COLECCIÓN DOCUMENTOS

SERIE DOCUMENTOS TÉCNICOS
Número 1

Neuropsicología Cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación
Fundamento teórico y metedológico de la Neuropsicología Cognitiva

María Jesús Benedet

OBSERVATORIO DE LA DISCAPACIDAD

Diseño de la colección: Nuria Antolí

María Jesús Benedet
Profesora Titular de Universidad
Facultad de Psicología
Universidad Complutense de Madrid.

1.ª edición: 2002
© Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO)

Edita: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
Secretaría General de Asuntos Sociales
Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO)
Avda. de la Ilustración, c/v. a Ginzo de Limia, 58
28029 Madrid. Tel. 91 363 89 35

NIPO: 209-02-046-5
ISBN: 84-8446-047-9
Depósito Legal: BI- 1395-02
Imprime: GRAFO, S.A.

A todos mis alumnos
A Carolina

Más aporta a la Ciencia la crítica
científica que la propia investigación

ÍNDICE

PRESENTACIÓN 11

PRÓLOGO 15

INTRODUCCIÓN 21

SECCIÓN I: EL CONCEPTO DE NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA 39

1. ANTECEDENTES 41

2. LA NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA 55

3. FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA DISCIPLINA 61
   3.1. Introducción 63
   3.2. El sistema de procesamiento de la información: la teoría de la modularidad 63
   3.3. Alteraciones del sistema de procesamiento de la información 72
      3.3.1. Disociación de las funciones 73
      3.3.2. Complejos de síntomas 75
   3. 4. Conclusiones 78

4. LAS RELACIONES CONDUCTA-CEREBRO 79

5. CONCLUSIONES 87

SECCIÓN II: MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 93

6. UN MODELO GLOBAL DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 97
   6.1. Introducción 99
   6.2. El modelo de Moscovitch 100

7. MODELOS DE FUNCIONES COGNITIVAS ESPECÍFICAS 113
   7.1. El sistema de atención 118
      7.1.1. El nivel de alerta 119
      7.1.2. La orientación hacia los estímulos ambientales 119
      7.1.3. La red neuronal ejecutiva 121
      7.1.4. Alteraciones neuropsicológicas de la atención 126
   7.2. El sistema perceptivo-gnósico 134
      7.2.1. Procesamiento de los objetos 134
      7.2.2. Procesamiento de caras 143
      7.2.3. Procesamiento del espacio intrínseco: el esquema corporal 146
      7.2.4. Procesamiento del espacio extrínseco 154
   7.3. El sistema de aprendizaje y memoria 158

7.3.1. La Memoria Procedimental 170
7.3.2. La Memoria Episódica 174
7.3.3. La Memoria Semántica 175
7.3.4. La Memoria Primaria 190
7.4. El sistema de pensamiento 190
7.4.1. La categorización 191
7.4.2. La resolución de problemas 196
7.4.3. Alteraciones del sistema de pensamiento 197
7.5. El sistema de programación del acto motor 200
7.6. El sistema de procesamiento del lenguaje 216
7.6.1. El almacén léxico 223
7.6.2. Los procesos de comprensión auditiva 224
7.6.3. Alteraciones de la comprensión auditiva 230
7.6.4. Los procesos de producción oral 235
7.6.5. Alteraciones de la producción oral 241
7.6.6. Procesamiento del lenguaje escrito 245
7.6.7. Alteraciones del lenguaje escrito y su evaluación 251
7.6.8. Evaluación de las alteraciones de la función de denominación 254
7.7. El sistema de procesamiento de los números y del cálculo 256
7.7.1. Introducción 256
7.7.2. Procesamiento de los números 257
7.7.3. Procesamiento del cálculo 261

8. CONCLUSIONES 265

SECCIÓN III: METODOLOGÍA GENERAL DE TRABAJO 269

9. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS 273
9.1. Los instrumentos psicométricos 275
9.1.1. Los tests psicométricos 282
9.1.2. Elaboración de tareas nuevas 285
9.2. Tareas experimentales 289
9.2.1. El paradigma de tarea dual 291
9.2.2. El efecto de facilitación 293
9.3. Medida de la ejecución 293
9.3.1. La variable «tiempo de reacción» 294
9.3.2. La variable «número de aciertos» 295
9.3.3. Puntuaciones de interés en neuropsicología 296
9.4. Procedimientos para determinar el componente del sistema responsable de los síntomas del paciente 298
9.4.1. El procedimiento de la doble disociación 298
9.4.2. El análisis de las asociaciones de síntomas 302
9.4.3. El procedimiento de la variable crítica 302
9.4.4. El procedimiento del análisis de los errores 303

9.5. Conclusiones 304

10. FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA 307
10.1. Introducción 309
10.2. El proceso de evaluación 311
10.3. Evaluación de base: las Escalas de Inteligencia para Adultos, de Wechsler 319
10.3.1. La WAIS-R y su Complemento Neuropsicológico (NI) 320
10.3.2. Subtests complementarios del NI 338
10.3.3. Nuevos subtests de la WAIS-III 339
10.4. Evaluación de los diferentes subsistemas de procesamiento 342
10.4.1. Evaluación del sistema de atención y control 342
10.4.2. Evaluación del sistema perceptivo-gnósico 370
10.4.3. Evaluación del sistema de aprendizaje y memoria 385
10.4.4. Evaluación del sistema de pensamiento 411
10.4.5. Evaluación del sistema semántico 421
10.4.6. Evaluación del sistema de programación del acto motor 425
10.4.7. Evaluación de las alteraciones del lenguaje 431
10.4.8. Evaluación del sistema de procesamiento de los números y del cálculo 440
10.5. Conclusiones 445

SECCIÓN IV: APLICACIÓN A LA INVESTIGACIÓN 447

11. PLANTEAMIENTOS GENERALES 449
11.1. Introducción 451
11.2. El supuesto de universalidad 453
11.3. El supuesto de transparencia 454
11.4. Inferencias acerca de la función normal 457
11.5. La propuesta metodológica de Shallice 458

12. ETAPAS DEL PROCESO INVESTIGADOR 461

13. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CASO ÚNICO 469
13.1. Introducción 471
13.2. Selección de los pacientes 473
13.2.1. El artefacto de la validez de la tarea 474
13.2.2. El artefacto de los recursos 475
13.2.3. El artefacto de las diferencias individuales 475
13.2.4. El artefacto de la reorganización funcional 476
13.2.5. El artefacto de la longitud y la naturaleza del procedimiento clínico/experimental 477
13.2.6. Conclusiones 477

13.3. Formulación de hipótesis, recogida de datos y deducción de conclusiones 478
13.4. Limitaciones de la metodología del estudio de caso único 479
13.5. Ejemplo de un estudio de caso único 481

14. LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CON GRUPOS 489
14.1. Consideraciones generales 491
14.2. Investigación básica con diseños de grupo 495
14.3. Investigación de subgrupos 496
14.4. Conclusiones 500

SECCIÓN V: APLICACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA 505

15. CONSIDERACIONES GENERALES 507

16. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN LA CLÍNICA 513
16.1. El proceso evaluador en la clínica 515
16.2. Interpretación de los datos de la evaluación 523
16.3. La rehabilitación de las funciones cognitivas en los pacientes neuropsicológicos 524
16.3.1. La intervención neuropsicológica en los pacientes que presentan procesos degenerativos 531
16.3.2. La intervención neuropsicológica en los pacientes que no presentan procesos degenerativos 532
16.4. El informe neuropsicológico 539
16.5. Ejemplo de un informe neuropsicológico 544

CONCLUSIONES GENERALES 559

ANEXO A 565

BIBLIOGRAFIA 571

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS 597

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN

La asunción por parte del INSERSO de nuevos programas estatales acerca de colectivos emergentes, así como la reciente especialización de los recursos institucionales, como es el Centro de Atención a Daño Cerebral, o bien el vigente proceso de racionalización de los Servicios y Centros Estatales de Referencia (CER) dependientes de nuestro instituto, alguno de los cualles atienden como grupo principal a personas portadoras de discapacidades de origen neurológico, o con notables alteraciones de las facultades cognitivas ameritan, entre otras razones, de un estudio que nos facilite una panorámica metodológica y conceptual actualizada de una disciplina esencial como es la neuropsicología cognitiva, partiendo del supuesto de que nada es tan práctico como partir de una buena teoría.

Con este fin se ofrece el presente estudio, preparado por la profesora Bennedet, desde su experiencia sabática en Oxford, permitiéndose así, como señala John C. Marshall, perfilar los entresijos de una disciplina, como es la neuropsicología cognitiva, especialmente elaborada para una audiencia española, indagando en su metodología y principales resultados, lo que entendemos requiere de aplicación urgente y reflexión necesaria por parte de las Instituciones y profesionales que estamos abordando posibles soluciones e investigaciones sobre estos colectivos en los nuevos escenarios sociosanitarios.

PRÓLOGO

PRÓLOGO

En este texto, la Profesora María Jesús Benedet perfila, para una audiencia de lengua española, la disciplina denominada neuropsicología cognitiva, sus métodos y sus principales resultados. Un prólogo para un texto de estas características podría considerar cuestiones como «¿Qué es la neuropsicología cognitiva?» o «¿En qué se diferencian las características distintivas de esta disciplina de las de otros acercamientos a las relaciones cerebro/conducta?»

Los egipcios conocían, sin duda, que el cerebro y la conducta están relacionados: El papiro quirúrgico de Edwin Smith, que data de 1700 a.c., describe claramente alteraciones del lenguaje como consecuencia de una lesión cerebral debida a un traumatismo craneoencefálico. Más de un milenio después, el *corpus* Hipocrático (año 425 a.c., aproximadamente) afirma que todas las funciones mentales tienen su sede en el cerebro:

Algo que debería ser conocido por todos es que la fuente de nuestro placer, nuestro contento, nuestra risa y nuestro divertimento, lo mismo que nuestra pena, nuestro dolor y nuestras lágrimas, no son sino manifestaciones de nuestro cerebro. Especialmente éste es el órgano que nos permite pensar, ver y oír, y diferenciar lo feo de lo hermoso, lo malo de lo bueno, lo placentero de lo desagradable... El cerebro es también la sede de la locura y del delirio, de los temores y los sustos que nos asaltan, con frecuencia por la noche, pero, a veces, incluso durante el día; en él reside la causa del insomnio, del sonambulismo, de los pensamientos que se nos van, de las obligaciones olvidadas y de las excentricidades.

Sin embargo, ha habido que esperar otros dos milenios para que se descubrieran relaciones relativamente fiables entre el daño en un *locus* particular del cerebro y la naturaleza del déficit mental resultante (afasia, agnosia, amnesia, apraxia...). Esta primera edad de oro de la neuropsicología (de 1861 a 1919), asociada con los nombres de Bastian, Bianchi, Broca, Charcot, Déjerine, Goldstein, Jackson, Liepmann, Lissauer, Pick, Poppelreuter y Wernicke, es contemporánea de las principales publicaciones de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) que establecieron los cimientos de la moderna neuroanatomía.

Pero la sofisticación continuamente creciente de nuestro conocimiento de la forma y de las conexiones de las células nerviosas no siempre ha ido acompañada de una comprensión comparable de las funciones cognitivas cuya materialización neurológica subyacente se estaba buscando. ¿Cómo podemos descubrir las estructuras neuronales que sustentan el lenguaje o la memoria si no disponemos de una explicación válida de la naturaleza de esas funciones mentales? Con respecto al len-

guaje, los tipos de cuestiones que se plantean incluyen cuál es la forma más idónea de describir la fonología, la morfología, la sintaxis y la semántica del lenguaje natural. Y viene entonces la cuestión de cómo despliega esas representaciones en la producción y la comprensión del lenguaje el hablante/oyente sano. Con respecto a la memoria, podríamos preguntarnos cuántos tipos diferentes de memoria es capaz de diferenciar una teoría psicológica (memoria a corto plazo frente a memoria a largo plazo, memoria de los eventos pasados frente a «memoria» de lo que tenemos que hacer en el futuro...). Y luego están las cuestiones referentes al grado de eficiencia de esos diferentes «almacenes» de memoria o a la mejor manera de recuperar la información contenida en ellos.

Vemos, así, que, antes de estar en condiciones de investigar cómo se ejecutan físicamente en el cerebro los componentes de la cognición (y sus interacciones), es necesario disponer de explicaciones plausibles, apoyadas en datos empíricos, acerca de la organización psicológica de las funciones cognitivas. En resumen, como Lev Vygotsky señaló en una ocasión, muchas investigaciones acerca de la localización de las funciones cognitivas «no lograron una solución adecuada del problema debido a la ausencia de un análisis psicológico estructural de las funciones que intentaban localizar».

El renacimiento de la psicología cognitiva en los años sesenta, marcó el camino a seguir. La muerte del conductismo, el nacimiento de la gramática transformacional y la inspiración de la teoría de la información y de la ciencia computacional provocaron un interés renovado por la «mente». Los psicólogos experimentales se sintieron motivados a proponer y evaluar modelos cognitivos de competencia y ejecución capaces de realizar tantas «computaciones mentales» como requirieran las tareas y apoyaran los datos empíricos.

La neuropsicología cognitiva experimentó, a su vez, un renacimiento entre los años sesenta y setenta, en parte bajo el impulso de los mismos factores que habían revitalizado la psicología experimental. La meta general de la disciplina consiste en lograr la integración de la neuropsicología clínica (la descripción, basada en principios científicos, de los déficit originados por una patología cerebral, en su mayor parte, demostrable) y la psicología cognitiva normal (la construcción y la validación empírica de modelos generales de funciones mentales complejas). El carácter distintivo de la neuropsicología cognitiva reside en el intento explícito de interpretar los déficit de la cognición en relación con los modelos formales de procesamiento de la información de los sistemas (cerebro/mente) normales.

Desde esta perspectiva, el estudio de las patologías de la cognición cumple un triple propósito: *1)* El fraccionamiento neuropatológico de la cognición impone fuertes restricciones a las teorías del sistema normal. Las llamativas disociaciones entre funciones preservadas y dañadas, que se observan tras el daño cerebral, in-

dican que las habilidades conductuales observables no pueden ser analizadas en bloque, como si fueran manifestaciones de una única función subyacente. *2)* La interpretación de la ejecución patológica por referencia a la teoría normal permite al investigador ir más allá de la mera descripción de la sintomatología, para explicar los procesos subyacentes que están afectados. *3)* En todo sistema complejo, fallos y errores manifiestos idénticos pueden proceder del mal funcionamiento de componentes subyacentes diferentes. Estas ambigüedades han de ser resueltas poniendo en relación los patrones de ejecuciones alteradas y preservadas con componentes específicos (y justificados) del sistema de procesamiento de la información.

Los primeros progresos se hicieron en la descripción y la interpretación de las alteraciones de la lectura y de la memoria verbal a corto plazo. Pero el enfoque característico de la neuropsicología cognitiva colonizó progresivamente todos los dominios clásicos de la neurología conductual: alteraciones del lenguaje, reconocimiento de caras y objetos, cálculo, procesamiento espacial, praxias, memoria episódica y planificación y control ejecutivo.

Los primeros trabajos que cartografiaron la ejecución de pacientes individuales en los modelos (normales) del dominio afectado mostraron rápidamente que los complejos de síntomas al uso en neurología conductual (afasia de Broca, dislexia con disgrafia, amnesia retrógrada, agnosia asociativa, apraxia ideativa...) se fraccionaban en una amplia variedad de formas clínicas diferenciadas (y teóricamente significativas). Además, el conocimiento del *locus* de la lesión (el correlato tradicional de los síndromes conductuales), resultó ser irrelevante para la descripción de los déficit cognitivos inducidos por la patología correspondiente. La neuropsicología cognitiva «radical» logró pronto un éxito notable debido a su capacidad para comprender la estructura de las funciones mentales afectadas y para promover cambios justificados en los modelos de cognición normal.

El trabajo actual continúa profesando, en amplia medida, una clara desconfianza en los síndromes (excepto en tanto que abreviaturas clínicas). Los estudios de caso único continúan desempeñando un papel supremo en la innovación teórica y en la fundamentación científica de la confirmación y la refutación de los modelos cognitivos. No obstante, en la actualidad se reconoce la importancia de los estudios de grupo cuando, por ejemplo, la magnitud de los efectos es pequeña o cuando se requiere un análisis correlacional de patrones de ejecución afectada y preservada. También ha crecido el interés por la localización neuroanatómica y neurofisiológica, ampliamente motivado por los recientes avances en las imágenes cerebrales funcionales (PET, RM-f y EMG). En consecuencia, podemos concebir la esperanza de que un día las técnicas de neuroimagen y los procedimientos de análisis (incluyendo el cálculo de conectividad funcional o efectiva entre regiones cerebrales) permitan abordar más directamente la arquitectura funcional de la cognición y sus alteraciones.

Espero, y estoy convencido de ello, que este libro de la Profesora María Jesús Benedet estimulará a los investigadores de lengua española a hacer una contribución sustancial al mayor desarrollo de la neuropsicología cognitiva.

Como escribió Ramón y Cajal en su autobiografía *Recuerdos de mi vida*, «... La naturaleza viva, lejos de estar drenada y exhausta, nos oculta inconmensurables tramos, grandes y pequeños, de territorio desconocido. Incluso en los campos aparentemente más estudiados quedan todavía muchas cosas ignotas por aclarar».

En ninguna situación es esta observación de Cajal más cierta que en el estudio de las funciones mentales superiores del cerebro humano.

John C. Marshall
External Scientific Staff of the Medical Research Council,
Professor of Neuropsychology, University of Oxford

Oxford, diciembre 2001.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, se había venido definiendo la neuropsicología como el estudio de las relaciones entre la conducta y el cerebro. Como ocurre en todas las disciplinas, tanto los planteamientos teóricos y metodológicos de la neuropsicología como sus objetivos han ido evolucionando a lo largo de su siglo y medio de existencia. Esta evolución ha sido más importante en las tres últimas décadas, a tenor de la evolución de los conocimientos que han ido acumulando las otras disciplinas a las que está estrechamente vinculada y que hoy se agrupan bajo la denominación de *neurociencia*.

El origen de la neuropsicología se relaciona fundamentalmente con el hecho de que, hasta recientemente, no existían técnicas que permitieran observar el cerebro *in vivo*. Por ello, las lesiones cerebrales no podían ser estudiadas más que directamente, lo que sólo era posible en circunstancias excepcionales como, por ejemplo, heridas por penetración de cuerpo extraño. Esto condujo al intento de encontrar un método que permitiera determinar la existencia de lesiones cerebrales y de su localización, a partir del estudio de las alteraciones conductuales producidas por dichas lesiones. Es el denominado «método de la correlación clínico-anatómica». No obstante, los primeros neuropsicólogos no se limitaron a constatar y describir las relaciones entre esas conductas alteradas y la localización de esas lesiones. Por el contrario intentaron, además, explicarlas desde sus conocimientos y con sus medios rudimentarios. En efecto, los orígenes de la neuropsicología coinciden con un período (desde la segunda mitad del siglo XIX hasta los años cuarenta del presente siglo) en el que la psicología estaba en sus albores y no disponía de un marco teórico para el estudio de las alteraciones conductuales producidas por las lesiones cerebrales. Para subsanar esta carencia, los primitivos neuropsicólogos idearon unos diagramas constituidos por unos «centros», en cada uno de los cuales residía un componente de la función cognitiva afectada, y unas vías nerviosas que conectaban estos centros entre sí. Estos diagramas implican que las funciones cognitivas son disociables y están constituidas por componentes también disociables. Hoy están considerados como los precursores de los actuales diagramas de flujo, utilizados por los modelos de procesamiento de la información. Sin embargo, no hay que perder de vista que existe una diferencia fundamental entre unos y otros: los primeros, son modelos del cerebro; los segundos, son modelos de la función cognitiva.

Aunque las conclusiones de los autores primitivos son, en parte, compatibles con las actuales formulaciones de la neuropsicología, su metodología clínica escasamente rigurosa (estudio clínico de casos únicos) provocó la reacción de otros neuropsicólogos que buscaban un mayor rigor para la disciplina. Se impuso así, a par-

tir de los años cuarenta, una *neuropsicología psicométrica*. Dentro de ella, se desarrolló una actividad científica básica que ha estado restringida a ciertos equipos selectos de investigación. Esta neuropsicología psicométrica trabajaba con diseños de grupo (que incluían siempre, al menos, dos grupos de pacientes complementarios) y con instrumentos de evaluación psicométricos. Su objetivo consistía en determinar qué funciones cognitivas resultan alteradas por el daño en cada hemisferio cerebral o en cada uno de los diferentes lóbulos corticales, dentro de cada hemisferio. Es decir, se trataba de estudios descriptivos de las relaciones entre las diferentes regiones corticales y la conducta. Paralelamente a esta actividad, desarrollada dentro de la neuropsicología, se desarrolló otra actividad complementaria, ya dentro de la psicometría clínica. Esta última actividad tenía por objeto idear o detectar los instrumentos psicométricos de evaluación que permitieran asignar un paciente, a partir de sus puntuaciones en ellos, a un grupo nosológico o al grupo «normal», con el menor porcentaje de error posible; es decir, que permitieran asignar la etiqueta diagnóstica más probable a un individuo que acudía a consultar y acerca del cual se planteaba la sospecha de una lesión cerebral. Esta actividad clasificatoria, tan difundida entonces, y en la que hemos trabajado todos los que hacíamos clínica en aquellas décadas (hasta bien avanzada la década de los ochenta; véase Benedet, 1986), ni siquiera forma hoy parte de la historia de la neuropsicología ya que, al haberse desarrollado al margen de toda teoría neuropsicológica, no ha aportado nada al progreso de esta disciplina.

En cuanto a la investigación básica desarrollada dentro del marco de la neuropsicología psicométrica, debido a las limitaciones inherentes a la metodología que le es propia, sólo logró muy escasa productividad. Esto llevaría a un grupo de investigadores a retornar a los planteamientos que los primeros neuropsicólogos plasmaban en sus diagramas, buscando en otras disciplinas una nueva vía que les permitiera ahondar en ellos, esta vez dentro de un marco conceptual teórico y con una metodología científica.

A finales de los años sesenta se va a producir el encuentro entre la neuropsicología y la ciencia cognitiva. Ésta concibe el cerebro como un sistema de procesamiento de la información y genera modelos de dicho procesamiento para cada función cognitiva. Cada uno de estos modelos permite predecir determinadas alteraciones conductuales en caso de «lesión» virtual de uno u otro de sus componentes. Los modelos de procesamiento de la información, generados en el seno de la psicología cognitiva, ofrecen al neuropsicólogo la posibilidad de formular hipótesis que guíen las evaluaciones neuropsicológicas y de explicar (y no sólo describir, como ocurría con la neuropsicología psicométrica) los resultados de estas evaluaciones. Complementariamente, la neuropsicología ofrece al psicólogo cognitivo la posibilidad de verificar con individuos reales, lesionados cerebrales, las predicciones hechas desde sus modelos teóricos. Este encuentro entre ambas disciplinas supuso así un enriquecimiento mutuo. La neuropsicología va a poder ahora contribuir de modo importante a la verificación de los modelos procedentes de la psi-

cología cognitiva. Cuando los modelos generados desde la ciencia cognitiva no permiten explicar la conducta alterada de los pacientes, esos modelos resultan cuestionados. En este caso, la neuropsicología genera modelos propios. Si un modelo permite explicar los datos de los pacientes neuropsicológicos debe permitir, a la vez, explicar los datos procedentes de los individuos con el cerebro intacto. Es decir, debe poder contribuir a determinar, con una base científica, cómo procesa la información un cerebro normal.

Un modelo que ha sido verificado con datos procedentes de la neuropsicología permite explicar las alteraciones conductuales de cada nuevo paciente, lo que constituye un diagnóstico neuropsicológico científicamente fundamentado. Y un diagnóstico neuropsicológico bien fundamentado constituye a su vez una contribución valiosa al diagnóstico neurológico. Además, permite establecer, también sobre unas bases científicas, un programa de rehabilitación basado en la identificación del componente del sistema que está dañado, por un lado, y en el conocimiento del estado de los demás componentes del sistema susceptibles de participar en la rehabilitación del paciente, por otro. Esta fundamentación científica de la práctica clínica en neuropsicología cognitiva está ausente en las metodologías previas (clínica y psicométrica) de nuestra disciplina.

En adelante, la neuropsicología va a ser la disciplina que *explica* las alteraciones conductuales de un paciente neuropsicológico en la vida cotidiana, tras la lesión cerebral, en términos de su patrón de funcionamiento cognitivo, y cómo ese patrón interactúa con las variables psicológicas no cognitivas de ese paciente. Es decir, en términos de qué componentes de su sistema cognitivo están dañados, qué componentes funcionan de modo anómalo como consecuencia del daño en aquellos otros componentes y qué componentes funcionan normalmente. Este conocimiento permite a la disciplina fijarse tres objetivos principales. Un objetivo inmediato consiste en determinar *qué* componentes del sistema cognitivo del paciente han de ser tratados y cómo pueden participar óptimamente en ese tratamiento los otros componentes del sistema (lo que contribuya al diagnóstico neurológico). Un objetivo a medio plazo consiste en contribuir (junto con las otras disciplinas que integran la ciencia cognitiva) a determinar cómo es y cómo funciona el sistema cognitivo normal. El tercer objetivo, que la disciplina se fija a largo plazo, es el de contribuir (con el conjunto de las disciplinas que integran la neurociencia) a determinar en su día las relaciones entre la conducta y el cerebro. El primero de los objetivos está comenzando a dar un nuevo paso, gracias a los modelos de procesamiento distribuido en paralelo que, por su parte, serán en su día capaces de decirnos *cómo* podemos rehabilitar un sistema cognitivo dañado.

Vemos así que la cuestión de las relaciones entre la conducta y el cerebro ha dejado de ser la meta específica de la neuropsicología, para pasar a serlo de la actividad pluridisciplinar, coordinada, del conjunto de disciplinas que integran la

neurociencia. Hoy se ha comprendido que, tanto las funciones psíquicas como las funciones biológicas del cerebro, son mucho más complejas de lo que se había venido pensando. Debido a que en el presente cada una de las disciplinas que estudian los diferentes tipos de funciones lo hace con un grosor de grano diferente, impuesto por el nivel de desarrollo alcanzado en cada caso, resulta muy prematuro hablar de la correspondencia entre unas y otras. Por el momento, y mientras no se logre en todas ellas un nivel equiparable, cada disciplina trata de profundizar en su propio campo, permaneciendo atenta a los logros de las demás. La aportación específica de la neuropsicología a dicha actividad pluridisciplinar consiste en contribuir a determinar la naturaleza de la función cognitiva, con la esperanza de que sea posible en un futuro establecer las bases anatomofisiológicas de dicha función.

Los modernos modelos conexionistas, o de procesamiento distribuido en paralelo, se han ido desarrollando a lo largo de la última década, que ofrecen perspectivas sumamente interesantes para la investigación y para la clínica. Intentan reproducir los componentes y los procesos del cerebro real, aprovechando lo que, en cada momento vamos sabiendo. Sin embargo, por ahora sabemos poco acerca del tema y, donde esa información falta, los mencionados modelos la suplen con componentes y con algoritmos que en unos casos son plausibles en el cerebro normal (aunque no sabemos si se dan en la realidad), pero, en otros, se sabe que no son posibles.

En cuanto a los estudios funcionales con técnicas de neuroimagen, que constituyen un campo apasionante, requieren equipos de trabajo pluridisciplinares constituidos por especialistas altamente cualificados. La contribución del neuropsicólogo a dichos equipos consiste en idear tareas cognitivas muy específicas, que permitan aislar adecuadamente el componente de un subsistema cognitivo que se desea estudiar, y en contribuir a explicar los datos obtenidos mediante ellas. En efecto, debido a que las puntuaciones obtenidas por un individuo en un test corresponden a un conglomerado de funciones cognitivas indiferenciadas, las meras correlaciones entre la puntuación en un test y un patrón de activación carecen de todo interés científico o clínico (a pesar de lo cual constituyen un porcentaje muy elevado de las publicaciones sobre estudios de neuroimagen). El resto del trabajo corresponde a los demás especialistas del equipo, que no suelen ser psicólogos ni neuropsicólogos. Sin restar importancia a estas técnicas, es importante no perder de vista que la interpretación de los datos que aportan presenta, hoy por hoy, más dificultades que logros auténticos. Un ejemplo de buen hacer es la contribución de Michael Posner y su equipo, en relación con los componentes del subsistema de atención automática a los estímulos del entorno.

Las funciones cognitivas no son las únicas que resultan afectadas por el daño cerebral. Las funciones afectivo-emocionales pueden resultar tanto o más afectadas que aquéllas. Sin embargo, en este terreno es extremadamente difícil determinar qué

componentes de la conducta alterada son la consecuencia directa de la lesión, qué componentes son el resultado de la reacción del paciente a las consecuencias discapacitadoras de la lesión y a su repercusión personal, familiar y social, y cuáles corresponden a componentes de la personalidad premórbida del paciente. A esto se añade: a) el hecho verificado (y acorde con el sentido común) de la escasa o nula validez de las técnicas de autoinforme en los individuos lesionados cerebrales, y b) que no se sabe hasta qué punto las alteraciones que sufren las variables psicofisiológicas en un determinado estado emocional son en estos individuos comparables a las que sufren en los individuos con un cerebro intacto. Por todo ello, en neuropsicología humana, el estudio de las variables afectivo-emocionales en los pacientes lesionados cerebrales camina mucho más despacio que el estudio de las variables cognitivas.

Partiendo de que no se puede pretender lograr una comprensión de las alteraciones cognitivas producidas por las lesiones cerebrales sin una buena comprensión de la función cognitiva normal, ni se puede pretender lograr una fundamentación adecuada de esta última sin comprender sus alteraciones, cabe esperar que este libro aporte alguna luz, tanto a los estudiosos que tratan de comprender la función cognitiva normal como a los que tratan de comprender las alteraciones de ésta producidas por las lesiones cerebrales. Pero también a los estudiosos de las diferentes disciplinas que trabajan conjuntamente para lograr un día un mejor conocimiento de las relaciones entre la función cognitiva y la anatomía y la fisiología del cerebro. Entre todos ellos, este libro está destinado de un modo muy especial a los jóvenes que intentan adentrarse en la investigación en este campo, mediante la realización de una tesis doctoral y, sobre todo, a los que intentan adentrase en el ejercicio de la neuropsicología aplicada a la clínica. A todos ellos pretende ofrecer una síntesis sencilla (dentro de la complejidad del tema) de los planteamientos actuales de la neuropsicología que, a modo de introducción, facilite la comprensión de las fuentes de cada tema, a aquellos que busquen una mayor profundización.

En realidad, en neuropsicología cognitiva la única diferencia entre la práctica clínica y la investigación reside en el hecho de que, mientras en aquélla se trabaja con todos los pacientes que llegan a la consulta, en investigación se trabaja sólo con aquellos pacientes que son potencialmente relevantes para aclarar alguna cuestión que la disciplina tiene planteada. En ambos casos es preciso poseer unos conocimientos todo lo sólidos que lo permiten los datos actuales acerca de los componentes y de los procesos que sustentan la función cognitiva normal, acerca de cómo se altera ésta cuando alguno de esos componentes está dañado y acerca de la metodología de trabajo neuropsicológica (que es la misma en investigación básica y en neuropsicología aplicada). Es decir, es preciso poseer una formación sólida en neuropsicología cognitiva.

Tanto la neuropsicología de los primitivos diagramas como la neuropsicología clínica de la escuela soviética han sido suplantadas por la neuropsicología cognitiva.

En cambio, la neuropsicología psicométrica, que es únicamente descriptiva, ha quedado convertida en la antesala de la neuropsicología cognitiva que, por su parte, es explicativa.

Si bien el patrón de funcionamiento cognitivo de un paciente subyace de una forma u otra a su perfil de puntuaciones en los tests, ambos distan de ser coincidentes. Pero, sobre todo, se trata de dos conceptos diferentes. Un perfil de puntuaciones en los tests es *cuantitativo* y exclusivamente *descriptivo*. Un patrón de funcionamiento cognitivo es *cualitativo* y es, ante todo, *explicativo*. Establecer el perfil de puntuaciones de un paciente sólo requiere conocimientos de psicometría. Establecer su patrón de funcionamiento cognitivo requiere, además, una formación sólida en neuropsicología cognitiva.

En otras palabras, la neuropsicología moderna (o cognitiva) depende de la psicometría (o neuropsicología psicométrica), en el sentido de que todo estudio neuropsicológico parte de un estudio psicométrico. Pero la neuropsicología comienza donde termina la psicometría. Este es el sentido del término «más allá de la psicometría», que algunos de nosotros hemos escuchado de Edith Kaplan. De hecho, el concepto de «test neuropsicológico» no tiene sentido en neuropsicología cognitiva. Los tests no son ni dejan de ser neuropsicológicos. Lo que es o no es neuropsicológico es la metodología de trabajo con la que se aplica un test y el marco conceptual dentro del cual se interpretan los resultados. Esto es aplicable incluso a aquellos tests cuyo uso sólo tiene sentido con pacientes neuropsicológicos.

La neuropsicología es también diferente de la práctica de la psicología clínica con pacientes neuropsicológicos. Ésta tiene un doble objetivo: modificar las conductas interactivas del paciente, que han de ser modificadas, y tratar la ansiedad y la depresión generadas por la propia lesión cerebral o por la conciencia de los déficit que padece aquél. En ambos casos, esa práctica depende de la neuropsicología, ya que ha de estar basada en el conocimiento que ésta proporciona, acerca de cómo funciona (y no cuánto) en cada momento el sistema cognitivo-afectivo del paciente.

Aunque la neuropsicología trabaja dentro del marco conceptual de la psicología cognitiva y aunque los objetivos de la investigación básica en aquélla coinciden con los de ésta (determinar cómo es y cómo funciona el sistema cognitivo normal), la metodología de trabajo de una y otra disciplina son básicamente diferentes. Esto se debe a que las prácticas metodológicas posibles o más productivas en el caso de los individuos normales no son posibles o no son las más productivas en el caso de los pacientes, y *viceversa*.

La neuropsicología cognitiva está en condiciones de hacer aportaciones importantes a la investigación básica, a la investigación aplicada (especialmente a la eva-

luación de los tratamientos) y a la práctica clínica, sin solución de continuidad entre esas tres vertientes de la disciplina. Ahora bien, para que esta continuidad se materialice, es preciso crear departamentos clínicos pluridisciplinares, en los que clínica e investigación (básica y aplicada) puedan complementarse mutuamente. Los hospitales universitarios suelen ser el lugar indicado para la ubicación de esos departamentos. Por ello, los responsables de estas instituciones, dentro de la Administración Pública, son también destinatarios principales de este libro. Un ejemplo que parece muy prometedor es el Centro de Atención al Daño Cerebral que acaba de crear el IMSERSO, en Fuencarral (Madrid).

Un handicap en estos equipos pluridisciplinares suele ser la tendencia, tan común en nuestro país, a pensar que todos sabemos de todo, tendencia que sólo conduce a entorpecer, y hasta inhabilitar, el trabajo de un equipo. Hoy sólo podemos saber lo suficiente de una disciplina como para colaborar constructivamente en un equipo si nos especializamos en un campo restringido dentro de esa disciplina, a la vez que poseemos unos conocimientos básicos acerca de los campos en los que trabajan los restantes miembros del equipo, suficientes para poder dialogar con ellos.

La variada gama de posibilidades que ofrece actualmente el campo de la neuropsicología cognitiva resulta muy atractiva. A ello se añade el *glamour* con el que la declaración de la pasada década como «década del cerebro» ha engalanado este campo. Todo esto ha traído consigo una desmedida afición a incluirse (y a incluirlo todo) en él, lo que está teniendo repercusiones muy negativas para la disciplina y, sobre todo, para los pacientes neuropsicológicos. Por ello, parece importante considerar aquí algunas de las principales manifestaciones de esta situación.

En primer lugar, es preciso tener presente que el creciente auge que ha adquirido la neuropsicología a lo largo de las tres últimas décadas sólo ha sido posible cuando los otros planteamientos de la disciplina (el clásico y el psicométrico) resultaron superados y progresivamente reemplazados por la neuropsicología cognitiva. Sin embargo, aprovechando ese auge, y hasta utilizando la denominación de «neuropsicología cognitiva», se ejercen ampliamente, y se enseñan no menos ampliamente en los diferentes programas de «formación» tan difundidos hoy a lo ancho y largo de nuestra geografía, esos otros planteamientos previos que, no sólo nada tienen que ver con el que permitió ese auge (ni, por tanto con éste), sino que, por el contrario, son los responsables de que la disciplina haya permanecido tanto tiempo en la sombra. Esta situación sólo se explica en virtud de una seria falta de información por parte de los usuarios de las disciplina (los pacientes y sus familias, los neurólogos, los gerontólogos o los psiquiatras), de los alumnos de esos programas y de los profesionales que dan empleo a esos alumnos diplomados en esas neuropsicologías hoy claramente superadas.

En segundo lugar, se tiende a olvidar (o a ignorar) que la metodología de trabajo con individuos cuyo cerebro está dañado es cualitativamente muy diferente (además de ser mucho más compleja) que la metodología de trabajo con individuos que tienen un cerebro intacto. La consecuencia de ese olvido es que numerosos psicólogos se han lanzado como espontáneos a la arena de la neuropsicología, sin la necesaria formación especializada previa. A todos ellos es preciso decirles que no se puede, simplemente, extrapolar al trabajo con los pacientes neuropsicológicos los conocimientos, los procedimientos y los principios metodológicos que se aprenden en psicología clínica o en psicología cognitivo-experimental: en unos casos, pueden desde resultar irrelevantes hasta distorsionar el sentido del trabajo (clínico o de investigación); y, en todos los casos, pueden incrementar las alteraciones cognitivo-conductuales de los pacientes, producidas por la lesión cerebral. Un ejemplo claro de este problema es la tendencia a confundir las técnicas de «mejora de la inteligencia» con las técnicas de rehabilitación neuropsicológica. Las primeras están basadas en las posibilidades de un cerebro intacto, que tienden a maximizar. Las segundas están encaminadas a lograr que las funciones residuales de un cerebro dañado compensen las funciones deficitarias o perdidas. Uno y otro objetivo requieren técnicas muy diferentes. No se pueden aplicar técnicas de mejora de la inteligencia a un paciente neuropsicológico sin un grave perjuicio para él.

En tercer lugar, están todos aquellos que actúan como si estuvieran convencidos de que es neuropsicología todo lo que se hace con un paciente neuropsicológico. Nada más lejos de la realidad. Con pacientes neuropsicológicos trabajan el neurólogo, el psicólogo, el logopeda, el fisioterapeuta, pero también el odontólogo, el cardiólogo, el podólogo o el peluquero. Pero ninguno de ellos está, por esa razón, haciendo neuropsicología. Cada uno de esos especialistas está simplemente ejerciendo su especialidad con esos pacientes.

Tampoco se convierte nadie en neuropsicólogo por el simple hecho de haber cursado un par de asignaturas en la carrera. Estas asignaturas tienen dos objetivos principales (diferentes de convertir en neuropsicólogos a los alumnos que las cursan). El primero de ellos es proporcionar a los distintos especialistas que ejercen sus respectivas especialidades (diferentes de la neuropsicología) con pacientes neuropsicológicos un conocimiento acerca de las diferencias existentes entre éstos y los pacientes con el cerebro intacto. El segundo, es el de prepararles para que puedan dialogar adecuadamente con los neuropsicólogos. Pero en ningún caso les capacita para ejercer ellos como neuropsicólogos, del mismo modo que la formación que reciben en neuroanatomía y en neurofisiología no les capacita (ni a ellos ni a los psicólogos que se especializan en neuropsicología) para ejercer como neurólogos. Cada disciplina tiene su campo propio, que es cada vez más difícil llegar a conocer a fondo. Sólo ese atrevimiento que acompaña a la ignorancia permite a los no expertos en un campo creer que lo son y ejercer como si lo fueran, con el consiguiente perjuicio para los destinatarios de su trabajo. Tampoco poseen la formación

necesaria para trabajar como neuropsicólogos los diplomados en diferentes especialidades que, no siendo psicólogos, obtienen un título de «experto» en neuropsicología. Y ello, aunque legalmente se les permita hacerlo (siempre en detrimento de los pacientes).

En el terreno de la investigación están aquellos que creen que están haciendo investigación neuropsicológica por el mero hecho de incluir en ella a «pacientes neuropsicológicos», o de usar «tests neuropsicológicos» (o de combinar ambas cosas) o, incluso, simplemente por añadir el adjetivo «neuropsicológico» al título de su trabajo. Este es el caso de un número creciente de tesis doctorales. Conviene aclarar que una investigación sólo es neuropsicológica si las hipótesis que intenta verificar son relevantes para esta disciplina y si esa verificación se hace mediante la metodología que le es propia (véase Benedet, en prensa, a).

No hay que perder de vista que, para los pacientes neuropsicológicos, las consecuencias que se derivan de un diagnóstico o de un programa de rehabilitación erróneos pueden ser sumamente graves. Diversos autores postulan que una de las consecuencias de toda lesión cerebral es la pérdida de recursos de procesamiento. Si los recursos disponibles (pocos o muchos, pero siempre reducidos con respecto al fondo de recursos premórbido) se dedican a hacer algo que no contribuye directamente a la rehabilitación o que puede, incluso, interferir con la recuperación espontánea de la función, el resultado sólo puede ser negativo. Y, debido precisamente a ese proceso de recuperación espontánea, presente en todos los pacientes, el argumento de que «el paciente ha mejorado» no demuestra que haya mejorado todo lo que habría podido mejorar si no hubiera interferido en dicho proceso una intervención profesional errónea. En cuanto al diagnóstico, hay que tener presente que tan grave es afirmar falsamente que a un paciente no le pasa nada como afirmar falsamente que le ocurre algo o que le ocurre algo diferente de lo que en realidad le ocurre.

Es importante que este elevado riesgo sea comprendido por las autoridades competentes a fin de que pongan los medios para impedir que trabajen con pacientes neuropsicológicos profesionales que (aun teniendo una titulación oficial) no poseen la sólida formación en neuropsicología que se requiere para evitarlo.

En este libro intentaremos exponer lo más claramente posible cómo la complejidad de la neuropsicología incide en su metodología de trabajo (en la investigación y en la clínica) y, a la vez, sugerir, en cada caso, soluciones alternativas para resolver las dificultades que se derivan de esa complejidad. No obstante, es preciso no confundir la neuropsicología cognitiva con la «neuropsicología ultracognitiva» (Shallice, 1988), que no se interesa por las bases biológicas de la conducta, considera irrelevante toda variable clínica y rechaza los estudios de grupo, trabajando exclusivamente con variables cognitivas objetivamente evaluadas en casos individuales. Tanto las variables biológicas como las variables clínicas desempeñan un papel indudable en la clínica y en la investigación neuropsicológicas, imponiendo límites a los procedimientos de

evaluación, a la validez de los datos recogidos y a las interpretaciones de estos datos, y confiriendo una validez ecológica a las investigaciones.

La controversia acerca de si es mejor trabajar con casos individuales o con grupos ha de ser analizada y discutida teniendo presente que la decisión no depende de las preferencias del investigador, sino de las hipótesis que se intente someter a verificación, por un lado, y de la posibilidad de lograr grupos de investigación válidos (es decir, uniformes desde el punto de vista del componente del sistema cognitivo afectado), por otro. Este último punto es de suma importancia, ya que un estudio que no cumple este requisito carece de validez. Como veremos a lo largo de la lectura del texto, la verificación de la homogeneidad cognitiva de los grupos requiere un tiempo excesivo y un personal altamente cualificado. Podemos afirmar que reunir un grupo cognitivamente homogéneo de pacientes neuropsicológicos puede requerir no menos de cinco años, si se dispone de un equipo de no menos de seis ayudantes de investigación bien entrenados (y bien pagados, a fin de que no abandonen y haya que entrenar a otros). Por su parte, un estudio de caso único se suele poder llevar a cabo en unos tres años, si el investigador puede dedicarle no menos de 15 horas semanales. Todo esto hace que, en investigación básica, se prefiera llevar a cabo estudios de caso que reúnan las indispensables condiciones de validez, que estudios de grupo que difícilmente las logran. Esto debería ser especialmente cierto en nuestro país, teniendo en cuenta que (salvo en casos muy excepcionales, en los que el investigador dispone de un becario, cuya misión principal es, además, hacer su propia tesis doctoral) los investigadores en este campo no solemos disponer de ayudantes de investigación.

Quizá la aportación más importante al progreso de la ciencia sea la que procede de las críticas que los investigadores hacen al trabajo de sus colegas en las revistas o en las reuniones científicas. En efecto, son estas críticas las que obligan a un investigador a cuestionarse sus planteamientos teóricos y metodológicos y, eventualmente, a formular otros alternativos. Ahora bien, para que supongan una aportación a la ciencia, tanto las críticas como las respuestas de los autores a ellas han de estar sólidamente fundamentadas en argumentos científicos. De lo contrario, no pasarán de ser afirmaciones gratuitas que, en tanto que tales, son irrelevantes para la ciencia. Uno de los autores que más han contribuido con sus sagaces críticas al avance de la neuropsicología es, sin duda, Alfonso Caramazza. Si bien las revistas científicas internacionales más prestigiosas promueven este tipo de críticas, en nuestro campo cabe destacar la labor de la revista *Behavioral and Brain Sciences*, que dedica cada uno de sus números a someter una o más publicaciones recientes, dentro de ese dominio, a la crítica de los investigadores que trabajan en ese tema concreto. Al menos en la disciplina que nos ocupa, este tipo de críticas son prácticamente inexistentes en nuestro país, lo que, al alimentar la idea generalizada de que todo vale, permite perpetuar un determinado nivel de trabajo que puede estar demasiado lejos de ser el óptimo. La verdadera formación que la Universidad puede dar a sus alumnos consiste en entrenarles en la crítica científica de las innu-

merables publicaciones que salen a la luz en cada campo del saber. Sólo si sabe identificar los límites que la fundamentación teórica, el diseño y la metodología de trabajo imponen a las conclusiones de una publicación, podrá el futuro licenciado continuar su formación mediante lecturas, una vez abandonada la Universidad, sin el peligro de verse confundido. Intentamos aquí dar un empuje a este tipo de contribución científica y académica. Para ello, tratamos de resaltar cómo cada nueva propuesta teórica o metodológica es fruto de las críticas de que ha sido objeto la propuesta precedente. Esperamos contribuir así al valor pedagógico que aspiramos a conferir a nuestro trabajo.

Desde los orígenes de la disciplina, la neuropsicología cognitiva ha venido manteniendo una permanente dialéctica entre la investigación básica, por un lado, y la investigación aplicada y la práctica clínica, por otro. Este trabajo está dedicado a exponer el fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología moderna. En España, hasta ahora, todo el mundo se contenta con un informe en el que se afirma gratuitamente que el paciente ha hecho progresos en el tratamiento. Incluso, en ocasiones, se hace esta afirmación a pesar de datos psicométricos que no la apoyan en absoluto. En la mayoría de los países occidentales dicha afirmación gratuita sería inconcebible. Los progresos en el tratamiento de un paciente (o la ausencia de ellos o la regresión) deben estar sólida y claramente documentados con datos psicométricos y no menos claramente diferenciados de la recuperación espontánea que, por lo general, tiene lugar tras una lesión cerebral. Es bastante probable que la Unión Europea adopte en breve dichos requisitos. En todo caso, deberían exigirlos en cada país, tanto la Administración Pública como los familiares de los pacientes.

El libro está dividido en cinco Secciones. En la Sección I, tras una revisión de cómo, desde sus raíces históricas, la neuropsicología ha ido desembocando en sus planteamientos más recientes (Capítulo 1), se discute el concepto actual de la disciplina (Capítulo 2). Se revisan luego los fundamentos teóricos que justifican sus objetivos e informan su metodología de trabajo (Capítulo 3), así como el estatus actual del estudio de las relaciones de la conducta con el cerebro (Capítulo 4). Se cierra esta primera sección con unas conclusiones (Capítulo 5). Esta sección puede resultar dura para los lectores menos familiarizados con el tema, y machacona para los demás, ya que en ella se repiten reiteradamente algunas de las cuestiones que no pueden ser obviadas cuando se trabaja en neuropsicología cognitiva.

La Sección II está dedicada a presentar algunos de los modelos neuropsicológicos de procesamiento de la información entre los que son, hoy por hoy, más influyentes. Se comienza con la presentación de un modelo global y se completa éste con modelos de cada uno de los subsistemas que integran el sistema de procesamiento de la información. En las conclusiones se discute hasta qué punto dichos modelos son susceptibles de servir de guía a la evaluación neuropsicológica y a la interpretación y la explicación de los datos obtenidos mediante ella.

En la Sección III se discute la metodología general de trabajo, común a todo hacer en neuropsicología cognitiva. Tras una introducción general, se describen y discuten los procedimientos metodológicos propios de la disciplina. Se describe después, detalladamente, el proceso de evaluación neuropsicológica y se presentan y discuten algunos de los instrumentos de evaluación más universalmente utilizados. Esta descripción se acompaña de un análisis detenido acerca de las aportaciones de cada instrumento y de la metodología a seguir para lograr dichas aportaciones, evitando o compensando, en cambio, sus limitaciones.

Las dos secciones siguientes están dedicadas a presentar la aplicación de la neuropsicología cognitiva a la investigación (Sección IV) y a la práctica clínica (Sección V). Se ejemplifica todo ello con la exposición detenida de una investigación básica y la presentación de un caso clínico. Se termina con unas Conclusiones Generales. El hecho de que no se aborde la aplicación de la neuropsicología a la práctica clínica hasta la última sección se debe que dicha aplicación requiere el conjunto de conocimientos que se abordan en las otras cuatro secciones, no a que se considere que aquélla es la menos importante de todas las posibles aplicaciones de la neuropsicología.

Mi primer contacto con la neuropsicología se inició durante mis años de formación como psicóloga clínica (1961-1967); primero como alumna del Institut de Pychologie de la Sorbonne, durante cuatro años, y luego, una vez obtenido el título, como becaria en prácticas (*stagière*) del Gobierno francés, durante otros dos años. Estas prácticas se desarrollaron en diferentes hospitales de París y en condiciones inmejorables de supervisión. A mi regreso a España, ni en Barcelona ni, unos años más tarde, en Madrid, encontré lugar alguno en el que se practicara la disciplina o en el que hubiera demandas en relación con ella. A lo sumo, me remitían algún paciente para que determinara si sus crisis epilépticas eran de naturaleza «funcional» u «orgánica». Por ello, mis contactos con la neuropsicología permanecieron a nivel de lecturas. A lo largo del curso 1983-1984 organicé, como parte de la asignatura de Psicodiagnóstico, que impartía en la Facultad de Psicología de la UCM, un seminario de neuropsicología, en el que se discutían algunos artículos. No se concedían créditos. Doce alumnos asistieron a él. Este número ascendió a una treintena el curso siguiente y las solicitudes se acercaron al centenar para el siguiente. Esta situación hizo comprender al Departamento que había que hacer algo al respecto. Se decidió incluir un trimestre de «evaluación neuropsicológica» en el programa de la asignatura «Tests psicométricos». Se me encargó la redacción del programa y de un manual que lo cubriera. Éste se tituló «Evaluación neuropsicológica» (Benedet, 1986). Al entregar libro y programa, expuse en el Departamento que, si de verdad se deseaba hacer algo en neuropsicología, yo necesitaba reciclarme, puesto que no se puede esperar iniciar un campo como éste partiendo únicamente de lecturas. Lo que sí había extraído de éstas fue la comprensión de que había otra neuropsicología que comenzaba a esbozarse en las publicaciones de la época y que parecía ofrecer perspectivas sumamente interesantes. Salí primero a buscarla en Europa.

Fue Xavier Seron quien me dijo tajantemente: «Si quieres reciclarte en neuropsicología, vete a América». Nunca se lo agradeceré lo suficiente. Solicité, y obtuve, del Gobierno americano, primero una bolsa de viaje y luego una beca de diez meses. La primera me permitió visitar los principales laboratorios en los que, de acuerdo con mi revisión de las publicaciones, se estaban haciendo los estudios de neuropsicología más influyentes en la época. Comprendí que el lugar más idóneo para conseguir lo que buscaba era, sin duda alguna, Boston. Harold Goodglass* me invitó a trabajar durante los diez meses de mi beca en el Boston University Aphasia Research Center, que él dirigía, y que hoy lleva su nombre en reconocimiento a sus aportaciones seminales al estudio de las afasias. Con ello me abrió las puertas de un mundo hasta entonces insospechado para mí. En efecto, no es posible hacer aquí un resumen siquiera somero de la increíble (por su cantidad y calidad) actividad científica y clínica que se desarrollaba entonces en Boston. El Boston University Aphasia Research Center tiene su sede, junto con el Boston University Memory Disorders Center (dirigido entonces por el recientemente desaparecido Laird Cermak) en el Boston Veterans Administration Center (Boston VA), que incluye demás un excelente Departamento de Neurología (dirigido por Martin Albert). Pues bien, sólo en el Boston VA se organizaban semanalmente no menos de dos o tres seminarios (cada uno de ellos en uno de los tres centros indicados) de presentación y discusión de casos o de presentación y discusión de trabajos de investigación básica en marcha, a los que, además del personal de dichos centros, solían asistir otros expertos en el tipo de problemática que presentaba cada paciente o en el tema de la correspondiente investigación. A dichos seminarios se añadían las frecuentes conferencias de actualidad científica, a cargo de investigadores de primera línea (los protagonistas de esa actualidad), con frecuencia miembros del más de un centenar de investigadores que trabajaban en los mencionados centros del VA, o bien procedentes de cualquier estado de la Unión o de cualquier país del mundo. No tenían nada que envidiarles los cursos teóricos del Doctorado en Neuropsicología, organizados conjuntamente por Boston University y por Clarck University, en los que eminentes expertos en cada tema concreto exponían los resultados de sus más recientes investigaciones. A todo ello, hay que añadir toda una serie de otras actividades externas al Boston VA, como los seminarios de los Viernes, organizados por Marsel Mesulam en el Beth Israel Hospital (Harvard University Medical School), las reuniones científicas de la Massachusetts Neuropsychological Society en el Spaulding Rehabilitation Center o las tertulias neuropsicológicas organizadas por Marcel Kinsbourne en su casa, en torno a una taza de café.

Ni que decir tiene que, cuando iba por el séptimo mes de mi estancia en Boston, comprendí que con los diez meses de mi beca no tenía ni para empezar y busqué la manera de quedarme dos años más, estimando que ese era el tiempo indispensable para lograr la formación que perseguía. Conseguí un contrato para trabajar

* Harold Goodglass nos dejó el pasado 12 de marzo. Deseo rendirle desde aquí mi sentido homenaje.

como neuropsicóloga clínica, bajo supervisión, en el Greenery Rehabilitation Center, lo que me proporcionó una experiencia de trabajo clínico en equipo, durante un año y en excelentes condiciones (tenía a mi cargo la evaluación, por un lado, y la planificación y el control de la rehabilitación neuropsicológica, por otro, de unos diez pacientes en cada momento). Dediqué el tercer año a trabajar con David Caplan en la Harvard University Neurology Clinic (en el Massachusetts General Hospital), que él dirige. Durante este año, y como es costumbre en el entorno de D. Caplan, asistí a diversos cursos del Departamento de Lingüística del Massachusetts Institut of Technology, incluyendo los impartidos por M. Halle, K. Hale y N. Chomsky.

A mi regreso a Europa, en octubre de 1990, tenía el buche lleno, y fueron necesarios varios años para asimilar tanta información. Este proceso de asimilación se ha visto enriquecido por el hecho de que, durante estos años, he realizado numerosas estancias breves (de uno a tres meses cada una) en diferentes laboratorios altamente selectos, a uno y otro lado del Atlántico. Pero, sobre todo, he tomado contacto con los expertos de la neuropsicología cognitiva europea, lo que me abrió nuevas y muy interesantes perspectivas. Los proyectos de investigación que, desde mi regreso a Madrid, he venido dirigiendo, me permiten mantener un contacto continuado con los pacientes, a pesar de mi dedicación «exclusiva» a la docencia. Y, *last, but not least*, mis maravillosos alumnos, con sus agudas preguntas, no me permiten ningún tipo de tregua.

Como culminación de este largo proceso, en estos momentos me encuentro dedicando mi año sabático (el que concede la UCM a sus Profesores, después de veinticinco años de dedicación a ella, pero que, en mi caso, son ya treinta) a desarrollar un nuevo proyecto de investigación, en la Neuropsychology Unit, que dirige John Marshall, dentro del Departament of Clinical Neurology of the University of Oxford. Ello me está proporcionando la oportunidad de discutir este trabajo con algunos de los expertos británicos más destacados.

Este libro es el fruto de una profunda reflexión sobre el quehacer neuropsicológico, basada en la experiencia personal que mi contacto con la disciplina y con sus principales figuras me ha aportado. Al no ser un tratado de psicología cognitiva, sólo se toman de esta disciplina los postulados que parecen más relevantes para las cuestiones neuropsicológicas que se tratan aquí, sin entrar a discutirlos.

Carlo Semenza tuvo la paciencia de leer detenidamente la primera versión del manuscrito. Además de sus interesante sugerencias, le debo los ánimos que me impulsaron a seguir trabajando en él. John Marshall tuvo la gentileza de redactar el prólogo con su estilo único. Pero, sobre todo y como premisa, me hizo extenderme y, con ello, profundizar en cada tema (mediante lecturas y reflexiones y mediante discusiones con él) bastante más de lo que inicialmente yo tenía previsto. A Inmaculada Gómez-Pastor, Directora del C.R.M.F. del IMSERSO, y que también tuvo

la paciencia de leer la primera versión del manuscrito, le debo interesantes e imprescindibles sugerencias acerca de su adaptación a la realidad clínica española; es además la responsable de que este libro no se quedara finalmente dormido en algún rincón de mi estudio. El IMSERSO decidió publicarlo. Gracias a todos.

Oxford, diciembre de 2001

SECCIÓN I:

EL CONCEPTO DE NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA

ANTECEDENTES

1

EL CONCEPTO DE NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA

1. ANTECEDENTES

Los planteamientos de la moderna neuropsicología cognitiva tienen sus raíces profundas en los planteamientos de los primeros neuropsicólogos. Por ello, parece oportuno analizar aquí con cierto detenimiento estos últimos, considerando las críticas de que fueron objeto.

Inspirándose en la frenología de Gall y Spurzheim y basándose en la observación de las alteraciones del lenguaje de un paciente y en una serie de pruebas patológicas, ya en 1825, Bouillaud publica un artículo titulado «Recherches cliniques propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieures du cerveau et à confirmer l'opinion de M. Gall sur le siège de l'organe du langage articulé» (Investigaciones clínicas aptas para demostrar que la pérdida de la palabra corresponde a la lesión de los lóbulos anteriores del cerebro y para confirmar la opinión del Sr. Gall acerca de la sede del órgano del lenguaje articulado). No obstante, en el mundo científico, se suele situar en la segunda mitad del siglo XIX la aparición de la neuropsicología en tanto que disciplina independiente. Ello se debe a la publicación, en los años sesenta, de una serie de artículos de Broca en los que se pone de manifiesto la relación entre las alteraciones del lenguaje y la presencia de una lesión en la región prerrolándica del hemisferio izquierdo. Al establecer la diferencia entre la localización de las funciones en la «mente» basada en los abultamientos del cráneo, propia de la frenología, y su localización basada en el examen del daño cerebral, queda fundada por Broca la neuropsicología como una nueva disciplina (Ryalls y Lecours, 1996).

Shallice (1988), en su análisis de los desarrollos de esta disciplina a lo largo de su siglo y medio de existencia, diferencia cuatro etapas que denomina, respectivamente, la etapa de los fabricantes de diagramas (1860-1905), la etapa de las críticas contra éstos (1905-1940), la etapa de los estudios de grupo (1945-1970) y la etapa de la neuropsicología cognitiva (desde mediados de los años sesenta). Organizaremos este Capítulo en torno a estas cuatro etapas:

La primera etapa se inicia con una serie de publicaciones de Broca (1861a, b, c), en las que el autor describe dos pacientes que habían perdido la capacidad de articular el lenguaje, pero cuya capacidad de comprensión verbal estaba intacta. El estudio *post morten* de sus cerebros puso de manifiesto que la región cerebral responsable de ese trastorno estaba situada al pie de la tercera circunvolución frontal izquierda, región que pasaría a denominarse área de Broca. En 1865, el autor publica un informe acerca de ocho casos más. Este trabajo, que va a suscitar toda una

serie de investigaciones por parte de los neurólogos, tiene dos implicaciones importantes para la disciplina: a) que el lenguaje puede resultar dañado con independencia de las demás funciones cognitivas y b) que se trata de una función localizable (Shallice, 1988). Entre los trabajos subsiguientes, hay que destacar el trabajo de Wernicke, que es el autor que va a imprimir a esta etapa sus características peculiares. En 1874, Wernicke describe un paciente que presenta un trastorno de la comprensión verbal, pero que no tiene dificultad para emitir el lenguaje. La lesión se sitúa esta vez en la primera circunvolución temporal del hemisferio izquierdo, región que pasará a denominarse área de Wernicke. La aportación de Broca y la de Wernicke son complementarias y vienen a demostrar que hay, por lo menos, dos centros del lenguaje diferenciados, lo que tiene a su vez implicaciones importantes para la naciente disciplina. Más concretamente, supone que la función del lenguaje no es unitaria, sino que está sustentada por un número de componentes que pueden resultar dañados o preservados selectivamente. Como consecuencia, Wernicke elabora el primer diagrama del sistema del lenguaje, constituido por un centro receptor (el centro de las representaciones auditivas de las palabras, que resultaba alterado por una lesión en el área de Wernicke) y un centro emisor (centro de las representaciones motoras de las palabras, que resultaba alterado por una lesión en el área de Broca). Ambos estarían conectados por una vía de transmisión (que correspondería al fascículo arqueado).

La idea de Wernicke de que el lenguaje podía ser entendido como un tipo complejo de reflejos que asociaba las «imágenes auditivas» y las «imágenes motoras» de las palabras estaba influida por dos tradiciones: el asociacionismo inglés, de acuerdo con el cual el aprendizaje es el resultado del establecimiento de asociaciones entre diferentes tipos de imágenes, y la existencia (demostrada por la neuroanatomía y la neurofisiología) de fibras nerviosas que conectan los diferentes componentes del sistema nervioso implicados en los reflejos (Hécaen, 1972; McCarthy y Warrington, 1990). Por ello, se denomina conexionistas a los neuropsicólogos que trabajaron en este enfoque.

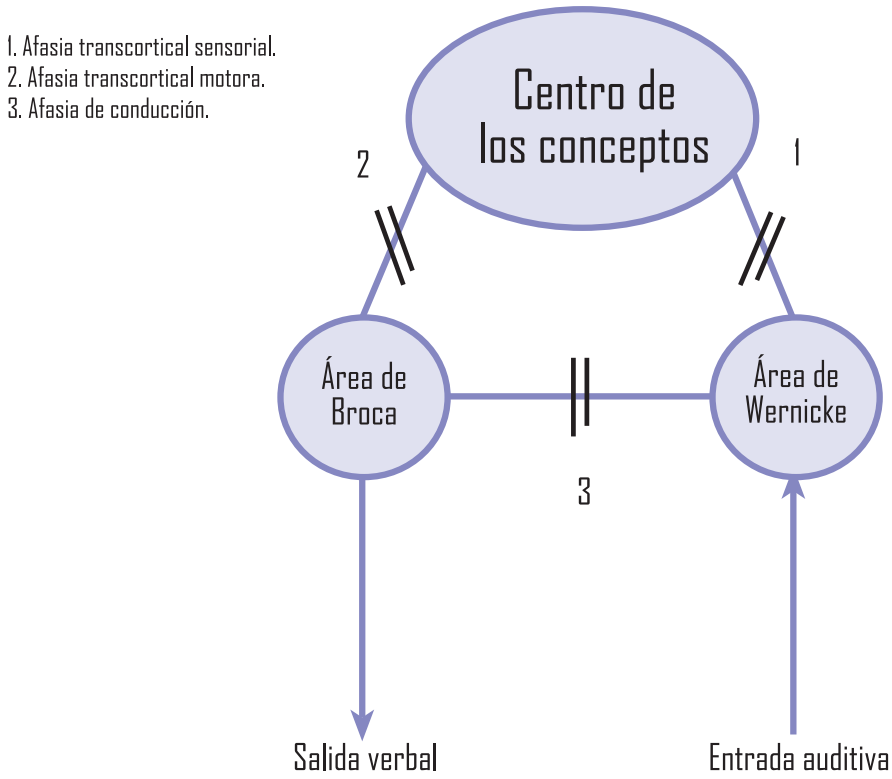
El modelo de Wernicke permite predecir que (tal como su paciente había demostrado) un daño en el centro de las imágenes auditivas produciría un trastorno de la comprensión del lenguaje. Este trastorno se acompañaría de una dificultad para seleccionar los sonidos de las palabras que se han de articular, debido a que dicha selección está guiada por el centro auditivo. Por otro lado, tal como habían demostrado los pacientes de Broca, un daño en el centro de las imágenes motoras produciría una alteración de la producción del lenguaje con preservación de su comprensión. Además, el modelo predecía que un daño en las fibras que conectan un centro con el otro produciría un trastorno de la repetición de las palabras habladas (con preservación de la comprensión), debida a la imposibilidad de comunicación entre los centros auditivo y motor. Esta incomunicación traería consigo, además, una dificultad para seleccionar los sonidos de las palabras que se han de articular. Esta predicción fue verificada por Lichtheim en 1885, con un paciente.

Lichtheim (1885) modifica, enriqueciéndolo, el diagrama de Wernicke, al introducir en él, además de los dos centros del lenguaje y de las vías de conexión entre ambos, un tercer centro, al que no atribuye una localización cerebral específica, que estaría conectado mediante vías transcorticales con cada uno de los centros del lenguaje. Se trata del centro de las representaciones de los conceptos. Ello permite predecir otros dos tipos de afasia, debidos a la interrupción de esas fibras transcorticales: la afasia transcortical sensorial y la afasia transcortical motora, producidas, respectivamente, por una desconexión entre las representaciones de los conceptos y el área de Wernicke o el área de Broca. De hecho, la afasia transcortical sensorial y la afasia transcortical motora se diferencian de las afasias de Wernicke y de Broca, respectivamente, en que la repetición está preservada en aquéllas, pero no en éstas.

El diagrama de Lichtheim (Figura 1.1.) va a tener un enorme impacto entre los neurólogos de la época y va a dar lugar al desarrollo de otros diagramas, fundamentalmente del lenguaje, pero también de otras funciones, como las implicadas en el reconocimiento de los objetos (Lissauer, en 1890) o en las praxias (Liepmann, en 1900). Todos estos modelos (hasta diez, menciona Moutier, 1908) postulaban la existencia de un número de centros localizados en regiones del cerebro y conectados por vías nerviosas. La metodología utilizada por estos estudios, consistente en justificar las hipótesis explicativas acerca de los casos estudiados mediante diagra-

FIGURA 1.1

LOCALIZACIÓN DE LAS LESIONES CORRESPONDIENTES A LOS SÍNDROMES AFÁSICOS, SEGÚN EL DIAGRAMA DE LICHTHEIM



mas, dio lugar a que se conociera a estos expertos, de un modo despectivo, como los «fabricantes de diagramas».

Otra de las aportaciones importantes de Lichtheim fue la distinción establecida por él entre los *casos puros* (en los que todos los déficit se pueden explicar por el daño en un sólo componente del sistema) y los casos mixtos (en los que más de un componente es responsable del conjunto de déficit), considerando que los segundos, aun siendo los más frecuentes en la clínica, carecen de interés científico.

Así, aunque el objetivo de los fabricantes de diagramas estaba especialmente centrado en la localización de las lesiones, la búsqueda de esa localización les llevó a comprender la complejidad de la función cognitiva; es decir, el hecho de que cada función cognitiva estaba integrada por una serie de componentes, cada uno de los cuales puede resultar selectivamente dañado. Esta comprensión, que dio lugar al nacimiento y desarrollo de la neuropsicología como una disciplina independiente, constituye la piedra angular de la actual neuropsicología cognitiva. «La contribución de Wernicke supuso algo más que la simple descripción de un tipo diferente de trastorno del lenguaje asociado con una lesión en una región diferente del cerebro. Desarrolló un marco teórico que constituyó la base de buena parte del trabajo subsiguiente y que continúa teniendo influencia hoy» (McCarthy y Warrington, 1990, p.12).

La metodología propia de este enfoque consistía en el estudio clínico detallado de pacientes, tomados uno a uno, encaminado a la descripción de sus déficit. Este trabajo se completaba con un estudio *post mortem* de su cerebro, a fin de encontrar la localización de la lesión que había ocasionado el déficit. A partir de todo ello, se determinaba la relación entre los trastornos conductuales (descritos en términos de síndromes diferenciados) y la localización de la lesión que los causaba. Es el método de la correlación anatomo-clínica. Pero, lejos de detenerse ahí, se establecían marcos teóricos que se representaban en forma de diagramas explicativos de esos síndromes. Para lograr su objetivo, los diagramas debían respetar ciertas reglas. Así, un síndrome había de estar integrado por un conjunto de síntomas que constituyeran una unidad teórica, es decir, que se derivaran de la lesión en un mismo y único componente del diagrama (de ahí la necesidad de trabajar con casos puros). Además, postular un nuevo centro o una nueva conexión sólo estaba justificado si ello permitía explicar (o predecir) un nuevo tipo de trastorno que no permitía explicar ninguno de los diagramas ya existentes (Marshall, 1982).

La comprensión de que la función del lenguaje está sustentada por un número de componentes, cada uno de los cuales puede resultar dañado o preservado selectivamente, es inherente al hecho de que el trastorno del paciente de Wernicke fuera complementario del trastorno del paciente de Broca, y está en la base de uno de los principales métodos de trabajo de esta disciplina: el de la «doble disociación» (véase apartado 9.4.1).

A partir de 1864, Jackson (citado por Hécaen, 1972) había ido desarrollado una teoría de los trastornos del lenguaje que se oponía a las tesis de los asociacionistas. Para el autor, el lenguaje es una función psicológica y, en tanto que tal, está ligada a la función cerebral. Sin embargo, una cosa es determinar qué alteraciones del lenguaje produce la lesión de una estructura cerebral dada y otra muy diferente es localizar el lenguaje o uno de sus procesos en esa estructura dañada. En realidad, no podemos «encerrar» las funciones del lenguaje en las estructuras cerebrales cuya destrucción causa alteraciones de esas funciones. De hecho, una lesión tiene dos tipos de consecuencias: síntomas negativos, que traducen la alteración de ciertos aspectos (los más evolucionados y voluntarios) de la función, y síntomas positivos, que traducen la liberación de los aspectos preservados (los procesos más primitivos y automáticos) de esa función.

Entre 1905 y 1940 (segunda etapa), se observa un cuestionamiento serio de la metodología de los diagramas, que son tachados de precientíficos por psicólogos y neurólogos eminentes. (S. Freud, H. Bergson, P. Marie, C. von Monakov, K. Goldstein o H. Head, entre otros) (véase Hécaen, 1972; Shallice, 1988). Las críticas más importantes se centran en torno a los siguientes puntos: 1) La falta de objetividad de las observaciones de la conducta: por un lado, las conclusiones estaban enteramente basadas en impresiones clínicas, en vez de estarlo en la observación controlada y en la cuantificación de los fenómenos observados; por otro, a pesar de las afirmaciones de Lichtheim acerca de la falta de interés científico de los casos mixtos, las predicciones hechas por él a partir de su modelo incluyen más de uno de estos casos. 2) La debilidad de las pruebas en las que se basa la localización de la lesión. 3) La inadecuación de los conceptos psicológicos que se utilizan. A todo ello podemos añadir que las investigaciones no incluían ni controles normales ni casos negativos (es decir, casos que, presentando la misma lesión que el paciente de interés, no presentan sus mismos síntomas o casos que, presentando los mismos síntomas, no presentan la misma lesión). Todo ello conduce a la crítica fundamental, referente a la escasa validez de los datos que proporcionan: los diagramas y las predicciones derivadas de ellos estaban guiadas por la teoría y no por los datos. Se afirma que es preciso llevar a cabo observaciones empíricas sistemáticas y que, de hecho, cuando éstas se llevan a cabo, pocas veces el paciente en cuestión encaja en alguna de las categorías predichas por los diagramas.

Los investigadores que critican el enfoque de los diagramas proponen un planteamiento alternativo, de acuerdo con el cual habría una afasia única que se manifestaría de diferentes maneras según fuera acompañada de diferentes combinaciones de déficit de la comprensión y de la producción del lenguaje. Se rechaza así la evidencia clínica de la distinción entre subcomponentes de las habilidades complejas (Hécaen, 1972). Así, en 1906, P. Marie, tras un reanálisis de las lesiones de los casos de Broca, publica dos artículos (Marie, 1906a,b) en los que critica la falta de precisión de las descripciones hechas por éste y trata de demostrar que la denominada área de Broca no desempeña papel alguno en las funciones del lenguaje. Para

el autor, sólo existe un área del lenguaje: el área de Wernicke. Las alteraciones del lenguaje descritas por Broca no son propiamente alteraciones del lenguaje (sustentadas por la corteza cerebral) sino del aparato articulatorio, sustentado por estructuras subcorticales. En realidad sólo habría una forma de afasia. Los subtipos descritos por los fabricantes de diagramas son el resultado de artefactos de la evaluación, o bien se deben a la alteración de estructuras externas al sistema del lenguaje. La afasia no se debe a una alteración sensorial sino a una alteración intelectual no global (es decir, diferente de la que se observa en la demencia senil o en la deficiencia intelectual). Aunque este concepto unitario de la afasia será abandonado más tarde por Marie (que diferenciará diversos tipos de afasia, siempre relacionados con el área de Wernicke), va a causar un gran impacto (Hécaen, 1972).

Desde un acercamiento similar, H. Head (1926), en Inglaterra, considera que tanto la afasia como la apraxia son la consecuencia del daño en un proceso único y común: la formulación simbólica. En Alemania, el enfoque globalista es adoptado por von Monakow y por von Woerkom, pero alcanza su máxima expresión con neuropsicólogos como Gelb y, sobre todo, Goldstein. Este último autor (Goldstein, 1948a) establece la diferencia entre los procesos centrales y los procesos instrumentales que permiten la expresión de esos procesos centrales. Las alteraciones del lenguaje propiamente dichas son la consecuencia de la pérdida de un proceso central: la actitud abstracta. Como ya había apuntado Jackson (1874), la cuestión de la relación entre los complejos de síntomas y una determinada localización de la lesión no es un problema acerca de *dónde está localizada* una cierta función o un cierto síntoma, sino acerca de *cómo* una lesión determinada modifica la función del cerebro de tal forma que surge un síntoma determinado (Hécaen, 1972).

Todas estas posturas se van a ver reforzadas por las investigaciones de Lashley que le llevan a formular, en 1929, su teoría de la «acción de masa». De acuerdo con ella, en el cerebro no hay especializaciones correspondientes a las diferentes funciones cognitivas, por lo que las consecuencias de las lesiones sobre la función cognitiva dependen de la cantidad de tejido destruido y no de su localización.

Tras comentar con ironía que Wernicke o Lichtheim son actualmente más conocidos que Head, el más severo de todos sus críticos, Shallice (1988) concluye su análisis de estas dos etapas diciendo que, hasta la aparición de los modelos de procesamiento de la información, ninguno de los enfoques propuestos tras la desaparición de los diagramas ha resultado ser científicamente más plausible ni clínicamente más útil para sistematizar las afasias que la propuesta hecha por Wernicke y Lichtheim. De hecho, ésta se ha convertido en un marco conceptual casi indispensable en la clínica, tras su resurrección por Geschwind (1965) y su posterior adopción por Goodglass y Kaplan como base conceptual del *Test de Boston para la Evaluación de la Afasia* (Goodglass y Kaplan, 1972), que es sin duda el instrumento más universalmente utilizado en su género. Además, hay que resaltar su sorprendente coincidencia con los actuales diagramas de flujo de la psicología cognitiva.

El enfoque Wernicke-Lichtheim-Geschwind ha sido recientemente objeto de nuevas críticas. Entre éstas cabe destacar la de que sus modelos están inspirados en la observación de los síndromes clínicos (afasias, alexias, agrafias), sin que hayan sido sometidos a verificación mediante observación de la conducta normal y prestando muy poca atención a las relaciones entre funciones cognitivas preservadas y funciones cognitivas deterioradas (Grodzinsky, 1990). O la de que ese enfoque no establece una teoría del procesamiento lingüístico ni de la organización del cerebro (Arbib y Caplan, 1979). En cambio, otros autores modernos tratan de justificar el énfasis que pone este enfoque en la localización de la lesión, resaltando a la vez sus enormes aportaciones. Es el caso de J. Marshall (1982) quien, saliendo al paso de algunas de las críticas, insiste en que el objetivo de los diagramas era *explicar* las variedades de afasia permitiendo invocar diferentes tipos de «centros» localizados, conectados entre sí de manera específica por tractos «asociativos». Desde esta perspectiva, la mejor teoría potencial sería la que permitiera generar todos los síndromes afásicos conocidos (y ninguno «imposible»), mediante el menor número de centros y conexiones. Desde luego, no bastaba con etiquetar un centro dañado como «centro productor de afasia de Wernicke», por ejemplo, sino que era preciso especificar la función del centro (o de la conexión implicada) en un complejo de síntomas, de forma que éste constituyera una unidad teórica dentro de un conjunto funcional coherente, sin posibilidad de responder al mero hecho de una proximidad anatómica de las regiones corticales que sustentan cada uno de los síntomas que lo integran. «Si aceptamos que esto era lo que los autores de diagramas habían intentado, ninguna de las críticas tradicionales a su enfoque tiene sentido» (Marshall, 1982, p. 395). En esta misma publicación, el autor responde, además, a la crítica de Arbib y Caplan (1979) afirmando que es irrelevante ya que, a diferencia de los conexionistas, ninguno de los cuales, desde Wernicke hasta Geschwind, se limitó a buscar correlaciones entre los síntomas y la localización de las lesiones, Geschwind nunca intentó explicar el procesamiento lingüístico. Simplemente intentó demostrar las interrelaciones entre un cierto número de tareas conductuales (síndromes) y las áreas del cerebro implicadas en ejecutar esas tareas. Sus intereses y sus objetivos no son teóricos, sino meramente clínicos. Este mismo comentario responde, en parte, a la crítica de Grodzinsky (1990).

Los datos procedentes de la neuropsicología humana no sustentaban la teoría de Lashley. Poco a poco se va restableciendo la idea de que, si bien es cierto que cuanto más extenso es el daño cerebral más severos son los déficit, eso no significa que haya un único factor implicado, como sostienen los globalistas. La idea de que en la ejecución de tareas complejas puede haber múltiples contribuciones de diferentes procesos componentes volvió a ganar respeto en la psicología desde mediados de los años cuarenta. En los cincuenta estaba claro que, utilizando procedimientos de evaluación apropiados, se podían identificar en los pacientes con daño cerebral patrones altamente específicos de déficit (McCarthy y Warrington, 1990). En las décadas siguientes, la investigación psicológica de la función cognitiva normal va a enfatizar de modo creciente el análisis de los componentes de las funciones cognitivas complejas.

En realidad, los neurólogos del enfoque de los diagramas no desaparecieron totalmente, como no podía ser menos, pero quedaron reducidos a una minoría (como Henschen, Kleist y Nielsen) sin representación oficial, hasta la llegada de Geschwind (Shallice, 1988).

Paralelamente al trabajo minoritario de estos neurólogos, y como consecuencia de las críticas suscitadas por su enfoque, se va a desarrollar la tercera de las etapas señaladas por Shallice (la etapa de los estudios de grupo), que se extiende entre 1945 y 1970. Esta etapa surge del intento de superar las críticas formuladas al enfoque de los fabricantes de diagramas y, desde el punto de vista metodológico, se caracteriza por tres cambios fundamentales: *1)* la metodología de los estudios clínicos de caso único va a ser sustituida por la metodología propia de los estudios psicométricos de grupo; *2)* los datos de los pacientes van a ser contrastados con datos de individuos normales; *3)* las tareas clínicas utilizadas por los neurólogos para observar la conducta de los pacientes van a ser sustituidas por tests psicológicos tipificados.

La nueva «neuropsicología psicométrica» tiene como objetivo determinar la existencia de una asociación de alteraciones conductuales (síndromes) que pueda estar causada por la lesión en una localización dada. A diferencia de lo que ocurre en el enfoque clásico, en el que se estudian sólo casos positivos (es decir, que presentan la lesión y los síntomas de interés), en estos estudios se van a incluir casos negativos (es decir, que presentan una lesión en otra localización diferente), así como un grupo control de individuos sanos. Todos estos grupos son, por lo demás, comparables. La ejecución de los diferentes grupos se compara mediante técnicas estadísticas pertinentes. Vemos así que, desde sus orígenes, la metodología de la investigación con grupos considera que, si bien es preciso incluir un grupo de controles normales (a fin de asegurarnos de que éstos entienden las tareas y de permitirnos comprobar qué tipos de errores, entre los que cometen los pacientes, son normales), la verificación de las hipótesis neuropsicológicas requiere que el grupo de pacientes de interés sea comparado con otros grupos de pacientes neuropsicológicos que presenten alteraciones complementarias de las que presenta aquél (es decir, casos negativos). Sólo así podremos descartar la posibilidad de que los síntomas están producidos por un efecto inespecífico de la lesión cerebral, independiente de su localización y, por tanto, de los componentes del sistema cognitivo afectados por ella (Vallar, 1991, 1999).

No hemos de perder de vista que la meta última de estos estudios no es determinar la estructura funcional del sistema cognitivo *per se* (como en el caso de los diagramas o en el de la moderna neuropsicología cognitiva) sino determinar si una región cerebral desempeña un papel específico en la ejecución de una tarea dada. Se trata de establecer una relación anatomo-clínica entre regiones cerebrales y habilidades mentales específicas (Vallar, 1991). De Renzi en Milán, Warrington en Londres, Milner en Montreal, Hécaen en Francia y Poeck en Alemania, entre otros, encabezaron equipos que trabajaron en esta línea e hicieron aportaciones que resultaron

luego corroboradas por la metodología cognitivo-experimental. No obstante, señala Shallice (1988), si la ciencia neuropsicológica hubiera tenido que basarse únicamente en esta metodología, sus logros habrían sido demasiado lentos, debido al enorme tiempo (una década, por lo menos) requerido para reclutar un número suficiente de pacientes que reúnan las condiciones de uniformidad necesarias (especialmente con respecto a la localización de sus lesiones) para que su inclusión en un grupo no distorsione los resultados. La metodología de los estudios de grupo, como veremos más adelante, para ser válida, ha de cumplir una serie de requisitos que, de hecho, no siempre se han cumplido en los estudios de esta etapa, lo que invalida sus conclusiones.

En cuanto a la vertiente clínica de esta línea de trabajo, estaba basada en la aplicación de los resultados de estas investigaciones a la interpretación de los datos de la evaluación neuropsicológica.

Esta actividad investigadora y clínica de la neuropsicología psicométrica va a estar acompañada de otra actividad paralela que se desarrolla dentro de la psicometría propiamente dicha. Esta actividad está encaminada a crear instrumentos psicométricos que permitan clasificar a los pacientes como «sanos» o como «lesionados cerebrales» o, dentro de esta última categoría, en uno de los subgrupos determinados por las características de la lesión (focal/difusa) o por su localización (hemisferio derecho/hemisferio izquierdo).

Ya en los años veinte los psicólogos habían comenzado a tipificar algunas de las tareas clínicas ideadas por los neurólogos. Estas tareas tipificadas van a ser el origen de los denominados «tests neuropsicológicos». Un test neuropsicológico se definía como «un test sensible a la condición del cerebro» (Goldstein, 1979, p. 34), lo que implica que el individuo con el cerebro dañado obtiene en él puntuaciones significativamente inferiores a las que se esperan de un individuo con el cerebro intacto. Por supuesto, siempre cabe la posibilidad de que un individuo obtenga en esos tests puntuaciones inferiores a las esperadas, debido a variables diferentes de la presencia de una lesión cerebral, lo que exige el control de esas otras variables. Pronto estos tests se van a combinar entre sí, dando lugar a las «baterías neuropsicológicas». El prototipo de estas baterías es la Batería Neuropsicológica Halstead-Reitan (Reitan y Davidson, 1974), que constituye una revisión de una vieja batería neuropsicológica ideada por Halstead en los años cuarenta.

La metodología propia de esta línea de trabajo, basada en procedimientos psicométricos y correlacionales, consiste en aplicar una serie preestablecida de tests neuropsicológicos a un grupo de pacientes que presentan una lesión cerebral documentada y a un grupo de individuos normales emparejados con los pacientes. Se obtiene así un perfil característico del cerebro normal y otro del cerebro dañado. Esto permite, en adelante, comparar con cada uno de esos perfiles el perfil de un individuo del que se sospecha la presencia de una lesión cerebral y clasificarlo

como «lesionado cerebral» o como «no lesionado cerebral», según su perfil individual se parezca más a uno u otro de los perfiles característicos. O bien, se trabaja con un grupo de pacientes de los que se sabe que tienen una lesión focal y otro grupo de pacientes de los que se sabe que tienen una lesión difusa; o con un grupo de pacientes de los que se sabe que tienen una lesión en el hemisferio cerebral derecho y otro grupo de los que se sabe tienen una lesión en el hemisferio cerebral izquierdo. Más recientemente, los grupos pueden llevar etiquetas como «afasia fluida»/«afasia no fluida», «demencia cortical»/«demencia subcortical», etc. La metodología es en todos los casos la misma: si las puntuaciones del paciente concreto coinciden con las de alguno de esos grupos neurológicos, se concluye que el paciente padece esa afección (Benedet, 1986).

Dentro de este enfoque, los tests se utilizan como meros instrumentos para obtener unas puntuaciones. Estas puntuaciones se obtienen aplicando siempre todos los tests de la batería en la que está basado el perfil, y aplicándolos siempre de manera idéntica a todos los individuos, ya que, en caso contrario, no sería lícito obtener puntuaciones típicas ni, por tanto, establecer comparaciones entre los grupos ni los individuos. Lo único que interesa es la descripción de la relación existente entre un perfil psicométrico determinado y la presencia de una lesión cerebral determinada. En el mejor de los casos, se apela a la operativización numérica de lo que el análisis factorial considera que son los componentes de la inteligencia o de la personalidad y a los que se atribuyen unas etiquetas. Pero, en realidad, este enfoque del estudio psicométrico de grupos carece de un marco conceptual que permita determinar cuáles son las funciones psíquicas concretas subyacentes a esas etiquetas y que pueda, en consecuencia, desembocar un día en una explicación (y no en una mera descripción) de las relaciones entre la conducta y el cerebro.

La meta última de esta metodología era establecer la batería de tests neuropsicológicos que lograra un porcentaje más elevado de aciertos en la clasificación de los individuos en una de las categorías nosológicas establecidas, o bien en la categoría de «normales». En ningún momento se plantean desde ella cuestiones relevantes para la neuropsicología propiamente dicha, por lo que no es hoy considerada parte de esta disciplina. En cuanto al uso de los perfiles psicométricos (obtenidos mediante estas baterías) para asignar etiquetas a los pacientes, tan divulgado hasta mediados de la década de los ochenta en la práctica clínica, sólo ha conducido a establecer una serie de cajones de sastre en los que se agrupan condiciones clínicas diferentes, que esa metodología no permite diferenciar, lo cual es contrario a los planteamientos de la neuropsicología moderna.

Si bien estaba claro que la observación clínica por sí sola era insuficiente para establecer conclusiones científicas y que, en consecuencia, se requería una metodología más rigurosa, la metodología neuropsicológica psicométrica propuesta para resolver el problema resultó inadecuada (Vallar, 1999; Benedet, 1995). La neuropsicología permaneció así en la sombra hasta finales de los años sesenta.

Desde mediados de la década de los sesenta, diferentes grupos de trabajo emprenden la búsqueda de una metodología alternativa. En América, Geschwind decide regresar a los antiguos diagramas, recuperando el de Lichtheim para sistematizar los síndromes afásicos, y Goodglass y Kaplan desarrollan una metodología de evaluación que intenta superar los datos numéricos obtenidos mediante tests psicométricos, acompañándolos con la descripción de las funciones del lenguaje alteradas. En la Unión Soviética, Luria desarrolla un marco conceptual para la interpretación de los datos neuropsicológicos, cuyos planteamientos son, en cierto modo, similares a los de psicología cognitiva. Sin embargo, carecen de un fundamento teórico-experimental y, aunque su metodología es muy elaborada, se basa en procedimientos enteramente clínicos. Entre otras cosas, no se tiene en cuenta la investigación realizada con individuos normales. Pero la vía que verdaderamente va a dar fruto es la que conduce al encuentro entre los neuropsicólogos entroncados con los planteamientos de los fabricantes de diagramas, pero insatisfechos con su metodología, y los psicólogos cognitivos que trabajan con una metodología experimental en el marco de las teorías del procesamiento de la información. Es este encuentro, que se produce paralelamente en el Reino Unido, EE.UU. y Canadá, el que va a dar lugar a la neuropsicología cognitiva y, con ello, a la cuarta de las etapas establecidas por Shallice.

LA NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA

2

2. LA NEUROPSICOLOGÍA COGNITIVA

Los fabricantes de diagramas habían puesto de manifiesto que las funciones psíquicas son disociables (por ejemplo, el lenguaje es disociable de las praxias), que cada una de ellas está constituida por varios componentes (p.ej., un componente está especializado en la comprensión verbal y otro en la articulación del lenguaje) y que éstos pueden resultar selectivamente alterados como consecuencia de una lesión cerebral. Estas conclusiones implican un abanico de posibilidades para la investigación. Sin embargo, la metodología clínica e intuitiva utilizada por ellos no permitía realizar esas posibilidades dentro de un marco científico. La neuropsicología psicométrica básica, al menos por sí sola, no podía resolver el problema. En cuanto a su aplicación clínica, al limitarse a determinar las relaciones entre la localización de la lesión y las puntuaciones en los tests, no se interesa por aquellas posibilidades. De hecho, sólo algunos neuropsicólogos comprendieron que las conclusiones de los fabricantes de diagramas implicaban la posibilidad de llegar a comprender las funciones normales, pero que para ello era preciso encontrar una metodología científica que permitiera analizar y explicar las consecuencias que sobre esas funciones tienen las lesiones cerebrales. Más exactamente, se trataba de encontrar un marco teórico que permitiera plantear las cuestiones adecuadas y buscar, dentro de él, respuestas plausibles a esas cuestiones, mediante una metodología también adecuada.

La psicología cognitiva había comenzado a generar modelos teóricos de procesamiento de la información, basados en los datos obtenidos en el laboratorio con individuos normales. Si se «dañaba» teóricamente un componente de un modelo, se podían predecir las consecuencias de ese daño sobre la función representada por él. Esta posibilidad y el paradigma del procesamiento de la información, dentro del cual se desarrollan estos modelos, parecían ofrecer a los nuevos neuropsicólogos la vía que estaban buscando. Por otro lado, las lesiones cerebrales focales constituyen experimentos naturales que permiten disociar las funciones cognitivas y sus componentes. Una vez analizadas con métodos objetivos las consecuencias de esas lesiones sobre la función cognitiva (es decir, una vez analizado el patrón de déficit y de habilidades intactas), se pueden interpretar estos datos en términos de si se ajustan o no a las predicciones hechas por alguno de los modelos existentes de esa función o bien si dichos modelos requieren ser modificados. Se llega, así, a la conclusión de que «El análisis funcional de pacientes con déficit selectivos proporciona una ventana abierta por la que podemos observar la organización y los procedimientos de la cognición normal. Ninguna explicación de cómo funciona el cerebro será ni siquiera aproximadamente completa sin este nivel de análisis» (McCarthy y Warrington, 1990, p. 1).

La relación entre los psicólogos cognitivos y los neuropsicólogos va a ser una relación en doble dirección: los datos neuropsicológicos van a ofrecer a la psicología cognitiva una metodología sólida para someter a verificación sus modelos y establecer límites a sus teorías, a la vez que van a permitir al neuropsicólogo elaborar modelos alternativos cuando aquéllos resultan inadecuados. Pero, además, los modelos de procesamiento de la información van a permitir al neuropsicólogo explicar (y no simplemente describir) las alteraciones de la función (y de la conducta) de sus pacientes (Plaut y Shallice, 1994). No se trata de elaborar una teoría cognitiva del procesamiento normal de la información y otra teoría cognitiva del procesamiento patológico. Se trata de que una misma teoría pueda explicar ambos (Grodzinsky, 1990). En este sentido, la neuropsicología cognitiva deberá permanecer siempre atenta a los desarrollos de la ciencia cognitiva.

La neuropsicología cognitiva nace así como un intento de responder a dos cuestiones: *a)* qué síntomas, entre los que presenta un paciente, pueden ser explicados en términos del daño en uno o más componentes del sistema de procesamiento de la información y qué síntomas han de ser explicados en términos de estrategias compensatorias generadas por el sistema, y *b)* hasta qué punto las predicciones posibles acerca de las modificaciones de la función normal, hechas a partir de la lesión virtual de un componente de un modelo teórico de procesamiento de la información, se cumplen cuando resulta lesionado el «mismo» componente en un paciente neurológico.

Los modelos de procesamiento de la información se representan en forma de diagramas de flujo, muy similares a los diagramas de los primeros neuropsicólogos. Con independencia de que los diagramas de procesamiento de la información son mucho más sofisticados que los diagramas de los primitivos neuropsicólogos, la diferencia principal entre ambos reside en que, mientras en estos últimos cada centro (con algunas excepciones) estaba ligado a una región cerebral, los diagramas de la neuropsicología cognitiva no intentan representar conexiones entre diferentes centros cerebrales, sino conexiones entre diferentes componentes del sistema cognitivo. Otro tanto se puede decir de los modelos de redes neurales, más recientes: no intentan ser modelos de complejos específicos de neuronas, sino modelos de elementos de la función mental. Unos y otros son modelos de la mente, no modelos del cerebro.

Ni los diagramas de flujo intentan representar centros cerebrales, ni los modernos modelos de redes neurales intentan ser modelos de complejos de neuronas. Unos y otros son modelos de la mente; NO modelos del cerebro.*

* En este trabajo se utiliza el término neuronal para referirse a las neuronas y el término neural para referirse a los componentes de los modelos teóricos.

La tarea investigadora del neuropsicólogo incluye una serie de etapas consistentes en: *1*) Tomar uno o más pacientes que presentan un síndrome neuropsicológico que parece relevante para la teoría. *2)* Analizar y describir, en un lenguaje científico, el patrón de déficit y de funciones preservadas en esos pacientes. *3)* Hacer, a partir del modelo teórico de la función en cuestión, las predicciones permitidas por éste. *4)* Comprobar si esas predicciones corresponden o no al patrón observado. *5)* En caso negativo, modificar el modelo.

En relación con la segunda etapa del proceso, se pueden hacer tres tipos de descripciones del patrón de déficit y de funciones preservadas: *a)* de la ejecución del paciente en un determinado número de tests, *b*) del daño en sus estructuras neurológicas, y *c)* de los mecanismos cognitivos deteriorados. Los dos primeros tipos de descripciones son los utilizados por la neuropsicología psicométrica; el tercero es el propio de la neuropsicología cognitiva. «Sólo el tercer tipo ofrece una información explicativa que permite la predicción y la generalización» (Rapp y Caramazza, 1991, p. 385).

Desde luego, las cosas no son tan sencillas, como iremos viendo más adelante. Basta mencionar por ahora que las lesiones cerebrales, aun las focales, no suelen respetar la división del cerebro en sus componentes funcionales. Además, ante una lesión cerebral va a haber una respuesta del sistema (respuesta que puede tener una gran variabilidad interindividual) que puede enmascarar en mayor o menor medida el patrón de déficit y de conductas preservadas que estamos tratando de analizar. Todo esto significa que no toda lesión cerebral, ni aun siendo focal, es interesante para la investigación neuropsicológica. La neuropsicología cognitiva ha adoptado una serie de supuestos básicos y de procedimientos metodológicos para hacer frente a su tarea salvando en lo posible estas dificultades.

En cuanto a las relaciones entre la conducta y el cerebro, ya habíamos visto que Jackson (1874) subrayaba que una cosa es determinar qué funciones resultan dañadas por la lesión de una determinada estructura cerebral y otra cosa diferente es localizar esas funciones en esa estructura cerebral. Los conocimientos acumulados por las diferentes disciplinas que se agrupan bajo la denominación de neurociencia indican que la realidad es mucho más compleja de lo que se había venido pensando. Por otro lado, las modernas técnicas funcionales de neuroimagen nos dicen qué regiones cerebrales participan en la realización de una determinada tarea o, aunque con muchas más limitaciones, en el ejercicio de una función; sin embargo, están lejos de proporcionarnos información acerca del papel que desempeña cada una de ellas dentro de ésta y, menos aún, de cómo llevan a cabo ese papel. La conclusión a que se llega es la de que los niveles biológico y psicológico de explicación de la estructura y de la conducta de ese sistema complejo que es la mente-cerebro son complementarios (por lo que se espera que un día lleguen a converger), pero son lógicamente independientes. En otras palabras, los datos procedentes de la neuropsicología y los procedentes de la neuroimagen proporcionan información

diferente: los primeros nos informan acerca de la función cerebral; los segundos, acerca de la función mental. Esa complementariedad obliga a los neuropsicólogos a estar siempre atentos a los logros de las restantes disciplinas que se integran en la neurociencia. Sin embargo, mientras no se logre un conocimiento mucho mayor en cada una de ellas, y mientras ese conocimiento no haga referencia a un mismo grosor de grano, no se pueden establecer relaciones plausibles entre la estructura del cerebro y sus funciones biológicas o entre unas y otras y sus funciones psíquicas.

De todo lo dicho se desprende que la neuropsicología cognitiva tiene una doble vertiente. *1)* Una vertiente teórica que, partiendo de la investigación básica acerca de cómo se altera la función cognitiva cuando un componente del sistema está dañado, intenta contribuir a la comprensión de la función cognitiva normal. Desde esta vertiente, la neuropsicología cognitiva comparte con las restantes disciplinas que integran la neurociencia el objetivo común de llegar a determinar, cuando llegue el momento, cómo la función cognitiva normal se encarna en el cerebro. *2)* Una vertiente aplicada que, partiendo de los conocimientos acumulados mediante la investigación básica y mediante la aplicación de esos conocimientos a la práctica clínica, trata de contribuir al diagnóstico y a la rehabilitación de los pacientes con lesiones cerebrales.

En las restantes secciones, se analiza cada una de esas vertientes, considerando los objetivos particulares en que pueden desglosarse esos objetivos generales y la metodología que permite avanzar hacia cada uno de ellos.

FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA DISCIPLINA

3.1. Introducción
3.2. El sistema de procesamietno de la información: la teoria de la modularidad
3.3. Alteraciones del sistema de procesamiento de la información
3.4. Conclusiones

3

3. FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA DISCIPLINA

3.1. Introducción

La neuropsicología cognitiva trabaja siempre por referencia a un modelo de procesamiento de la información y lo hace en doble dirección. Por un lado, partiendo de los datos procedentes de la evaluación de la conducta de un paciente, somete a verificación los modelos de procesamiento de la información existentes. Un modelo resulta falseado cuando no permite explicar los datos procedentes de la clínica neuropsicológica (siempre y cuando estos datos hayan sido debidamente recogidos, estén debidamente formulados y sean el resultado directo del déficit cognitivo y no de una estrategia compensatoria de ese déficit). En este caso, los datos del paciente inducen a formular un modelo alternativo. Este objetivo de la neuropsicología cognitiva es el que le permite hacer las aportaciones más importantes a la ciencia cognitiva. Por otro lado, a la luz de los modelos teóricos ya verificados, y partiendo de la conductas observadas de un paciente, se puede determinar qué componentes del sistema de procesamiento de éste han resultado alterados por el daño cerebral y cómo lo han sido. Además, se puede determinar cómo ha reaccionado el sistema a esa alteración, espontáneamente o como consecuencia de un proceso de rehabilitación. Todo ello permite a la neuropsicología cognitiva lograr sus objetivos clínicos y de investigación aplicada.

Para hacer estas inferencias, la neuropsicología asume una serie de supuestos básicos, que se pueden agrupar en dos tipos: los referentes al funcionamiento normal del sistema de procesamiento de la información y los referentes a las alteraciones de ese funcionamiento cuando el sistema resulta dañado. De todo ello se desprende un nuevo concepto de síndrome neuropsicológico: el concepto de «complejo de síntomas». Además, de todo ello se desprende una nueva metodología de trabajo. En los tres apartados siguientes se revisan, respectivamente, cada uno de los dos tipos de supuestos básicos y el concepto de complejo de síntomas. La metodología de trabajo que se desprende de unos y otros se expone en los capítulos correspondientes de las restantes secciones.

3.2. El sistema de procesamiento de la información: la teoría de la modularidad

La psicología del procesamiento de la información considera la mente humana como un sofisticado sistema de procesamiento de la información en el que hay que diferenciar las estructuras (o arquitectura del sistema), las representaciones (o información que entra en ese sistema, es tratada por él, puede ser almacenada y puede

salir de él en forma de respuesta) y los procesos (operaciones o transformaciones realizadas por el sistema sobre las representaciones). Este sistema, que está constituido por una serie de subsistemas más o menos independientes, pero interconectados, utiliza unos *recursos de procesamiento* que, se postula, son limitados en cada individuo.

Marr, en 1976 y, sobre todo, en 1982, tras alertarnos acerca de los peligros de confundir el cerebro con un ordenador (comprender un ordenador es sólo una pequeña parte de lo que se necesita para comprender el procesamiento de la información por el cerebro humano), adopta, entre otros muchos, el concepto de *módulo* que utilizan los expertos en ordenadores para designar las partes diferenciadas de un proceso. El autor (1982) denomina *principio del diseño modular* al supuesto de que «un cálculo complejo puede ser fragmentado como una colección de partes tan independientes entre sí como lo permita la tarea general» (p. 109). Las ventajas de este supuesto residen principalmente en que un sistema modular permite mejorar un módulo sin necesidad de volver a diseñar el sistema entero. Por el contrario, en un sistema que no tenga un diseño modular, cualquier cambio en una de sus partes tendrá consecuencias en otras muchas partes, lo que hará difícil introducir correcciones o mejoras en el sistema. La propuesta de Marr va a ser desarrollada por Fodor (1983), que le dará un gran impulso, suscitando una importante controversia, recogida, entre otros, en los números especiales dedicados a este tema en *The Behavioral and Brain Sciences* (1985, 8) y en *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* (1995, 17).

Fodor (1983, 1985) revisa el estatus actual de la denominada *psicología de las facultades*, de acuerdo con la cual «la causación mental de la conducta implica típicamente la actividad simultánea de una variedad de mecanismos psicológicos diferenciados» (1983, p. 1). El autor considera que, si bien es preciso distinguir el punto de vista que trata de caracterizar las estructuras mentales en términos de su contenido proposicional del que trata de hacerlo en términos de mecanismos psicológicos, no es menos cierto que necesitamos mecanismos que activen lo que sabemos y lo viertan en acciones. Una *facultad psicológica* sería uno de estos mecanismos.

Las facultades psicológicas pueden ser horizontales o verticales. La noción de facultad horizontal hace referencia a un sistema cognitivo funcionalmente diferenciable cuyas operaciones abarcan diferentes dominios. Es el caso de la memoria, la imaginación, la atención, etc. Son las facultades clásicas. La noción de facultades verticales fue introducida por la teoría de Gall y hace referencia a las facultades que operan sobre dominios de información específicos. Mientras las facultades horizontales se caracterizan por sus efectos, es decir, funcionalmente, las facultades verticales se han venido caracterizando por sus contenidos proposicionales típicos.

En la moderna ciencia cognitiva las facultades son sistemas computacionales. Una computación sería una transformación de representaciones que respeta ciertas rela-

ciones semánticas como la implicación, la confirmación o la secuencia lógica. Un proceso psicológico sería una secuencia de tales computaciones. El sistema cognitivo es el encargado de llevar a cabo esos procesos psicológicos.

Tras una profunda discusión de estos y otros conceptos, Fodor se plantea una serie de cuestiones acerca de las características de cada uno de los sistemas cognitivos:

1. ¿Es específico del dominio o no? Es decir, ¿tiene una organización cognitiva vertical u horizontal?
2. ¿Está innatamente especificado o va construyendo su estructura mediante algún tipo de proceso de aprendizaje?
3. ¿Está ensamblado (en el sentido de estar constituido por subprocesos más elementales) o posee una estructura que se ajusta directamente a su substrato neuronal?
4. ¿Está neuronalmente «engarzado» (en el sentido de estar asociado con sistemas neuronales específicos, localizados y estructuralmente elaborados), o bien está sustentado por mecanismos neuronales relativamente equipotenciales?
5. ¿Es computacionalmente autónomo (en el sentido de Gall) o comparte recursos horizontales (de memoria, atención, etc.) con otros sistemas cognitivos?

A fin de responder a estas y otras cuestiones, el autor establece un modelo de procesamiento de la información que diferencia tres tipos de componentes principales: transductores, sistemas de análisis de la información que entra en el sistema y procesos centrales. «El flujo de información se haría accesible a estos mecanismos aproximadamente en este orden» (Fodor, 1983, p. 42).

Los *transductores* permiten que la información estimular llegue al sistema, dotándola de un formato accesible a los mecanismos de análisis de esa información, es decir, transformándola en representaciones mentales. Los procesos cognitivos son una secuencia de transformaciones de esas representaciones. En cada procesador hay una representación de *entrada* y una representación de *salida*, derivada de la primera.

Los sistemas de análisis de las representaciones que entran en el sistema cognitivo se encargan de ejecutar los procesos perceptuales, es decir, de generar representaciones que caracterizan la disposición de las cosas en el mundo. Median entre las salida de los transductores y los mecanismos cognitivos centrales. Son módulos. La modularidad de los sistemas de entrada consiste en la posesión de todas las propiedades (o de la mayoría) que los sistemas cognitivos centrales no poseen y que Fodor (1983) enuncia, describe y discute, afirmando que cada una de estas propiedades puede estar presente en mayor o menor grado en cada sistema modular, «lo que significa que la noción de modularidad admite grados» (p. 37). Podemos resumirlas así:

1. *Los sistemas de entrada son específicos del dominio*, lo que significa que cada uno de ellos sólo puede proporcionar respuestas a una gama restringida de cuestiones. Así, en el caso de las representaciones visuales, habría un módulo para la percepción del color, otro para el análisis de la forma, etc.; en el caso de las representaciones acústicas, habría un módulo para la estructura melódica, otro para la rítmica, etc.

2. *La operación de los sistemas de entrada es obligatoria*. Si escuchamos la oración «Ha venido Juan», no podemos impedirnos oírla como una oración gramatical (en vez de como una simple secuencia de sonidos); ni podemos impedirnos percibir un peine como un objeto situado en un espacio tridimensional. Esto significa que las operaciones de los módulos están mediadas por procesos automáticos que se aplican obligatoriamente.

3. *Las representaciones de entrada suelen ser relativamente inaccesibles a la conciencia*. Los sistemas de entrada llevan a cabo un cierto número de análisis intermedios a partir de la información que sale de los transductores. Sólo las representaciones que constituyen el producto final de esa secuencia de análisis está plena y libremente disponible para los procesos centrales. Un ejemplo es el hecho de que, si bien cuando el módulo correspondiente procesa una cara, procesa todos y cada uno de los rasgos visuales que la integran, con frecuencia nos es difícil decir si un individuo con el que acabamos de mantener una conversación y cuya cara recordamos tiene barba o bigote, o si lleva gafas.

4. *Los sistemas de entrada son rápidos*. Esta rapidez es posible, por un lado, porque son obligatorios, lo que ahorra las computaciones (y con ellas, el tiempo) necesarias para decidir si y cómo deberían ejecutarse y, por otro, porque no consultan más información que la estrictamente necesaria para lograr sus metas.

5. *Los sistemas de entrada están informacionalmente encapsulados*. La retroalimentación que suele participar en el análisis de los niveles relativamente bajos no penetra en ellos. Como se acaba de indicar, los sistemas de entrada no tienen acceso a toda la información internamente representada en el organismo, sino sólo a la que necesitan para cumplir su función (información que estaría almacenada en el propio módulo). «La encapsulación informacional de los sistemas de entrada es la esencia de su modularidad» (Fodor, 1983, p.71).

6. *La salida de los sistemas de entrada es «superficial»*, lo que significa que no es más que un reflejo directo -no interpretado- de las características del estímulo. No ha sido aún puesta en relación con el fondo general de conocimientos del sujeto. Tampoco nos dice cómo el sistema ha llegado a esa salida.

7. *Los sistemas de entrada están asociados con una arquitectura neuronal fija*. En efecto, habría una arquitectura neuronal característica, asociada con cada uno de

los sistemas de entrada, en el sentido de que la información dispondría de rutas privilegiadas de acceso, que facilitarían su flujo de una determinada estructura neuronal a otra también determinada. Este tipo de accesibilidad diferencial sólo tiene sentido en los sistemas encapsulados.

8. *Los sistemas de entrada exhiben patrones de daño característicos y específicos.* Al tratarse de mecanismos funcionalmente diferenciados, los módulos pueden resultar selectivamente dañados, con lo que las representaciones que salen de ellos estarán selectivamente alteradas.

9. *La ontogenia de los sistemas de entrada sigue una cadencia y una secuenciación características*, es decir, su desarrollo está endógenamente determinado, si bien se actualiza bajo el impacto de agentes ambientales.

«Podemos resumir todo esto diciendo que los sistemas de entrada constituyen una familia de módulos, es decir, de sistemas computacionales específicos del dominio, caracterizados por la encapsulación informacional, la elevada rapidez, el acceso restringido, la especificidad neuronal y el resto [de las características indicadas]» (Fodor, 1983, p.101).

Si bien el autor considera que no parece haber razones para que la salida motora no esté organizada de un modo similar, él no se ocupa de ese tema.

En cuanto a los *sistemas centrales*, son los encargados de integrar la información procedente de los sistemas de entrada con el fondo general de conocimientos del sujeto. Unos mecanismos computacionales que llevan a cabo esa integración deben tener acceso a información procedente de más de un dominio. Además, no pueden estar encapsulados. Los sistemas centrales no tienen, en realidad, ninguna de las propiedades enumeradas para los sistemas de entrada: «Son lentos, profundos, más globales que locales, están ampliamente bajo control voluntario (o, como se suele decir, 'ejecutivo'), típicamente asociados con estructuras neurológicas difusas, ni ascendentes ni descendentes en sus modos de procesamiento, sino caracterizados por computaciones en las que la información fluye en todas las direcciones. Ante todo, son paradigmáticamente no encapsulados: cuanto más elevado es un proceso cognitivo mayor es el número de dominios diferentes en los que se basa para integrar la información» (Fodor, 1985, p. 4).

Así, de acuerdo con Fodor, habría como mínimo dos familias de sistemas cognitivos: los *módulos*, que son modos de organización computacional verticales (ascendentes o sensoriales, descendentes o motores), relativamente específicos del dominio y encapsulados, y los *procesos centrales*, que son modos de organización computacional horizontales, relativamente independientes del dominio y no encapsulados. «La función característica de los sistemas cognitivos modulares es el análisis de la información que entra en el sistema [o la organización de las res-

puesta motora]; la de los procesos centrales es la *fijación de la creencia*» (1983, p.112). La distinción entre facultades verticales y horizontales correspondería así a la distinción entre computaciones relativamente locales y computaciones relativamente globales.

La hipótesis de la modularidad constituye el fundamento teórico y metodológico más básico de la neuropsicología cognitiva: si las funciones cognitivas pueden resultar selectivamente dañadas es porque el sistema de procesamiento de la información es modular y esos módulos están neuroanatómicamente diferenciados. Aunque los datos neuropsicológicos disponibles no son hoy por hoy concluyentes y aunque, como señala Shallice (1991), estos datos sugieren que la teoría de Fodor ha de ser revisada, sí son compatibles con la hipótesis de la modularidad de la mente, lo que nos permite adoptarla en tanto que marco de referencia para la interpretación de esos datos. «La modularidad recibe un soporte empírico de la existencia de áreas corticales altamente especializadas (Van Essen, 1979) y del éxito relativo de la metodología de los «factores aditivos» en psicología (Sternberg, 1969; Roberts y Sternberg, 1992). Sin embargo, la evidencia de subsistemas cognitivos aislables más intuitivamente decisiva, aunque no la más rigurosa, procede de la existencia de déficit cognitivos selectivos en algunos pacientes neurológicos» (Plaut y Shallice, 1994, p. 2). En todo caso, la teoría que nos ocupa «... es acorde con la vieja tradición científica de descomponer los entes complejos en sus componentes funcionales básicos, un método que ha mostrado con frecuencia su utilidad en las ciencias físicas» (Semenza, 1996, p. 481). Una interesante modificación de la teoría de Fodor es la desarrollada por Moscovitch, que se ofrece aquí más adelante.

A todo lo dicho hay que añadir que, con independencia de que la teoría de la modularidad sea o no la respuesta definitiva, y mientras los datos disponibles no sean incompatibles con ella (al menos con sus formulaciones más recientes), constituye una forma útil de organizar dichos datos. Esta organización tiene ventajas indiscutibles, tanto en vistas a la formulación de hipótesis científicas para la investigación o para la explicación clínica de las alteraciones conductuales de los pacientes (y para la generación de programas de rehabilitación de dichas alteraciones), como en vistas a los fines didácticos de este libro.

Un modelo de procesamiento ha de especificar cómo están organizados cada uno de sus componentes aislables y cuál es la función de cada uno de ellos. Es decir, de qué elementos básicos de procesamiento consta, cómo están éstos interconectados y cuál es la operación específica de cada uno de ellos. Marr (1982) nos propone todo un programa de investigación encaminado a responder a estas cuestiones, que se ha convertido en el marco de referencia obligado para los expertos en el campo (véase también Marr y Poggio, 1977). Trataremos de resumir y simplificar aquí las ideas esenciales, partiendo de la premisa de que, para comprender el procesamiento de la información, es preciso abordarlo desde diferentes vertientes. Entre éstas, cabe destacar las siguientes: a) cómo se representa la información; b) qué

computaciones son precisas para transformar una representación en otra, y c) cuál es la arquitectura (o soporte material) de un sistema capaz de llevar a cabo ambas cosas de una manera rápida y eficaz.

Una representación es una descripción simbólica de un aspecto de la realidad, a expensas de otros aspectos de esa realidad que quedan relegados a un segundo plano y que pueden ser difíciles de recuperar. La utilidad de una representación depende de su grado de adecuación al propósito para el que se emplea. En efecto, su formato puede afectar en gran medida a la facilidad con la que se puede utilizar esa representación con diferentes fines.

Por su parte, el procesamiento de la información debe ser explicado en tres niveles diferentes. En el primero, se analiza la naturaleza del problema en términos de las etapas necesarias para lograr la meta (es decir, en términos de planificación del problema). El proceso se conceptualiza como la proyección de una representación en otra representación, definiendo de modo preciso las propiedades abstractas de esa proyección y demostrando su adecuación y conveniencia. Este nivel permite responder a las cuestiones acerca de *qué* hace el organismo y *por qué*. No es, en realidad, un nivel propiamente computacional, ya que se limita a descomponer el problema en sus componentes principales. El segundo nivel de análisis se refiere al *cómo* lo hace y es el nivel del *algoritmo* (el verdadero nivel computacional). Implica la selección de tres elementos: una representación para la entrada en el procesador, otra para la salida de éste (entre la amplia gama de representaciones posibles) y un algoritmo o procedimiento formal por medio del cual pueda obtenerse realmente esa transformación de una representación en otra. Suele haber varios algoritmos capaces de llevar a cabo un mismo proceso y la selección de uno de ellos depende de características tales como su eficacia o su robustez (menor sensibilidad a las imprecisiones de los datos con los que ha de operar) o su condición de paralelo o serial. La selección dependerá así del tipo de soporte físico en el que el algoritmo se ha de «encarnar». Este segundo nivel se suele representar en forma de diagramas de flujo, ya que éstos permiten incluir todos los componentes del sistema y sus conexiones mutuas, lo que facilita la visualización de las consecuencias que puede tener sobre el sistema (según ese modelo particular) el daño en uno de sus componentes. El tercer nivel (el *dónde*) es el nivel de *implementación*, o del substrato en el que se ejecuta físicamente el proceso. Hay diversos substratos posibles y unos algoritmos se ajustan mejor a unos que a otros.

El autor concede una gran importancia a esta distinción entre el *qué*, el *cómo* y el *dónde*, a la hora de comprender las relaciones entre las diferentes disciplinas llamadas a colaborar mutuamente. Además considera que, aunque estos tres niveles de descripción tienen su lugar en la comprensión final del procesamiento de la información, y aunque los tres están, como hemos visto, relacionados entre sí, no lo están de un modo tan estrecho que la explicación de uno de ellos no pueda hacerse con suficiente independencia de la de los otros dos.

Shallice (1991) considera que tratar de determinar, a partir de las alteraciones conductuales producidas por las lesiones cerebrales, el mecanismo particular que emplea un subsistema sería tan inútil como intentar deducir cómo funciona el *hardware* de un ordenador analizando los fallos del funcionamiento de un programa causados por un defecto de la máquina, cuando desconocemos la estructura del programa. Por ello, en la investigación neuropsicológica, el nivel intermedio (el de los diagramas de flujo) y, dentro de él, el nivel encaminado a determinar los procesadores de que consta un subsistema, es hoy por hoy el más adecuado (por ser el más prudente) para hacer predicciones acerca de la función normal desde la neuropsicología. De hecho, la mayor parte de los esfuerzos de los investigadores han estado dirigidos a identificar y fraccionar los componentes de la arquitectura funcional del sistema. Esta afirmación no implica que, en etapas más avanzadas de la disciplina, los datos neuropsicológicos no puedan permitirnos sondear la estructura y el funcionamiento internos de esos componentes, es decir, «el formato de la información (la representación) codificada por un componente y los procesos que transforman una representación en otra» (Semenza, 1996, p. 478). En cambio este último es el nivel que proponen (prematuramente, a juicio de Shallice, 1991) McCloskey y Caramazza (1991), aludiendo a investigaciones de su equipo (Caramazza y Miceli, 1990; véase también, McCloskey, Badecker, Goodman-Schulman y Aliminosa, 1994), encaminadas a especificar las representaciones y las computaciones que tienen lugar dentro de cada componente.

El funcionamiento de los componentes del sistema cognitivo está siendo abordado de hecho por los actuales modelos de redes neurales. Shallice (2000) subraya una diferencia esencial entre uno y otro tipo de modelos. Dentro de los modelos computacionales, diferencia los que fueron generados en la primera etapa de la neuropsicología cognitiva, que se limitaban a especificar la arquitectura funcional grosera del sistema cognitivo, y los generados en la segunda etapa, que especifican más detalladamente dicha arquitectura. Unos y otros modelos computacionales constituyen un medio válido y útil de comprender la organización funcional del sistema cognitivo; pero todos ellos caracterizan la función de un modo *estático*. Permiten caracterizar los déficit cognitivos en términos de daño en un componente del sistema o en una vía de transmisión entre componentes. Es decir, en términos de *dónde* está el daño. Permiten, por tanto, un buen diagnóstico neuropsicológico. Sin embargo, no permiten comprender *cómo funciona* cada componente ni, por tanto, cómo se puede trabajar con él para que aprenda. Es decir, para que pueda ser rehabilitado. El modo más prometedor de comprender cómo funciona cada subsistema individual es el enfoque del procesamiento distribuido en paralelo (PDP), propio de los modelos de redes neurales. Esta sería una postura intermedia entre dos posturas extremistas, señaladas por el autor. En un extremo estarían autores como Chomsky o Fodor (en psicología cognitiva), que rechazan todo conexionismo, considerándolo *quasi* conductista e incompatible con los principales avances de la teoría estructuralista del procesamiento de símbolos; o la postura muy próxima a ella, de Caramazza o Coltheart (en neuropsicología cognitiva). En el otro extremo están

posturas como la de Churchland y Sejnowski, que consideran precientífico todo modelo basado en el procesamiento de la información o en otros conceptos estructuralistas; sólo los modelos conexionistas pueden explicar el sistema cognitivo.

Dos líneas de trabajo tienen especial interés para nosotros. Una es la que trata de determinar si las consecuencias funcionales del daño producido en una red conexionista son equiparables a las consecuencias funcionales que el daño cerebral produce en los pacientes neuropsicológicos, la otra hace referencia al estudio de los procesos mediante los cuales una red aprende y, en consecuencia, puede ser rehabilitada (véase Plaut y Shallice, 1994; Plaut, 1996). Una interesante revisión de las aportaciones de estos modelos a la neuropsicología cognitiva se puede encontrar en Ellis y Humphreys (1999) o en Vallar (1999).

Durante un tiempo, se consideró probable que cuando el enfoque de los modelos conexionistas alcanzara el desarrollo necesario para explicar las cuestiones que se plantean, sería preciso replantear la teoría del funcionamiento del sistema humano de procesamiento de la información (Reggia, Sloan-Berndt y D'Autrechy, 1994). Sin embargo, a medida que dichos modelos evolucionan, se va haciendo cada vez más evidente el hecho de que los datos neuropsicológicos actualmente disponibles continúan siendo relevantes, si bien dichos modelos permiten darles explicaciones más puntuales, que pueden no ser enteramente coincidentes con lo que parecía desprenderse de las explicaciones dadas por los modelos computacionales.

El gran atractivo que ejercen sobre los expertos en neurociencia los modelos de redes neurales es que su creciente similitud con el entramado neuronal permite alimentar la esperanza de descubrir pronto mediante ellos cómo se encarna en el cerebro el procesamiento de la información (Sejnowski, Koch y Churchland, 1988). Sin embargo, no hay que perder de vista que aún estamos lejos de esta meta y que mientras dichos modelos incorporen algoritmos no detectados en el cerebro o que incluso se sabe que no son posibles en éste, no podemos hablar de modelos del cerebro, sino de modelos de la mente.

Parece claro que los actuales supuestos teóricos de la neuropsicología cognitiva, como ocurre con los de cualquier otra ciencia, no tienen un carácter estático sino que están abiertos a la renovación que pueda traer consigo la investigación en las demás disciplinas que la complementan. Sin embargo, hoy por hoy, lo más razonable es trabajar con la hipótesis más plausible, que sigue siendo la de la modularidad (Allen, 1991).

Hemos dicho al principio de este apartado que el sistema de procesamiento de la información utiliza unos recursos que, se postula, son limitados en cada individuo. Estos recursos (de naturaleza atencional) se suelen conceptualizar como la energía necesaria para llevar a cabo las operaciones de procesamiento de la información. Ciertas teorías (Kahneman, 1973) postulan un fondo común y limitado de recursos

que se distribuirían entre todas las operaciones que se están llevando a cabo a la vez. Otras teorías (Navon y Gopher, 1979; Wickens, 1980, 1984) aceptan la hipótesis de fondos de recursos limitados, pero múltiples. Cada tarea requeriría una combinación determinada de tipos de recursos en una proporción también determinada, mientras otros tipos de recursos serían irrelevantes para su ejecución. La hipótesis de un sistema cognitivo integrado por facultades horizontales (no modulares) y por facultades verticales (modulares) parece más acorde con una combinación de ambos planteamientos: unos recursos generales de procesamiento, utilizados por las facultades horizontales, y unos recursos específicos, utilizados por las facultades verticales. De acuerdo con ello, todo daño cerebral conllevaría una pérdida general de recursos atencionales, en una cantidad difícil de determinar, que varía de un paciente a otro y que afecta diferencialmente a su ejecución de las tareas, dependiendo de la cantidad de recursos requerida por cada una de éstas. A esta pérdida se superpone una pérdida de recursos de procesamiento específicos, en el componente o componentes del sistema afectados directamente por la lesión. Shallice (1988) operativiza estos últimos como «la proporción media de neuronas que funcionan normalmente en un subsistema, necesaria para producir un nivel dado de ejecución, cuando todas la demás neuronas del subsistema ya no son funcionales y todos los demás subsistemas implicados en la tarea están preservados» (p. 233). (El autor denomina «subsistema» a lo que aquí hemos venido denominando «componente»).

Esta distinción entre recursos generales y recursos específicos entronca con la distinción que establecen Norman y Bobrow (1975) cuando afirman que la ejecución de una tarea puede estar limitada por los recursos o por los datos; es decir, por la calidad de la información (en términos de representaciones mentales) que está siendo procesada. En el caso de las lesiones cerebrales, las representaciones que salen de un procesador dañado pueden no tener la calidad requerida por los demás procesadores que han de tratarla. Esta distinción entronca también con la distinción que establece Posner (1995) entre el daño en la fuente de la atención (recursos generales) y el daño en el foco de la atención (recursos específicos).

3.3. Alteraciones del sistema de procesamiento de la información

Los diagramas de los primitivos neuropsicólogos indicaban que las funciones cognitivas son disociables (es decir, pueden resultar selectivamente alteradas por un daño cerebral) y que cada una de ellas está constituida por componentes que también son disociables. La hipótesis de la modularidad de la mente apoya la idea de que el sistema de procesamiento de la información está constituido por un conjunto de subsistemas, cada uno de los cuales incluye un número unidades de procesamiento (módulos). Por otro lado, el hecho de que el daño cerebral pueda alterar selectivamente uno de esos componentes también parece apuntar hacia una organización modular de la estructura y de los procesos fisiológicos cerebrales. El objetivo último de la neu-

rociencia es el de determinar en qué medida la función biológica cerebral se «rompe» de una forma que corresponda a la descomposición de las unidades de procesamiento que, de acuerdo con los postulados de la neuropsicología cognitiva, subyacen a la realización de una función cognitiva dada (Sergent, 1994). Para contribuir a lograr esa meta, la neuropsicología trata de avanzar lo más posible en el conocimiento de la estructura y el funcionamiento del sistema de procesamiento de la información mediante el análisis funcional detallado de la conducta de los pacientes con daño cerebral.

Como consecuencia de una lesión cerebral, se observa en el paciente un patrón de conductas alteradas y de conductas preservadas. Las conductas alteradas, además de estar *disociadas* del resto de las conductas, pueden estar *asociadas* entre sí. Un análisis de las disociaciones, por un lado, y un análisis de las asociaciones, por otro, encaminado este último a determinar si todos los síntomas asociados se pueden explicar en virtud del daño en un solo componente, permite ir identificando los componentes de cada subsistema, dentro del sistema global, y facilita el estudio de funcionamiento de cada uno de ellos.

3.3.1. Disociación de las funciones

En neuropsicología, el concepto de disociación data de Teuber (1955) y fue recuperado en los años setenta por diversos investigadores. Hace referencia al hecho de que un paciente obtiene en una tarea una puntuación muy inferior (del orden de dos desviaciones típicas) a la que obtiene en otra tarea que ejecuta normalmente o casi. Este principio sólo es aplicable si, en los individuos normales, ambas tareas presentan entre sí una elevada correlación. Debido a que la dificultad de las diferentes tareas no puede ser directamente comparada, ni siquiera en puntuaciones z o equivalentes, en la mayoría de los estudios se considera evidencia suficiente para concluir que hay una doble disociación cuando se observa una ejecución dentro del rango normal y otra claramente deficiente (Vallar, 1999).

Shallice (1988) diferencia tres tipos de disociaciones: la disociación *clásica* , la disociación *fuerte* y la *tendencia* a la disociación. En una disociación clásica, el individuo no muestra deterioro en la ejecución de una de las tareas, pero ejecuta la otra en un nivel muy inferior al esperado. Cuando las dos tareas muestran un deterioro, pero el deterioro observado en una es muy superior al observado en la otra, y cuando se pueden cuantificar los resultados de las dos tareas y se puede expresar la diferencia entre ellas en términos de DT, *a)* se habla de *disociación fuerte* (o, incluso, robusta) si la diferencia de ejecución entre las dos tareas implica dos niveles cualitativamente diferentes (p. ej., abstracto y concreto); *b)* en caso contrario, hablaremos de tendencia a la disociación. El concepto de disociación fuerte está relacionado con dos factores: *a*) la diferencia entre los niveles de ejecución en cada una de las dos tareas, y *b)* la magnitud del deterioro, en la tarea en la que la eje-

cución es mejor, comparado con el grupo control. Cuanto mayor es la primera y menor la segunda, más fuerte es la disociación (Vallar, 1999).

Ahora bien, la ejecución del paciente, que observamos tras el daño cerebral, puede ser el resultado de la combinación de una serie de factores que incluyen: *a)* los efectos directos de la lesión sobre un determinado componente del sistema; *b*) la variabilidad interindividual normal; *c)* los efectos de estrategias «compensatorias», y *d)* los efectos resultantes del daño en otros componentes del sistema de procesamiento, diferentes del que estamos estudiando (Caramazza, 1984). El segundo factor se suele poder manipular estadísticamente, al menos hasta cierto punto. El tercer factor, asumiendo que la patología no crea sistemas nuevos (*principio de transparencia*, que se explica más adelante), no es otra cosa que la puesta en juego de estrategias alternativas de solución de las tareas, de las que también dispone el individuo normal. El problema lo constituye el cuarto factor. En efecto, cuando más de un componente está dañado, no suele ser obvio qué características de la ejecución del paciente responden al daño en cada uno de ellos. Esta situación se agrava seriamente si, cuando están estudiando una determinada función cognitiva, los investigadores no llevan a cabo una evaluación de las restantes funciones cognitivas del paciente (evaluación neuropsicológica global de base), ya que, sin este requisito, no pueden estar seguros de que el procesador de interés sea el único responsable de las alteraciones cognitivas observadas. Además, Caramazza comenta que, aún cuando se detectan otros daños, es frecuente la tendencia a considerar, sin fundamento, que éstos no inciden de modo significativo en la ejecución de las tareas en las que interviene el procesador crítico. Cada uno de estos fallos metodológicos atenta contra la necesidad de fundamentar empíricamente las disociaciones y de establecer las condiciones que deben cumplir para su aplicación razonable.

Para establecer una nueva disociación se ha de seguir un proceso complejo (Shallice, 1988). Por lo general, la primera sospecha procede del análisis del patrón de ejecuciones del sujeto en la evaluación neuropsicológica global de base, cuando dicho análisis pone de manifiesto un resultado inesperado. La tarea del neuropsicólogo consiste entonces en tratar de explicar ese resultado en términos de alguna de las disociaciones ya conocidas, formulando hipótesis pertinentes que puedan ser sometidas a verificación. Si, tras haber sometido a verificación estas hipótesis ninguna de ellas puede ser retenida, se deberán considerar otras explicaciones, como que se trate de una estrategia compensatoria o de un trastorno secundario a una alteración de otro subsistema. Si ninguna de estas u otras explicaciones resulta plausible, se puede considerar que se trata, en efecto, de una nueva disociación. El neuropsicólogo debe de comenzar entonces a considerar y fundamentar las implicaciones teóricas de esa nueva disociación. Es decir, el descubrimiento de una nueva disociación no es una conclusión teórica, sino el punto de partida de una investigación. En todo caso, la interpretación de una nueva disociación ha de hacerse siempre por referencia a: *a)* el patrón global de ejecución del paciente, y *b)* el marco de referencia del cuerpo total de datos y de modelos de procesamiento ya dis-

ponibles en neuropsicología. No se trata de una metodología sencilla ni exenta de artefactos, pero éstos pueden ser evitados tomando las precauciones adecuadas, como iremos viendo a lo largo de este libro. No son de esta opinión Van Orden, Pennington y Stone (2001), en su revisión crítica de la metodología de la doble disociación. Sin embargo, a nuestro entender, estos autores no consideran la serie de variables que se han de controlar ni de precauciones que se han de tomar, y que se recogen en el presente trabajo.

3.3.2. Complejos de síntomas

Tradicionalmente se ha venido denominando *síndrome* a un conjunto de síntomas (conductuales en el caso que nos ocupa) que *tienden* a presentarse juntos. La práctica de clasificar a los pacientes en síndromes tiene para el clínico una serie de ventajas. Una ventaja indudable para los primeros neuropsicólogos era la de que, puesto que un síndrome correspondía a una determinada localización de la lesión, se podía determinar ésta mediante la observación de la ejecución del paciente en los tests y su subsiguiente asignación a un síndrome. Otra ventaja era que el síndrome tenía el estatus de entidad clínica, por lo que, una vez descrito, se consideraba que estaba descrita la conducta de todo paciente asignado a él. En realidad, un sistema de síndromes es un lenguaje común a un determinado campo. Pero, de hecho, pocas veces un paciente encaja enteramente en la descripción de un síndrome; además, los pacientes asignados a un mismo síndrome no suelen parecerse entre sí todo lo que sería de desear. La razón es que, en este concepto de síndrome, no hay ninguna restricción acerca de las causas por las que los síntomas que lo integran tienden a presentarse juntos, y esas razones pueden ser por lo menos de tres tipos: *a)* Hay un único componente alterado y todos los síntomas se derivan de esta alteración; *b)* hay dos o más componentes alterados (cada uno de los cuales ocasiona una serie de síntomas), pero las estructuras anatómicas que los sustentan están muy próximas unas de otras, por lo que las lesiones tienden a afectarlas todas; *c)* la alteración de un componente, además de causar directamente una serie de síntomas (síntomas primarios), altera la función de otro componente cuya base anatómica está intacta, lo que ocasiona síntomas secundarios. Cabe preguntarse si «una vez que hemos abandonado el dominio de las correlaciones ateóricas síndromes-localizaciones podemos adoptar las taxonomías clásicas sin adoptar también la teoría clásica» (Marshall, 1982, p. 396). La respuesta de Marshall es que esas taxonomías no constituyen la mejor unidad de análisis teórico, por lo que deben ser sustituidas por otras basadas en la relación funcional entre los síntomas.

Es preciso diferenciar dos conceptos: el de síndrome «psicológicamente débil» y el de síndrome «psicológicamente fuerte» (Caramazza, 1984). Un síndrome psicológicamente débil está constituido por síntomas que tienden a presentarse juntos, quizá en relación con el daño en una región determinada del cerebro, pero no es

necesario que el síndrome incluya siempre todos los síntomas que lo definen. Por otro lado, los mismos síntomas pueden formar parte de diferentes síndromes. Este tipo de síndromes (que corresponde al concepto clásico), aunque es útil, como hemos visto, para establecer relaciones diagnósticas entre la conducta y la localización de la lesión, no permite hacer inferencias acerca de los mecanismos psicológicos responsables de esas conductas. Un síndrome psicológicamente fuerte, en cambio, está basado en el supuesto de que todos los síntomas son el resultado del daño en un único componente del sistema de procesamiento. Por ello, todos los síntomas se presentan siempre juntos. Para la neuropsicología cognitiva sólo son relevantes los síndromes psicológicamente fuertes, que son los únicos que asumen una relación funcional entre sus síntomas (de ahí el nombre de *síndrome funcional*). En realidad, corresponden a lo que, desde Wernicke, se ha venido denominando un «complejo de síntomas».

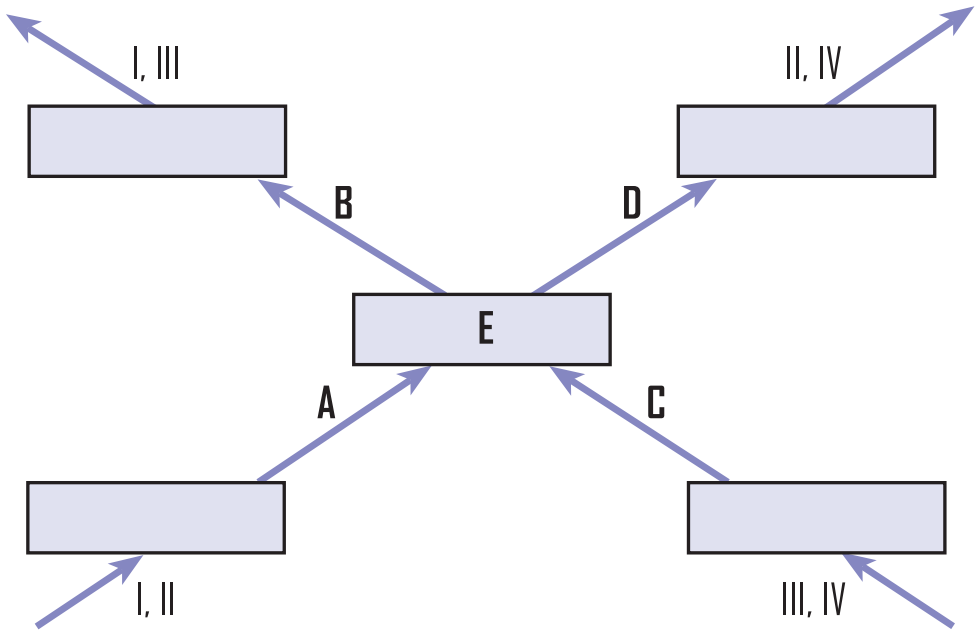
Un complejo de síntomas corresponde a una asociación de ejecuciones alteradas que se disocia del resto de las ejecuciones del paciente en virtud del daño en un único procesador (síndrome «simple»). Permite deducir la existencia de este procesador en tanto que componente aislable del sistema de procesamiento. Sin embargo, un complejo de síntomas puede estar causado por el daño en dos (o más) componentes del sistema de procesamiento (síndrome «mixto»). En este caso, el complejo de síntomas del paciente estará constituido por los síntomas que se derivan del daño en cada componente más los síntomas que se derivan de la interacción mutua del daño en esos componentes. Cuando esto ocurre, los síntomas son disociables, pero sólo dentro de los límites determinados por cada uno de los componentes dañados (Caramazza, 1984).

El estatus de un complejo de síntomas es siempre provisional, en el sentido de que, si aparece un paciente que presenta una disociación (es decir, presenta sólo parte de los síntomas de ese complejo), queda demostrado que no se trataba de un síndrome simple sino de un síndrome mixto. Se dice entonces que el complejo de síntomas se ha *fraccionado*. Los dos complejos resultantes (o al menos el más selectivo entre ellos) tienen mayor probabilidad de ser puros. En este sentido, el fraccionamiento permite obtener complejos de síntomas puros. Una sola disociación de un complejo de síntomas basta para refutar un modelo. En cambio, para confirmar un modelo se requiere un conjunto de disociaciones. (Shallice, 1988).

Una vez más, las cosas no son tan sencillas. En efecto, un mismo síndrome puede deberse al daño en un componente único o al daño en un conjunto de componentes que, en consecuencia, pueden disociarse mutuamente, ocasionando el fraccionamiento del síndrome. Shallice (1988) ilustra esto mediante el ejemplo de diagrama que se muestra en la Figura 3.1. En dicho diagrama, un síndrome puede deberse al daño en un componente único, como E (una representación alterada), o puede deberse al daño en los componentes A+C+B+D. En este último caso, el sín-

FIGURA 3.1

UN EJEMPLO QUE ILUSTRA QUE EL FRACCIONAMIENTO NO DA LUGAR NECESARIAMENTE A SÍNDROMES PUROS (SHALLICE, 1988, p. 223).



A, B, C, y D: Conexiones.
E: Subsistema.
I a IV: Rutas utilizadas por tareas puras.

drome puede fraccionarse en otros dos síndromes de componente único: el síndrome resultante del daño en las vías A+C (entrada de información) y el correspondiente al daño en las vías B+D (salida de información). Lo que pone de manifiesto el diagrama de la Figura 3.1 es que el síndrome producido por el daño en E es simple; en cambio, los síndromes resultantes del fraccionamiento de éste (A+C y B+D) son ambos mixtos. La conclusión de Shallice es que para llegar a conclusiones válidas acerca de la naturaleza de los síndromes es preciso establecer un modelo satisfactorio del sistema global.

Una información que incrementa la probabilidad de que una asociación tenga una base funcional es la de que los déficit del paciente en las diferentes tareas tengan propiedades similares y, por tanto, se puedan explicar por el fallo en una misma función. Otra información adicional puede proceder del análisis de los errores que comete el paciente, teniendo en cuenta que no todos los errores tienen un valor heurístico. Hay que diferenciar los errores que son el resultado directo de la operación del subsistema dañado y los errores que son consecuencia de la operación normal, en paralelo, de otros subsistemas. Pero no es probable que una teoría del funcionamiento normal pueda especificar qué errores resultan de todos los tipos posibles de lesión (Shallice, 1979).

3.4. Conclusiones

Entre las hipótesis generadas por la ciencia cognitiva acerca de la estructura funcional del sistema cognitivo, la más plausible, especialmente a la vista de los datos procedentes de los pacientes neuropsicológicos, es la hipótesis de que el sistema de procesamiento de la información es, en buena parte, modular. Partiendo de esta hipótesis, la neuropsicología cognitiva trata de determinar los detalles de la organización estructural y funcional del sistema cognitivo normal, analizando cómo se fraccionan las funciones cognitivas como consecuencia del daño cerebral. Otra contribución que está empezando a dar sus frutos es el estudio de las computaciones que se llevan a cabo en cada una de las unidades de procesamiento. Pero, una vez más, no hay que perder de vista que, aunque la meta última de la neuropsicología es el estudio de las relaciones entre la función mental y la anatomía y la fisiología del cerebro, ni los diagramas de flujo ni los modelos de redes neurales son modelos del cerebro.

Las disociaciones y las asociaciones de síntomas son patrones diferenciales de ejecuciones preservadas y alteradas (y no sólo patrones de ejecuciones alteradas) y constituyen la información crítica sobre la que basamos nuestras inferencias acerca de los componentes del sistema cognitivo. Aunque ambas son igualmente importantes y ambas están sujetas a una serie de artefactos, el establecimiento de una asociación teóricamente útil (un complejo funcional de síntomas) está mucho más sujeta a dichos artefactos que el establecimiento de una disociación, por lo que hay que poner cuidado en no hiperinterpretar aquéllas. Para ello es preciso contrastar antes toda la información capaz de suprimir esos artefactos. En estas circunstancias, siempre y cuando una asociación (o complejo de síntomas) no resulte invalidada por la disociación de sus componentes, constituye una sólida demostración de que un único y determinado sistema es responsable de cada uno de los síntomas que la integran. Por otro lado, un complejo de síntomas puede resultar fraccionado en un mismo paciente cuando, a lo largo de su proceso de recuperación o, inversamente, de deterioro progresivo, se hacen evaluaciones repetidas de sus funciones cognitivas. Estas evaluaciones repetidas pueden también poner de manifiesto asociaciones que no se observan en una sola evaluación. Por ello, cada vez se concede más importancia a los estudios longitudinales, como un modo de añadir validez al método de las asociaciones y disociaciones (Semenza, 1996).

LAS RELACIONES CONDUCTA-CEREBRO

4

4. LAS RELACIONES CONDUCTA-CEREBRO

A lo largo de un siglo y medio de investigación, se ha ido poniendo de manifiesto que el cerebro está constituido por estructuras diferenciadas que se organizan, a su vez, en subsistemas funcionalmente autónomos y relativamente especializados, y que el daño focal en una de esas estructuras trae consigo trastornos selectivos de funciones mentales. Esto implica que los subsistemas mentales son también diferenciables y están constituidos por componentes igualmente diferenciables. La neurociencia se ha trazado la meta de llegar a comprender las relaciones entre esas estructuras cerebrales (estudiadas por las disciplinas neurobiológicas) y esas funciones mentales (estudiadas por la psicología cognitiva y la neuropsicología cognitiva). Esta comprensión implica, a su vez, llegar a emparejar las propiedades, la organización estructural y el nivel de funcionamiento de la mente con los del cerebro, lo que hoy por hoy está muy lejos de ser posible, dada la complejidad respectiva de una y otro y la diferente conceptualización de cada uno de los niveles a que, por ahora, se ha llegado en cada uno de estos campos, niveles que, además, no son coincidentes.

Los neuropsicólogos del siglo XIX carecían de nuestras actuales técnicas para visualizar el tejido cerebral. Salvo en los casos de heridas por penetración de objeto extraño con orifico de entrada y de salida o de intervenciones quirúrgicas, no se tenía certeza de la existencia de una lesión ni se podían obtener datos acerca de su localización más que *post mortem*. Esto no aseguraba que la lesión observada entonces correspondiera exactamente a la lesión que, *in vivo*, había dado lugar a las alteraciones conductuales observadas. Por ello, los neurólogos buscaron otras formas de determinar la existencia y la localización de las lesiones cerebrales de sus pacientes. El método de la correlación anatomo-clínica de los primitivos diagramas, y de las investigaciones psicométricas posteriores, permitía lograr esa meta mediante el análisis de la ejecución del paciente en diversas tareas. El método comprendía las siguientes etapas: *1)* se evaluaba la conducta cognitiva del paciente en una serie de tareas especialmente ideadas para ello, *2)* se obtenían datos independientes (por alguno de los medios antes indicados) acerca de la localización de la lesión; *3)* se establecían correlaciones entre la anatomía y la conducta. Una vez establecidas estas correlaciones, bastaba con analizar la conducta cognitiva de un nuevo paciente, mediante las mismas tareas, para deducir, a partir de estos datos, la localización de su lesión.

En 1982, Marshall afirmaba que, aunque (en ese momento) se tendía a pensar que las actuales técnicas de neuroimagen hacían innecesarios los estudios de correlación anatomo-clínica, la realidad es que ninguna de esas técnicas, por sí sola ni combinada con otras, proporcionaba todavía una información enteramente fiable

de la presencia ni de la localización del daño cerebral. Por ello, una buena manera de aumentar esa fiabilidad seguía siendo la práctica de combinar los datos procedentes de la neurología con los procedentes del análisis de la conducta. Esta afirmación sigue siendo cierta. En este sentido, la metodología de los fabricantes de diagramas, recuperada por Geschwind en lo tocante a las afasias, sigue siendo útil. Ahora bien, una cosa es que ese procedimiento tenga una utilidad para los requisitos de localizar las lesiones de los pacientes, propios de la clínica neurológica, y otra muy diferente es que su fundamento teórico pueda aplicarse al objetivo de comprender la correspondencia entre la organización funcional del cerebro y la organización funcional de la mente (Sergent, 1994).

El establecimiento de correlaciones entre la ejecución del paciente en los tests y la presencia y la localización de sus lesiones constituyó también el objetivo principal de la neuropsicología psicométrica. Pero hay una diferencia importante entre uno y otro enfoque. El enfoque clásico postulaba que el componente alterado, responsable del síndrome estaba localizado en la región cerebral dañada. La neuropsicología psicométrica no hace inferencias acerca del componente del sistema cognitivo dañado por la lesión, sino simplemente constata que, como consecuencia de ésta (o de la ubicación de la misma en el cerebro), el paciente obtiene puntuaciones bajas en unos tests y no en otros.

El método de la correlación anatomo-clínica llevó a muchos a pensar que una correlación elevada indicaba una elevada probabilidad de que la función en cuestión estuviera localizada en la región cerebral en cuestión. Y ello a pesar de que, como habíamos visto, Jackson (1874) había llamado la atención acerca de que una cosa es que una lesión en una estructura determinada alterara una función determinada y otra cosa muy diferente que esa función estuviera localizada en esa estructura. El fenómeno de la *diásquisis* (Von Monakov, 1914) ya planteaba problemas. Este fenómeno consiste en que una lesión cerebral focal puede producir la disfunción de regiones remotas. Esto ha sido confirmado recientemente por estudios con PET, que indican que es probable que la diásquisis está producida por la interrupción de fibras eferentes que conectan la región dañada con áreas remotas que, desconectadas de esa región, se hacen hipoactivas aun cuando sus neuronas están intactas (Vallar, 1991, 1999).

Progresivamente, se ha ido poniendo más claramente de manifiesto que cada función mental está distribuida por todo el cerebro y que la conducta es el producto de amplios conjuntos de componentes en interacción (Rumelhart, Mc Clelland y el grupo de investigación PDP, 1986). Por tanto, no podemos esperar que la correlación entre un deterioro específico y una lesión cerebral focal sea suficiente para inferir la localización de esa función.

En las últimas décadas los datos de la investigación han ido demostrando que las áreas anatómicas establecidas por la histología y los componentes de procesamien-

to establecidos por los fabricantes de diagramas no coincidían. Ya dentro de la neuropsicología cognitiva, resulta hoy evidente que los niveles de descripción de los procesos mentales y los de los mecanismos cerebrales son cualitativamente diferentes. La diferencia más notable entre el enfoque de los primitivos diagramas (en los que cada centro funcional tenía su *locus* cerebral) y la nueva neuropsicología cognitiva es «la creciente aceptación de la independencia lógica y la complementariedad de los niveles psicológico y fisiológico de explicación de la estructura y de la conducta de este sistema complejo constituido por la mente y el cerebro» (Ellis, 1987, p. 397). Este hecho ha provocado diferentes actitudes entre los neuropsicólogos cognitivos. Entre ellas, algunas parecen extremas. Es el caso de la que considera que el estudio de las bases neurológicas de la conducta del paciente es irrelevante ya que no puede ayudarnos a comprender mejor la organización funcional de la cognición, y que el fracaso de los fabricantes de diagramas se debe precisamente a que no fueron capaces de separar ambas cuestiones (Morton, 1984). Es también el caso de la actitud que, aun reconociendo que la exploración de las relaciones entre los déficit cognitivos y el *locus* de la lesión puede ayudar a comprender cómo se implementan en el cerebro los procesos cognitivos, afirma que «la meta de la neuropsicología cognitiva es la de formular conclusiones acerca de los procesos cognitivos, no acerca de las relaciones conducta-cerebro» (Caramazza, 1990, p. 28).

Más moderada es la postura de Shallice (1988), según la cual, aunque no podemos esperar que la información acerca de la localización de las lesiones nos haga aportaciones importantes de cara a la comprensión de la función cognitiva, dicha información nos puede ayudar a evitar ciertos errores (por ejemplo, de selección de los pacientes o de formulación de inferencias a partir de un patrón de conductas observado). Por todo ello, ha de ser siempre considerada cuando se trabaja con un paciente que presenta un síndrome potencialmente nuevo y, desde luego, en los estudios de grupo anatómicamente determinados. Además, no hay que olvidar los casos en los que un síndrome resulta directamente de la localización de una lesión (que, por ejemplo, daña únicamente un subsistema determinado o lo desconecta del resto del sistema). Todo ello lleva al autor a concluir que «rechazar por principio las consideraciones anatómicas como irrelevantes para la teoría funcional es tan erróneo como rechazar los estudios de grupo como método» (1988, p. 214).

Un planteamiento que puede ayudarnos a zanjar la cuestión, a la luz de los datos hoy disponibles, es el de Sergent (1994). Parte de que la anatomía y la conducta constituyen los dos polos extremos de las variables multidimensionales del sistema nervioso central, por lo que están demasiado lejos una de la otra para que podamos establecer una relación entre ellas sin la mediación de algún proceso intermedio. Si una región cerebral está especializada lo estará para las funciones fisiológicas, no para la psicológicas que, estando distribuidas por todo el cerebro, no tienen una correspondencia uno a uno con la anatomía. Lo que define las funciones de cada área particular del cerebro es su patrón de conexiones con las demás áreas. Para el autor, el cerebro tendría una estructura modular local a la que vendría a su-

perponerse una organización interactiva global, por lo que la independencia modular sólo podría ser relativa. «Los módulos reciben sus *input* de diversas estructuras cerebrales y transmiten sus productos computacionales a otras partes del sistema, lo que los hace dependientes de los estados particulares del cerebro, a la vez que contribuyen a ese estado. Además, aun cuando esas diferentes áreas modulares parecen ejecutar procesamientos específicos de información, ninguna parece estar especializada en un único tipo de operación. Así, si bien es probable que prevalezca una cierta cantidad de independencia entre las modalidades, ésta sólo puede ser mínima dentro de una determinada modalidad. No se trata de quitar importancia a la organización modular del cerebro, sino de subrayar que ésta se encuentra empotrada en la conformación interactiva y distribuida del procesamiento cerebral» (Sergent, 1994, p. 73). Vemos aquí ya algunas contradicciones importantes con la teoría de Fodor.

La primera etapa del proceso de buscar relaciones entre la mente y el cerebro, prosigue Sergent, consistiría en determinar si la descomposición de los subsistemas de procesamiento en una serie de componentes, establecida por la ciencia cognitiva, tiene una correspondencia en la organización cerebral. Es decir, si las lesiones fragmentan las funciones biológicas del cerebro de una forma que coincida con la fragmentación de las unidades de procesamiento postuladas por los psicólogos. Esto se puede llevar a cabo de dos maneras. Una de ellas consiste en crear modelos estructurales que representen las diferentes etapas o unidades de procesamiento que integran la realización de la conducta normal. Si se asume que cada una de esas unidades de procesamiento está sustentada por una estructura cerebral, se puede establecer una correlación entre el *locus* de la lesión y la unidad de procesamiento alterada. El *locus* de la lesión es aquí considerado como la estructura que sustenta esa función. Lo que interesa en este enfoque es el análisis de qué función está siendo computada, con independencia de cómo se está llevando a cabo esa computación. Este sería el enfoque de los primitivos diagramas.

El otro enfoque metodológico parte del supuesto de que los déficit de la ejecución del paciente en una variedad de tareas revelan la alteración de un componente del sistema de procesamiento (y no directamente el *locus* de la lesión) que participa en todas esas tareas. El análisis de la conducta es aquí un medio para determinar qué componentes conforman un subsistema. El *locus* de la lesión tiene escasa importancia. En este enfoque, propio de la neuropsicología cognitiva, en lugar de partir de un patrón de procesamiento establecido *a priori*, se determinan los componentes de un subsistema como resultado del análisis del patrón de déficit de los pacientes.

Este segundo enfoque es muy prometedor, pero las explicaciones derivadas de él «toman escasamente en consideración las propiedades interactiva y distribuida de las estructuras anatómicas y de los procesos fisiológicos subyacentes a las funciones que estudia, con lo que se le puede estar escapando uno de los problemas esenciales de la neuropsicología. Por otro lado, conducen a explicaciones del pro-

cesamiento cerebral en términos de unidades y de organización estructural, altamente compatibles con los procesadores de información fabricados por el hombre, pero que no corresponden a las propiedades del funcionamiento cerebral» (Sergent, 1994, p. 80).

Una interesante visión integradora es la propuesta por Churchland y Sejnowski (1991), tras analizar dos posturas extremas en el estudio de las relaciones mente-cerebro. Una de ellas, descendente, partiría de Fodor y Phylyshyn, y se basa únicamente en datos conductuales, que trata de explicar computacionalmente. Este enfoque considera irrelevantes las propiedades de las respuestas neuronales y de los patrones de conectividad. La otra, ascendente, se basa en la idea de que es necesario determinar primero todos los detalles del nivel celular; una vez determinados estos detalles, sus efectos más complejos resultarán evidentes. Los autores consideran que estas dos posturas han comenzado a flexibilizarse en la última década, con el reconocimiento de que hay diferentes niveles de organización (tanto en el cerebro como en la cognición), y que los datos procedentes del estudio de un tipo de organización proporcionan reglas para el estudio de otro tipo de organización. Su conclusión es que lo que se requiere no es ni una estrategia ascendente ni una estrategia descendente, sino una estrategia coevolutiva, en la que cada nivel aporte datos que ayuden a los demás a mantenerse en la buena vía. Con esta meta *in mente*, diferencian tres tipos de niveles: niveles de análisis, niveles de organización cerebral y niveles de procesamiento. Los niveles de análisis corresponden a los niveles de Marr, discutidos antes, y hacen referencia a la división conceptual de un fenómeno dado en tipos de preguntas que el científico se puede plantear acerca de él.

Los niveles de organización cerebral hacen referencia a cómo se plasman en el sistema nervioso los niveles de análisis de Marr. En primer lugar, las estructuras cerebrales están organizadas en diferentes escalas, que van desde las moléculas hasta los sistemas. En cada una de esas escalas (estructurales) se pueden plantear cuestiones computacionales. Por otro lado, hay niveles fisiológicos, que van desde los movimientos de iones hasta los potenciales evocados (y posiblemente otros que están por descubrir). La idea principal, aquí, es que «hay muchos niveles de implementación y que cada uno tiene su correspondiente descripción de la tarea» (Churchland y Sejnowski, 1991, p. 6). El problema es que esos niveles, si bien son conceptualmente diferenciables, no son físicamente separables. Un nivel es una frontera impuesta en la organización cerebral por las técnicas utilizadas para estudiarla, pero el cerebro es una máquina biológica unificada e integrada. En este sentido, cabe esperar que los niveles utilizados hoy cambien a medida que aumenta nuestro conocimiento del cerebro. Se podría aventurar (pero no todavía afirmar) que la función psicológica es el resultado del nivel superior de organización. Hay que esperar un mayor avance de la investigación para sacar conclusiones plausibles.

La noción de niveles de procesamiento hace referencia a dónde se sitúa una operación en una secuencia de procesamiento de la información, en términos de la

ubicación relativa de la estructura que la lleva a cabo. Partiendo del supuesto de que las señales son procesadas en cada etapa sináptica, los autores enuncian la regla de que el nivel asignado es función de la distancia sináptica desde la periferia: «Cuanto mayor es la distancia desde las células que responden a la entrada sensorial, mayor será el grado de procesamiento de la información» (Churchland y Sejnowski, 1991, p. 17).

Quizá la idea más relevante para el psicólogo cognitivo y para el neuropsicólogo, que se deriva de todo lo dicho, es que los datos procedentes de la investigación neurobiológica imponen límites esenciales a la investigación de las ciencias cognitivas, lo que propicia un acercamiento mutuo. Por ello, aunque la neurobiología requiere todavía mucha investigación, sus aportaciones son indispensables para que la investigación acerca del procesamiento de la información discurra por cauces realistas. Pero tampoco hay que perder de vista que no se puede esperar llegar a una comprensión de la cognición simplemente a base de llegar a comprender la biología del cerebro. «Aun cuando pudiéramos simular, sinapsis por sinapsis, nuestro sistema nervioso entero, este logro, por sí sólo, no equivaldría a saber cómo funciona» (Churchland y Sejnowski 1991, p. 17). Esta afirmación es acorde con la opinión de Shallice (2000) acerca de los acercamientos más adecuados para la investigación en neuropsicología cognitiva, indicada antes. En otros términos, y contrariamente a lo que pensaba Marr (1982), Churchland y Sejnowski opinan que «la investigación actual sugiere que las consideraciones de implementación desempeñan un papel vital en los tipos de algoritmos que ideamos y en los tipos de explicaciones computacionales de que disponemos. El conocimiento de la arquitectura del cerebro no sólo no es irrelevante sino que puede constituir la base esencial y una valiosa catálisis para idear algoritmos probables y potentes, algoritmos que tienen un alance razonable en la explicación de cómo hace en realidad el cerebro su trabajo» (Churchland y Sejnowski, 1991, p.6).

CONCLUSIONES

5

5. CONCLUSIONES

Aunque en la actualidad es posible obtener información más precisa acerca de las afectaciones cerebrales (funcionales y, sobre todo, estructurales) de los pacientes neurológicos, y aunque la tecnología disponible está empezando muy tímidamente a permitirnos establecer qué regiones cerebrales participan en una determinada función cognitiva, esta información (que se limita a proporcionar correlaciones entre la afectación de una función mental dada y un patrón anómalo de flujo sanguíneo cerebral local o de actividad metabólica) es muy diferente de lo que sería una descripción neurobiológica de los procesos mentales (p. ej., en términos de operaciones de las redes de neuronas o de actividades enzimáticas) (Vallar, 1991, 1999). No es posible saltar directamente de una función cognitiva a una función cerebral. En realidad, ni siquiera se conoce la escala adecuada para emparejar las descripciones funcionales con las anatómicas (Semenza, 1996). Lo que se puede cartografiar sobre la función cerebral no es la actuación de una función cognitiva, sino la estructura mental que permite ejecutarla (Frith, 1991). Y esa estructura mental nos es aún desconocida.

Hay que tener en cuenta que, debido a que en la ejecución de una tarea participan diversas funciones cognitivas, la relación entre esa ejecución y el patrón de activación correspondiente (que es en lo que se centran la inmensa mayoría de los estudios sobre neuroimagen funcional, publicados hasta la fecha) no permite llegar a conclusiones acerca de la relación entre la función cognitiva y la función cerebral, por lo que no ofrece interés científico o clínico alguno. Lo que interesa es la relación entre un componente concreto de una función que participa en la ejecución de la tarea y los componentes del patrón de activación que corresponden únicamente a aquél. La aportación específica que se espera del psicólogo cognitivo y del neuropsicólogo a los estudios de neuroimagen funcional (y el entrenamiento relevante que han de tener para participar en ellos) consiste en idear tareas sencillas, que permitan aislar el componente cognitivo de interés, de todas los demás que participan en su ejecución, por un lado, y en saber interpretar los datos resultantes de la ejecución de esa tarea por el sujeto, por otro, todo lo cual presenta dificultades enormes (aunque éstas sean menores en los cerebros dañados que en los cerebros intactos). La aportación del resto del equipo consiste en saber aislar los componentes del patrón de activación que corresponden al componente de la función cognitiva. Ambas metodologías tienen hoy por hoy muchas limitaciones, como ha señalado C. Price (conferencia pronunciada en el Sixteenth European Workshop on Cognitive Neuropsychology. Bressanone, enero de 1998), al hacer un balance de las aportaciones de los estudios de activación realizados con PET.

La Reunión Anual de la *Academy of Aphasia* (Venecia, 1999) ha dedicado una parte importante de sus diferentes actividades a revisar los logros y a discutir trabajos

inéditos en el campo de la neuroimagen funcional, que ha adquirido un desarrollo enorme en los últimos cinco años. En ellas han participado algunos de los principales expertos en este campo. En su introducción al simposio titulado «Comparación entre los estudios de la lesión y las imágenes funcionales de sujetos normales», Elisabeth Bates afirmaba: «Idealmente, los resultados de estas dos ricas fuentes de datos deberían de converger, proporcionando una imagen coherente de la organización del lenguaje y de otras funciones cognitivas superiores. Ingenuamente, podemos esperar encontrar que las regiones más activas del cerebro, en los estudios de imagen funcional del procesamiento del lenguaje en los normales, correspondan a los *locus* de las lesiones que presentan una correlación más elevada con síntomas específicos del lenguaje en la afasia. Las perspectivas de este ingenuo punto de vista no parecen buenas por ahora, y una convergencia más profunda entre los métodos requiere un mayor trabajo conceptual» (p. 251).

En conclusión, el sentir actualmente más generalizado entre los neuropsicólogos es que la meta principal y última de la neuropsicología es llegar a relacionar la cognición con el cerebro, de forma que se pueda desarrollar una teoría de la mente-cerebro basada en los datos procedentes de todas las disciplinas relevantes. Pero que, en el presente, los conocimientos disponibles acerca de la anatomía y la fisiología del cerebro, y los datos disponibles acerca de la arquitectura cognitiva, no se corresponden de un modo transparente, lo que impone limitaciones a los intentos de alcanzar esa meta final. Por ello, es preferible que, por ahora, los expertos en esas disciplinas traten de avanzar cada uno en su campo específico, sin perder de vista en ningún momento los avances logrados en los otros campos. Cuando ambos grupos de disciplinas hayan alcanzado un grado de desarrollo equivalente y suficiente, será el momento de integrar los datos procedentes de todos los dominios relevantes en un teoría de la mente-cerebro. En definitiva, el estudio de las relaciones entre la conducta y el cerebro debe ser abordado conjuntamente por las ciencias cognitivas y las restantes disciplinas que, junto con ellas, integran la neurociencia. Cada una, en su caminar hacia el logro de mayores avances, no debe ignorar en ningún momento los logros de las demás.

El estudio de las relaciones conducta-cerebro es hoy objeto de la tarea coordinada de un conjunto diverso de disciplinas que se agrupan bajo la denominación de neurociencia. Cada una de estas disciplinas intenta hacer su aportación específica a esa empresa común.

Los avances de la neurociencia en las últimas décadas han puesto de manifiesto que, contrariamente a lo que tan ingenuamente se había venido creyendo, y en consonancia con las advertencias de Jackson en el siglo XIX, estamos aún muy lejos de poder establecer correlaciones plausibles entre la función cognitiva y la función cerebral.

En cuanto a los estudios de neuroimagen funcional, es preciso tener presente que, debido a que en la ejecución de una tarea participan diversas funciones cognitivas, la relación entre las puntuaciones correspondientes a esa ejecución y el patrón de activación correspondiente no permite llegar a conclusiones acerca de la relación entre la función cognitiva y la función cerebral, por lo que no ofrece interés científico o clínico alguno. Lo que interesa es la relación entre un componente concreto de una de las funciones que participan en la ejecución de la tarea y los componentes del patrón de activación que corresponden únicamente a aquél.

La aportación específica que se espera del psicólogo cognitivo y del neuropsicólogo a los estudios de neuroimagen funcional consiste en idear tareas sencillas, que permitan aislar el componente cognitivo de interés de todas los demás que participan en la ejecución de aquéllas, por un lado, y en saber interpretar los datos resultantes de dicha ejecución por el sujeto, por otro. La aportación del resto del equipo consiste en saber aislar los componentes del patrón de activación que corresponden al componente de la función cognitiva en cuestión.

La metodología de los estudios de neuroimagen funcional tiene hoy por hoy muchas limitaciones, lo que nos obliga a ser extremadamente cautos a la hora de aceptar los resultados que nos ofrece. Se trata de no dar por bueno y transmitirlo como tal cuanto se publica y se dice en este terreno, sin otro fundamento que el carácter espectacular de las imágenes en cuestión, y de adoptar, en cambio, una profunda actitud crítica al respecto.

La investigación básica en neuropsicología cognitiva tiene tres objetivos fundamentales: *a)* estudiar cómo se altera la función cognitiva en presencia del daño en uno o más componentes del sistema; *b)* contribuir así, junto con la psicología cognitiva, a determinar el funcionamiento del sistema cognitivo normal, y *c)* contribuir, junto con las demás disciplinas que integran la neurociencia, a establecer en su día las relaciones entre la función cognitiva y la función cerebral.

Estos tres objetivos de la investigación neuropsicológica proporcionan un fundamento científico a sus aplicaciones a la práctica clínica, es decir, al diagnóstico y a la rehabilitación de los pacientes neuropsicológicos.

SECCIÓN II:

MODELOS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Todo trabajo de neuropsicología cognitiva, sea cual sea su objetivo, parte de la interpretación de los datos procedentes de una evaluación neuropsicológica, guiada por un determinado modelo de procesamiento de la información y llevada a cabo mediante unos determinados procedimientos. La interpretación de esos datos se hará por referencia al mismo modelo de procesamiento de la información. Dependiendo de la etapa del estudio, se apelará a un modelo del sistema global o a modelos de subsistemas particulares dentro de aquél como, por ejemplo, el subsistema de procesamiento del lenguaje; o, incluso, a un modelo de una determinada etapa o componente dentro de este último.

Esta Sección II está dedicada a presentar algunos de los modelos de procesamiento de la información más influyentes, entre los generados a partir de los datos procedentes de la investigación neuropsicológica. Se comienza con la presentación de un modelo del sistema global, a modo de marco general. Se presentan, después, modelos particulares para cada subsistema cognitivo. En relación con cada subsistema, se expone su funcionamiento normal y sus alteraciones, de acuerdo con el modelo adoptado.

Como cabe esperar, ninguno de los modelos que se exponen goza de aceptación generalizada. Aquí hemos elegido aquellos que parecen ofrecer mayor claridad a la hora de interpretar los datos de los pacientes en general. En un caso particular, el clínico o el investigador deberá consultar los modelos alternativos. En cuanto al modelo de Moscovitch, consideramos que tiene el valor de ayudar a establecer un puente entre las práctica clínica y la teoría neuropsicológica, lo cual constituye un objetivo principal de este libro.

No abordamos los modelos generados dentro del enfoque del procesamiento distribuido en paralelo. Estos modelos parecen que pueden llegar a ofrecernos explicaciones hoy insospechadas acerca de cómo procesa la información nuestro cerebro, cómo se altera ese procesamiento en presencia de una lesión cerebral y, sobre todo, como se puede entrenar el cerebro intacto para que aprenda a compensar la función propia de los componentes dañados. Sin embargo, hoy por hoy están lejos de poder ser aplicados a la realidad clínica y hemos de contentarnos con estar atentos a los progresos que vayan haciendo. A menos, por supuesto, que nos propongamos contribuir a esos progresos embarcándonos en esa línea de investigación básica.

UN MODELO GLOBAL DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

6.1. Introducción
6.2. El modelo de Moscovitch

6

6. UN MODELO GLOBAL DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

6.1. Introducción

La teoría de la modularidad de la mente, desarrollada por Fodor (1983, 1985) sobre todo a partir de teorías y datos procedentes de la psicología cognitiva, había dado lugar a una abundante controversia. M. Moscovitch y C. Umiltà (1990, 1991), tras haber participado activamente en esa controversia, consideran que buena parte de los postulados de Fodor no se ajustan a los datos procedentes de la neuropsicología. Su discusión se centra en los siguientes puntos:

a) *Encapsulación de la información*. En neuropsicología, el enfoque típico utilizado para relacionar la estructura con la función es la *doble disociación* (Teuber, 1955). Es decir, el hecho de que mientras el paciente X ejecuta bien la tarea A y mal la tarea B, en el paciente Y se observe lo contrario, sería una demostración de que en la ejecución de cada una de esas tareas participa un componente diferente del sistema cognitivo. Sin embargo, con respecto a la demostración de la modularidad, tal como la define Fodor, resulta que si el paciente X presenta un deterioro de la función cognitiva B pero no de la A y el paciente Y presenta un deterioro de la función A pero no de la B, lo mismo podría tratarse de dos procesos centrales que están doblemente disociados que de dos procesos modulares. Por ello, para demostrar que una función está encapsulada se requiere que el principio de la doble disociación se acompañe del principio de la preservación de la función. De acuerdo con éste, si una función particular permanece intacta a pesar de un mal funcionamiento de un sistema cognitivo central, podemos asumir que está informacionalmente encapsulada. Es el caso de ciertas funciones en la enfermedad de Alzheimer. Sin embargo, este método de utilizar la preservación de una función en presencia de una pérdida cognitiva generalizada como un indicador de encapsulación informacional, tiene una limitación: las condiciones que han dado lugar al déficit cognitivo generalizado podrían estar afectando a la vez a un módulo particular. Por ello, el hecho de que una función particular no esté preservada en presencia de un deterioro cognitivo generalizado no constituye una prueba negativa de la encapsulación informacional. Sólo la evidencia positiva es relevante.

b) *Especificidad del dominio*: Los déficit neuropsicológicos selectivos de los pacientes con daño cerebral pueden proporcionar la mejor estimación de lo que podrían ser los dominios de los módulos particulares. Sin embargo, pocas veces un déficit se presenta aislado, como requeriría un criterio estricto de especificidad del dominio. Los pacientes en los que la lesión es altamente específica y produce el

déficit altamente circunscrito que el módulo predice son raros. Además, el dominio de un módulo sólo puede resultar especificado cuando poseemos una teoría acerca de la función sustentada por ese módulo y acerca del tipo de información que éste acepta.

c) *Salida superficial*: Las pruebas de salida superficial no se restringen a los módulos perceptivos o de entrada. La salida de los procesos de memoria que, de acuerdo con Fodor, son prototípicamente centrales, puede también ser superficial. Pacientes que son amnésicos en los tests de memoria explícita, pueden realizar normalmente los tests de memoria implícita; es decir, su respuesta en estos tests se ve facilitada por información que no recuerdan haber percibido antes.

d) *Inaccesibilidad de las representaciones de nivel intermedio (ausencia de ensamblaje*): De acuerdo con este principio, el daño cerebral no debe poner de manifiesto representaciones de nivel intermedio de procesos que han sido identificados como modulares. Si embargo, si bien cuando el cerebro funciona normalmente es probablemente cierto que no somos conscientes de las representaciones de nivel intermedio, el daño neurológico puede hacerlas accesibles a la conciencia. Por ejemplo, en las agnosias de objetos, algunos teóricos creen que lo que accede a la conciencia, después de un daño cerebral, no es una representación 3-D, única accesible a la conciencia del individuo normal, sino una representación $2^1/_2$-D, o incluso un boceto primario del objeto. En consecuencia no se puede aceptar la propuesta de Fodor de que los módulos no son sistemas ensamblados.

A pesar de las dificultades indicadas, los autores consideran que, para presentar a los procesos centrales información verídica acerca del mundo de un modo rápido, eficiente y no distorsionado por las creencias, motivaciones y expectativas del organismo, deben existir unos sistemas que, como los módulos de Fodor, sean inmunes a las influencias de orden superior. Por ello, elaboran un modelo alternativo de modularidad de la mente, basado en los datos procedentes de la investigación básica en neuropsicología cognitiva, que establece las relaciones entre subsistemas horizontales y subsistemas verticales (Fodor, 1983) y especifica con cierto detalle los primeros.

6.2. El modelo de Moscovitch

Organización general del sistema: El modelo de organización modular de la mente de Moscovitch (Moscovitch, 1989; Moscovitch y Umiltà, 1990, 1991; Moscovitch, 1992, 1994; Moscovitch y Winocur, 1992a,b) contempla tres tipos de módulos y, al menos, cuatro tipos de *sistemas centrales*. Además, habría un *Procesador Central* encargado de coordinar sus funciones y de integrar la información (Figura 6.1). El siguiente es un resumen de todo ello.

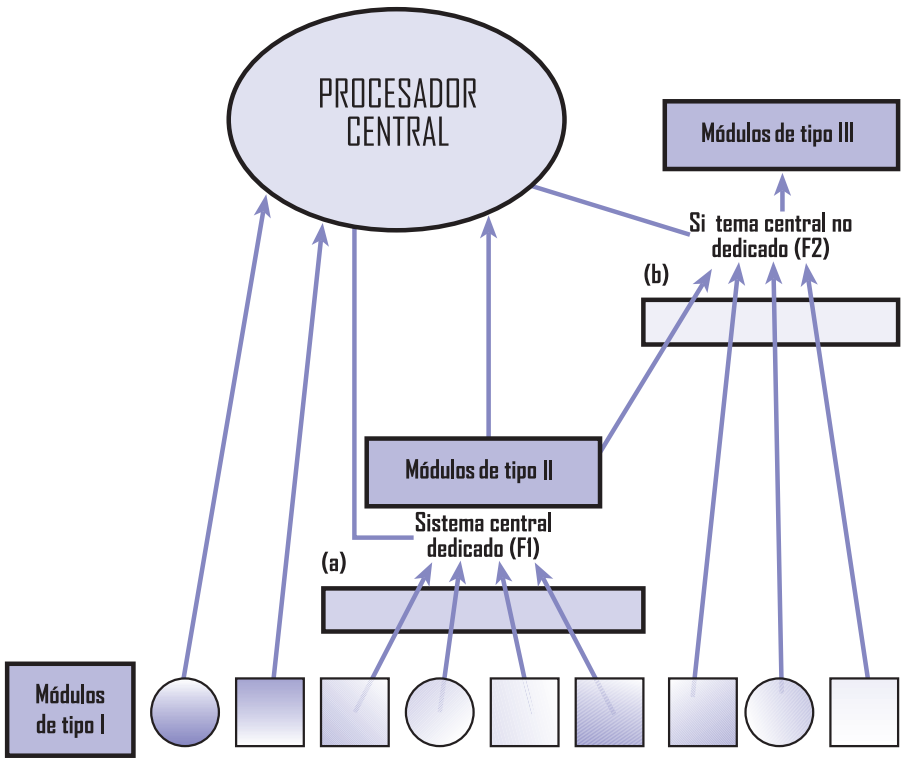
Los módulos

Los tres tipos de módulos contemplados en el modelo difieren entre sí por su complejidad y composición.

Los módulos de *tipo I* son *módulos perceptivos básicos*, cada uno de los cuales lleva a cabo una única función. Se ocupan sólo de estímulos ambientales altamente relevantes y predictibles, como son los rasgos sensoriales básicos en cada modalidad. Algunos podrían ocuparse de información sensorial más compleja, como las caras y las expresiones emocionales, en las que la información relevante es configuracional, si bien este tipo de información configuracional podría ser procesada por módulos de tipo II. La pruebas neuropsicológicas de la existencia de los módulos de tipo I vendrían dadas por el hecho de que funciones como la percepción de los colores, de la frecuencia acústica, de la localización de la fuente del sonido, de la localización de los estímulos visuales, de la moción, de la profundidad, de las caras y, quizá, de las emociones, pueden resultar cada una de ellas selectivamente deterioradas, por un lado, y pueden continuar funcionando correctamente cuando el paciente está severamente demenciado, por otro. El tamaño de la lesión puede dar lugar a que sus consecuencias sobre estas funciones sean poco claras, ya que aquélla puede afectar a más de un módulo.

FIGURA 6.1

ORGANIZACIÓN MODULAR DEL SISTEMA COGNITIVO, SEGÚN EL MODELO DE MOSCOVITCH



(a) Procesos de maduración y experiencia incidental.
(b) Entrenamiento formal.

Los módulos de *tipo II* son módulos *innatamente ensamblados* a partir de módulos básicos, aunque pueden necesitar un período de maduración y de experiencia incidental para hacerse funcionales. Se forman cuando la salida de los módulos básicos es integrada o sintetizada por un sistema central *dedicado*, es decir, que sólo puede utilizar información procedente de un grupo particular de módulos y no de otros. Un *sistema dedicado* sería así específico del dominio, pero no modular. Los módulos de tipo II son específicos del dominio, pero de un dominio mucho más amplio que el de los módulos básicos. Corresponderían a las unidades o mecanismos de la zona secundaria de Luria (1966). Recogen y almacenan información acerca de ejemplares específicos de objetos, caras o palabras. Esta información es utilizada para reconocer los patrones familiares, resultantes de la integración de la información acerca de los rasgos perceptivos básicos, procedente de los módulos de tipo I. Cuando el reconocimiento de un patrón familiar no tiene lugar, estamos en presencia de una agnosia. Las agnosias son específicas del dominio y de la modalidad sensorial del estímulo. Los diferentes tipos de agnosia constituyen una prueba de la existencia de módulos de tipo II.

Los módulos de *tipo III* son módulos *experiencialmente ensamblados*, es decir, han sido ensamblados a partir de módulos básicos y de módulos de tipo II, mediante un entrenamiento sistemático. Otra diferencia con los módulos de tipo II es que aquí es un *sistema central no dedicado* el que se encarga de ensamblarlos. Además, los datos de la investigación apuntan a que, para ensamblar rutinas que funcionan después automáticamente, es necesaria la *atención*. Sin embargo, una vez ensambladas, sus funciones se hacen modulares con la práctica. Los autores ilustran la diferencia entre los módulos de tipo II y los de tipo III mediante la diferencia entre caminar y montar en bicicleta o entre hablar y leer. En el caso de caminar y de hablar (tipo II), la organización de los módulos es innata, en el sentido de que está preespecificada, aunque sean necesarias la maduración y la experiencia (incidental) para que se despliegue. En el caso de andar en bicicleta y leer (y de todos los procesos adquiridos automatizados) (tipo III), su organización está únicamente guiada y formada por el entrenamiento sistemático. La evidencia neuropsicológica de los módulos de tipo III son las dislexias adquiridas y las apraxias ideativas. En ambos trastornos la salida de los módulos básicos o de tipo II está intacta y lo que está alterado es su integración en módulos de tipo III por parte del sistema central correspondiente.

Los módulos son unidades de procesamiento que conservan, como veremos, un registro de la información tratada por ellos. De hecho, se definen por el tipo de información que tratan y, por tanto, almacenan. Para tratar la información nueva utilizarían esos registros de la información ya tratada anteriormente.

Los sistemas centrales

Fodor establece la distinción entre los *sistemas centrales* y los módulos en función del contenido informacional que unos y otros procesan (restringido, en el caso de los módulos, e infinitamente diverso, en el caso de los procesadores centrales). Esto

le lleva a enunciar lo que él denomina humorísticamente la «primera ley de Fodor de la no existencia de la Ciencia Cognitiva», a saber que, cuanto más global [...] es un proceso cognitivo, menos lo entiende alguien» (1983, p. 107); lo que, dicho en otros términos, supone que no podemos establecer una psicología científica de los procesos centrales. Sin embargo, para Moscovitch y Umiltà (1990), la meta de la neuropsicología cognitiva es precisamente el estudio de los procesos y no el del contenido informacional de los módulos, como se desprendería de la afirmación de Fodor. Es cierto, afirman los autores, que «cuando el contenido informacional es obvio y los procesos que computan esa información no son evidentes, la estrategia adecuada de la investigación es centrarse en esa información, [pero] cuando el contenido no es especificable, podemos avanzar en su conocimiento estudiando el proceso» (1990, p. 20). El primero sería el caso de los módulos; el segundo, el de los sistemas centrales.

Habría, por lo menos, cuatro tipos diferentes de sistemas centrales definidos, no por su contenido informacional como los módulos, sino por su función.

Función 1: Consiste en la *formación de módulos de tipo II*. Como acabamos de ver (figura 6.1), esta función corre a cargo de *sistemas centrales dedicados*, que integran la información acerca de los rasgos del estímulo que le proporcionan los diferentes módulos básicos. Parece que, en situaciones naturales (a diferencia de los experimentos de laboratorio), el procesador podría ejecutar sus funciones con relativo poco esfuerzo y escasa atención. Los sistemas centrales dedicados podrían tener un dominio amplio, pero estarían asociados a una modalidad sensorial determinada y a los módulos que procesan la entrada de esa modalidad, por lo que se localizarían en el cerebro en las proximidades de la región sensorial correspondiente. Vendrían a constituir un puente entre los módulos básicos y los sistemas centrales de orden superior.

Función 2: Consiste en la *formación y el mantenimiento de los módulos de tipo III*. Estas funciones estarían, en realidad, aseguradas por dos tipos de sistemas centrales: los que establecen nuevas asociaciones entre módulos y los que se encargan de mantener las asociaciones ya formadas. En ambos casos el daño en un sistema central deja intactos los componentes de los módulos de tipo III, que se ejecutarían normalmente, pero impide (en el primer caso) o distorsiona (en el segundo) su organización en secuencias temporales para dar lugar a una unidad operativa. Es decir, lo que se altera es la secuencia de la activación de cada componente, dando lugar a una apraxia. La función encargada de mantener las asociaciones ya formadas se ve afectada por un daño en la corteza posterior del hemisferio cerebral izquierdo. En cambio, el establecimiento de asociaciones nuevas (que abarcan desde secuencias motoras simples hasta secuencias mentales complejas, como la resolución de problemas o la memoria del orden temporal) se ve afectado por un daño en la corteza frontal. En el caso de la resolución de problemas, si bien el trastorno puede proceder del déficit de la capacidad de establecer *secuencias temporales*

adecuadas entre las etapas del plan de trabajo (función 2), también puede proceder de otros aspectos de la planificación más relacionados con la función 4.

Función 3: Consiste en *poner la información en relación con el fondo general de conocimientos*. El papel de estos sistemas centrales sería doble: *a)* recibir el contenido informacional de los módulos, y *b)* ponerlo en relación con el conocimiento semántico. El resultado de ello es la asignación de significado a la salida modular. Asignar significado implica, por ejemplo, en el caso de la percepción de un objeto, asignar un nombre al objeto, determinar su función y su relación con otros objetos, etc. Las alteraciones de la asignación de significado a la salida modular pueden deberse a un fallo en esta salida (es decir, en la representación que sale de los módulos de tipo II), a un fallo del sistema conceptual o a un fallo en la función 3 propiamente dicha, lo que impediría la conexión entre la salida modular y el sistema conceptual.

Función 4: Es la *función de planificación*. Planificar presupone haberse fijado una meta y consiste en seleccionar y secuenciar una serie de acciones necesarias para lograr esa meta, en controlar la ejecución de esta secuencia a fin de comprobar en todo momento que es correcta y que no se desvía de la meta, y en comparar el resultado con la representación interna de la meta a alcanzar. La ejecución exitosa de todas estas funciones requiere, además, una serie de habilidades que incluyen, entre otras, las de captar la relación de cada etapa con la meta general, subordinar una acción a otra o cambiar de actitud mental. Tanto la selección de la meta como la selección de las estrategias requieren la participación de la función 3, ya que requieren hacer uso de nuestro fondo general de conocimientos. La secuenciación de las acciones requiere la participación de la función 2. Además, todo este conjunto de operaciones han de ser coordinadas por un Procesador Central. Vemos así que, de acuerdo con los autores (que son conscientes de que aún no hay pruebas suficientes que lo apoyen), los diferentes aspectos de la planificación no serían ejecutados por un único sistema, sino que se repartirían entre diferentes componentes de procesamiento que pueden resultar selectivamente deteriorados.

Los déficit de planificación suelen estar asociados con lesiones frontales que producen a la vez síntomas negativos, como el fallo de la planificación o del control de las respuestas en relación con los eventos previos o con las metas futuras, y síntomas positivos, como la perseveración o la infracción de las reglas.

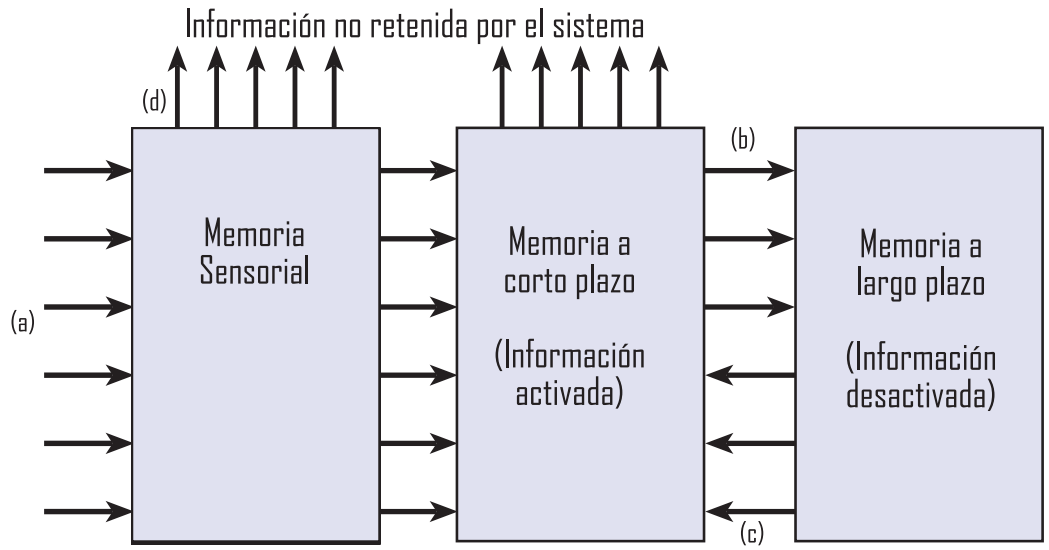
El Procesador Central

La integración de todas las funciones que participan en la planificación necesita la intervención consciente de un *Procesador Central* (Umiltà, 1988). Éste, claramente diferenciado de cualquiera de los sistemas centrales descritos, identificados por sus funciones, es un receptor de la salida de los módulos y de los sistemas centrales y un coordinador de su actividad. Sus operaciones son lentas y seriales y requieren es-

fuerzo. Su centro de operación es la Memoria de Trabajo (MT). El Procesador Central (PC) del modelo de Moscovitch vendría a corresponder al Sistema de Atención Supervisora de Norman y Shallice (1986), al *Monitor Central de Weiskrantz* (1988), al *Sistema Operativo* de Jonhson-Laird (1983, 1988) o al *Ejecutivo Central* de Baddeley (1986). Sin embargo, Moscovitch y Umiltà (1991) consideran que es preciso diferenciar el PC de un Sistema de Control Atencional (SCA). Mientras el primero organiza y trata la información, el SCA, estrechamente relacionado con la atención voluntaria, no es un procesador, sino un sistema encargado de convocar la información relevante y de mantenerla activa (o consciente) en MT, asignándole para ello los recursos necesarios, de desconvocarla (retirándole los recursos) cuando ya no es necesaria, y de controlar la función del PC, asignándole los abundantes recursos que necesita para sus operaciones. En la actividad de convocar la información necesaria para llevar a cabo un plan participa también la función 3. Ahora bien, la información que entra en MT puede corresponder a la que ha sido voluntariamente convocada o no. Este último caso puede tener una de dos causas: *a)* un fallo del componente del sistema de memoria encargado de descodificar la información (luego nos referiremos a él), y *b)* la irrupción automática en MT de información (representaciones o rutinas), no convocada. En estos casos, el SCA se encarga de inhibir activamente esa información irrelevante. Esta inhibición activa consume abundantes recursos y resulta debilitada con la edad y en las lesiones prefrontales.

FIGURA 6.2

LOS SISTEMAS DE MEMORIA, SEGÚN LA TEORÍA MULTIALMACÉN



(a) Entrada sensorial.
(b) Almacenamiento de la información.
(c) Recuperación de información.
(d) Pérdida de información

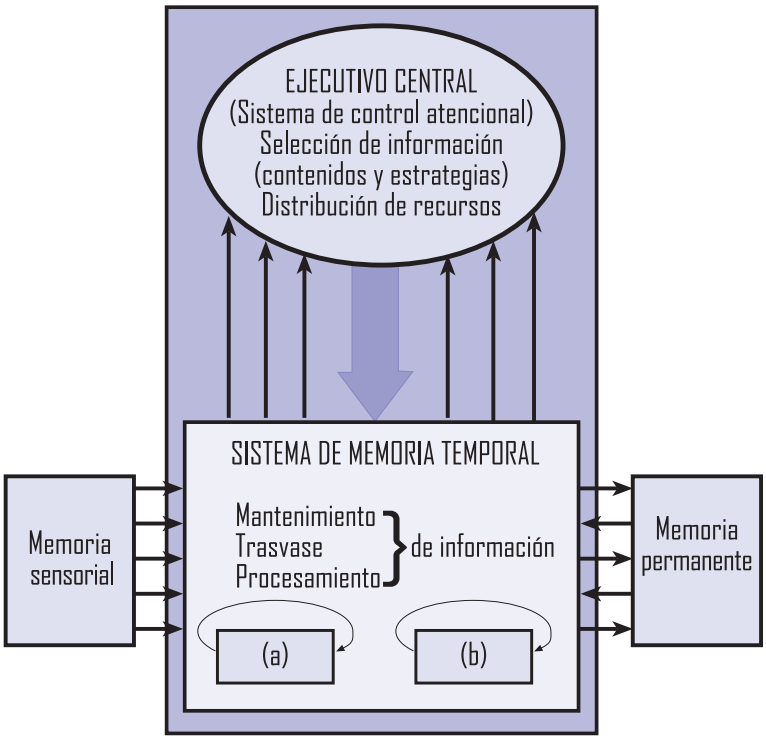
Teniendo en cuenta que el fondo de recursos de que dispone el sistema cognitivo es limitado, es preciso que, ante todo, el SCA sea capaz de evaluar la cantidad de recursos requerida por cada una de las representaciones y operaciones que están activas en cada momento, a fin de poder distribuir óptimamente entre ellas y entre sus propias funciones esos recursos limitados.

¿Cómo se articula este Procesador Central con el sistema de MT? Las teorías de la memoria denominadas multialmacén, dominantes en los años sesenta (Waugh y Norman, 1965; Atkinson y Shiffrin, 1968; Hunt, 1971), contemplan un sistema de memoria constituido por tres estructuras o componentes estáticos, cuya misión es la de representar los datos. Cada una de ellas se caracteriza por una serie de propiedades funcionales específicas: a) su capacidad de almacenamiento; b) el tipo de información que almacena; c) la persistencia temporal de la información en esa estructura, y d) el formato simbólico de la información en ella. Se trata de la memoria sensorial, la memoria a corto plazo (MCP) y la memoria a largo plazo (MLP) (véase figura 6.2). Los datos de la investigación han ido orientando el modelo hacia la idea de que la MCP no se limita a ser un almacén pasivo de información sino que asume importantes operaciones de trasvase, transformación y reelaboración de esa información. Además, debido a que es el único almacén en el que la información está en estado activo, la MCP constituiría el espacio en el cual tendrían lugar muchas tareas de procesamiento de la información. El concepto de MCP desemboca así en el concepto de *Memoria de Trabajo* (Baddeley y Hitch, 1974; Hitch y Baddeley, 1977; Vallar y Baddeley, 1984; Baddeley, 1986). El modelo inicial de Baddeley y Hitch subdividía MT en tres componentes: el Ejecutivo Central, o centro de control del sistema, que sería el encargado de seleccionar y operar los diversos procesos de control y dispondría de una capacidad limitada de recursos de procesamiento, y otros dos componentes, subsidiarios del Ejecutivo Central: el bucle fonológico, encargado de mantener activo el material verbal, y la *pizarra visoespacial**, encargada de llevar a cabo una tarea similar con la información visual o visualizable. El primero está constituido por una memoria a corto plazo, en la que la información se mantiene en formato fonológico (*almacén fonológico*) durante no más de dos minutos, y un «proceso de control articulatorio» que, mediante repetición subvocal, es capaz de reponer esa información en el almacén, prolongando así su permanencia en él. Mientras la información verbal auditiva accedería directa y obligatoriamente al almacén fonológico, la información verbal visual sólo accedería a él a través del proceso de repetición subvocal. La pizarra visoespacial incluye también dos componentes: *a*) un almacén visoespacial a corto plazo, que consta de un componente visual, responsable, entre otras variables, del color y la forma, y de un componente espacial, responsable de la ubicación; *b*) un sistema encargado de reponer permanentemente esa información, mientras es requerida por el Ejecutivo Central (Figura 6.3).

* El término «pizarra» parece preferible al más usual en castellano de «agenda», ya que traduce más adecuadamente la idea original de algo en lo que mantenemos «dibujada» una información mientras la necesitamos y podemos borrarla después, para poder «dibujar» otra.

FIGURA 6.3

EL SISTEMA DE MEMORIA OPERATIVA



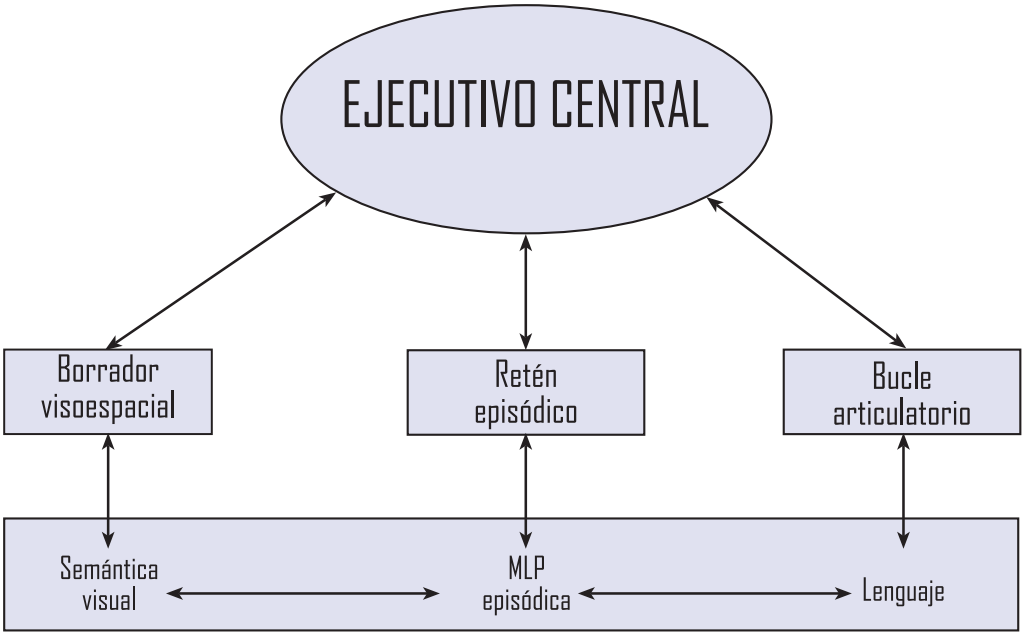
(a) Almacén fonológico con su bucle articulatorio.
(b) Pizarra visoespacial, con su sistema de retroalimentación.

En 1981, Baddeley, partiendo de que una teoría adecuada del Ejecutivo Central debería proponer una explicación del papel de la atención selectiva y de la conciencia en esos procesos, propone la subdivisión del Ejecutivo Central en dos subsistemas diferenciados, pero relacionados entre sí: un subsistema *operativo*, propiamente dicho, y un subsistema de *control* que lo dirige.

Recientemente Baddeley (2000), considerando que los dos sistemas subsidiarios de su modelo no permiten explicar el conjunto de fenómenos que parecen relacionados con la Memoria de Trabajo, añade un cuarto componente, que denomina «retén episódico» (figura 6.4). Se trata de un almacén temporal, de capacidad limitada, «capaz de mantener información compleja, de manipularla y de utilizarla a lo largo de un intervalo de tiempo muy superior al que se asume para los sistemas subsidiarios de la memoria de trabajo» (p. 420). El retén episódico tomaría su información tanto de los sistemas subsidiarios como de la MLP, y la mantendría integrada de alguna manera. Estaría controlado por el Ejecutivo Central, que podría recuperar información de ese retén, trayéndola a la conciencia, y podría operar con ella, manipulándola y modificándola. Este nuevo componente conlleva ciertos problemas, como la afirmación de que se trata de un retén que manipula y utiliza la información que almacena temporalmente, o la afirmación de que se trata de un sistema que toma información de la MLP y la devuelve a ésta, y que puede estar preservado en pacientes con amnesia severa. Logie, Della Sala, Laiacona, Chalmers y Wynn (1996) presentan datos de investiga-

FIGURA 6.4

EL SISTEMA DE MEMORIA OPERATIVA, SEGÚN BADDELEY



ciones recientes que parecen indicar que los pretendidos sistemas subsidiarios de la MT son en realidad estrategias aprendidas que cada individuo puede utilizar o no. En este último caso, la información necesaria para las operaciones de MT sería directamente activada y desactivada en la MLP por el Ejecutivo Central.

En el modelo de Baddeley, MT incluye la información que está activa en cada momento dado. Puede tratarse de información nueva que llega al sistema o de información contenida permanentemente en el sistema, que ha sido recuperada, o de ambas, y está constituida por representaciones y por las estrategias necesarias para tratar esas representaciones. Decir que se trata de información activa implica que esa información está presente en la conciencia. Ha habido así una evolución del concepto desde ese espacio en el que la información permanece durante unos segundos en estado activo (MCP) antes de pasar a la MLP, a ese espacio en el que se lleva a cabo el procesamiento de la información y, desde aquí, hacia ese conjunto de representaciones y operaciones que reciben atención y recursos (es decir, que están activadas) en un momento dado.

Volviendo al modelo de Moscovitch, la MT corresponde a la conciencia, es decir, al marco dentro del cual opera el PC con el conjunto de representaciones y de procesos que, en cada momento, mantiene activos el sistema de control. En este sentido, Moscovitch (1994) prefiere sustituir el concepto de Memoria de Trabajo por la idea de que el PC «trabaja con la memoria». El PC sería el responsable de la experiencia consciente de las representaciones y de las operaciones mentales (Umiltà, 1988).

Si bien se podría apelar a la existencia de MT múltiples, cada una de las cuales estaría ligada a un dominio, y quizá a una tarea particular, Moscovitch y Umiltà (1990, 1991) optan por la hipótesis de que MT es un reflejo del conjunto de todas y cada una de las operaciones que está realizando y de las representaciones que está utilizando, en un momento dado, un Procesador Central con recursos limitados. Por consiguiente, los componentes de MT no son fijos. (Esta hipótesis no es compartida por Baddeley, 1994). «La estimación de los recursos limitados del Procesador Central, y, con ello, de la capacidad de MT, estaría determinada por las interacciones conjuntas entre la información que está siendo mantenida en ésta y las operaciones que se están ejecutando. Cuanto mayor sea la cantidad de recursos que requieren las operaciones, menor será el número de unidades de información que se pueden retener a la vez en MT» (Moscovitch y Umiltà, 1991, p. 241). Las variaciones de la capacidad de MT, en función del dominio sensorial (visual/verbal) y del tipo de tarea utilizada para evaluarla, que se han puesto de manifiesto recientemente, se explican así en función de los diferentes recursos que requieren para su operación los distintos dominios y tareas a los que se aplica en cada momento.

Muy relacionado con el concepto de MT está el concepto de conciencia. «Conciencia es la cualidad que adscribimos al hecho de experimentar los contenidos y los procesos de MT. En otros términos, sólo cuando la información y los procesos cognitivos están en MT podemos ser conscientes de ellos. O bien, sólo podemos captar conscientemente la información que está contenida en MT» (Moscovitch y Umiltà, 1990, p. 29).

En los módulos básicos, sólo su salida es accesible a MT. En el caso de los módulos de tipo II, podemos ser conscientes de la salida de los módulos y de la del sistema central dedicado, pero no de la forma como operan unos y otro (al menos que esta operación haya resultado alterada por un daño cerebral). En cuanto a los módulos de tipo III, aunque durante su ensamblaje llegan a la conciencia las etapas necesarias para llevar éste a cabo, una vez que el módulo ha sido ensamblado y automatizado, sólo tenemos conciencia de la salida final. Podemos tomar voluntariamente conciencia de algunas de las etapas intermedias, pero sólo a expensas de enlentecer la actividad o de descomponerla en sus etapas componentes (como nos obligan a hacer en la ITV cuando nos piden que ejecutemos aisladamente alguna de las etapas intermedias de la rutina de conducir nuestro coche). Por lo que respecta a los procesos centrales desempeñados por la función 4, tanto las etapas intermedias como las operaciones implicadas (o al menos algunos aspectos de ellas) son accesibles a la conciencia. De lo que nunca somos conscientes, en ninguno de los procesos contemplados (modulares o centrales), es del trabajo interno de algoritmos que actúan sobre las representaciones.

Los procesos centrales requieren más recursos cognitivos que los procesos modulares. Las vías de conexión son más numerosas en los primeros que en los segundos. La degeneración neuronal ampliamente distribuida por el cerebro, característica de la demencia, conlleva ruptura de conexiones y disminución de recursos. En conse-

cuencia, los déficit en los pacientes con demencia tipo Alzheimer deberán afectar más seriamente a los procesos centrales que a los modulares. Esa es la razón por la que un mal funcionamiento del ejecutivo central (PC y sistema de control) suele ser un síntoma temprano de esta demencia.

La reducción de la capacidad de MT puede dar lugar a un déficit general o a déficit específicos. Así, un daño que afecta al Procesador Central propiamente dicho, o un daño que afecta a *todas* sus conexiones producirán, respectivamente, una reducción generalizada de recursos o una dificultad para que esos recursos lleguen a su destino. Ambos tipos de daños afectarán todos los dominios y funciones cognitivas que requieren esfuerzo (es decir, que no están automatizadas). Ello se traduce en que, siempre y cuando el nivel de recursos se mantenga por encima de un cierto umbral, la eficiencia de las funciones cognitivas se verá disminuida, pero su naturaleza no cambiará (déficit cuantitativo). En cambio, si el daño afecta a alguno de los sistemas centrales que interactúan con el PC o a alguna de sus conexiones con éste, los cambios de la capacidad de MT estarán restringidos al dominio específico o a la función cognitiva particular relacionados con el sistema dañado. En este caso, su función será anómala (cambio cualitativo) o incluso se perderá enteramente, aunque de hecho no se haya perdido la función en sí, sino su proyección al PC y, con ello, sus posibilidades de acceder a la conciencia (Moscovitch y Umiltà, 1990, 1991). La función se puede así perder debido a la reducción drástica de recursos (caso que se da en las demencias o en ciertas intoxicaciones) o debido a que la salida modular no accede a la conciencia (caso, por ejemplo, de la afasia de conducción).

Baddeley (1986) y Shallice (1982, 1988) ubican el Ejecutivo Central en los lóbulos prefrontales. Otros autores (Baars, 1988, o Crick, 1984) consideran que sólo ciertos componentes de la planificación tendrían su base biológica en los lóbulos prefrontales y que el Ejecutivo Central, propiamente dicho, estaría asociado con la región central de la formación reticular ascendente. Moscovitch y Umiltà (1991) prefieren asociar MT «con la operación de un mecanismo central que está recíprocamente relacionado con regiones corticales y subcorticales que median la operación de los sistemas centrales y la salida de los módulos» (p. 241). Basándose en datos publicados, estos últimos autores afirman que, en lo que respecta a las regiones subcorticales, los núcleos de la línea media de la FRA y del tálamo reúnen estos requisitos. «En todo caso, MT es un constructo emergente de la operación de los mecanismos centrales y del conjunto limitado de estructuras corticales y subcorticales que [aquélla] puede activar, o por las que puede ser activada, en un momento dado» (ibíd. p. 241).

Podemos resumir diciendo que, debido a que los módulos se caracterizan por la especificidad del dominio y por la encapsulación de la información, se definen típicamente por el *tipo de información* que reciben, tratan y proyectan: sus déficit se caracterizan por la pérdida de conocimientos. Por el contrario, los sistemas centrales se definen por su función y sus déficit se caracterizan por la pérdida de ésta.

Pero la diferencia principal entre módulos y sistemas centrales residiría en el número de sus conexiones. Las conexiones de los módulos son menos numerosas que las de los sistemas centrales. Sin embargo, a veces, los componentes del Procesador Central reciben cierta información por una única ruta, por lo que pequeñas lesiones locales pueden conducir a déficit de una función particular de ese Procesador, que son tan específicos del dominio como cualquiera de los observados tras la lesión de un módulo. «Así, a nivel global, la corteza prefrontal se comporta como un sistema central, pero a nivel local, puede parecerse a los módulos» (Moscovitch y Umiltà, 1990, p. 21).

Debido a que los módulos se caracterizan por la especificidad del dominio y por la encapsulación de la información, se definen típicamente por el tipo de información que reciben, tratan y proyectan: sus déficit se caracterizan por la pérdida de conocimientos. Por el contrario, los sistemas centrales se definen por su función y sus déficit se caracterizan por la pérdida de ésta.

El modelo de Moscovitch, que acabamos de presentar, constituye un marco global, a modo de esqueleto de la arquitectura del sistema cognitivo. Por ello, una vez presentado dicho modelo en sus términos generales, vamos a detenernos en cada uno de los principales subsistemas del sistema cognitivo, que vendrían a rellenar ese esqueleto. En cada caso, discutiremos cómo los planteamientos de otros investigadores se articulan con el modelo de Moscovitch y cómo éste puede predecir y explicar los déficit cognitivos ocasionados por las lesiones cerebrales.

MODELOS DE FUNCIONES COGNITIVAS ESPECÍFICAS

7.1. El sistema de atención
7.2. El sistema perceptivo-gnósico
7.3. El sistema de apredizaje y memoria
7.4. El sistema de pensamiento
7.5. El sistema de programación del acto motor
7.6. El sistema del procesamiento del lenguaje
7.7. El sistema de procesamiento de los números y del cálculo

7

7. MODELOS DE FUNCIONES COGNITIVAS ESPECÍFICAS

Una vez que se han formulado unas hipótesis bien fundamentadas acerca de cuál es el subsistema cognitivo (dentro del modelo del sistema cognitivo global) responsable de las alteraciones conductuales de un paciente, es preciso referirse a un modelo de ese subsistema particular, a fin de someter a verificación esas hipótesis. En este Capítulo se exponen una serie de modelos de procesamiento de la información correspondientes a cada uno de los principales subsistemas que integran el sistema cognitivo global. Además, se exponen las consecuencias que tiene sobre la conducta el daño en los diferentes componentes de cada subsistema.

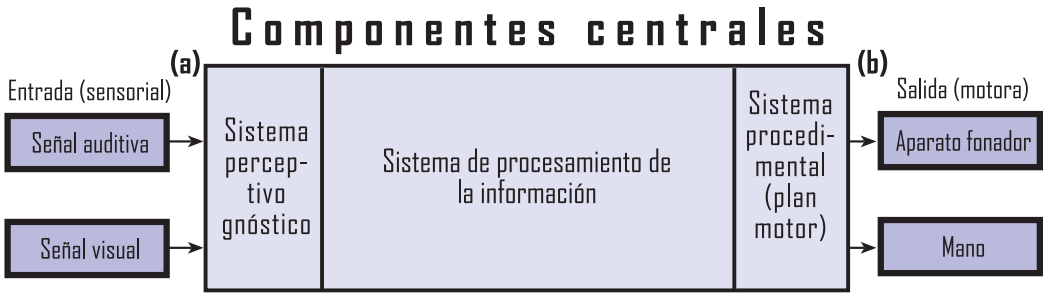
A fin de que las alteraciones conductuales puedan ser comprendidas y explicadas en términos del daño en un determinado componente del subsistema que sustenta esa conducta (o en un determinado *locus* de un modelo teórico de dicho subsistema), es preciso tener presentes una serie de principios que pasamos a exponer.

a) Toda conducta propositiva tiene unos componentes centrales y unos componentes periféricos (Figura 7.1). Los componentes centrales son los responsables del procesamiento de la información que hace posible esa conducta. Están constituidos por los diferentes componentes del sistema cognitivo que participan en ella, y son los únicos que incumben al psicólogo y al neuropsicólogo cognitivos. A ellos corresponden los modelos que se incluyen en este Capítulo. Los componentes *periféricos* de la conducta son los responsables de conducir la información desde el entorno hasta el sistema cognitivo y viceversa. En el primer caso, están constituidos por los órganos de los sentidos, por las estructuras nerviosas que conectan éstos con la corteza sensorial primaria y por esta última. Las vías que conducen la información desde el sistema cognitivo hasta el entorno están constituidas por el aparato motor, incluida la corteza motora primaria y los órganos efectores. Los componentes periféricos de la conducta no incumben al psicólogo ni al neuropsicólogo, sino a diversos especialistas médicos (otorrinolanringólogo, optalmólogo, neurólogo, médico rehabilitador, etc.) o paramédicos (fisioterapeutas, foniatras, logopedas, etc.). La conversión de la señal física en una representación mental es objeto de estudio de la psicofísica.

b) Una alteración conductual es *primaria* cuando es la consecuencia directa del daño en un componente del sistema responsable de esa conducta. Es *secundaria* cuando es el resultado del daño en un componente del sistema que no es directamente responsable de esa conducta. Así, hablamos de alteraciones del lenguaje primarias cuando el responsable de ellas es el daño en un componente del sistema de procesamiento del lenguaje. Si el responsable es el daño en un componente del sistema de atención, de pensamiento, etc., hablaremos de alteraciones del lenguaje secundarias.

FIGURA 7.1

COMPONENTES CENTRALES Y COMPONENTES PERIFÉRICOS DEL SISTEMA COGNITIVO



(a) Transductores.
(b) Inervación del aparato motor.

Los conceptos de apraxia, agnosia, afasia y discalculia hacen referencia a alteraciones *primarias* de las funciones práxicas, gnósicas, del procesamiento del lenguaje o del cálculo, respectivamente. Esto implica que para poder concluir que un paciente presenta apraxia, agnosia, afasia o discalculia es preciso asegurarse de que todas las demás funciones cognitivas, sensoriales y motoras que participan en esas conductas están preservadas. Es decir, es preciso estar seguros de que las alteraciones conductuales del paciente se deben directamente a una afectación del sistema práxico, del sistema perceptivo-gnósico, del sistema del lenguaje o del sistema del cálculo. Por ello, por ejemplo, con la excepción de las *afasias progresivas*, que son las únicas demencias que afectan selectivamente al sistema del lenguaje, no es correcto hablar de afasia en el caso de los pacientes con demencias (Benedet, en prensa, b). Tampoco lo es en el caso de pacientes con lesiones múltiples (p. ejemplo, traumatismos craneoencefálicos ocasionados por accidente de tráfico) que afecten estructuras diferentes de las que sustentan las áreas del lenguaje. La razón es que, cuando tantos componentes del sistema están dañados, suele ser muy dificil, si no imposible, determinar si lo que se presenta como alteraciones del procesamiento del lenguaje son tales o si son, en su lugar, la consecuencia de alteraciones de otras funciones que, sin formar parte del sistema de procesamiento del lenguaje, participan en las conductas verbales. Por ello, lo correcto es hablar simplemente de *alteraciones* del lenguaje, de las gnosias, de las praxias o del cálculo, reservando los términos afasia, agnosia, apraxia o acalculia para las alteraciones claramente primarias de esas funciones.

c) Una lesión cerebral suele conllevar síntomas negativos y síntomas positivos. Los *síntomas negativos* consisten en la incapacidad de llevar a cabo una determinada conducta como consecuencia directa de la lesión. Los *síntomas positivos* consisten en conductas irrelevantes que, en condiciones normales, serían inhibidas por el sistema, pero que no pueden serlo como consecuencia de la lesión. Un ejemplo característico son las perseveraciones.

d) Cuando un componente del sistema cognitivo resulta afectado por una lesión cerebral, el resto del sistema reacciona generando estrategias compensatorias de la función afectada. Dichas estrategias pueden ser el resultado de la acción combinada de esa reacción espontánea y de la rehabilitación neuropsicológica. En uno y otro caso, es preciso diferenciar claramente en la evaluación neuropsicológica las conductas anómalas que son el resultado directo de la lesión y las que son el resultado de las estrategias compensatorias. Unas y otras, una vez diferenciadas (pero sólo si lo han sido), han de poder explicarse en términos de los componentes del modelo de procesamiento correspondiente.

e) Las lesiones cerebrales tienen consecuencias sobre el sistema cognitivo y sobre el sistema afectivo. Las variables afectivo-emocionales participan de un modo más o menos importante (según la función, los individuos y las circunstancias) en el ejercicio de las funciones cognitivas. Son, por tanto, centrales. Sin embargo, por las razones expuestas antes, no nos ocuparemos aquí de ellas y no aparecen representadas en los diagramas.

Una relación directa entre la afectación de un componente del sistema y una alteración conductual sólo se puede establecer en el caso de alteraciones cognitivas centrales, primarias y directamente resultantes de la lesión.

Un módulo es a la vez un procesador y un almacén de representaciones permanentes (registros de memoria). En los diagramas de flujo con los que se ilustran los modelos que se exponen a continuación hemos separado estos dos componentes de los módulos, para una mayor claridad. Así, las cajas equivalen a almacenes de representaciones y están conectados entre sí por flechas; los procesos se presentan fuera de las cajas, mediante escritura cursiva. Por otro lado, también fuera de las cajas, pero en escritura ordinaria, se han escrito las representaciones transitorias, resultantes de la acción de un procesador.

Algo que es preciso tener en cuenta es que en un diagrama sólo se representa la información necesaria para explicar lo que, en ese momento y mediante ese diagrama particular, se desea explicar. Esto implica que un diagrama no suele incluir todos los componentes de un sistema y, por tanto, dos diagramas diferentes pueden estar representando el mismo sistema dentro de la misma teoría o modelo teórico.

En los diagramas de flujo con los que se ilustran los modelos que se exponen a continuación la cajas equivalen a almacenes de representaciones y las flechas a las relaciones entre esas cajas.

Fuera de las cajas se han escrito los procesos en cursiva, y las representaciones resultantes de la acción de un procesador, en escritura ordinaria.

En un diagrama sólo se representa la información necesaria para explicar lo que, en ese momento y mediante ese diagrama particular, se desea explicar.

7.1. El sistema de atención

«**L**a atención es la selección de información para el procesamiento y la acción conscientes, así como el mantenimiento del estado de alerta requerido para el procesamiento atento» (Posner y Bourke, 1999, p. 122). Posner (1995; Posner y Bourke, 1999), resumiendo el estado actual de los conocimientos sobre la atención, señala tres hipótesis de trabajo fundamentales:

a) Existe un sistema atencional que está, al menos en cierta medida, anatómicamente diferenciado de los sistemas de procesamiento de la información (la atención no procesa información; se limita a hacer posible o a inhibir ese procesamiento).
b) La atención está sustentada por redes de áreas anatómicas (ni está localizada en un área única del cerebro ni es una propiedad colectiva de un cerebro que funciona como un todo).
c) las áreas cerebrales implicadas en la atención no tienen la misma función, sino que funciones diferentes están sustentadas por áreas diferentes.

Por otro lado, Posner (1995) considera que es importante diferenciar dos tipos de sustratos anatómicos relacionados con la atención: los que constituyen la fuente de la atención, es decir, las áreas anatómicas que son específicas de la atención (no participan de modo primario en el procesamiento de la información) y los que constituyen el *foco* al que la atención es asignada en cada momento por estar aquél participando en algún tipo de procesamiento de la información. Estos últimos sustratos, no forman parte del sistema de atención propiamente dicho. Esta distinción es, como veremos, de suma importancia ya que permite diferenciar las alteraciones del sistema de atención de las alteraciones de los sistemas que procesan la información (percepción, lenguaje, etc.).

El sistema de atención tiene así dos funciones principales: mantener el estado de alerta del sistema cognitivo y seleccionar la información relevante en cada mo-

mento, a fin de que dicho sistema, que tiene una capacidad limitada, no se vea desbordado. Esta selección parece estar determinada a la vez por eventos del entorno y por las metas coordinadas del sistema cognitivo.

Dentro de los sustratos anatómicos que constituyen la fuente de la atención diferencia el autor tres redes neuronales: la red neuronal del *nivel de alerta*, la red neuronal de *orientación hacia los estímulos ambientales* y la red neuronal *ejecutiva*, si bien esta última podría no ser propiamente una red atencional; al menos, no exclusivamente.

Por su parte, el modelo de Moscovitch diferencia dos componentes en el sistema de atención. Un sistema central, inseparablemente ligado a MT, que se ocupa de asignar voluntariamente atención y recursos sin restricciones de dominio y que estaría regido por la región prefrontal del cerebro. Se trata del Sistema de Control Atencional del modelo del autor, y correspondería al sistema neuronal ejecutivo de Posner. El segundo componente, de carácter modular y relacionado con la región parietal del cerebro, está implicado en la asignación automática de atención. Correspondería al sistema neuronal de orientación hacia los estímulos ambientales, descrito por Posner. La existencia de este segundo sistema quedaría demostrada por las diferentes formas de negligencia espacial unilateral (de la que luego nos ocuparemos). El modelo no rechaza el tercer componente de Posner; simplemente, no se ocupa de él.

7.1.1. El nivel de alerta

La red neuronal responsable del nivel de alerta incluye la formación reticular ascendente del tronco cerebral y la región frontal derecha. El neurotransmisor norepinefrina, que se sintetiza en el tronco cerebral y en cuya distribución topográfica cortical desempeña un papel principal la región frontal derecha, sería el encargado de mantener el nivel de alerta. A mantener este nivel contribuyen, además, los estímulos externos y los estímulos internos (el hambre, el dolor, el frío). La función principal del sistema de alerta es la de aumentar la disposición para recibir información y la rapidez del procesamiento. Se considera que, dentro de los límites de la reserva de que está dotado cada individuo, la cantidad de recursos de procesamiento disponibles en el sistema cognitivo en cada momento depende de su nivel de alerta en ese momento. En condiciones normales, el nivel de alerta puede ser modulado voluntariamente, al menos hasta cierto punto.

7.1.2. La orientación hacia los estímulos ambientales

En la función de orientación hacia los estímulos ambientales participan dos tipos de orientación: la orientación manifiesta y la orientación encubierta. La primera consiste en mover los ojos, la cabeza o el cuerpo hacia los eventos de interés, a fin

de optimizar su procesamiento; la segunda, que no implica movimiento alguno, consiste en una serie de ajustes neuronales internos. Debido a que la orientación encubierta puede ser mucho más rápida que la manifiesta, desempeñaría la función de guiar esta última hacia la región apropiada del espacio estimular. Ambos tipos de orientación guían a su vez al sistema de percepción hacia la región del espacio que contiene los estímulos de interés.

La atención como orientación hacia los estímulos ambientales está íntimamente ligada al sistema perceptivo (la primera constituiría la fuente; el segundo, el foco). Hoy se considera que la primera etapa del procesamiento perceptivo corre a cargo de un conjunto de mecanismos independientes (módulos de tipo I, del modelo de Moscovitch), cada uno de los cuales, guiado por la función selectiva de la atención, procesa en paralelo una sola característica física básica del estímulo (por ejemplo, el color, la forma, el tamaño, etc.). En una segunda etapa, la salida de estos procesadores se integraría en un percepto único (la descripción estructural de un objeto). Esta integración correría a cargo de un procesador especializado (función 1, del modelo de Moscovitch), con el que trabajaría el sistema atencional visual, encargado de seleccionar, entre la información procesada en paralelo, la que ha de ser sometida a niveles superiores de procesamiento (Shallice, 1988).

El sistema neuronal de orientación a los estímulos ambientales ha sido estudiado en relación con las diferentes modalidades sensoriales. Sin embargo, debido a que los resultados más claramente congruentes entre la neurociencia y las teorías del procesamiento de la información humana son los referentes a la modalidad visual, la mayoría de los tratados de neuropsicología se centran en ellos. De acuerdo con Posner (1995; Posner y Bourke, 1999), el sistema atencional visual parece estar constituido por una red que incluiría: a) la región posterior del lóbulo parietal; b) el colículo superior y el mesencéfalo circundante, y c) el pulvinar. El daño en la región posterior del lóbulo parietal afecta a la capacidad de desprender la atención de su foco actual para poder dirigirla al hemicampo visual contralesional. Un déficit de esta función se manifestaría tanto a la presencia de una hiperatención al espacio ipsilesional como en la pérdida de la capacidad de la atención para dejarse captar por el espacio contralesional. El daño en el colículo superior y el mesencéfalo circundante afecta a la capacidad de deslizar la atención hacia un nuevo estímulo, tanto si estaba fijada en otro estímulo como si no. El paciente tiende a volver a centrar su atención en un estímulo previamente examinado, cosa que no suele ocurrir en los individuos normales. El daño en el pulvinar afecta a la asignación de la atención a un nuevo estímulo situado en el hemicampo contralesional. Sin embargo, la función del lóbulo parietal de cada hemisferio no es idéntica, por lo que las consecuencias del daño no son las mismas en uno y otro caso. Las alteraciones de la atención indicadas revisten mucha mayor importancia si la lesión afecta al lóbulo parietal del hemisferio derecho o es bilateral. Una de las hipótesis explicativas propuestas, que está sustentada por los estudios con PET, es que el lóbulo parietal derecho sería dominante para la atención espacial, controlando la

atención en ambos lados del espacio; en cambio, el lóbulo parietal izquierdo controlaría sólo el hemiespacio derecho.

La función de orientación hacia los estímulos ambientales se complementa con la función de selección de información ambiental relevante. Esta función podría intervenir fundamentalmente en la etapa de integración de la información visual previamente procesada en paralelo, a la que nos hemos referido antes. Se ha tendido a considerar que la función de selección de la información relevante por parte de la atención consiste en facilitar y potenciar su procesamiento. Sin embargo, el efecto de «priming negativo» (Tipper, 1985), consistente en que la respuesta a un elemento resulta interferida por la presentación previa de ese mismo elemento o de un elemento relacionado con él, apunta hacia la hipótesis de que la selección de información sólo es posible si la facilitación del procesamiento de la información relevante se acompaña de una inhibición paralela del procesamiento de la información irrelevante. Dos mecanismos principales parecen llevar a cabo dicha inhibición (Milliken y Tipper, 1998). Uno de ellos es la *inhibición lateral* (Walley y Weiden, 1973), que consiste en que la actividad en una unidad neuronal de un nivel del sistema reduce la actividad en las unidades circundantes de ese mismo nivel. El grado de inhibición lateral está modulado por el nivel de activación. El segundo mecanismo es la *inhibición de retorno* (Posner y Cohen, 1984). Se trata de un efecto que se observa en la tareas de detección de estímulos con o sin clave previa, cuando (en el primer caso) el intervalo entre la aparición de la clave y la aparición del estímulo es igual o superior a 300 ms: el tiempo de detección de los estímulos precedidos de clave es superior al de los estímulos no precedidos de clave (contrariamente a lo que ocurre cuando ese intervalo es inferior a 300 ms). Este efecto ha sido interpretado como el resultado de un impedimento del sistema para atender a estímulos a los que se ha atendido previamente, por lo que desempeñaría un papel importante en la función de evitar los errores de perseveración o, en otros términos, en la modulación de los efectos de la experiencia pasada sobre la conducta presente (Milliken y Tipper, 1998). En su conjunto, ambos mecanismos inhiben tanto la información irrelevante presente en el mismo momento como la información que ha podido ser relevante en un momento previo, pero que ha dejado de serlo.

Mecanismos de selección de la información y mecanismos de inhibición de la información nos indican que un papel crítico de la atención consiste en proporcionar a los sistemas centrales la información que necesitan para ejecutar sus funciones, protegiéndoles, a la vez, de la interferencia causada por la presencia de información irrelevante (Milliken y Tipper, 1998).

7.1.3. La red neuronal ejecutiva

Hay pruebas de que la red neuronal ejecutiva podría incluir la región medial del lóbulo frontal, incluyendo el giro cingulado anterior, que podría proporcionar co-

nexiones importantes entre los diversos componentes de la función de atención y que recibe un aporte dopaminérgico procedente de los ganglios basales. Esto explicaría por qué el daño en el sistema dopaminérgico de los ganglios basales (caso de la enfermedad de Parkinson o de la esquizofrenia) conlleva una afectación de las funciones atencionales. Esta red neuronal sería la responsable de la asignación voluntaria de atención, tanto a los estímulos externos como a las representaciones, y formaría parte del sistema de control ejecutivo. Pero, ¿cuáles serían las relaciones del componente de control ejecutivo con el sistema atencional? Posner considera que no hay duda de que la atención, en el sentido de conciencia, se puede disociar del control ejecutivo voluntario. Sin embargo, afirma que «un área principal para la neuropsicología de la atención será comprender la relación compleja entre conciencia, capacidad limitada y control por parte de los niveles superiores de cognición» (Posner y Bourke, 1999, p. 126).

El sistema cognitivo tiene una capacidad limitada, a la que se ha intentado dar diferentes explicaciones. Podemos agrupar éstas en dos tipos: las basadas en el concepto de *cuello de botella* y las basadas en el concepto de reserva limitada de recursos de procesamiento. Entre las primeras, cabe destacar las siguientes: *1)* no es posible llevar a cabo a la vez dos tareas mentales si ambas requieren la participación del mismo procesador en el mismo momento; *2)* no es posible llevar a cabo a la vez dos tareas mentales cuando ambas requieren procesamientos que se inhiben mutuamente; *3)* si se llevaran a cabo dos tareas a la vez, se produciría un cruce entre los procesamientos requeridos por cada una de ellas. Todas estas explicaciones implican que el procesamiento sólo puede ser secuencial.

El otro tipo de explicaciones se basan en el supuesto de que el sistema cognitivo dispone de una o más reservas limitadas de recursos. Cada una de esas reservas se puede distribuir entre dos o más tareas, pero, en este caso, a cada tarea se le asignarán menos recursos que si se ejecuta cada una por separado. Estas explicaciones admiten un procesamiento en paralelo. Mientras no se desborde el límite de los recursos disponibles, no habría problema. En caso contrario, la ejecución de las tareas será más lenta.

Aunque no sabemos cuál es, en realidad, la causa de las limitaciones del procesamiento, los datos apuntan a que el desbordamiento de la capacidad da lugar a un reparto de esa capacidad y no a un procesamiento secuencial (Pashler y Johnston, 1998). Sin embargo, hay que diferenciar el procesamiento de la entrada o de la salida de la información del procesamiento central de esa información. En las operaciones requeridas para la percepción de los objetos, la interferencia es mayor cuando ambos objetos se presentan en la misma modalidad sensorial. Algo similar ocurre con la respuesta: aunque lo que resulta inhibido no es la salida en sí sino su planificación simultánea, la interferencia es más fuerte cuando ambas respuestas son verbales (por ejemplo, una oral y otra escrita) o no verbales (por ejemplo, pulsar una tecla con un mano y hacer una marca con la otra) que cuando una es ver-

bal y la otra no. En cuando a las operaciones centrales, los datos revelan que, salvo muy contadas excepciones referentes a tareas inusualmente sencillas, no se pueden llevar a cabo dos procesamientos a la vez. Lo que en realidad ocurre es que se pueden llevar a cabo dos planes a la vez, alternando las etapas de uno con las del otro, como cuando cocinamos dos platos a la vez. Para ello es preciso mantener ambos planes activos en la memoria a corto plazo hasta haber logrado sus respectivas metas, ejecutar una etapa de uno de ellos, mantener activos sus resultados en la memoria a corto plazo mientras se ejecuta una etapa del otro y así sucesivamente. Se trata de un procedimiento de «almacenamiento y cambio» (Baddeley, 1986), que implica una gran flexibilidad mental. Por otro lado, es posible llevar a cabo a la vez procesamientos centrales y procesamientos perceptivos o motores.

En su conjunto, estos datos parecen indicar que el sistema dispondría de un fondo general de recursos que abastece a los sistemas centrales y de fondos de recursos específicos de cada modalidad, que abastecerían las operaciones correspondientes a la entrada perceptual y a la salida motora.

La función selectiva de la atención, cuyo objeto es impedir que un sistema cognitivo dotado de unos recursos limitados de procesamiento se vea desbordado, estaría guiada por un juego de prioridades que se asignan a la información en vistas al procesamiento y a la acción conscientes. Dicho juego de prioridades se establece, a su vez, en función de la combinación de demandas estimulares y de metas del propio sistema cognitivo. Unas y otras suelen ser cambiantes, lo que obliga a alterar flexiblemente el conjunto de prioridades en función de esos cambios. Tanto la asignación de atención a las demandas estimulares como la asignación de atención a la información internamente representada, requerida para las metas del sistema, pueden ser automáticas o voluntarias. Sin embargo, la selección de la información más relevante para las metas del sistema cognitivo (incluyendo la de mantenerse dentro de los límites de su capacidad) y, con ello, la conducta coherente, requiere que la selección automática de un tipo y otro de información esté modulada por un sistema de control voluntario. Para ello se suele postular la existencia de un componente ejecutivo de control voluntario, encargado de establecer el juego de prioridades que se han de asignar a la información. Esto permite controlar la distribución de los recursos del sistema cognitivo entre todas las representaciones y operaciones que están siendo utilizadas en ese momento, en vistas a lograr las metas establecidas. Además, dicho sistema se encargaría de comprobar permanentemente que las metas activas son las más adecuadas para las circunstancias presentes, de cambiarlas por otras en caso contrario y de asegurarse que todo discurre de manera adecuada al logro de esas metas. Vendría a equivaler al *Sistema de Control Atencional* del modelo de Moscovitch o al *Sistema de Atención Supervisora* (SAS) de Norman y Shallice (1986). Veamos este último, que es uno de los más desarrollados en su género.

El modelo de Norman y Shallice (1986; Shallice, 1988; Shallice y Burgess, 1991), trata de conjugar el concepto de funciones frontales de Luria (programación, regu-

lación y verificación de la actividad) con las teorías del procesamiento de la información. Parte de que el concepto de «programación» puede referirse a diferentes niveles de control del pensamiento y de la acción. El sistema cognitivo dispondría de un conjunto amplio, pero finito, de programas de acción y de pensamiento, jerarquizados en dos niveles. En el nivel superior estarían los denominados *guiones* o «Paquetes Organizativos de la Memoria» (MOP), que no especifican las operaciones concretas necesarias para desarrollar cada una de sus etapas. Por ejemplo, el MOP correspondiente a la meta de «ver una película». Se puede ver en una sala de cine o en casa. En el primer caso, se puede ver en una sala u otra; se pueden comprar las entradas por teléfono, en una máquina o en la taquilla; se puede acceder a la sala de una forma u otra; ir sólo o acompañado, etc. En el segundo caso, se puede ver en la TV o en un vídeo; se puede alquilar éste o pedirlo prestado, etc. En el nivel inferior estarían los «esquemas» que, por su parte, sí requieren operaciones concretas en cada etapa, en cada circunstancia concreta. Se trata de rutinas cognitivas sobreaprendidas por efecto de la práctica, y pueden incluir desde programas de conductas motoras hasta habilidades de lenguaje. Están almacenadas en la memoria procedimental. Un ejemplo típico es el de conducir un coche (Burgess, 1997).

La selección rutinaria o automática y la selección no rutinaria o controlada de la información pertinente corren a cargo de sistemas diferentes. La selección de los esquemas es automática y corre a cargo del componente denominado por los autores *Sistema de Selección Competitiva* (CSS), que vendría a ser el sistema de activación de la información contenida en la memoria procedimental. El CSS opera mediante la inhibición mutua de esquemas que compiten por activarse, y su característica principal es la rapidez. En cambio, la selección de los MOP es voluntaria y corre a cargo de un *Sistema Atencional Supervisor* (SAS) general, cuya característica principal es la flexibilidad. Este sistema tiene acceso a una representación del entorno y a las intenciones y las capacidades del sistema cognitivo. No controla directamente la conducta, sino que lo hace modulando la función de activación o de inhibición automática de esquemas, propia de CSS. En realidad, la función principal de SAS es la de producir una respuesta planificada a una situación nueva para la que no sirve una respuesta rutinaria. Su participación es requerida en las situaciones en las que la simple activación automática por el entorno, de esquemas especializados de acción o de pensamiento es insuficiente para producir una respuesta apropiada. En su lugar, se requiere alguna conducta de solución de problemas, verificación de hipótesis o aprendizaje por ensayo y error. Los autores resumen estas situaciones en los siguientes tipos: *a)* las que implican planificar o tomar decisiones; *b*) las que implican detección y corrección de errores; *c)* las que requieren respuestas que no están lo bastante automatizadas o incluyen secuencias de acción nuevas; *d)* las peligrosas o técnicamente difíciles, y e) las que requieren inhibir hábitos fuertes o resistir a distracciones (Burgess, 1997).

Es decir, la acción y el pensamiento están directamente controlados por CSS, que

opera, a su vez, bajo el control y la modulación de SAS, que es quien programa, regula y verifica la actividad de aquél. Cuando SAS está dañado, la conducta queda a merced de CSS.

A modo de conclusiones, podríamos resumir lo expuesto acerca del sistema de atención diciendo que el sistema cognitivo dispone de una cantidad limitada de recursos de procesamiento consciente, lo que le obliga a protegerse de la invasión de información o de procesos irrelevantes y a distribuir óptimamente los recursos disponibles entre la información y los procesos relevantes. Para lograrlo, dispone de un Sistema de Control Atencional que, en función de las metas de un Procesador Central, determina las prioridades que se han de asignar a la información externa e interna y evalúa (en términos de cantidad de recursos requeridos) las necesidades de cada representación y de cada operación que está activa en cada momento, a fin de distribuir óptimamente entre ellos los recursos disponibles. La atención selectiva consiste precisamente en la potenciación (mediante asignación de recursos) de la información relevante y en la inhibición de la información irrelevante, siempre en función de las prioridades establecidas por el sistema cognitivo. La atención selectiva a los estímulos del entorno está estrechamente ligada a las funciones de percepción y dispondría de recursos específicos de la modalidad. Por su parte, el sistema de alerta se encargaría de mantener activos la mayor cantidad posible de esos recursos limitados, en función de las demandas del Sistema de Control. Los tres componentes del sistema atencional operan coordinadamente, incidiendo en cada uno de ellos la función de los otros dos.

Para una ampliación actualizada y sencilla acerca de la investigación en psicología y en neuropsicología cognitivas de la atención, el lector puede acudir a Tudela (1992), García Sevilla (1997) o Pashler (1998).

En su conjunto, el sistema atencional se encargaría de:

1) *Mantener el estado de alerta necesario en cada momento.*
2) *Detectar los cambios estimulares poco frecuentes (vigilancia).*
3) *Seleccionar la información relevante (atención selectiva) e inhibir la información irrelevante (resistencia a la distracción).*
4) *Mantener dicha función selectiva durante la ejecución de una actividad o tarea de cierta duración (atención sostenida),*
5) *Evaluar el estado del sistema en cada momento, incluyendo las necesidades de recursos de cada representación o de cada operación que han de permanecer activadas, evaluación que requiere la integridad de un elevado número de conexiones distribuidas por todo el cerebro;*
6) *Distribuir óptimamente los recursos entre las diferentes representaciones y operaciones que están activadas (atención distribuida).*

Todo ello requiere poseer la flexibilidad necesaria para sustituir rápidamente un foco de atención por otro, una meta por otra, una representación por otra, una estrategia por otra, una actitud mental por otra.

7.1.4. Alteraciones neuropsicológicas de la atención

Las alteraciones del sistema de atención suelen estar presentes en la práctica totalidad de las condiciones neuropsicológicas. Consideraremos aquí las de mayor interés para la clínica y la investigación. Para ello, trataremos por separado las alteraciones del sistema de alerta, las alteraciones del sistema de orientación hacia los estímulos ambientales y las alteraciones del componente de control atencional del ejecutivo central.

Alteraciones del sistema de alerta

La formación reticular es un sistema extremadamente complejo del que parten sistemas de neurotransmisores que se proyectan en regiones variadas del eje neuronal, desempeñando posiblemente diferentes funciones relacionadas con el estado de alerta (véase Robbins y Everitt, 1995). El daño en la formación reticular ascendente conlleva un enlentecimiento generalizado e inespecífico de la función cognitiva. Este enlentecimiento ha de ser diferenciado del enlentecimiento específico de las operaciones que requieren más recursos de procesamiento, producido por las lesiones frontales (Leclercq y Zimmermann, 2000).

En neuropsicología se suele establecer la distinción entre dos componentes del sistema de alerta: la alerta tónica y la alerta fásica. La *alerta tónica* es el estado de activación general del organismo, estado que está principalmente determinado por los componentes fisiológicos del sistema. Fluctúa lentamente de acuerdo con ciertos ciclos biológicos (a lo largo del día, con las estaciones, a lo largo de la vida). Puede, además, fluctuar en función del carácter novedoso o monótono de las tareas: cuando la tarea es monótona, comienza a descender aproximadamente después de media hora. Dentro de los límites normales, la alerta tónica fluctúa entre el sueño y la vigilia. Dentro ya de la patología, sus niveles más bajos se dan en los estados de coma; sus niveles más altos, en la hiperactividad. La alerta tónica está en la base de todas las manifestaciones de la atención, pero se manifiesta, especialmente, en la función de *vigilancia*. La vigilancia es la capacidad de detectar cambios estimulares infrecuentes, que se presentan en intervalos de tiempo no predictibles. Es el tipo de atención que se requiere en determinados oficios, como el de vigilante o el de socorrista, entre otros muchos. Las alteraciones de la alerta tónica (debidas a una afectación de la FRA) se manifiestan en forma de desorientación espacio-temporal y de lentitud inespecífica.

La *alerta fásica* es un estado rápido y transitorio de preparación para procesar un estímulo en una situación específica. En la vida cotidiana suelen provocarla los estímulos súbitos e inesperados. En el laboratorio o en la clínica se suele generar mediante una señal de aviso del tipo «¿preparado?». Opera bajo control voluntario. Este control puede resultar más o menos disminuido, o incluso resultar imposible,

en las lesiones frontales.

Alteraciones de la función de orientación a los estímulos ambientales

Tanto la orientación manifiesta como la encubierta pueden resultar alteradas por el daño cerebral. Se han descrito tres trastornos principales: la extinción, la negligencia espacial unilateral y el síndrome de Balint-Holmes. En los dos primeros, que se observan en el daño cerebral unilateral (generalmente en el hemisferio derecho), la alteración sólo afecta a una determinada región del espacio. En el tercero, que se observa en lesiones bilaterales, el problema aparece en cualquier ubicación espacial. Sin embargo, existe una gran variabilidad interindividual en los tres tipos de trastornos.

La extinción

Es un síntoma neurológico descrito por primera vez por Oppenheim (1885) y, más tarde, por Anton (1899). Se observa con frecuencia en las lesiones parietales del hemisferio derecho. El paciente puede dar información acerca de la presencia o de las características de un estímulo que se le presenta en un hemicampo visual o en el otro; sin embargo, cuando se le presenta un estímulo en cada hemicampo a la vez, no detecta el que está situado en el hemicampo contralesional (o más cerca de éste). Se ha constatado este déficit en la vista, el oído y el tacto.

Debido a que la extinción se observa cuando se impide al paciente ejercer la función de orientación manifiesta (se le hace fijar la mirada en el centro del campo visual), se considera que es un déficit de la orientación encubierta. Por otro lado, el hecho de que cuando se presenta un sólo estímulo en el hemicampo contralesional la ejecución es correcta, demuestra que no se trata de un déficit del sistema perceptivo. Además, el problema se reduce de modo importante cuando, al presentarle dos estímulos, se le dice al paciente que no preste atención al ubicado en el hemicampo ipsilesional, lo que demuestra que el déficit de atención al estímulo presentado en el hemicampo contralesional sólo es importante cuando ambos hemicampos han de competir por la asignación de atención (Driver, 1998). Es cierto que los sujetos normales tienen también dificultades para detectar estímulos diana simultáneamente en los dos hemicampos visuales (es decir, para asignar suficiente atención simultáneamente a los dos) (Duncan, 1980). Sin embargo, su problema es menor que en el caso de los pacientes y no está ligado a ningún hemicampo visual específico: pueden omitir el estímulo ubicado en cualquiera de los dos.

Kinsbourne (1977, 1993) ha ofrecido una explicación de la extinción que, al menos, no contradice los datos disponibles. De acuerdo con el autor, la activación de cada hemisferio cerebral por eventos presentes en el hemicampo visual contralateral induce la orientación atencional de ese hemisferio hacia él. Los humanos disponemos, además, de un sistema de control voluntario de la atención, que nos permite orientarla en otra dirección diferente de la inducida por los estímulos. Para ello, activamos deliberadamente regiones del hemisferio cerebral correspondiente a

la ubicación del evento. En uno u otro caso, la atención se orienta hacia el hemicampo contralateral al hemisferio que está más activado, y lo hace más intensamente cuanto mayor sea la diferencia de activación entre ambos hemisferios. Por otro lado, cuanto más periférica es la ubicación de los estímulos, mayor es la activación que generan en el hemisferio contralateral y, por tanto, mayor será la diferencia relativa de activación entre los dos hemisferios. Estos principios se aplican por igual a la orientación manifiesta y a la encubierta, si bien los mecanismos que sustentan una y otra son diferentes. Estos postulados explicarían por qué la extinción sólo se presenta cuando ambos hemisferios están compitiendo.

La extinción no suele afectar seriamente a la vida cotidiana del paciente, probablemente porque en esas situaciones, al no tener que fijar la mirada, logra compensarla (Driver, 1998).

La negligencia espacial unilateral

Es un déficit de la asignación homogénea de la atención automática a los diferentes puntos del campo espacial estimular: el sujeto puede asignar voluntariamente atención a los puntos a los que no puede atender automáticamente. Fue descrito por primera vez en la segunda mitad del siglo XIX. Desde entonces, se han publicado numerosos estudios sobre esta condición. Esto se debe, en parte, a que es altamente discapacitante en la práctica totalidad de las situaciones y actividades de la vida cotidiana y, en parte, a que en los años ochenta se comprendió su importancia para verificar los modelos de atención normal (para una interesante revisión del tema véanse Robertson y Marshall, 1993; Halligan y Marshall, 1994). El trastorno se produce en presencia de una lesión parietal posterior, por lo general derecha. El paciente no orienta espontáneamente su atención manifiesta hacia el lado contralesional, aunque puede hacerlo si se le insta a ello, indicando que el problema no es motor. Cuando, en estas condiciones, asigna atención a esa región del espacio, puede percibir correctamente los estímulos presentes en ella, indicando que el problema no es perceptivo. No obstante, su procesamiento de esos estímulos es muy lenta, indicando que el déficit atencional persiste. Además, se ha observado en las diferentes modalidades sensoriales, e incluso en relación con el espacio internamente representado (Bisiach y Luzzatti, 1978), lo que indica que no afecta sólo a la atención manifiesta.

Aunque la negligencia espacial unilateral puede ir acompañada de déficit sensoriales (hemianopsia) o motóricos (hemiplejía), este no es siempre el caso y, de cualquier forma, ya hemos visto que no está relacionada con ningún déficit de estos sistemas.

Una observación curiosa es que en la negligencia espacial unilateral, dependiendo de cómo están agrupados los objetos, el paciente ignora la parte contralesional de cada objeto y no de la escena completa. Luego volveremos sobre esta cuestión.

Hemos visto que, para Posner, la negligencia espacial unilateral se debería a una di-

ficultad para desprender la atención de un foco ipsilesional, una vez asignada a él. De acuerdo con el modelo de Moscovitch, en la asignación de la atención a los estímulos ambientales están implicados procesos centrales y procesos modulares. En consecuencia, se han de poder diferenciar dos tipos de déficit atencionales, relacionados, respectivamente, con uno y otro tipo de procesos. Para explicar el hecho de que se hayan observado disociaciones de la negligencia espacial relacionadas con la modalidad del estímulo (táctil vs. auditivo), con el dominio espacial (extrapersonal vs. peripersonal) y con el contenido del estímulo, Umiltà (1995) postula la existencia de módulos en cada modalidad sensorial, asignados a una región particular del espacio, y un módulo de tipo II en el que se integrarían estos mapas espaciales específicos de cada modalidad sensorial en uno solo: «Los diferentes módulos pueden poseer mecanismos independientes para orientar la atención dentro de sus dominios representacionales específicos» (Umiltà, 1995, p. 213). Detectar un cambio estimular es un proceso modular que envía automáticamente su salida superficial a MT (proporciona la información de que ha ocurrido un cambio, no acerca de la naturaleza de ese cambio): una vez que la información entra en ésta, se ponen en marcha los mecanismos de atención voluntaria para permitir que el cambio sea examinado e interpretado. La negligencia espacial se debería a un fallo del acceso de la salida modular a MT y, con ello, a la conciencia. De hecho, el fenómeno de la negligencia espacial no está únicamente restringido al lado derecho o izquierdo del espacio, sino que puede afectar a diferentes regiones de éste, y eso es precisamente lo que se espera si se postula que en esta función están implicados diferentes procesos modulares. Además, la negligencia espacial unilateral no se observa únicamente en relación con el espacio externo y con los estímulos contenidos en él, sino que se da también en relación con la representación interna, tanto del espacio como de los estímulos. Esto indicaría que la salida de los módulos espaciales del lado izquierdo de esas representaciones tampoco logra acceder automáticamente a MT. En ambos casos (espacio externo o espacio representado) se pueden asignar al espacio ignorado mecanismos atencionales voluntarios, lo que permite detectar y captar conscientemente la información contenida en el. Y en esto está precisamente basada la metodología tradicional de la rehabilitación de la negligencia espacial unilateral.

El hecho de que la salida de los módulos correspondientes al espacio ignorado no llegue a MT no significa que esa información no haya accedido a esos módulos o que no esté contenida en ellos (si los módulos están intactos). En realidad, a nivel preconsciente, está disponible para otros fines y se puede acceder a ella implícitamente.

El síndrome de Balint-Holmes

Este síndrome (véase De Renzi, 1996) se presenta como consecuencia de lesiones parietales o parietooccipitales dorsales, bilaterales. Debido a que estas lesiones bilaterales no son frecuentes, es un síndrome raro. Está constituido fundamentalmente por tres déficit: a) dificultades severas de localización espacial, que inducen errores graves a la hora de coger los objetos; b) incapacidad o dificultad severa

para llevar a cabo movimientos oculares, y c) dificultad o imposibilidad de centrar la atención en más de un objeto a la vez, con independencia de dónde está ubicado cada uno de ellos, lo que desemboca en una de las diversas formas de simultagnosia descritas en la literatura neuropsicológica. Hoy se cree que la razón por la que los tres síntomas se presentan juntos no es funcional (es decir, debido a que las tres funciones dependen de un mismo componente del sistema cognitivo) sino anatomofisiológica: al estar las tres funciones sustentadas por estructuras cerebrales situadas unas muy cerca de las otras, el daño cerebral afectaría a todas ellas. De hecho, sólo el tercer déficit es propiamente atencional. Afecta tanto a la atención manifiesta como a la encubierta y sería el resultado de la dificultad para desprender la atención de un objeto, una vez asignada a él, a fin de deslizarla hacia otro, cualquiera que sea la ubicación de ambos en el espacio, ya que el déficit es bilateral. Por otro lado, el déficit se atenúa cuando se trata de objetos espacialmente relacionados entre sí (es decir, que forman parte de una misma Gestalt).

En relación con la asignación espacial de la atención, la psicología básica se plantea una serie de cuestiones de especial interés para la neuropsicología, de las que cabe destacar tres (Driver, 1998). La primera de ellas se refiere a la diferencia observada en función de que la atención se asigne a un espacio no segmentado (es decir, en el que los objetos no están diferenciados unos de otros) o bien se asigne a un espacio segmentado (en el que los estímulos están agrupados en objetos diferenciados). En el primer caso, en la primera etapa del procesamiento visual, todas las características básicas de todos los objetos presentes en ese espacio se procesarían en paralelo y sólo en la segunda etapa se agruparían para integrarse cada una de ellas en un percepto único con las demás que pertenecen a un mismo objeto. La ubicación de los objetos en el espacio atendido desempeñaría aquí un papel importante en la segunda etapa. En el segundo caso, la atención se dirigiría a objetos bien delimitados. Se procesarían primero todas las características básicas de cada objeto con independencia de las de los demás. La ubicación de los objetos en el espacio atendido desempeñaría aquí un papel importante en la primera etapa. Una hipótesis que combina ambas posibilidades y que ha recibido apoyo neuropsicológico es que la atención encubierta operaría en un medio espacial dentro del cual los procesos de agrupamiento vendrían a modular la extensión espacial de la región atendida. Esta hipótesis es acorde con el hecho de que los sesgos espaciales de la atención encubierta, producidos por las lesiones cerebrales en la extinción y en la negligencia espacial unilateral, se atenúan en presencia de agrupaciones de objetos. Esto indica que dichos sesgos no están sólo determinados por la ubicación de los objetos, sino además por variables de agrupamiento.

Una segunda cuestión en debate es si la atención es necesaria sólo para el procesamiento previo de las características perceptuales básicas de los objetos (o, al menos, para su selección), o si también participa en la agrupación de esas características en perceptos únicos. Los datos indican que participa en ambos tipos de pro-

cesos, pero los de integración requieren más atención que los que operan con características aisladas. Por ello, las consecuencias de los déficit atencionales sobre los procesos de integración son más importantes que sus consecuencias sobre el procesamiento de las características básicas.

La tercera cuestión de interés es hasta qué punto se procesa la información no atendida. En los tres trastornos de la atención espacial estudiados se ha podido comprobar mediante experimentos de facilitación y de interferencia que, dependiendo del *locus* del déficit en el sistema atencional, esa información se procesa en mayor o menor medida, si bien la salida de estos procesadores no accede a la conciencia.

Alteraciones del Sistema de Control Atencional

Veremos aquí tres tipos de déficit: la disminución del fondo general de recursos, las alteraciones de la capacidad de evaluar las necesidades del sistema y los fallos del control de la función cognitiva.

Disminución del fondo general de recursos

Este fondo está muy relacionado con el nivel de alerta, por un lado, y con una pérdida o una disfunción difusa de neuronas, por otro. Es el caso, respectivamente, de las demencias corticales (o, en otra escala, del envejecimiento normal) y de las intoxicaciones. En estos casos, la reducción de recursos se manifestará de modo similar en todos los procesos en los que participa MT. Por un lado, se manifestará en forma de dificultades para mantener activa la información relevante y, sobre todo, para inhibir los automatismos irrelevantes (inhibición que requiere muchos recursos). Por otro lado, se manifestará en una menor eficacia de las funciones de los diferentes sistemas centrales, si bien la naturaleza de dichas funciones no cambiará (el cambio será sólo cuantitativo). Todo ello a menos que la pérdida de recursos alcance una magnitud tal que el Procesador Central deje prácticamente de ser operativo.

Aunque este déficit se suele manifestar en la evaluación formal, no siempre se refleja en ella en toda la magnitud con la que se refleja en la vida cotidiana, debido a que durante la evaluación neuropsicológica apenas hay distractores que requieran también recursos para ser inhibidos.

La disminución del fondo general de recursos de MT ha de ser claramente diferenciada de las condiciones en las que lo que está alterado es el procesador que está operando en MT en un momento dado o la información con la que se está operando. En los dos últimos casos, la reducción de la capacidad de MT se manifestará únicamente en el dominio específico de la información perdida o degradada o en el tipo particular de operaciones en las que participa el procesador afectado: dichas operaciones serán anómalas o, incluso, imposibles. Es el caso de la afasia de

conducción. Se trata de la diferencia, señalada antes, entre el daño en la fuente de la atención y el daño en el foco de la atención.

A la pérdida de recursos generales de procesamiento ocasionada por la lesión cerebral se añade el hecho de que ésta puede destruir una serie de automatismos. Las conductas automatizadas permiten un ahorro importante de recursos. Cuando esos automatismos desaparecen, es preciso ejecutar esas conductas bajo control atencional, lo que requiere la asignación de recursos, dejando menos de éstos para las otras funciones. Es decir, por un lado, los pacientes neuropsicológicos tienen menos recursos que los individuos normales; por otro lado, si han perdido automatismos, necesitan más recursos que los individuos normales.

Alteraciones de la capacidad de evaluar las necesidades del sistema

Tanto la atención focalizada como la atención dividida (cuando se ha de atender a dos metas diferentes a la vez) requieren que el sistema de control atencional evalúe adecuadamente los recursos disponibles, por un lado, y las demandas atencionales de cada representación u operación necesaria para lograr la o las metas, por otro. Esta evaluación requiere la integridad del sistema atencional frontal, así como un gran número de conexiones distribuidas por todo el sistema cognitivo. Cuando aquél está dañado, o cuando se pierden conexiones (en el envejecimiento normal, y especialmente en la demencia de tipo Alzheimer, entre otras condiciones patológicas), esa evaluación será deficiente y la distribución de recursos dejará de ser óptima. Así, el paciente BAB (Benedet, Montz y Gutiérrez del Olmo, 1998), que presentaba una demencia frontal que no había afectado sus funciones de pensamiento ni de memoria, realizaba sin dificultad las tareas claramente más fáciles. Realizaba además correctamente, pero con un gran esfuerzo de concentración, las tareas claramente más difíciles. En cambio, su rendimiento en las tareas intermedias oscilaba, realizando mal (en contra de lo esperado) algunas de las más fáciles y bien algunas de las más difíciles. Esto parece indicar que el paciente no tenía dificultad en determinar las demandas de las tareas en los extremos (aunque en el caso de las más difíciles parecía asignarles, en ocasiones, más recursos de los necesarios), pero no era capaz de hacerlo en relación con las que tenían demandas intermedias.

Alteraciones de la función de control

Se puede decir que la primera función del Sistema de Control Atencional, una vez que una meta ha sido establecida, es la de activar la información requerida para alcanzarla directamente (en el caso de que se disponga de un esquema válido) o para generar el plan correspondiente, en el caso contrario.

Por un lado, las rutinas o esquemas almacenados en la memoria procedimental suelen activarse automáticamente en presencia de la situación adecuada, aunque también pueden requerir una asignación inicial de atención para ponerse en marcha y proseguir luego automáticamente. Por otro lado, rutinas alternativas, que han sido previamente reforzadas en situaciones similares, tienden a imponerse, interfi-

riendo con las rutinas seleccionadas por el sistema, por lo que es preciso inhibirlas activamente. La fuerte demanda de recursos de la función de inhibición hace que ésta resulte debilitada en las personas mayores y en las lesiones cerebrales en general. Pero, sobre todo, un daño en el sistema prefrontal suele afectar moderada a severamente a esta función.

La determinación de qué información es o no es relevante para una tarea o una situación concreta es una función de pensamiento. En cambio, la capacidad de mantener activa la información relevante e inhibida la información irrelevante es una función de control atencional. Las metas del sistema son cambiantes, por lo que es preciso reemplazar unas rutinas por otras o, en todo caso, una información por otra. El paciente puede no ser capaz de detectar que una cierta información ha dejado de ser relevante y que ha de sustituirla por otra que ha pasado a serlo (función de pensamiento); pero puede ocurrir que, siendo capaz de detectarlo, carezca de la flexibilidad necesaria para cambiar el foco de su atención de una información a otra. Este déficit se manifiesta en forma de una conducta perseverativa, a pesar de que el paciente sabe que no es la adecuada. Un ejemplo de la disociación de ambas funciones se observa en ciertos pacientes con daño prefrontal que, durante la ejecución del WSCT, mientras dicen (correctamente) que han de emparejar las tarjetas por la forma o por el número, las emparejan (erróneamente) por el color, debido a que éste se impone sobre la estrategia seleccionada por el sistema.

En cuanto a los déficit de la atención sostenida, independientes de los dos precedentes, se manifiestan en la incapacidad para «mantener un nivel de eficiencia adecuado y estable durante una actividad de una cierta duración, que solicita un control atencional continuo» (Leclercq y Zimmermann, 2000, p. 98). El paciente puede manifestar o no abiertamente un cansancio, pero, en cualquier caso, su rendimiento comienza a descender.

Los fallos de cada una de estas tres funciones atencionales que acabamos de referir interfieren con la capacidad de generar un plan nuevo o de ejecutar adecuadamente cualquier plan, por muy intacto que esté el sistema de pensamiento de un paciente. Quizá el caso más patente es el de los individuos con *trastorno por déficit atencional*, en los que las conductas automáticas se imponen, sin dar lugar a que la función de pensamiento intervenga para establecer un plan de acción adecuado. Si se les impide responder impulsivamente y se les presiona para que «se paren a pensar», se suele poder ver que no tienen dificultad alguna para planificar ni para ejecutar correctamente sus planes.

El fallo de las funciones de planificación puede deberse a un déficit de las funciones de control atencional, pero puede no tener relación alguna con éstas y deberse, en cambio, a un déficit en el sistema de pensamiento propiamente dicho, como es el caso de la deficiencia mental.

7.2. El sistema perceptivo-gnósico

El sistema perceptivo-gnósico está constituido por el conjunto de componentes que aseguran el procesamiento de la información sensorial que entra en el sistema cognitivo. Ciñéndonos, por ahora, a la información visual no verbal, se suelen diferenciar las funciones implicadas en el procesamiento de los objetos y las funciones implicadas en el procesamiento del espacio. Parece que cada uno de estos tipos de funciones corre a cargo de una de las dos vías de procesamiento visual, descritas por Ungerleider y Mishkin (1982): una vía ventral occipito-temporal, encargada del procesamiento de los objetos propiamente dichos (de *qué* objeto se trata), y una vía dorsal occipito-parieto-frontal, encargada del procesamiento espacial y, más concretamente, de la ubicación de los objetos en el espacio. La integración de ambas funciones nos permitiría saber *qué* objeto está *dónde*.

Dentro del procesamiento de los objetos estudiaremos, como caso particular, el procesamiento de las caras. Dentro del procesamiento del espacio estudiaremos por separado el procesamiento del espacio intrínseco (o personal, o *esquema corporal*) y el procesamiento del espacio extrínseco (peripersonal y extrapersonal).

E. Warrington, E. De Renzi, M. Riddoch y G. Humphreys y M. Farah son quizá los autores que más han trabajado en estos temas. Para una ampliación actualizada véase McCarthy y Warrington (1990), Farah y Ratcliff (1994), De Renzi (1999) o Riddoch y Humphreys, 2001. El modelo global de Moscovitch, expuesto aquí, incluye un modelo de las funciones perceptivo-gnósicas que integra estos datos con los procedentes de la investigación acerca de la memoria explícita e implícita.

7.2.1. Procesamiento de los objetos

Aunque se ha estudiado el procesamiento de los objetos percibidos mediante la vista, el oído y el tacto, el tema más desarrollado es el del procesamiento de los objetos visuales. Por ello, nos centraremos aquí en él, limitándonos a mencionar las otras dos modalidades cuando parezca necesario.

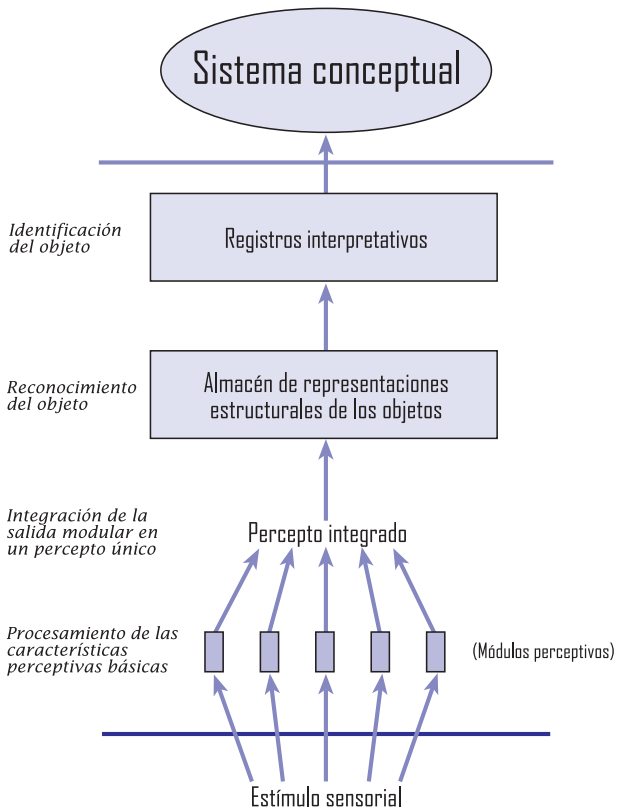
Los estudios acerca de la percepción visual comienzan con Lissauer (1890), que elabora un diagrama en el que establece la distinción entre un centro encargado de discriminar y percibir conscientemente los estímulos, y un centro encargado de interpretar lo percibido. Un daño en el primer centro daría lugar a un déficit de *ceguera mental aperceptiva*. Un daño en el segundo centro produciría un déficit de *ceguera mental asociativa*. Un año más tarde, Freud (1891) denominaría a esos dé-

ficit *agnosias*, subrayando que lo que está afectado en ellos no es el procesamiento de la información entrante, sino la información ya almacenada.
En cuanto al centro encargado de discriminar y percibir conscientemente los estímulos, de acuerdo con Marr (Marr, 1982; Marr y Nishihara, 1978), el sistema de procesamiento de la información visual (más concretamente, de los *objetos visuales*) incluye una serie de procesadores diferenciados (o subsistemas modulares), que presentan una organización funcional jerárquica. En una primera etapa, se procesarían los contornos de los objetos, lo que daría lugar a un *boceto básico*. Estos contornos se agruparían después entre sí y se unificarían con el resto de la información superficial, dando lugar a un *boceto en* $2^1/_2$-D, dependiente del punto de vista del sujeto. En una tercera etapa, mediante la codificación de las partes del objeto en relación con su eje principal, se construiría una representación *modal en* 3-D, independiente del punto de vista del sujeto, que daría lugar al reconocimiento de los objetos.

Dentro de la neuropsicología cognitiva, la investigación sobre el tema ha venido diferenciando tres etapas en la percepción del objeto: el procesamiento de la información sensorial, el reconocimiento de los objetos y la identificación de los objetos (véase la Figura 7.2). Todos ellos presuponen una agudeza visual normal. Es decir, que los diferentes componentes del ojo, el nervio óptico y la corteza visual primaria estén intactos. Por otro lado, es preciso no confundir los déficit del cam-

FIGURA 7.2

EL SISTEMA PERCEPTIVO-GNÓSICO



po visual o los déficit de la atención a los estímulos ambientales con los déficit del procesamiento de esos estímulos.

Procesamiento de la información sensorial

Los modelos neuropsicológicos de procesamiento perceptivo-gnósico consideran que el análisis inicial del estímulo es un análisis precategorial que se centra en sus características sensoriales, o dimensiones visuales, básicas: forma, color, profundidad y movimiento. Este análisis, indispensable para la correcta percepción de los objetos, está asegurado por un conjunto de procesadores que operan en paralelo, cada uno de los cuales está especializado en un tipo de información. Corresponderían a los módulos de tipo I o módulos perceptivos del modelo de Moscovitch. Esta hipótesis de una organización modular y en paralelo del análisis del input sensorial converge con los datos procedentes de la neurofisiología. Cuando este procesamiento está intacto, el sujeto puede emparejar imágenes idénticas o detectar una imagen diferente entre imágenes iguales o copiar directamente o en diferido.

Las lesiones occipitales bilaterales afectan selectivamente a este tipo de procesamiento (McCarthy y Warrington, 1990), produciendo una *pseudoagnosia*. El paciente no puede describir ciertas características básicas del estímulo (dependiendo de qué módulo o módulos estén dañados), ni puede discriminar estímulos que se diferencien en aquellas dimensiones sensoriales que no puede procesar, todo ello a pesar de que su agudeza visual está intacta.

La salida de los módulos de tipo I sería integrada, por un sistema central dedicado, en un percepto tridimensional único (una descripción estructural plenamente especificada del objeto). Este proceso corresponde a la función 1 del modelo de Moscovitch que, como hemos visto antes, requiere atención.

Procesamiento perceptual: reconocimiento de los objetos

El reconocimiento de los objetos es la capacidad de identificar un estímulo percibido como ya conocido y diferenciarlo de los no conocidos. Schacter (1994) denomina Sistemas de Representación Perceptual (PRS) a una serie de subsistemas específicos del dominio, que representan y procesan información acerca de la forma y la estructura de las palabras y de los objetos, pero no acerca de su significado ni de otras propiedades asociativas. El autor diferencia tres de estos subsistemas: a) un subsistema de descripción estructural, referido al procesamiento y la representación de las relaciones entre las partes de un objeto, que especifica su forma global y su estructura, que estaría sustentado principalmente por la corteza temporal inferior y al que apelarían los tests de decisión de objetos; b) un subsistema para la forma auditiva de las palabras, que procesa y representa la información acústico-fonológica de las palabras, que estaría sustentado principalmente por la corteza parietal y la corteza temporal posterior; c) un sistema de la forma visual de las palabras, que procesa y representa la información visual-grafémica de éstas, que estaría sustentado principalmente por la corteza occipital. A estos dos últimos sistemas apelan las tareas de decisión léxica auditiva y de decisión léxica escrita, respectivamente, que se exponen en el

apartado dedicado al procesamiento del lenguaje, y las tareas de completamiento de palabras en ambas modalidades. Estos subsistemas operan en un nivel presemántico (no tienen acceso al significado de las palabras o de los objetos), están ligados a una modalidad sensorial y están implicados en las expresiones no conscientes de la memoria de experiencias pasadas (memoria implícita); a ellos se atribuye el efecto de facilitación perceptual y pueden funcionar independientemente de la Memoria Semántica y de la Memoria Episódica, cuyos contenidos pueden, en cambio, ser utilizados explícitamente (Schacter, 1990, 1992; Tulving y Schacter, 1990). Corresponderían a los módulos de tipo II del modelo de Moscovitch.

De acuerdo con el modelo de Moscovitch, para que el objeto sea reconocido, el percepto integrado por la función 1, a partir de la salida de los módulos de tipo I, ha de emparejarse con una representación abstracta del objeto correspondiente, contenida en un almacén de «descripciones estructurales de los objetos» (módulo de tipo II). Los módulos de tipo II conservan un registro de todos los perceptos integrados en ellos. Cuando un nuevo percepto correspondiente al mismo objeto es integrado, su registro se activa y el objeto es así reconocido. Ahora bien, el percepto integrado a partir de la salida de los módulos perceptivos y la representación activada por ese percepto son necesariamente muy diferentes. En efecto, cada vez que percibimos un mismo objeto lo percibimos desde un ángulo diferente, con una iluminación diferente, un tamaño diferente y, con frecuencia, parcialmente enmascarado por otros objetos, a pesar de lo cual, lo reconocemos. Se puede pensar que, cada vez que percibimos un objeto, su descripción estructural almacenada se va enriqueciendo, de tal forma que dicha representación, que en estas condiciones necesariamente ha de ser abstracta, contiene mucha más información que la que podemos extraer del estímulo cada vez que lo percibimos. Esto explica por qué podemos reconocer los objetos independientemente de su ángulo de presentación y a pesar de que, la mayoría de las veces, sólo percibimos una parte de ellos (estando el resto oculto por otros objetos). Por otro lado, para que el percepto integrado resultante de la percepción del estímulo pueda dar lugar a su reconocimiento como un objeto conocido, es preciso que ciertas diferencias en dimensiones sensoriales poco o nada relevantes sean ignoradas. De hecho, los pacientes que no pueden ignorar esas dimensiones irrelevantes tienen dificultades para realizar tareas que implican el reconocimiento de objetos: comentan que podría ser tal objeto, pero que no lo es porque es algo más ancho o más oscuro o más alargado. En todo caso, el reconocimiento de los objetos parece muy lejos de ser un proceso sencillo. Se ve afectado por lesiones unilaterales en la región temporoparietal del hemisferio derecho (McCarthy y Warrington, 1990), si bien datos recientes parecen indicar que esta función podría estar bilateralmente representada (Riddoch y Humphreys, 2001). Esta afectación da lugar a las denominadas agnosias aperceptivas: el paciente no puede reconocer los objetos que conoce.

Un procesamiento perceptual intacto permite ejecutar correctamente las tareas de decisión de objetos, de emparejamiento de objetos representados desde diferentes

puntos de vista o de dibujo de un objeto rotado con respecto al modelo (Hillis y Caramazza, 1995).

La ejecución incorrecta de estas tareas se puede deber a uno de dos tipos de déficit. En primer lugar, un daño en la función 1, que traería consigo la ausencia de integración de la salida de los módulos perceptivos (de tipo I). En este caso, si se le pide al paciente que describa un determinado objeto que se le nombra (por ejemplo, unas gafas), puede hacerlo correctamente a partir de la representación mental de la forma estructural de ese objeto, que tiene almacenada. Si, en cambio, se le presentan unas gafas, puede no lograr reconocerlas, a pesar de ser capaz de describir sus características básicas. Al no poder integrar éstas en un percepto único, tridimensional, correcto y adecuadamente orientado, suele expresar su déficit diciendo que todas las cosas que ve le parecen raras. En segundo lugar, un daño en los módulos de tipo II traería consigo la destrucción o la degradación de las descripciones estructurales de los objetos, almacenadas en ellos. En este caso, al no poder activar la representación del objeto que está percibiendo correctamente, el paciente no lo reconoce. Estos pacientes perciben cada objeto como si fuera la primera vez que lo ven (es decir, no saben si lo que tiene delante es o no un objeto real). Tampoco pueden proporcionar una descripción de un objeto que se les nombra.

Procesamiento semántico: identificación de los objetos

Una vez que un nuevo percepto es reconocido por el sistema, se le asigna automáticamente una identidad. La identificación de un objeto reconocido (es decir, la gnosia asociativa) consistiría en asignar a ese percepto su significado básico más inmediato y su función. De acuerdo con el modelo de Moscovitch, esta información básica estaría almacenada en los registros de unos módulos semánticos. Se trataría así de una información semántica preconsciente y, por tanto, preconceptual y ligada a la modalidad sensorial del estímulo. Es independiente del resto de la información acerca de ese objeto que, habiendo sido procesada conscientemente, constituye el concepto correspondiente*. Cuando estos registros interpretativos están dañados, tenemos una agnosia asociativa. La asignación de significado a los objetos resulta alterada predominantemente por lesiones unilaterales en la región temporoparietal del hemisferio izquierdo (McCarthy y Warrington, 1990). Esto hace aún más necesario diferenciar estos déficit agnósicos de los déficit anómicos (a los que nos referiremos en la sección correspondiente), en los que el paciente no puede nombrar un objeto a pesar de haberlo reconocido e identificado. En efecto ambos tipos de déficit resultarán de lesiones en dicho hemisferio cerebral izquierdo.

El paciente que presenta una agnosia asociativa para los estímulos presentados visualmente puede describir las características estructurales del objeto, puede copiarlo, puede decidir si es o no un objeto, puede emparejarlo con otras imágenes del mismo objeto que lo representen en diferentes puntos de vista y puede dibu-

* Este nivel de procesamiento semántico preconsciente no es aceptado por otros autores.

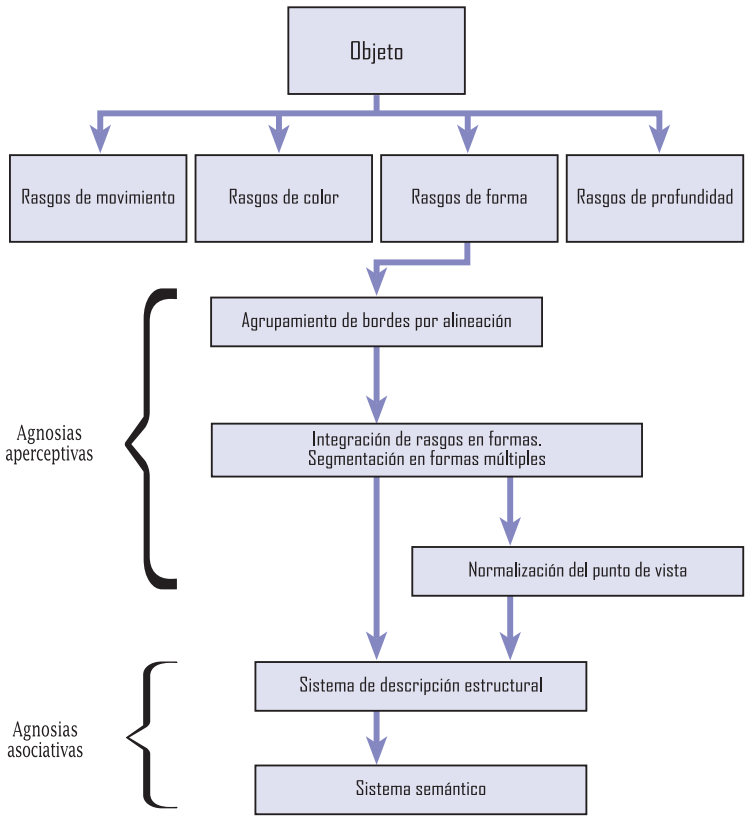
jarlo con una rotación con respecto al modelo; pero no sabe lo que es ni para qué sirve. Por ello, no puede nombrarlo, no puede emparejar una palabra con una imagen, ni emparejar objetos que no se parecen físicamente pero están semánticamente relacionados. Puede no ser tampoco capaz de diferenciar objetos que se parecen físicamente, pero no están semánticamente relacionados.

El hecho de que las funciones perceptivo-gnósicas sean básicamente modulares explica por qué «experimentamos el reconocimiento de los objetos visuales como un proceso automático que no requiere esfuerzo» (McCarthy y Warrington, 1990, p. 22).

Recientemente, Riddoch y Humphreys (2001) han propuesto un modelo de procesamiento de los objetos visuales más elaborado, que trata de integrar los datos de las últimas investigaciones sobre el tema, realizadas por ellos mismos y por otros autores (Figura 7.3)

FIGURA 7.3

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETOS, A PARTIR DEL MODELO PROPUESTO POR RIDDOCH Y HUMPHREYS (2001)



De acuerdo con este modelo, la primera etapa del procesamiento de la información visual implica la organización del estímulo: los elementos visuales básicos, una vez codificados, se agrupan en función de su semejanza mutua, lo que permi-

te detectar sus contornos. Un déficit en esta etapa interfiere con la ejecución de tareas de emparejamiento de formas simples. Es el caso del paciente DF de Milner, Perrett, Johson, Benson, Jordan, Heeley, Betucci, Mortara, Mutani, Terazzi y Davidson (1991). En una segunda etapa, esos contornos se integrarían en una forma global, diferenciada del fondo. Los déficit de esta asignación pueden pasar inadvertidos cuando hay un solo objeto presente en el campo visual. Sin embargo, estos déficit se observan claramente cuando están presentes objetos múltiples y es preciso asignar a la representación de cada uno de ellos los elementos básicos que le corresponden. Es el caso del paciente HJA (Humphreys, Riddoch, Quinlan, Donnely y Price, 1992), que era capaz de extraer las características básicas de los estímulos visuales y de organizarlas en contornos, pero no de integrar éstos en una forma. La tercera etapa corresponde al proceso de «normalización» de la apariencia del objeto, lo que permite percibirlo con una forma estable, con independencia del ángulo desde el que lo percibimos o de las condiciones en las que lo percibimos. Cuando esta normalización no se produce, el paciente tiene dificultades para reconocer objetos presentados desde ángulos no habituales. Las observaciones de pacientes de este tipo habían llevado a la conclusión de que, para reconocer los objetos, es preciso generar una representación invariante de los mismos. Se trataría de una representación 3-D en la que las partes del objeto estuvieran descritas en relación con su eje principal (Marr, 1982). Sin embargo, datos más recientes (Davidoff y Warrington, 1999) parecen indicar que dicho proceso de normalización sólo es necesario para reconocer objetos desde ángulos inusuales, pero no para reconocerlos desde los ángulos comunes en la vida cotidiana.

El reconocimiento, propiamente dicho, del objeto requiere el acceso a información almacenada. Los autores diferencian el acceso a un almacén de *representaciones estructurales de los objetos*, que permitiría reconocerlos como objetos, diferenciándolos de los no objetos (por ejemplo, en una tarea de «decisión de objetos») y el acceso a un almacén de información semántica, asociativa y funcional, que permitiría decir para qué sirve un objeto o asociarlo con otro objeto por el uso.

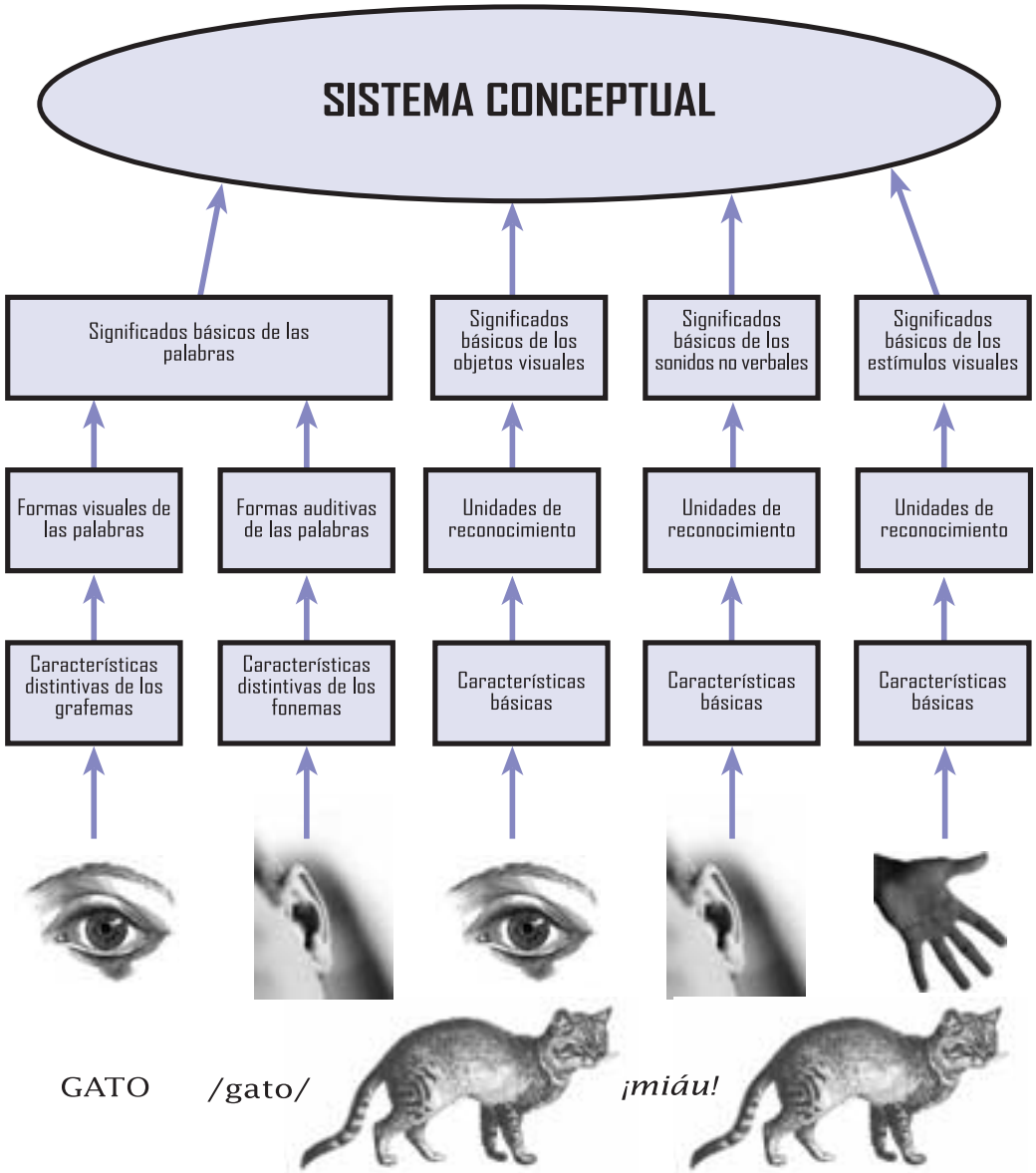
El acceso a la información semántica a partir de las descripciones estructurales de los objetos puede resultar especialmente problemática cuando los objetos son a la vez física y semánticamente próximos. Es el caso de los seres vivos, que se parecen entre sí mucho más que los objetos fabricados.

Vemos que, en este modelo, el acceso a las representaciones estructurales de los objetos, almacenadas en el sistema, se incluye en la agnosia asociativa y no en la aperceptiva, como en los modelos previos.

Aunque aquí nos hemos centrado en el procesamiento de los objetos visuales, hay que tener presente que las agnosias están ligadas a la modalidad sensorial y se presentan selectivamente en una u otra de esas modalidades (Figura 7.4). Las más estudiadas son las agnosias ligadas a la modalidad sensorial visual, seguidas de las liga-

FIGURA 7.4

PROCESAMIENTO VISOPERCEPTIVO LIGADO A LA MODALIDAD SENSO-



das a la modalidad auditivas y la táctil; pero hay también agnosias olfativas y gustativas. Dentro de cada modalidad sensorial, las agnosias suelen ser muy específicas. Así, en la modalidad visual, aparte de la agnosia para los objetos, los colores y las caras, hay agnosias para los dedos (agnosia digital), para las letras/palabras (alexia pura o ceguera de palabras) o para los números; en la modalidad auditiva, hay agnosias para los sonidos del habla/palabras (sordera de palabras), para los números, para el timbre, para las melodías o para los ruidos ambientales; en la modalidad táctil, hay agnosias selectivas para cada una de las propiedades táctiles de los objetos (tamaño, forma, textura, etc.). Para una revisión de este tema, véase Bauer y Rubens (1985).

Por un lado, las agnosias están ligadas a la modalidad sensorial y son, como hemos

visto, muy específicas. Por otro lado, los pacientes que presentan una agnosia en una modalidad sensorial (por ejemplo, la visual) que les impide acceder a los conceptos correspondientes a los objetos presentados en esa modalidad, retienen sin embargo esos conceptos y pueden acceder a ellos cuando el objeto se presenta en otra modalidad sensorial (por ejemplo táctil o auditiva, si el objeto emite sonidos característicos). En el caso de la prosopagnosia, el paciente que no es capaz de identificar a una persona conocida por su cara, puede sin embargo hacerlo a partir de su voz, de su perfume, de su ropa o de su peinado (Farah, 1994). Aunque este punto no está claro, del modelo de Moscovitch parece desprenderse la necesidad de postular dos sistemas diferentes que pueden resultar, como vemos, disociados por el daño cerebral: a) un sistema semántico preconceptual, ligado a la modalidad sensorial, y constituido por los registros semánticos contenidos en los módulos interpretativos, responsables de asignar automáticamente un significado básico, preconceptual, a los perceptos reconocidos, y b) un sistema semántico conceptual en el que, por su parte, la información parece estar ligada, no a la modalidad sensorial, sino a la modalidad del código representacional (verbal/no verbal), y organizada en categorías semánticas, según se observa en los casos en los que dicho sistema conceptual está selectivamente dañado. A diferencia de los registros semánticos de los módulos interpretativos, que no tienen acceso a la conciencia, los conceptos son el resultado del procesamiento consciente y categorial de la información que accede a la memoria operativa. Volveremos sobre esta cuestión al tratar el sistema de aprendizaje y memoria y al tratar el sistema conceptual.

La función 3 se encargaría de poner la información interpretada a nivel gnósico preconceptual (procedente de los módulos interpretativos) en contacto con el concepto correspondiente en el sistema semántico conceptual. Un fallo a este nivel puede deberse a que la información que sale de los módulos es de alguna manera insuficiente para poder contactar con el concepto correspondiente, a que falla la función 3 o a que hay un déficit en el sistema conceptual. El hecho de que la información a la que no logra acceder conscientemente un sujeto agnósico muestre efectos de facilitación (lo que supone que se puede acceder a ella implícitamente) indica que se trata de información que está presente en sus módulos preceptivos o

Las agnosias están ligadas a la modalidad sensorial y se presentan selectivamente en una u otra de esas modalidades.

Dentro de cada modalidad sensorial, las agnosias suelen ser muy específicas.

Para considerar que un paciente padece una agnosia asociativa, es preciso estar seguros de que procesa correctamente la forma estructural de los estímulos en esa modalidad, por un lado, y de que puede acceder al significado de los objetos al menos por otra modalidad diferente de la afectada en el nivel gnósico, por otro.

interpretativos, según el caso.

Hablaremos de la denominación de objetos una vez tratados el sistema semántico y el sistema de procesamiento del lenguaje.

7.2.2. Procesamiento de caras

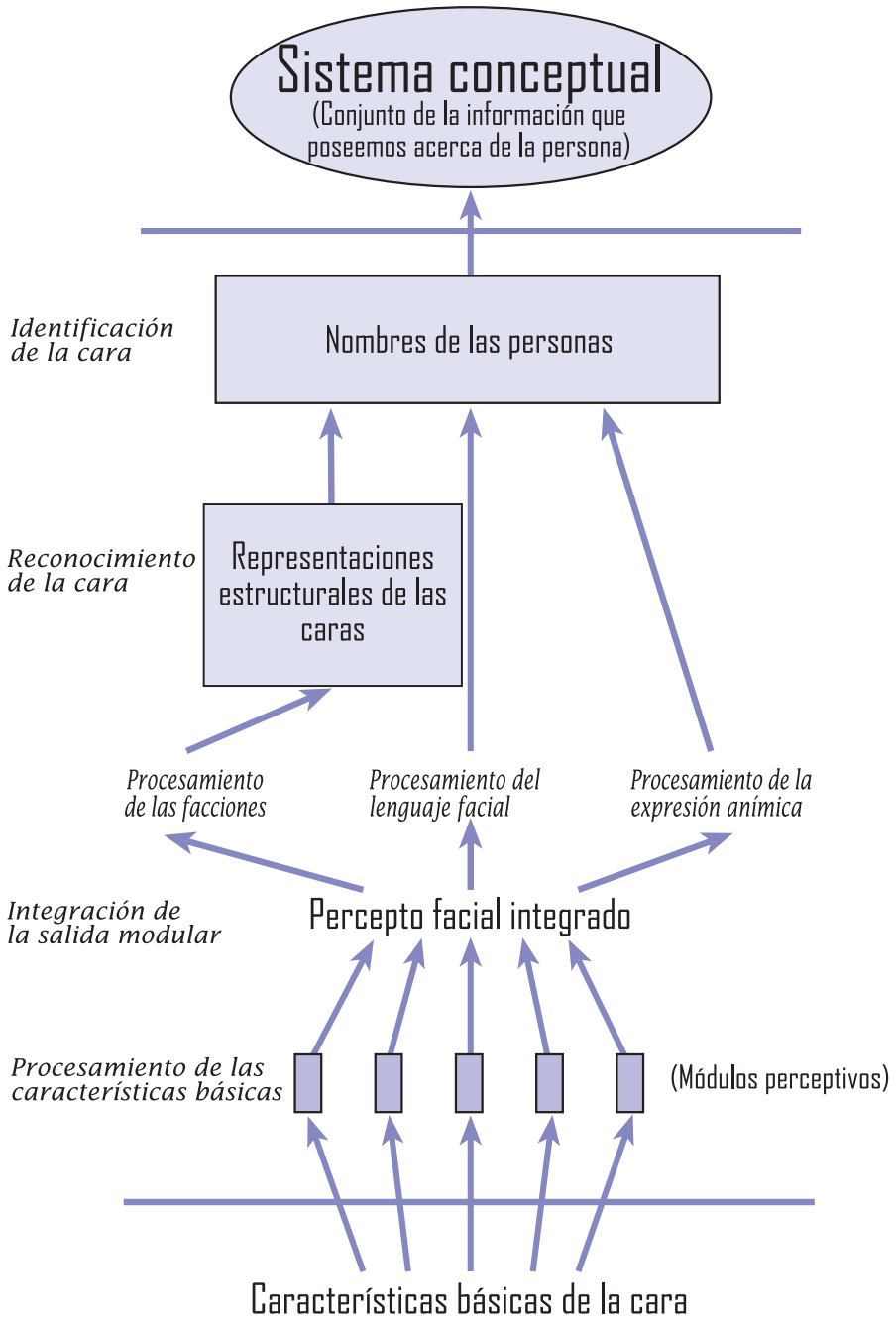
El procesamiento de las caras comparte con el procesamiento de los objetos las mismas etapas indicadas: procesamiento en paralelo de las características sensoriales básicas de la cara, integración del resultado de ese procesamiento en un percepto único, reconocimiento de este percepto por unos módulos que contienen registros de descripciones estructurales de las caras y asignación de una identidad por otros módulos que contienen registros semánticos preconceptuales de las caras conocidas. Sin embargo, una cara contiene una información adicional y de carácter muy diferente a la contenida en un objeto. Una cara tiene una mirada y una expresión anímica y habla, lo que se traduce en movimientos de los labios y en la emisión de una determinada voz y un determinado estilo expresivo. Por otro lado, en el mundo real, la cara se presenta siempre en el contexto de una cabeza (con un peinado u otro) y un cuerpo que puede estar vestido con un determinado estilo, tiende a adoptar unas determinadas posturas y tiene unos determinados andares. Todo esto hace que el procesamiento de las caras incluya otros componentes, además de los que comparte con el procesamiento de los objetos.

El modelo de procesamiento de caras más influyente es el de Bruce y Young (1986; véase también Ellis y Young, 1988). La Figura 7.5 representa una reinterpretación de dicho modelo a la luz del modelo de Moscovitch. Ambos añaden una serie de componentes al modelo de procesamiento de los objetos.

El procesamiento en paralelo de las características perceptuales básicas de la cara daría lugar a un *percepto facial integrado*. Sobre ese percepto facial integrado van a operar en paralelo una serie de procesadores, para extraer de él diferentes tipos de información: las facciones de la cara, la lectura de los labios o «lenguaje facial» y la expresión anímica. La representación correspondiente a las facciones de la cara contactaría con las representaciones estructurales de las caras almacenadas en un almacén de *unidades de reconocimiento de caras* (módulo de tipo II), activando una de ellas, con lo que la cara estimular sería reconocida como tal. Esta representación así activada contactaría, a su vez, con un almacén de *nodos de identidad de las personas*, con el que contactarían, además, las representaciones correspondientes a la expresión anímica y a la lectura de los labios. Ello permitiría identificar la cara estimular como correspondiente a una determinada persona que conocemos. A partir de ese momento, se podría acceder al nombre y a toda la información almacenada en el sistema conceptual, acerca de esa persona conocida. Una particularidad es que tanto el percepto facial integrado como las descripciones

FIGURA 7.5

PROCESAMIENTO DE CARAS



estructurales de las caras almacenadas en los registros perceptuales, corresponden a estímulos tridimensionales mucho más complejos que los de ningún otro objeto. Se denomina *prosopagnosia* al déficit de reconocimiento de caras familiares, en ausencia de déficit de reconocimiento de los objetos. Se produce en caso de lesiones unilaterales posteriores en el hemisferio cerebral derecho. Pero parece que, en realidad, los pacientes prosopagnósicos tendrán dificultades sutiles de reconocimiento de los objetos (De Haan, 2001). El modelo expuesto predice la posibilidad de diferentes déficit relacionados con el procesamiento de las caras, que pueden

disociarse entre sí y que pueden abarcar desde dificultades ligeras hasta una clara incapacidad para llevar a cabo las siguientes operaciones: *1)* Procesar las características visuales básicas de la cara en tanto que objeto (déficit del análisis visual de las caras). Este déficit puede afectar al procesamiento de los objetos en general, o puede ser específico del procesamiento de caras; en el primer caso, hablaríamos de una prosopagnosia secundaria; en el segundo, de una prosopagnosia primaria. *2)* Integrar esa información en un percepto correcto: el paciente describe las caras que percibe como distorsionadas. *3)* Emparejar ese percepto con el registro correspondiente (posiblemente porque éste esté degradado o perdido), de forma que pueda reconocerlo como una cara y diferenciar unas caras de otras. *4)* Asignar una identidad a esa cara: los pacientes saben que están viendo una cara conocida, pero no pueden identificar ninguna cara familiar, incluyendo las caras de personajes famosos, de amigos y hasta de familiares. Sólo pueden hacerlo si disponen de información contextual adecuada (voz, ropa, lugar o situación en la que saben que sólo puede estar esa persona). *5)* Procesar la voz hasta el punto de poder identificar mediante ella a la persona que habla. *6*) Reconocer las expresiones faciales (es decir, emparejar fotografías por sus expresiones faciales), o bien identificarlas, a pesar de ser capaz de reconocerlas. *7)* Leer en los labios.

Cada uno de estos déficit se puede presentar por separado. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con los objetos, aun cuando el paciente no sea capaz de procesar una cara a nivel sensorial o perceptual, puede ser capaz de reconocer que se trata de una cara y hasta de identificarla, porque reconoce e identifica el contexto (cuerpo, pelo, ropa, voz, etc.) en el que esa cara se inserta.

Uno de los pacientes descritos por Bodamer (1947) era incapaz de identificar las caras que, antes de contraer su lesión cerebral, le eran familiares, incluida la de su madre y la suya propia. Afirmaba que podía representarse mentalmente la cara de las personas que conocía antes, pero que, en la actualidad, todas las caras que veía le parecían iguales: planas como platos y con forma ovalada. En ocasiones, podía percibir correctamente alguna facción aislada, como la nariz, la boca o los ojos (que veía sistemáticamente de un negro intenso). Sólo podía determinar la edad o el sexo de las personas a partir de la información contextual (ropa, pelo, etc.). Vemos que se trata de un caso en el que el déficit afecta a la capacidad de integrar la información estructural (mejor o peor percibida) en una percepto facial único. El hecho de que tanto las unidades de reconocimiento como las unidades de identificación de las caras estén preservadas, permite al paciente representarse mentalmente la cara de las personas que conocía antes de contraer la lesión.

El paciente Mr. W, descrito por Bruyer, Laterre, Seron, Feyereisen, Strypstein, Pierrard y Recgtem (1983), podía percibir correctamente las caras, aunque se quejaba de que ahora la gente le parecía menos guapa que antes. En la evaluación fue capaz de diferenciar sin dificultad cinco caras humanas, cinco perros, cinco coches y cinco casas. No tuvo problemas para identificar el sexo de 16 caras (ocho mujeres

y ocho hombres) ni para copiar dibujos de caras. Realizó correctamente una tarea de emparejamiento de caras por su expresión facial y juzgó correctamente si la expresión de una serie de caras era adecuada para un determinado contexto. Realizó correctamente diversas tareas de emparejamiento de caras no familiares, incluso vistas desde diferentes ángulos. Sin embargo, no fue capaz de decidir si una cara era familiar o no. Todo ello indica que el problema de Mr. W no reside en un déficit del procesamiento de las características perceptuales básicas de las caras, ni de la integración del resultado de ese procesamiento, ni del emparejamiento de este percepto integrado con la unidad de reconocimiento correspondiente, sino en un déficit de la activación de los nodos de la identidad de las personas a partir de la información procedente de ese emparejamiento. Sin embargo, Mr. W. podía identificar a las personas a partir de su voz o de otra información contextual y, en este caso, podía reconocerlas indicando que los nodos de identificación de las personas, propiamente dichos, no estaban deteriorados.

Es preciso diferenciar los déficit de reconocimiento y de identificación de caras de los déficit de memoria de caras (por ejemplo, recordar si una cara ha sido presentada o no previamente, en el marco de la evaluación). Además, es preciso diferenciar los déficit de identificación de las caras conocidas de los déficit generales de memoria, que incluyen la memoria de las personas conocidas. En el primer caso, lo que está dañado es el acceso a esa información a partir del procesamiento de las caras, pero se puede acceder a ella por otras vías. En el segundo caso, no se puede acceder a esa información por ninguna de las vías posibles por la sencilla razón de que ha desaparecido o está degradada.

Una cuestión que ha sido ampliamente debatida es si el procesamiento de las caras corre a cargo del mismo sistema que procesa los objetos visuales. En la actualidad, «los datos neuropsicológicos humanos sugieren que el reconocimiento de caras y el de objetos comunes corren a cargo de subsistemas del sistema visual que son, al menos, parcialmente diferentes» (Farah, 1994, pp. 137-138). Para una revisión actualizada sobre el procesamiento de caras, véase De Haan (2001) y Kanwisher y Moscovitch (2000).

7.2.3. Procesamiento del espacio intrínseco: el esquema corporal

Evolutivamente, la representación mental del espacio se adquiere en estrecha relación con la representación mental del cuerpo o esquema corporal. El niño adquiere los conceptos de arriba/abajo, delante/detrás, derecha/izquierda, etc., por referencia a su propio cuerpo. Se trata de una representación del espacio centrada en la del cuerpo propio. Sólo más tarde comienza a aparecer otra representación del espacio, esta vez descentrada de la del cuerpo. Ambas representaciones del espacio coexisten en el adulto y, con frecuencia, cuando se dan coordenadas espacia-

les, hay que especificar a cuál de las dos representaciones se refieren. Evolutivamente, la organización del espacio externo resulta afectada por un déficit de la organización del espacio interno. Sin embargo, la primera puede estar alterada a pesar de una correcta representación del espacio interno. En este caso, esta última puede ayudar, por ejemplo, a compensar un déficit del procesamiento visual del espacio externo que interfiere con la función de alcanzar los objetos con la mano. En cambio otros déficit, como la negligencia espacial, pueden afectar a ambos espacios (para una revisión actualizada de esta cuestión, véase McCloskey, 2001). Por otro lado, un correcta representación del esquema corporal es, como veremos, esencial en las praxias. Por todo ello, vamos a abordar aquí el procesamiento del espacio interno antes que la percepción del espacio externo y antes que las praxias. No obstante, retomaremos y ampliaremos el tema al hablar de éstas.

Aunque muchos autores usan indistintamente uno y otro término, es conveniente diferenciar el concepto de *esquema corporal* (Bonnier, 1893, 1905), que es un concepto puramente cognitivo, del concepto de *imagen corporal*, estrechamente ligado al de autoconcepto, que tiene otras implicaciones afectivo-sociales y valorativas.

De acuerdo con la escuela de Ginebra, la representación mental topográfica de nuestro cuerpo como un todo unificado, en la que están especificados sus principales segmentos y las relaciones espaciales mutuas entre éstos y con el eje central del cuerpo, estaría básicamente adquirida a la edad de dos años. Poco a poco se va adquiriendo la noción de derecha/izquierda, primero del cuerpo propio y luego del espacio en relación con el cuerpo propio. Es decir, se va adquiriendo una representación *egocéntrica* del espacio extrínseco. Sólo a partir de la edad de nueve años comienza el proceso de ir descentrando paulatinamente las coordenadas derecha/izquierda del espacio de las del cuerpo propio. En torno a los doce o trece años, podemos indicar dichas coordenadas desde el punto de vista de los objetos. Sólo entonces poseemos una representación del espacio *extrínseco* descentrada de nuestro cuerpo.

Ya Bonnier (1893, 1905) consideraba el esquema corporal como un elemento central entre nuestras sensaciones y percepciones, por un lado, y nuestra actividad motora, por otro. Se trataba, sin embargo, de un esquema corporal estático: el conocimiento de la organización topográfica espacial de nuestro cuerpo, adquirido a partir de información proprioceptiva, táctil y vestibular. Este conocimiento de la topografía general del cuerpo propio, o *somatognosia,* incluiría un subesquema más detallado de la topografía de cada uno de esos componentes básicos, o *autotopognosia* (Pick, 1908). Especial interés ofrecen para el neuropsicólogo la topografía de la cara (*prosopognosia*) y la de los dedos de las manos (*gnosia digital*).

Junto con el esquema corporal estático, al que denomina «esquema de la superficie corporal», Head (1920) describe un esquema corporal dinámico o «esquema

corporal postural», que nos permite saber en qué dirección y a qué distancia hemos movido los segmentos de nuestro cuerpo, aunque los tengamos ocultos a la vista, y cuál es nuestra postura tras ese movimiento.
Tradicionalmente se ha venido considerando que el esquema corporal es una representación mental estructurada del cuerpo propio, que nos proporciona un marco con respecto al cual organizamos, tanto la percepción del espacio y la de la ubicación de los objetos contenidos en él, como nuestros movimientos dentro de ese espacio. El esquema corporal así conceptualizado sería el resultado de la integración de información polisensorial vestibular, propioceptiva, kinestésica y visual, que tiene lugar en la corteza parietal posterior izquierda, y que estaría influenciada por la información verbal acerca del cuerpo, que se procesa en ese mismo hemisferio cerebral (Hécaen y Albert, 1978). Más recientemente, a estas representaciones topográficas que constituyen los dos tipos de esquema corporal señalados, se ha venido a sumar la idea de un conocimiento semántico del cuerpo (Semenza y Goodglass, 1985).

Sirigu, Grafman, Bressler y Sunderland (1991), tras el estudio detallado de un paciente (D.L.S.), proponen un modelo de procesamiento del conocimiento del cuerpo, que integra una serie de componentes. Por su parte, Buxbaum y Coslett (2001), tras una revisión de las investigaciones recientes sobre el tema, definen esos y otros componentes. De su trabajo se desprende que, en relación con nuestro cuerpo, y dependiendo del tipo de información utilizado en cada caso por el sistema, podemos diferenciar tres tipos de representaciones y dos tipos de procesos.

Comenzando por las representaciones, en primer lugar, dispondríamos de una representación estructural de nuestro cuerpo, o *esquema corporal*, independiente de la información visual. Corresponde al «esquema de la superficie corporal», de Head. Es una representación estática de la topografía de nuestro cuerpo, resultante de la integración de información polisensorial vestibular, propioceptiva y kinestésica. Participaría en el procesamiento de toda información entrante que implique el cuerpo propio o el ajeno. El segundo tipo de representaciones son las incluidas en un almacén de *descripciones estructurales del cuerpo y de sus partes*, equivalentes a las descripciones estructurales de los objetos. Estas representaciones abstractas se adquieren a partir de información visual, procedente de nuestro cuerpo (directa o en el espejo) y del cuerpo de los demás. Del mismo modo que en el caso de los objetos, las descripciones estructurales del cuerpo están implicadas en el reconocimiento de éste con independencia de su postura, de su orientación y del ángulo visual del observador. Este almacén participa en toda tarea que requiera el reconocimiento visual del cuerpo propio o ajeno y cualquier acción sobre éstos, guiada por la vista. De hecho, parece que los juicios acerca de la orientación de las partes del cuerpo del interlocutor y los juicios de diferencia/semejanza acerca de las posturas de otras personas se consiguen por referencia a una representación interna dinámica de las partes del cuerpo (Buxbaum y Coslett, 2001). Finalmente, dispondríamos de un almacén de *información semántica corporal*, o información proposicional acerca de

las propiedades de las partes de nuestro cuerpo, adquirida tanto sensorial como verbalmente. Participa en tareas que requieren que el sujeto utilice o dé información acerca de las funciones y otras propiedades de las partes del cuerpo humano.
En cuanto a los dos tipos de procesos incluyen: *1)* El *procesamiento espacial extrínseco egocéntrico* (o espacio peripersonal), que nos proporciona información dinámica acerca de la ubicación de los objetos en el espacio, en relación con las partes del cuerpo, aunque unos y otras se desplacen. En condiciones normales, depende, ante todo, de información visual. Es indispensable para responder a preguntas acerca de la orientación o de la ubicación de los objetos, para planificar cualquier acción sobre ellos o para imitar gestos. *2)* El *procesamiento espacial intrínseco* (o espacio personal, que especifica las posiciones dinámicas mutuamente relativas de las partes del cuerpo en el espacio a lo largo del tiempo. Lo mismo que en el caso del esquema corporal, este procesamiento es independiente de la información visual y se llevaría también a cabo a partir de información propioceptiva, táctil y vestibular. Participa en la planificación de todo movimiento corporal propositivo.

Vemos cómo aquel concepto inicial único de esquema corporal se ha ido desglosando en todo un subsistema de procesamiento de la información referida al cuerpo, integrado por una serie de componentes.

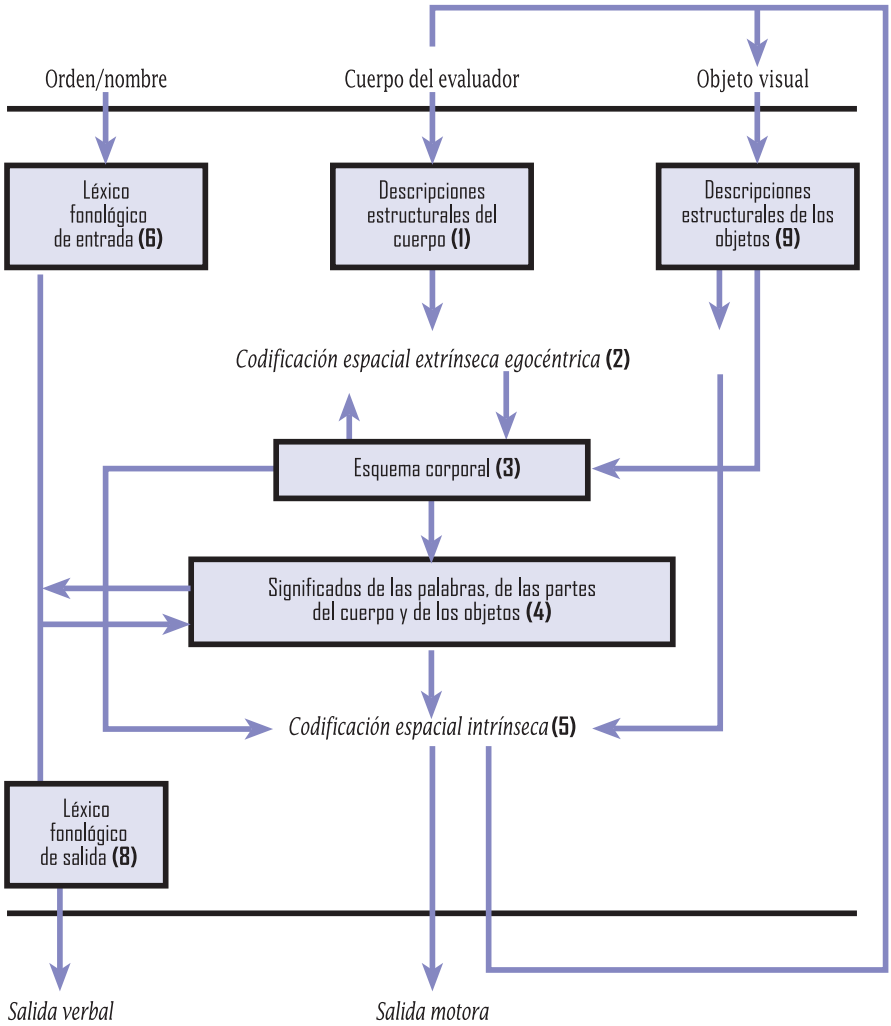
En otros términos, en la actualidad se considera que, tanto las representaciones mentales visuales y no visuales de la topografía del cuerpo y la información semántica que poseemos acerca de él, como el procesamiento espacial dinámico intrínseco (no visual) y extrínseco (visual), desempeñan un papel fundamental en el procesamiento necesario para la percepción del espacio y de la ubicación de los objetos en él, para el reconocimiento de las posiciones del cuerpo ajeno, y para la programación del acto motor.

Partiendo de este conjunto de representaciones y procesos, hemos elaborado el diagrama de la Figura 7.6. En él se presta especial atención a los componentes del procesamiento de la información entrante. La Figura nos muestra los componentes del sistema que participan en las siguientes tareas (los números que figuran entre paréntesis indican los componentes del sistema que participan en cada una de ellas): a) nombrar partes del cuerpo propio o del evaluador, señaladas por éste: entrada visual, salida verbal = (1-2-3-4-8); b) señalar partes del cuerpo propio o del evaluador, nombradas por éste: entrada verbal + entrada visual, salida motora = [(6)+(1-2-3)-4] 5➞1*; *c)* definir la función de partes del cuerpo nombradas por el evaluador: entrada verbal, salida verbal = (6-4-8); *f)* definir la fun-

* La codificación espacial intrínseca sería particularmente crítica en la planificación y la ejecución de trayectorias, no sólo hacia las partes del cuerpo del evaluador, sino también hacia las partes de nuestro propio cuerpo, especialmente cuando la codificación egocéntrica extrínseca (que requiere una guía visual) no está disponible, como es el caso cuando la diana es una parte del cuerpo que no podemos ver, como partes de nuestra cara (Buxbaum y Coslett, 2001).

FIGURA 7.6

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO QUE PARTICIPAN EN LAS DIFERENTES TAREAS QUE PERMITEN EVALUAR LA AUTOTOPOAGNOSIA



ción de partes del cuerpo señaladas por el evaluador: entrada visual, salida verbal = (1-2-3-4-8), y d) comparar («igual/diferente») la postura, la orientación u otras variables corporales visuales: entrada visual (1-2-3).

En cuanto a las tareas que requieren señalar en el cuerpo propio la parte que el evaluador señala en el suyo, equivalen a una imitación de gestos y serán consideradas en el apartado dedicado a las praxias.

Alteraciones del esquema corporal

El término general utilizado para designar las alteraciones del conocimiento de nuestro cuerpo es el de *asomatognosia*. Dichas alteraciones incluyen, principalmente, los diferentes tipos de negligencia de una parte del cuerpo, el fenómeno de «miembro fantasma», los déficit del conocimiento de la topografía del cuerpo (*autotopoagnosia*) o de una de sus partes (agnosia digital) y los déficit de la orientación derecha/izquierda.

La negligencia de una parte del cuerpo (o «negligencia personal») es un déficit de la atención a una parte del cuerpo (generalmente el hemicuerpo izquierdo), que puede darse o no junto con la negligencia espacial. La parte del cuerpo afectada puede no ser reconocida ni utilizada. Este déficit se podría explicar, bien en términos de la alteración de esa parte de la representación del cuerpo (alteración del foco de la atención), bien en términos de un déficit de la asignación de atención a ella (déficit de la fuente de la atención). Una serie de experimentos realizados por Coslett apuntan hacia la idea de que la negligencia personal está relacionada con una afectación del esquema corporal y, con ella, de la codificación espacial intrínseca del lado contralesional del cuerpo (Coslett, 1998).

Un trastorno estrechamente relacionado con la negligencia personal es el denominado *anosognosia*, o negación de la parálisis de un lado del cuerpo y, por extensión, negación de los déficit neuropsicológicos. Su forma atenuada (indiferencia hacia los déficit o síntomas) se denomina *anosodiaforia*.

En cuanto al fenómeno del miembro fantasma, podría ser explicado en términos de una persistencia perseverativa del esquema corporal premórbideo, tras la pérdida de un miembro, a pesar de la información polisensorial que debería conducir a modificar aquel.

Nos detendremos aquí sólo en dos tipos de déficit.

Déficit del conocimiento de la topografía corporal

Pick (1908) denominó *autotopoagnosia* al déficit presentado por un paciente que no podía señalar las diferentes partes de su cuerpo bajo orden. El autor (Pick, 1908, 1922) atribuyó este déficit a una alteración del esquema corporal. Más tarde se atribuyó sucesivamente a otro tipo de alteraciones. Pero, sobre todo, se consideró la necesidad de diferenciarlo de las alteraciones de otros subsistemas. Una cuestión que ha sido ampliamente debatida es si los déficit de ubicación de las partes del cuerpo son específicos o si forman simplemente parte de un déficit de procesamiento de las partes de un todo, en cuyo caso se manifestarían en relación con la ubicación de las partes de objetos complejos (como una bicicleta). Tras la publicación por Yamadori y Albert (1973) de un paciente que podía ubicar las partes de objetos complejos, pero no las de su cuerpo, dicha hipótesis ha quedado refutada. Otra cuestión no menos debatida es la de las relaciones entre la autotopoagnosia y la afasia, cuestión que se complica debido al hecho de que ambos trastornos tienden a coincidir en los pacientes.

Ya Poek y Orgass (1971) señalaron la necesidad de diferenciar los déficit de la identificación/ubicación de las partes del cuerpo, de los déficit de comprensión de los nombres de las partes del cuerpo y de la anomia para las partes del cuerpo. Debido a que las funciones del lenguaje y las correspondientes al esquema corporal pueden estar sustentadas por estructuras cerebrales que se sitúan muy cerca unas de las

otras, en el hemisferio cerebral dominante, no es fácil determinar hasta qué punto la relación entre unos y otros déficit es funcional y hasta qué punto es topográfica, en un paciente determinado. Por otro lado, en los pacientes afásicos, tanto los déficit de comprensión como los déficit de producción de los nombres de las partes del cuerpo, se han observado de forma selectiva (es decir, sin alteraciones de la comprensión o de la producción de palabras de otras categorías semánticas). Todo ello ha incitado a investigar la posible relación entre esas palabras y el esquema corporal. De hecho, ya Lhermitte y Cambier (1966) habían señalado que la adquisición del esquema corporal en el niño está íntimamente ligada a la adquisición del lenguaje y, con él, a la posibilidad de comprender y de producir el nombre de las partes del cuerpo. Es, por tanto, razonable considerar que existe una relación funcional entre el lenguaje y las restantes variables que participan en el esquema corporal.

Goodglass y Budin (1988) llegan a la conclusión de que «la apreciación completa del significado de los nombres de las partes del cuerpo implica algún tipo de interacción entre la entrada verbal y la representación espacial somestésica del cuerpo» (p. 26). Benedet y Goodglass (1989) estudian 22 pacientes afásicos mediante dos tareas no verbales (dibujo de la Figura humana y ubicación de partes del cuerpo aisladas en relación con la imagen de una cabeza) y dos tareas que implican la comprensión de los nombres de las partes del cuerpo: a) señalar en el cuerpo propio 30 partes externas del mismo, que se le nombran, y b) emparejar el nombre de una parte del cuerpo con su imagen, presentada aisladamente, junto con tres distractores, de los que uno tenía una relación topográfica con la diana, otro tenía una relación funcional y el tercero no estaba relacionado. Se encontró una correlación significativa entre las dos primeras tareas, por un lado, y entre las dos segundas, por otro, pero no entre alguna de las tareas verbales y alguna de las no verbales. Además, los errores cometidos en las tareas verbales fueron predominantemente semánticos. Los autores concluyen que no hay base para atribuir el déficit de comprensión auditiva de los nombres de las partes del cuerpo a una alteración del esquema corporal. En cambio, estaría relacionado con la calidad de las representaciones semánticas de las partes del cuerpo.

Tanto Sirigu y otros (1991) como Buxbaum y Coslett (2001), en sus respectivos modelos, incluyen un componente semántico que contiene información proposicional del tipo «la muñeca es donde se pone el reloj» o «los ojos están arriba de la nariz». Hoy, la idea dominante es la de que la autotopoagnosia constituye un déficit independiente, tanto del procesamiento de las partes de un todo, en general, como del procesamiento del lenguaje, por lo que, en cada paciente, ha de ser claramente diferenciada de uno y otro tipo de déficit. Pero, al mismo tiempo, la autotopoagnosia puede ser debida a la afectación de cualquiera de los componentes del sistema de procesamiento de información relacionada con las partes del cuerpo y uno de esos componentes incluye información semántica acerca ellas.

Sirigu y otros (1991) llevan a cabo un estudio muy completo de la paciente D.L.S.,

de 62 años. D.L.S.: a) Tiene dificultades importantes para señalar correctamente partes del cuerpo del evaluador y del cuerpo de una muñeca, que se le nombran. Estas dificultades aumentan cuando se trata de su propio cuerpo, tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados. b) Tampoco puede señalar en el cuerpo del evaluador las partes del cuerpo que éste le señala en su propio cuerpo (el de la paciente). c) Por otro lado, cuando se colocan objetos en las diferentes partes de su cuerpo, puede señalarlos cuando se le nombran y, tras haber retirado todos los objetos, realiza correctamente una prueba de recuerdo en la que ha de señalar la parte de su cuerpo en la que estaba ubicado cada objeto, cuando se le nombra éste. Pero nada de esto contribuye a mejorar su capacidad de señalar esas mismas partes de su cuerpo cuando se nombran éstas. Esto parece indicar que, en la prueba de recuerdo, D.L.S. señala la parte de su cuerpo en la que había estado colocado cada objeto, sin conciencia de que esa ubicación espacial estaba relacionada con su cuerpo. d) De hecho, tampoco presenta dificultades para coger los objetos presentes en su campo visual. e) Comete pocos errores cuando ha de nombrar las partes del cuerpo propio y las del evaluador que se le señalan (y, con los ojos cerrados, las de su propio cuerpo cuando se le tocan). f) Cuando se le pide que defina partes del cuerpo que se le nombran, puede hacerlo funcionalmente, pero no espacialmente.

Los autores proponen que el déficit de su paciente afecta a las «representaciones visoespaciales del sistema de referencia corporal, mientras que las descripciones semánticas estarían intactas» (p. 639). Veamos qué componentes de nuestro diagrama de la Figura 7.6 implica cada una de estas conductas:

- Conductas fracasadas:
  - a) (6+1-2-3)-4-5-con salida sobre 1
  - b) 1-2-3-5-con salida sobre 1

- Conducta dificultosa: e) 1-2-3-4-8-con salida verbal

- Conductas correctas:
  - c) (6+9)-2-4-5-con salida sobre 9
  - d) 9-2-5-con salida sobre 9
  - f) 6-4-8- con salida verbal

En efecto, D.L.S. hace mal todas las tareas en las que participa el componente (1) en la entrada y en la salida de la información y tiene dificultades ligeras en la tarea en la que dicho componente participa sólo en la entrada; en cambio, realiza bien todas las tareas en las que dicho componente no participa.

Sin embargo, una explicación alternativa sería que la paciente, que no tiene dificultades para llevar a cabo la codificación espacial intrínseca (5) a partir de la codificación espacial extrínseca egocéntrica (2), no puede, en cambio, hacerlo a par-

tir del componente (3) directamente, ni pasando por el componente (4). En cambio, podría usar estos dos componente para activar la salida verbal con sólo cierta dificultad. Hemos de considerar aquí que, si el componente dañado fuera el (1), la codificación espacial extrínseca egocéntrica se resentiría con ello y esto deberían acusarlo las tareas c) y d), lo que no es el caso. El hecho de que en la tarea a) las dificultades aumenten cuando la paciente ha de señalar en su propio cuerpo, *incluso con los ojos cerrados*, parece apoyar también nuestra explicación.

Un caso particular de la autotopoagnosia es el de la *agnosia digital*, o déficit de identificación de los dedos de la mano. Forma parte del denominado «síndrome de Gerstmann», ocasionado por lesiones en la corteza parieto-occipital del hemisferio izquierdo. Hoy hay acuerdo acerca de que la naturaleza de este síndrome es topográfica y no funcional. La agnosia digital es siempre bilateral. De hecho, cuando un paciente presenta un déficit de identificación de los dedos de una sola mano, es preciso pensar en otra causa del síntoma, diferente de la agnosia. Además, es preciso diferenciar el déficit de identificación de los dedos de la mano de los déficit de la comprensión o del recuerdo de los nombres de los dedos, y de la anomia para los nombres de los dedos. Para ello, es preciso evaluar las gnosias digitales mediante tests en los que no interviene el lenguaje.

Déficit de la orientación derecha/izquierda

Las lesiones en la región parietal del hemisferio cerebral izquierdo afectan a la distinción derecha/izquierda con respecto al cuerpo propio o al de la persona que tenemos enfrente o a ambos. Por las mismas razones indicadas acerca de la autotopoagnosia, estos déficit se observan frecuentemente en las afasias y forman también parte del síndrome de Gerstmann. Una vez más hay que diferenciar los déficit de la comprensión del lenguaje de los déficit de la orientación derecha/izquierda; sin embargo, en este caso, la no comprensión de los términos *derecha* e *izquierda* forma parte integrante del síntoma de desorientación.

La orientación derecha/izquierda es una función frágil, en el sentido de que la mera distracción lleva con frecuencia a un individuo normal a confundir ambas coordenadas. Todos tenemos la experiencia de alguien que nos indica el camino diciendo: «tome Vd. por allí, a la izquierda», cuando en realidad está indicando a la derecha. La diferencia reside en que, si en estos casos pedimos que se nos precise, el individuo normal puede hacerlo sin dificultad; en cambio, el paciente no puede.

7.2.4. El procesamiento del espacio extrínseco

Aunque es posible un procesamiento del espacio extrínseco descentrado del procesamiento del espacio intrínseco, por lo general procesamos egocéntricamente el espacio que nos rodea. Todos los estímulos que percibimos están situados en el espacio, tienen una orientación determinada y guardan determinadas relaciones

entre sí y con nosotros. Esos estímulos pueden ser estáticos o pueden estar desplazándose en el espacio. Por otro lado, todos nuestros movimientos se desarrollan en el espacio. Aunque el espacio se puede percibir a través de la vista, del oído y del tacto, la percepción visual del espacio es, sin duda, la que tiene mayor importancia en nuestra vida cotidiana. Ya hemos visto antes cómo esa percepción está guiada por un componente especializado del sistema de atención. También hemos visto el papel primordial que desempeña el procesamiento del espacio intrínseco en el procesamiento del espacio extrínseco egocéntrico. Los estudios de percepción visual del espacio se suelen centrar en torno a la percepción de: a) la ubicación de los objetos; b) el movimiento, y d) el espacio propiamente dicho (análisis espacial).

Percepción de la ubicación de los objetos

La ubicación de los objetos en el espacio incluye el lugar que éstos ocupan y la distancia y dirección en que se encuentra ese lugar con respecto a nosotros. Los objetos pueden estar ubicados a la derecha o a la izquierda de nuestro cuerpo, en el lado derecho o en el lado izquierdo del espacio o a la derecha o a la izquierda de otros objetos. Pero, dentro de esas coordenadas, ocupan un lugar preciso y están a una distancia precisa unos de otros y del observador.

Las alteraciones de la percepción de la ubicación de los objetos en el espacio o *desorientación visual* se traducen en una conducta similar a la de las personas ciegas, en el sentido de que el paciente que presenta dichas alteraciones ha de ayudarse del tacto para localizar paredes, puertas, muebles y todo tipo de objetos; de lo contrario, choca con ellas, no logra tomar los objetos en su mano y no acierta a salir de una habitación.

Holmes (1918) describe una serie de pacientes con lesiones parietales bilaterales que, a pesar de una agudeza visual intacta y unas habilidades de reconocimiento y de identificación de los objetos preservadas, eran incapaces de determinar su posición, su tamaño relativo y su distancia, por lo que no lograban alcanzarlos con la mano más que a partir del tacto. En realidad, los pacientes se quejaban de que tenían la sensación de que los objetos cambiaban constantemente de lugar. Tampoco eran capaces de seguir con la vista los objetos en movimiento. Sin embargo, cuando el clínico tomaba un dedo del paciente y lo movía de un objeto a otro (es decir, cuando podía usar como referencia su esquema corporal que, como hemos visto, es independiente de la información visual), aquel no tenía dificultad en determinar cuál de ellos era el más próximo a él. Además, uno de esos pacientes, a pesar de su dificultad para localizar el tazón de sopa, cuando se le colocaba la cuchara dentro, ya no tenía dificultad en moverla de ahí a la boca, indicando que sus procesos de codificación del espacio interno estaban preservados. Otro punto a destacar es que los pacientes de Holmes no tenían dificultad para localizar en el espacio la fuente de los sonidos ni para localizar partes de su cuerpo en respuesta a una señal táctil.

Parece que los déficit de orientación visual se deben a que el paciente es incapaz de construir una representación estable de la ubicación de los objetos en el espacio, por lo que, para determinarla, sólo pueden utilizar la información retinal, inestable, que sería insuficiente (McCarthy y Warrington, 1990). Además, se ha observado que el grado de dificultad para localizar los objetos suele ser diferente, según éstos estén ubicados al alcance de la mano o no, si bien el sentido de esta diferencia puede variar de un paciente a otro (McCarthy y Warrington, 1990).

La desorientación visual puede afectar a todo el campo visual (lesiones bilaterales) o sólo a un hemicampo o un cuadrante. En estos casos, los pacientes pueden compensar su déficit utilizando la región del campo visual no afectada. Esto ha de ser tenido en cuenta en la evaluación, a fin de que el déficit no pase inadvertido. En todos los casos en los que este déficit estaba presente y afectaba a todo el campo visual, se encontró una afectación bilateral de la corteza en torno al límite entre los lóbulos parietal y occipital. En los casos en los que el déficit afecta a un hemicampo, la lesión es unilateral (contralateral al hemicampo afectado), y puede estar localizada en cualquiera de los dos hemisferios cerebrales.

Un trastorno que puede confundirse con la desorientación visual es la *ataxia óptica* que, teóricamente, se debe a un déficit de la integración de una información visual correcta acerca de la ubicación del objeto (codificación espacial extrínseca egocéntrica), con la información somatosensorial, también correcta, acerca de la posición del brazo y la mano (codificación espacial intrínseca) (véase la Figura 7.6). Se trata de un déficit de la *coordinación visomotora*, ya que los pacientes no lo presentan cuando se trata de estímulos auditivos o táctiles (Perenin y Vighetto, 1983, 1988). Sin embargo, de acuerdo con estos autores, el déficit es más severo si se priva al paciente de la información visual acerca de la posición del brazo y de la mano (es decir, si no recibe información a partir de las descripciones estructurales del cuerpo), de forma que ha de juzgar dicha posición sólo a partir de información somatosensorial (esquema corporal, independiente de la información visual). De acuerdo con la Figura 7.6, se trataría de que la codificación espacial extrínseca egocéntrica se lleva a cabo sólo a partir de información procedente del esquema corporal, por lo que no es lo bastante sólida como para activar los procesos de codificación espacial intrínseca ni directamente ni a través de dicho esquema corporal.

La ataxia óptica puede estar confinada a un hemicampo visual o, incluso, a un sólo brazo cuando éste se mueve dentro de un hemicampo. Estaría producida por lesiones unilaterales en la corteza entorno al sulco interparietal, en cualquiera de los dos hemisferios. Una lesión en el hemisferio derecho puede dar lugar a una ataxia ligada a la mano izquierda (o a ambas manos) cuando ésta se mueve en el hemicampo visual izquierdo (pero no en el derecho), con preservación, al menos relativa, de los movimientos de la mano derecha (o de ambas manos) en el hemicampo

derecho. Se suele evaluar pidiendo al paciente que señale un estímulo luminoso que se presenta en varias posiciones en el espacio. Existen aparatos que permiten registrar la magnitud del error.

La percepción del movimiento

En las lesiones cerebrales, la percepción del movimiento se disocia de la percepción de las formas. Un caso típico es el del paciente LM de Zihl, Von Cramon y Mai (1983), tras sufrir una trombosis que le afectó bilateralmente la corteza temporo-occipital. LM podía identificar los objetos perfectamente y percibir su ubicación si estaban quietos, pero no podía percibir sus movimientos. Decía tener la sensación de que en un momento estaban en un lugar y luego, repentinamente, en otro, sin que ella pudiera apreciar el movimiento ni el momento en el que los iba a percibir en otro lugar. Este déficit interfería seriamente con su vida cotidiana, cada vez que tenía que enfrentarse a situaciones en las que tenía que sortear objetos en movimiento (por ejemplo, cruzar una calle) o guiarse por ese movimiento para llevar a cabo una acción (por ejemplo, servir té sin que se desbordara la taza, ya que no percibía el movimiento ascendente del nivel en la taza). Incluso tenía dificultades para controlar visualmente los movimientos de sus extremidades. El trastorno estaba confinado a la modalidad visual.

El análisis espacial

La correcta percepción de la ubicación estable de los objetos en el espacio y de su posición relativa, a pesar de los movimientos del individuo dentro de ese espacio, requiere que dispongamos de una representación mental del espacio (Paterson y Zangwill, 1944). McCarthy y Warrington (1990) se preguntan cuál puede ser la naturaleza de esta representación mental. Las autoras consideran que no se trataría de una sola representación, sino de representaciones múltiples. Además de una representación egocéntrica del espacio y de una representación del espacio descentrada del cuerpo propio, habría representaciones espaciales para las diferentes modalidades sensoriales. Todas esas representaciones han de estar mutuamente coordinadas. Es preciso diferenciar los déficit del análisis espacial de los déficit de la orientación de la atención a los estímulos ambientales, por un lado, y de las apraxias, por otro. Una vez más, se trata de funciones que, en el individuo normal, muestran una estrecha interacción. Sin embargo, precisamente en el paciente neuropsicológico pueden disociarse. Ya hemos visto los trastornos de negligencia espacial unilateral. Más adelante veremos cómo las praxias, al desarrollarse en el espacio y en el tiempo, resultan alteradas cuando el procesamiento de uno u otro es deficitario. Aquí intentaremos centrarnos en las funciones estrictamente de análisis espacial. Sus alteraciones resultan de lesiones parietales en el hemisferio derecho (McCarthy y Warrington, 1990).

El análisis espacial hace referencia a una serie de habilidades que dependen del procesamiento correcto del espacio que podemos denominar libre y del espacio delimitado por formas. Estas habilidades incluirían, entre otras: 1) La capacidad de inspeccionar adecuadamente el espacio visual, detectando en él los estímulos pre-

sentes, cada uno con independencia de los demás. Esta función se manifiesta en la capacidad de contar los estímulos presentes. Para determinar el número de estímulos presentes a la vez en el campo visual (cuando la visión de éste está intacta), es preciso ser capaz de desplazar la atención, y con ella la mirada, ordenadamente de un estímulo a otro. Si ese desplazamiento no se hace ordenadamente, se omitirán estímulos o se contará alguno de ellos más de una vez, lo que dará lugar a un resultado erróneo. Ese desplazamiento ordenado requiere un correcto análisis del espacio, pero para que éste sea posible es preciso que no haya déficit de los movimientos oculares ni de la asignación de la atención a los estímulos ambientales. Ambas variables han de ser debidamente controladas en caso de alteraciones de la inspección del espacio. 2) La capacidad de determinar la orientación de una línea en el espacio, que requiere, a su vez, una correcta representación mental del espacio externo (incluyendo sus ejes vertical y horizontal) con la que el sistema pueda comparar el espacio percibido. 3) La capacidad de determinar si una marca en un objeto está situada en el mismo punto que una marca idéntica en otro objeto. 4) La capacidad de determinar sólo visualmente si una pieza encaja en otra. 5) La capacidad de hacer un recuento correcto de los cubos incluidos en una construcción tridimensional. En este último caso, es preciso representarse el espacio tridimensional con sus componentes ocultos, a fin de poder determinar qué cubos, además de los que vemos, son necesarios para que éstos se mantengan en su lugar. Paterson y Zangwill (1944) describen pacientes que no eran capaces de resolver correctamente tareas de recuento de cubos de una serie de construcciones tridimensionales.

7.3. El sistema de aprendizaje y memoria

Desde hace un par de décadas hay un acuerdo generalizado acerca de que «la memoria no es una unidad monolítica, unitaria, y lo que denominamos memoria representa, de hecho, un número de sistemas diferenciados, pero que interactúan» (Schacter y Tulving, 1982, p. 34). Esta idea se debe a que la clínica neuropsicológica ha demostrado que las lesiones cerebrales pueden disociar los procesos de aprendizaje y de recuperación de la información de los contenidos de información. Dentro de los contenidos de información, se puede disociar la memoria a corto plazo de la memoria a largo plazo y, dentro de ésta, la memoria procedimental de la memoria declarativa. Dentro de la memoria declarativa se puede disociar la memoria episódica de la memoria semántica. Además, el acceso a los contenidos de la memoria se puede disociar en acceso *implícito* o no consciente y acceso *explícito* o consciente (Tulving 1995a). En Schacter y Tulving (1994a) se analizan los datos disponibles al respecto y se establecen una serie de criterios para determinar si cada uno de los tipos descritos por los diferentes investigadores constituye o no un sistema diferenciado. De acuerdo con estos criterios, Tulving (1995b) acepta la existencia de cinco sistemas de memoria: la Memoria Procedimental, los Sistemas de Representación Perceptual, la Memoria Semántica, la Memoria Primaria y la

Memoria Episódica. El primero de esos sistemas es un sistema de *acción* conductual o cognitiva; los otros cuatro son sistemas de *representación* cognitiva. Cada uno de estos cinco sistemas puede incluir una serie de subsistemas. La secuencia en la que Tulving presenta estos cinco sistemas de memoria refleja el postulado de que cada sistema dependería, al menos en parte, de los precedentes, pero cada uno de ellos podría funcionar sin la participación de los que le siguen. En este sentido, «la Memoria Episódica es crítica en tanto que catalizador de la adquisición de conocimientos acerca del mundo, mediante su capacidad de codificar y almacenar información acerca de eventos similares en momentos diferentes...» (Tulving, 1995b, p. 842).

La Memoria Procedimental está implicada en la adquisición y la utilización de esquemas cognitivos y motores. Los esquemas cognitivos son indispensables para las funciones de pensamiento. Los esquemas motores son indispensables para comunicarnos con el entorno. En otros términos, la Memoria Procedimental nos permite *hacer* y *pensar*, pero no nos permite acordarnos *de lo que* hacemos o pensamos (Tulving, 1984). Se puede acceder implícitamente a esa información.

Los otros cuatro sistemas de memoria nos proporcionan la información sobre la que opera el pensamiento. Los Sistemas de Representación Perceptual, ampliamente descritos por Schacter (1994b), vendrían a corresponder a los módulos de tipo II del modelo de Moscovitch. Contienen información acerca de la descripción estructural de los objetos y de la forma auditiva o escrita de las palabras. Son, además, los responsables del efecto de facilitación o *priming* perceptual, lo que implica que se puede acceder implícitamente a esa información. Nos hemos ocupado de ellos a propósito de las funciones visoperceptivas; nos volveremos a ocupar a propósito del sistema de lenguaje. La Memoria Primaria, también denominada memoria a corto plazo, «registra y retiene información entrante (visual y auditiva) en un formato altamente accesible, durante un corto período de tiempo tras su entrada [en MT]» (Tulving, 1995b, p. 841). Incluye los dos sistemas subsidiarios del modelo de Baddeley, que mantienen la información en estado activo mientras es tratada en Memoria de Trabajo. Al formar parte del sistema de MT, sólo se accedería explícitamente a la información contenida en ellos. La Memoria Episódica nos permite recordar nuestras experiencias pasadas dentro del contexto espaciotemporal de otros eventos de nuestra historia personal. También se accedería a ella sólo explícitamente*. El Sistema Semántico hace posible la adquisición y retención de conocimientos generales sobre el mundo. No tiene contexto espaciotemporal. Nos proporciona el material necesario para el pensamiento. De acuerdo con Tulving (1995b), también esta información se puede recuperar implícitamente.

* Las relaciones entre el acceso implícito a esta información y el denominado inconsciente en las teorías psicoanalíticas está siendo hoy objeto de interesantes investigaciones.

El autor concluye su exposición de los sistemas de memoria afirmando que la organización de la memoria en cinco sistemas es simplemente una propuesta «que puede resultar inadecuada, deficiente o enteramente errónea. En todo caso proporciona un punto de partida explícito... En ciencia, como en ajedrez, un plan o una teoría, incluso si es pobre, es mejor que la ausencia de plan o teoría...» (Tulving, 1995b, p. 846). Por nuestra parte, discutiremos algunos de sus planteamientos en el apartado correspondiente a cada sistema. Los datos neuropsicológicos han puesto de manifiesto que cada uno de estos cinco sistemas de memoria puede resultar selectivamente afectado en un paciente, como resultado del daño cerebral.

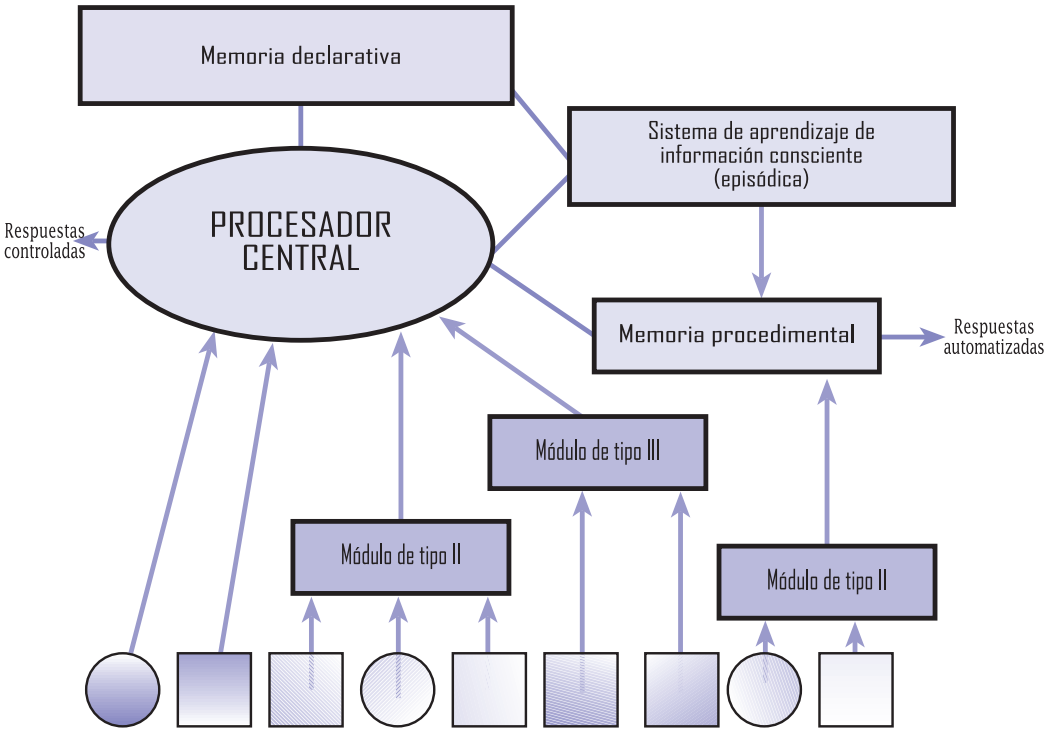
Después volveremos sobre los sistemas de memoria a largo plazo. Ahora vamos a ocuparnos de los procesos de aprendizaje y de recuperación de la información.

Dentro de su modelo de funcionamiento general del sistema cognitivo, Moscovitch desarrolla especialmente el sistema de aprendizaje y memoria. Éste está constituido por cuatro subsistemas independientes, cuyas operaciones interactúan mutuamente (Figura 7.7). El primer componente está constituido por *los módulos perceptivos* (de tipo I y de tipo II) y por unos sistemas interpretativos que el autor denomina unas veces *módulos semánticos* y otras *sistemas centrales interpretativos* (nos quedaremos aquí con los módulos semánticos, que parecen más adecuados, dado el papel que les asigna). Unos y otros componentes tendrían su base neuronal en las estructuras neocorticales no frontales (neocorteza lateral media y posterior) y mediarían la ejecución en los tests de memoria implícita. Un segundo componente (también modular) es el *sistema de memoria procedimental,* que está constituido por una especie de almacén de rutinas que pueden ser adquiridas consciente o preconscientemente, pero que no necesitan la conciencia para ser utilizadas. Estaría mediado por estructuras ganglio-basales. Mediaría, a su vez, la ejecución en tests de memoria procedimental sensomotora y facilitaría la ejecución de ciertas tareas cognitivas. Un tercer componente, también modular, mediaría *la codificación, el almacenamiento y la recuperación de la información que ha alcanzado la conciencia*. Interviene en los tests explícitos de Memoria Episódica y tiene su base anatómica principal en el complejo del hipocampo. Por último, un sistema central, frontal (Procesador Central y Sistema de Control), que «trabaja con la memoria» aplicando un *procesamiento estratégico y basado en reglas* a la información que accede a la conciencia.

La memoria comienza a intervenir cuando un evento del entorno es captado por los módulos perceptivos correspondientes. Éstos lo registran, lo descodifican y clasifican esa información en un nivel perceptivo presemántico, enviando el resultado (o *salida*) a los módulos semánticos que le atribuyen una interpretación semántica preconceptual (le asignan su significado más básico). Los módulos perceptivos y los módulos semánticos transmiten su salida a MT, donde la información recibe atención consciente, por lo que puede ser intencionalmente aprendida y conscien-

FIGURA 7.7

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, SEGÚN EL MODELO DE MOSCOVITCH



temente recuperada; pero también pueden transmitir su salida directamente (sin haber accedido a la conciencia) al sistema de memoria procedimental que, por su parte, puede recibir también información de la conciencia.

Una característica importante de este modelo es que, tanto los módulos perceptivos como los módulos semánticos, a la vez que envían su salida a la MT y al sistema de memoria procedimental, conservan un registro de esa información y de su actividad sobre ella; es decir, pueden resultar modificados por la información que procesan. En otros términos, cada vez que uno de estos módulos trata una información nueva, el circuito neuronal correspondiente crea un *registro* perceptivo o semántico (respectivamente) de esa actividad de procesamiento. Este registro pasa a enriquecer el contenido informacional de ese módulo, que lo utiliza para tratar la nueva información que llega a él. El *registro perceptivo* contendría información estructural presemántica, específica del dominio, acerca del evento estimulante. El *registro semántico* contendría información básica y preconceptual acerca del significado de dicho evento. Se denomina *engrama* al contenido informacional de un registro. La creación de registros es automática: no requiere la participación de la atención.

Esto implica que, si bien los registros no tienen acceso a la conciencia, el hecho

de que contengan información acerca de los eventos estimulares tiene consecuencias en el procesamiento: éste se ve facilitado cuando ha de procesar un estímulo relacionado con un registro que ya posee; esta facilitación será aún mayor si ese registro (u otros registros relacionados con él) ha sido recientemente reactivado. El denominado efecto de «facilitación por repetición» estaría basado en esta reactivación de los registros perceptivos o semánticos (hablamos de *facilitación perceptiva* o de *facilitación semántica*, respectivamente). En realidad, mientras el concepto de registro perceptivo, responsable de la facilitación perceptiva, aparece claro desde el principio, el concepto de registro semántico, responsable de la facilitación semántica, aparece menos elaborado y sólo se va explicitando poco a poco a lo largo de las sucesivas publicaciones de Moscovitch y sus colaboradores*. Volveremos a tratar de este tema en el apartado dedicado al sistema semántico. Tampoco la información no consciente que llega al sistema de memoria procedimental puede ser percibida conscientemente, pero puede guiar y facilitar nuestra conducta sensomotora. El mantenimiento de las rutinas sensomotoras aprendidas depende de este sistema.

El término registro *se reserva para la modificación preconsciente del circuito neuronal de los módulos perceptivos y de los módulos semánticos, a cuyo contenido (responsable del efecto de facilitación) sólo se puede acceder implícitamente. Se diferencia así del concepto de* huella *de memoria, creada por el sistema hipocámpico como resultado del tratamiento consciente de la información en MT, y que está en la base del uso explícito de la información.*

La información que llega a MT (es decir, que se hace consciente) puede ser interpretada inmediatamente y con poco esfuerzo (y, si es interpretada, puede guiar el pensamiento y la acción consciente y voluntariamente) o puede no serlo, dependiendo del tipo de procesos de control que inciden en ella. La información consciente que ha sido semánticamente interpretada, y sólo ella, es captada inmediatamente por el sistema del hipocampo. Esta unidad funcional está constituida por toda la región medial del lóbulo temporal (Moscovitch y Nadel, 1998), es decir, por el sistema hipocámpico (el hipocampo, la circunvolución dentada y el subículo) y las estructuras límbicas del lóbulo temporal medial y del diencéfalo, relacionadas con él (la circunvolución del hipocampo y la corteza entorrinal y perirrinal). Dado que la información episódica es rica en aspectos y detalles, es probable que cada una de estas estructuras esté especializada en la codificación y la recuperación de algunos de aquéllos, y que la actividad coordinada de todas esas estructuras sea necesaria para recuperar un episodio completo. Así, parece que la amígdala participa en la memoria de los aspectos emocionales de los eventos, la

*Este último concepto no está recogido en las teorías de la mayoría de los otros autores que se ocupan del tema.

corteza perirrinal en la memoria de los objetos, el hipocampo en los aspectos espaciales y la circunvolución parahipocámpica en los contextos. Parece que el daño bilateral completo en cualquiera de estas estructuras produce amnesia retrógrada para los aspectos de la información en cuya memoria participa (véase Moscovitch y Nadel, 1998).

El complejo sistema del hipocampo funciona como un módulo cuyo dominio específico es *la información consciente que ha sido semánticamente interpretada*. Al ser un módulo, sólo somos conscientes de la información que entra en él y de la que sale de él: los procesos a los que se somete esta información son obligatorios, rápidos, cognitivamente impenetrables y están informacionalmente encapsulados. Una vez que la información ha sido captada por el sistema del hipocampo, tiene lugar el proceso denominado *cohesión*. Dicho proceso consiste en que, para cada evento, a través de las vías recíprocas que lo conectan con la corteza, el hipocampo *empaqueta* en una *huella de memoria* bien cohesionada los elementos neuronales de la neocorteza, que dieron lugar a la experiencia consciente; es decir, *ata* los elementos neuronales que especifican la información que sale de los módulos perceptivos y semánticos, con los elementos neuronales subyacentes a la conciencia. Dicha huella estaría inmersa en un contexto espacial que le proporciona el hipocampo. Junto a la huella de memoria resultante, se crea un código neuronal que le es propio, y que sirve a modo de *ficha de identificación* de esa huella (Moscovitch, 1994, 1996; véase también Dodson y Schacter, 2001). Una huella de memoria es, pues, un paquete que contiene la conciencia correspondiente a una colección de engramas ligados entre sí. Para que la ficha de identificación sea eficaz, ha de estar bien especificada.

Este proceso de cohesión, que es automático y rápido (requiere del orden de segundos a minutos), habría de completarse con otro proceso más lento, denominado *consolidación*, que es el responsable de lograr que la huella de memoria se haga permanente. Si el proceso de consolidación resulta interrumpido cuando está en marcha, se podría producir una pérdida de información. Si, por otro lado, el proceso de consolidación se ha completado, el acceso a las huellas de memoria tiene lugar por una vía externa al hipocampo (Moscovitch, 1994; Schacter, 1994; Dodson y Schacter, 2001). El hipocampo sería así una especie de memoria temporal, que se utilizaría únicamente hasta que se completa el proceso de consolidación, en virtud del cual la información se haría permanente en alguna otra estruc-

Los procesos hipocámpicos de formación de las huellas de memoria son diferentes de los procesos corticales, no frontales, de creación de los registros de memoria en los módulos perceptivos y semánticos.

Mientras los registros de memoria se almacenarían en los sistemas que los crean, las huellas de memoria no se almacenan en el hipocampo.

tura cerebral. Esto explicaría por qué cuando el complejo del hipocampo está dañado, la información reciente (no consolidada) es la que resulta afectada.

Para rememorar un evento se debe reactivar la correspondiente huella de memoria ¿Cómo se activa una huella de memoria? La huella de memoria se reactiva cuando una *clave*, externamente presentada o internamente generada, entra en MT haciéndose consciente. En ese momento, es automáticamente captada por el sistema del hipocampo, donde activa la ficha de identificación correspondiente, entrando así en interacción con la huella de memoria. Alternativamente, si la huella de memoria está ya consolidada (caso de la información semántica), la clave contacta directamente con ella. El proceso asociativo por el cual la clave entra en interacción con la huella de memoria se denomina *ecforia*. La información resultante de esa interacción entra inmediatamente en MT (es decir, se hace consciente). Allí es sometida a una serie de procesos encaminados a situarla en el contexto histórico correspondiente, constituyendo así una rememoración episódica. Vemos que la información semántica se adquiere y se recupera episódicamente. La ecforia estaría mediada por interacciones entre las estructuras mediales del lóbulo temporal y la neocorteza posterior (Moscovitch y Melo, 1997).

Al ser modular, el sistema del hipocampo no tiene la inteligencia necesaria para el autocontrol, la autorganización ni la intervención estratégica. No tiene más organización que la que las huellas de memoria establecen entre sí y con las claves (de acuerdo con los principios de semejanza y de simple contigüidad espacial y temporal). Si se produce cualquier anomalía (por ejemplo, que la clave no contacta directamente con la huella de memoria, que interactúa de modo inadecuado con las huellas, que activa una información diferente de la deseada), el sistema del hipocampo no puede detectar ni, por lo tanto, corregir el error. Por todo ello y debido a que, tanto en la formación de las huellas de memoria como en la reactivación de éstas para recuperar la información, el sistema hipocámpico opera de modo automático, rápido y obligatorio, se le denomina *sistema de memoria ecfórica o asociativa*. La información que sale del hipocampo no tiene más contexto que el asociativo. El sistema encargado de situar el evento en su contexto *organizacional o histórico* es el Procesador Central (Moscovitch y Winocur, 1995).

El Procesador Central interviene en el sistema de memoria en tres momentos: 1) Cuando la información procedente de los módulos de entrada llega a MT (es decir, se hace consciente), interviene para coordinar, interpretar y elaborar esa información de forma que resulte apta para ser captada por el sistema de memoria asociativa del hipocampo. 2) Cuando aparece en la conciencia una meta (digamos una pregunta) y la clave asociativa resulta inadecuada, el Procesador Central lleva a cabo, mediante un proceso similar a los procesos de resolución de problemas, la búsqueda de la clave más adecuada para detectar y activar la huella de memoria correspondiente (recuperación estratégica). 3) Cuando la información procedente

del hipocampo (recuperada por esa clave) llega a MT, el Procesador Central la comprueba para ver si es la deseada y si es verídica, y la sitúa en su contexto histórico adecuado. Todas estas operaciones requieren seleccionar y ejecutar las estrategias necesarias en cada caso concreto. Es decir, el Procesador Central «trabaja con la memoria» orientándola hacia una meta (Moscovitch, 1992; Moscovitch y Winocur, 1992a. Moscovitch y Melo, 1997).

Un aspecto importante es que la mera repetición de la información no conduce a su utilización eficiente, ni de cara a su almacenamiento (si es información nueva) ni de cara a la recuperación de información existente en el sistema (si se trata de una meta a la que hay que responder). La repetición de la información sólo conduce a mantenerla en el correspondiente sistema subsidiario de MT (Baddeley, 1986). Mientras la información no sea conscientemente tratada, no podrá acceder al sistema del hipocampo. De acuerdo con la teoría de los niveles de procesamiento (Craik y Lockhart, 1972), la información puede ser codificada en diferentes niveles, según esa codificación se base en sus características físicas (nivel superficial) o en sus características semánticas (nivel profundo). Cuanto más profundamente se procesa una información, más sólidas serán las huellas de memoria y más fácil será reactivarlas. Sin embargo, hoy sabemos que la calidad de la huella depende, además, de la cantidad de tratamiento a que ha sido sometida: por ejemplo, la codificación semántica puede ser sólo verbal o puede acompañarse de imágenes visuales. Por otro lado, también sabemos que la eficacia de cada nivel de procesamiento depende en realidad del grado de coincidencia entre las estrategias de codificación y las estrategias de recuperación impuestas por la tarea o la situación: por ejemplo, el que ambas estrategias sean o no de carácter fonológico (véase Baddeley, 1997). De acuerdo con el modelo que nos ocupa, todo esto sólo es aplicable si el componente hipocámpico está intacto. Sin él no se podrán formar huellas de memoria duraderas ni se podrán recuperar las existentes (cuya consolidación no se haya completado), por muy profundo y prolongado que haya sido el procesamiento de la información en MT.

La investigación más reciente acerca de la amnesia retrógrada (AR), producida por lesiones de la región temporal medial, pone de manifiesto que, en esta condición, los diferentes tipos de información se disocian: a) los episodios autobiográficos son los más afectados; b) les sigue la información semántica personal, los eventos públicos y las personas, que resultan afectados por igual; c) la información semántica general es la menos afectada, si la corteza temporal lateral izquierda está preservada (es decir, si lo están las representaciones propiamente dichas). La AR puede afectar a períodos que abarcan de 10 a 30 años para los hechos acerca del mundo, e incluso la vida entera para información autobiográfica: el gradiente temporal para la memoria autobiográfica tiende a estar ausente o casi. Estos datos llevarían a concluir que el hipocampo y las estructuras relacionadas con él son siempre necesarias para recuperar la información episódica, incluso la más remota. (Nadel y Moscovitch, 1997; Moscovitch y Nadel, 1998). Parece así que es preciso reformu-

lar la manera como la información está representada en la neocorteza, y el papel del complejo del hipocampo, a lo largo de la vida, en los procesos de codificación y de consolidación de la información conscientemente tratada.
Por un lado, de acuerdo con Dodson y Schacter (2001), cuando codificamos una experiencia como, por ejemplo, el episodio de charlar con un amigo en la terraza de un café, lo que codificamos en realidad es un patrón de características correspondientes al conjunto de procesos que han tenido lugar durante ese episodio. Es decir, *atamos juntos y con la conciencia* (en términos de Moscovitch) el resultado del procesamiento de los diferentes estímulos sensoriales presentes durante el episodio (ruidos, olores, sabores, información visual, etc.) y el resultado del procesamiento conceptual (lo que hemos estado pensando y sintiendo durante ese tiempo). Este patrón de características estaría ampliamente distribuido por las diferentes estructuras cerebrales. Al rememorar el evento, es preciso reactivar el conjunto de características que formaron parte de él. Para ello, se lleva a cabo un proceso de *completamiento de patrones* (en términos de McClelland y otros, citado por Dodson y Schacter, 2001): en el momento que activamos un subconjunto de características de un evento, la activación se propaga al resto de las características.

Por otro lado, Nadel y Moscovitch (1997) reformulan así el proceso de consolidación de su modelo: las huellas de memoria creadas a la llegada de información nueva son codificadas por un conjunto distribuido de neuronas del complejo del hipocampo. Cada reactivación de una huella de memoria tendría lugar en un contexto experiencial y neuronal diferente de los precedentes. Debido a que el complejo del hipocampo codifica obligatoriamente toda la información que ha sido atendida, cada reactivación de una huella de memoria daría lugar a la codificación de una nueva huella hipocámpica por un conjunto distribuido de neuronas. Las sucesivas huellas de memoria referentes a las repetidas rememoraciones de un mismo episodio original comparten toda la información de éste o, al menos, parte de ella. La información episódica se beneficiaría de la creación de huellas múltiples de memoria, las cuales son más numerosas a medida que la información es más antigua. Esto explica por qué la información episódica más antigua es más resistente que la más reciente y por qué se recuerda más fácilmente. Además, la creación de huellas múltiples, relacionadas entre sí, facilita la «extracción» de información factual (es decir, información sobre cómo es y funciona el mundo) a partir de un episodio y su integración con la Memoria Semántica preexistente. De ese modo, la información acerca del mundo, adquirida en el contexto de un episodio específico, se va diferenciando de ese episodio para ser almacenada independientemente de él. Este proceso de adquisición de información semántica a partir de la información episódica sería una de las consecuencias de la consolidación.

Debido a que la información contextual espacial y temporal, propia de la Memoria Episódica, es proporcionada por el complejo del hipocampo y por la corteza prefrontal (respectivamente), ambas estructuras son siempre necesarias para la recuperación de la información episódica.

El daño (incluso mínimo) en cualquier región del complejo del hipocampo afecta a la adquisición, la retención y la recuperación de la información episódica. Además, aun cuando dicho complejo esté preservado, el hecho de que los elementos neuronales de dichas huellas estén muy distribuidos, hace que un daño en las estructuras neocorticales en las que están representadas características de la huella o que sirven de rutas de transmisión o de zonas de convergencia entre la neocorteza y las estructuras del lóbulo temporal medial dé lugar a un deterioro de la Memoria Episódica remota.

En cuanto a la información semántica, los conceptos y las palabras se almacenarían en circuitos en la corteza temporal lateral, y resultan preservados si dicha corteza no está dañada. En cambio, se pierden en la demencia semántica, en la que el daño afecta a la corteza fronto-temporal. En este caso, es la información episódica (y las palabras que dependen de información episódica para ser recuperadas) la que resulta preservada. Además, se ha observado que los conceptos y las palabras mejor preservados en esta condición (y en el envejecimiento normal) son los que se adquieren antes y se usan más frecuentemente. En la demencia frontotemporal, el daño en la corteza prefrontal, o en sus conexiones con las estructuras temporales mediales, también trae consigo un deterioro de los procesos de aprendizaje y de recuperación estratégica de información ya almacenada. Pero, en este caso, dicha pérdida no se debe a una afectación de las huellas de memoria, sino a un deterioro de los procesos organizativos necesarios para generar una estrategia de aprendizaje o una estrategia de recuperación que permita acceder a esas huellas. De hecho, el aprendizaje y la recuperación asociativas pueden y suelen estar preservadas. Los procesos estratégicos de recuperación de la información, mediados por los lóbulos frontales, requieren recursos abundantes; en cambio, los procesos asociativos, mediados por el hipocampo, al ser automáticos, no requieren apenas esfuerzo (Moscovitch y Ladowsky, 1988; Moscovitch y Winocur, 1992).

El entrenamiento en estrategias compensatorias (mal llamado «rehabilitación», ya que las demencias no se rehabilitan) de los pacientes que padecen la enfermedad de Alzheimer en grado ligero está basado en el uso del sistema de memoria procedimental para la adquisición de rutinas sensomotoras, adquisición que no necesita hacer uso del complejo hipocámpico, afectado en estos pacientes desde el principio de su enfermedad.

Basándose en este modelo, Moscovitch (1994) clasifica los tests de memoria en dos tipos, cada uno de los cuales se puede subdividir en otros dos. Tenemos así los tests de *memoria explícita* y los tests de *memoria implícita*. Los primeros incluyen los tests de *memoria asociativa* y los tests de *memoria estratégica*. Dentro de los tests de memoria implícita, tenemos los tests de memoria *específica del elemento* y los tests de memoria *procedimental*. El autor nos recuerda que, sin embargo, no existe ningún test «puro», es decir, que participe de un solo tipo. Por ello, los experi-

Debido a que no existe ningún test «puro» (es decir, en el que participe un solo componente del sistema cognitivo), sólo los experimentos que se hacen con pacientes que tienen claramente dañado un componente u otro del subsistema que deseamos estudiar (asegurándonos así que, en su ejecución del test, sólo participa el componente objeto de nuestra investigación) son realmente fiables.

mentos realmente fiables sobre este tema son los que se hacen con pacientes que tienen claramente dañado un tipo de memoria o el otro, asegurándonos así que, en su ejecución de la tarea, sólo participa uno de ellos (Parkin, 2001).

Los tests de memoria explícita requieren rememoración consciente de los eventos del pasado. En esta rememoración participan dos componentes: un componente asociativo, sustentado por el complejo hipocámpico, y un componente estratégico, sustentado por estructuras de la corteza prefrontal. Ante una pregunta o meta pueden ocurrir dos cosas: a) la información contenida en la pregunta se superpone lo suficiente con la información contenida en la huella, como para servir ella misma de clave (por ejemplo, «¿Has ido esta semana al cine?»); en este caso, el componente asociativo se activa y recupera de manera obligatoria y casi automática la información correspondiente a esa clave: lo recordado irrumpe en la mente y capta nuestra atención. b) En caso contrario, es preciso que el componente estratégico elabore la información en la conciencia (o MT) para proporcionar al componente asociativo las claves adecuadas para esa recuperación. Es decir, en los tests de memoria estratégica la meta (por ejemplo, «¿De qué trata el libro del Génesis?») constituye únicamente el desencadenante de un proceso de búsqueda de la clave necesaria para obtener la respuesta; este proceso consiste en seleccionar y aplicar una estrategia y reúne las características propias de un proceso de resolución de problemas. Los procesos estratégicos pueden estar directamente encaminados a generar la clave que permita recuperar la información deseada, o bien pueden generar claves intermedias encaminadas a recuperar información que, a su vez, permita elaborar la clave necesaria para recuperar la información deseada. En este sentido, los procesos de recuperación de información episódica pueden apoyarse en información semántica y viceversa. Además, una vez recuperada la información, el componente estratégico la sitúa en su contexto temporal (Moscovitch y Winocur, 1995).

En la memoria *asociativa* el proceso completo de rememoración está automatizado y es modular, de forma que sólo las salidas son enviadas a MT. En el caso de la memoria *estratégica*, el Procesador Central está extensamente implicado en todas las etapas, de forma que el sujeto no es sólo consciente de lo recordado sino además de las estrategias y del conocimiento utilizados para generar la clave que permite traer ese evento a la mente. Se denominan *tests de memoria asociativa* los que apelan al primer componente y *tests de memoria estratégica* los que apelan al segundo.

En cuanto a los tests de memoria implícita *específicos del elemento* están basados en la reactivación de los registros perceptivos y semánticos, formados por la actividad de procesamiento de los módulos de entrada perceptivos y semánticos, respectivamente*. Aunque esta información no tiene acceso a la conciencia, puede operar desde esos registros. Así, aunque el sujeto no sea consciente de poseer esa información ni de estar utilizándola, sus respuestas son más rápidas y más exactas cuando las tareas apelan a información a la que acaba de ser expuesto (y, por lo tanto, se han reactivado sus registros) que cuando apelan a información a la que no ha estado expuesto recientemente. Es el denominado efecto de «facilitación por repetición», que se refiere al fenómeno en virtud del cual los estímulos son procesados más exacta o más rápidamente cuando se repiten que cuando se presentan por primera vez. Los *tests de memoria procedimental,* por su parte, están basados en información referente a procedimientos, reglas o habilidades sensomotoras, almacenadas en el componente de memoria procedimental, que el sujeto puede utilizar sin que accedan a la conciencia (Moscovitch, 1994, 1996).

Un concepto que tiende a ser confundido con el de memoria implícita es el de *aprendizaje incidental*. Debido a que la mayoría de lo que aprendemos con nuestra experiencia cotidiana lo aprendemos incidentalmente, vale la pena tratar de establecer una diferenciación entre ambos conceptos.

El concepto de aprendizaje incidental hace referencia al hecho de aprender algo sin que esta sea nuestra intención. Es decir, de aprender cuando estamos haciendo algo u observando lo que hacen otros, sin que ese aprendizaje forme parte del objetivo de nuestra acción o de nuestra observación. Sin embargo, eso no significa que los procesos mediante los que aprendemos no sean conscientes. Cuando estamos ejecutando una tarea de clasificación de palabras o de imágenes, la ejecutamos conscientemente y, como resultado de ese tratamiento consciente de la información, aunque no nos lo hayamos propuesto, aprendemos esas palabras o esas imágenes. Ello se debe a que la clasificación consciente de las imágenes o de las palabras es una excelente estrategia de aprendizaje, tanto si la usamos intencionadamente con este fin como si no; y, en consecuencia, nuestro sistema genera las huellas mnésicas correspondientes, a las que se puede acceder explícitamente, como sabemos. Lo que no es consciente es el hecho de que estamos aprendiendo, y no lo es porque esa no es nuestra intención. En este sentido, el concepto de aprendizaje incidental se opone al concepto de aprendizaje intencional. Pero el acceso a la información aprendida incidentalmente puede ser tanto implícito como explícito. No hay, pues, razones, para asimilar aprendizaje incidental a aprendizaje implícito, en el cual no hay tratamiento consciente de la información.

* La mayoría de los autores no tienen en cuenta esta explicación del efecto de facilitación; sin embargo, por ahora, no se ha ofrecido otra más plausible.

Los conceptos «intencional» e «incidental» hacen referencia al aprendizaje.

Los conceptos «implícito» y «explícito» hacen referencia al acceso a la información almacenada.

Veamos ahora, más detenidamente, los sistemas de información permanente: procedimental, episódica y semántica.

7.3.1. La Memoria Procedimental

En la segunda década de los años sesenta se describe un paciente, H.M. (Milner, 1966; Corkin, 1968), que padece una amnesia severa como consecuencia de la excisión quirúrgica bilateral de la región medial de los lóbulos temporales, a pesar de lo cual puede aprender a ejecutar una serie de tareas. Otros muchos pacientes similares serán estudiados y descritos después. Estos estudios, en su conjunto, ponen de manifiesto una disociación entre los pacientes que presentan un daño o una desconexión del complejo hipocámpico y los pacientes que presentan un daño en los núcleos basales. Los primeros son capaces de aprender por condicionamiento y de ejecutar cada vez más diestra y más rápidamente una serie de tareas, como perseguir un rotor, componer rompecabezas, resolver laberintos visuales, leer un texto presentado en espejo o, incluso, resolver una tarea tan cognitiva como la Torre de Hanoi. En cada ocasión, los pacientes pueden realizar la tarea sin conciencia de haberla visto nunca anteriormente. En cambio, los pacientes que presentan un daño en los núcleos basales, aunque puedan recordar cada ensayo de aprendizaje, no muestran progresos significativos de un ensayo a otro. Se trata de una demostración de la diferencia entre hacer o pensar y acordarnos de lo que hacemos o pensamos, señalada por Tulving (1984).

Para explicar esta doble disociación, Cohen y Squire (1980) proponen la existencia de dos sistemas diferentes (pero no independientes), que sustentan diferentes tipos de aprendizaje: el sistema procedimental y el sistema declarativo. El sistema de memoria declarativa está implicado en el aprendizaje de hechos; el sistema de memoria procedimental está implicado en el aprendizaje de diferentes tipos de habilidades y algoritmos conductuales y cognitivos (Schacter y Tulving, 1994). El sistema de memoria declarativa es capaz de mantener a largo plazo (unos cuantos minutos u horas después), y con toda su fuerza, información a la que ha sido expuesta una sola vez. Tras unas cuantas repeticiones de la experiencia, este plazo se puede ampliar a días, meses o años. En cambio, con pocas excepciones (por ejemplo, con una sola quemadura aprendemos a no tocar algo caliente) la memoria procedimental requiere un entrenamiento continuado y gradual para adquirir incrementalmente información nueva. Este modo de aprendizaje genera estrategias robustas que pueden ser modificadas (aunque con cierta dificultad) o ampliadas, pero

son más resistentes al deterioro que la información declarativa. Por otro lado, la recuperación de esa información es automática en presencia de situaciones altamente similares a la situación en la que fue adquirida. Ello se debería a que este sistema está diseñado de acuerdo con principios de adaptación evolutiva sensomotora (Saint-Cyr y Taylor, 1992).

Ahora bien, ¿cómo opera realmente el sistema procedimental? A diferencia de los otros sistemas de memoria, cuya función es generar un determinado tipo de representaciones, la función específica del sistema procedimental consiste en articular el funcionamiento conjunto de una serie de procesadores específicos, para crear una unidad operativa capaz de llevar a cabo un determinado plan motor o cognitivo. Es decir, en crear planes de pensamiento y de acción, movilizando para ello los componentes del sistema necesarios para cada plan y sintonizando sus respectivas funciones. «Con la práctica, la maquinaria de procesamiento utilizada resultará sintonizada y modificada por la experiencia, optimizando gradualmente su ejecución y produciendo facilitación cuando los mismos procesadores son activados de nuevo para volver a derivar una solución» (Cohen y Eichenbaum, 1994, p. 86).

De acuerdo con el Modelo de Moscovitch, la función 1 de los procesadores centrales sería la encargada de llevar a cabo la selección, la movilización y la coordinación de una serie de componentes del sistema, para crear módulos de tipo II; la función 2 de los procesadores centrales sería la encargada de hacer lo propio para crear módulos de tipo III. Unos y otros módulos conservarían un registro de cada plan, que permitiría activarlo automáticamente (y cada vez con mayor precisión y rapidez) en presencia de la misma, o de una situación muy similar a la situación que obligó a generarlo. No olvidemos que hay una diferencia fundamental entre los módulos de tipo II y los módulos de tipo III. Los primeros están innatamente preprogramados y se forman sin necesidad de intención consciente ni de práctica sistemática. Es decir, pasarían automáticamente a formar parte de las rutinas del sistema procedimental, sin necesidad de la participación de la conciencia. Los segundos, en cambio, se adquieren voluntaria y conscientemente, mediante un aprendizaje sistemático, con participación de la conciencia y del control ejecutivo. Sólo una vez aprendidos (es decir, una vez formado y consolidado el módulo de tipo III), se automatizan y, lo mismo que en el caso de los módulos de tipo II, sus registros se activarán automáticamente y sin participación de la conciencia, en presencia de la situación apropiada.

La información adquirida por el sistema de memoria procedimental puede tener una procedencia preconsciente o una procedencia consciente. Pero, en ambos casos, se puede recuperar automáticamente, sin participación de la conciencia.

Hemos visto que en el modelo de Shallice (Shallice, 1982; Shallice y Burgess, 1991) la recuperación de la información contenida en la memoria procedimental

corre a cargo del componente CSS, que es el responsable de seleccionar (en función de su importancia relativa para cada meta), activar o desactivar las rutinas necesarias en cada caso. Por su parte, el componente SAS es el responsable de inhibir las rutinas irrelevantes que se han activado automáticamente (por un fallo de CSS). En cuanto al resultado del aprendizaje del sistema procedimental, está claro que no consiste en una serie de representaciones de contenidos, sino en una serie de códigos de programas de acción.

En general, se tiende a pensar que el aprendizaje de habilidades motoras es una facultad unitaria. Sin embargo, Willingham (1992) considera que, en realidad, existen tres sistemas independientes: uno que aprende las meras correspondencias perceptivo-motoras, otro que aprende a hacer movimientos espacial y temporalmente invariables y un tercero que aprende los planes motores de nivel superior. En este caso, cada componente deberá de poder disociarse de los otros dos.

El hecho de que los pacientes que padecen la enfermedad de Huntington o la enfermedad de Parkinson presenten alteraciones de la memoria procedimental indica que los núcleos basales participan de modo fundamental en el tipo de aprendizaje propio de este sistema. Hoy se considera que el circuito «núcleos basales-tálamo-corteza frontal» está implicado en la selección y en la activación secuenciada de los componentes del sistema cognitivo necesarios para ejecutar una determinada rutina, manteniéndolos activos y operando así a modo de un retén de información procedimental (Saint-Cyr y Taylor, 1992). Más concretamente, la función de secuenciación estaría sustentada por el subcircuito «núcleos basales-área motora suplementaria» (Willingham, 1992). Ahora bien, de acuerdo con Moscovitch (Moscovitch y Umiltà, 1990), los procesos implicados en la adquisición de rutinas nuevas y los implicados en el mantenimiento y la activación de rutinas ya consolidadas son diferentes y requieren la participación de componentes del sistema diferentes y de estructuras cerebrales diferentes. En el caso del aprendizaje de rutinas nuevas, la planificación y la secuenciación necesarias están controladas por el SCA y resultan alteradas por una lesión en la corteza frontal anterior. En cambio, las rutinas ya consolidadas resultan afectadas por lesiones en la región posterior del hemisferio cerebral izquierdo.

No todas las estructuras basales participan de igual manera en todos los tipos de aprendizaje procedimental. Así, los pacientes con enfermedad de Huntington tienen dificultades para aprender a leer un texto presentado en espejo; estas dificultades no se observan en los pacientes con enfermedad de Parkinson. Debido a que el núcleo caudado está afectado en los primeros, pero no en los segundos, se cree que podría ser el responsable de esa disociación. Fuera del dominio motor, una de las primeras quejas cognitivas de estos dos tipos de pacientes es su dificultad para planificar las actividades cotidianas, lo que puede estar relacionado con sus limitaciones para secuenciar la información.

Las habilidades y procedimientos de aprendizaje propios del sistema de memoria

procedimental pueden ser de varios tipos. Aquí nos interesan dos de ellos: las habilidades y procedimientos de aprendizaje conductual y las habilidades y procedimientos de aprendizaje cognitivo. Las primeras, pero no las segundas, dependen necesariamente de la activación de la corteza cerebral motora y premotora (Schacter y Tulving, 1994b). Serán estudiadas en el apartado dedicado a la programación del acto motor. Las segundas serán abordadas en el apartado dedicado a los procesos de pensamiento.

Esta conceptualización del sistema de memoria procedimental, en términos de armonización de la acción conjunta de una serie de procesadores para establecer rutinas de acción, se acomoda sin dificultad a los actuales modelos conexionistas (Cohen y Eichenbaum, 1994). Pero, sobre todo, esta conceptualización del sistema de memoria procedimental como un sistema diferente del sistema de memoria declarativa, permite explicar por qué los pacientes con demencia de tipo Alzheimer, o los pacientes con amnesia selectiva de cualquier etiología, no pueden aprender información declarativa nueva, a pesar de que pueden aprender toda una serie de rutinas cognitivas y motoras. Y por qué, en cambio, los pacientes con afectación de los ganglios basales pueden adquirir información declarativa nueva, pero no información procedimental.

Un ejemplo del primer tipo de pacientes es el caso del paciente K.J. de Baddeley y Wilson (1988). K.J. es un hombre de 59 años que desarrolló una amnesia severa y selectiva como consecuencia de una meningitis. Su funcionamiento cognitivo general, superior a la media, está preservado (C.I.M. = 131; C.I.V. = 133). Su capacidad de repetir dígitos es también superior a la media y el paciente presenta un excelente efecto de recencia en recuerdo libre. Su Memoria Semántica y su memoria autobiográfica para eventos bien anteriores a su enfermedad están preservadas, pero no logra adquirir información episódica nueva alguna. Sin embargo, presenta unas habilidades de aprendizaje procedimental normales en las tareas de persecución de un rotor, lectura en espejo, ejecución cada vez más rápida de rompecabezas y ejecución excelente de la Torre de Hanoi. Los autores señalan que todas estas tareas tienen en común que se pueden ejecutar sin conciencia de la fuente de la información.

El sistema de memoria procedimental tiene una enorme importancia en nuestra vida cotidiana. Se trata del sistema que aprende y recupera todos nuestros *esquemas* o rutinas de pensamiento y de acción (Schank, 1975; Schank y Abelson, 1977), sin los cuales no seríamos capaces de *hacer* nada en la vida (incluida buena parte de la actividad de pensar), por muchos contenidos que tuviéramos almacenados en nuestra memoria declarativa (episódica y semántica).

Debido a que el funcionamiento del sistema de memoria procedimental se ve afectado por una alteración en cualquiera de los sistemas que participan en la adquisición, el mantenimiento, la selección, la activación, la desactivación o la inhibición

de las rutinas, los déficit de las conductas que dependen del sistema procedimental son frecuentes en la clínica neuropsicológica. Dichos déficit pueden y suelen afectar selectivamente a rutinas muy específicas.

7.3.2. La Memoria Episódica

La Memoria Episódica o «recuerdo de acontecimientos» es «un sistema que recibe y almacena información acerca de episodios o acontecimientos marcados temporalmente...» (Tulving, 1972, p. 223). Registra experiencias inmediatas, manteniendo un registro temporal del orden en que ocurren los acontecimientos. La unidad prototípica de información es un acontecimiento o episodio. Las operaciones de este sistema son muy dependientes del contexto, y el afecto desempeña en ellas un papel importante. El sistema de Memoria Episódica no tiene una estructura inherente: la información sólo está organizada temporalmente (lo que constituye una organización relativamente poco sólida), por lo que es muy vulnerable a la interferencia. La recuperación de la información tiende a ser deliberada y suele requerir un esfuerzo consciente. Las experiencias de rememoración episódica tienden a ser interpretadas por el sujeto como parte de su pasado personal («recuerdos»). Mientras la Memoria Semántica ocupa un lugar destacado en la definición y la evaluación de la inteligencia, la Memoria Episódica no estaría relacionada con ella. En cambio, tiene una importancia capital en la vida cotidiana.

De acuerdo con el modelo de memoria de Moscovitch, la memoria conscientemente tratada (es decir, tratada en la MT) es captada por el sistema asociativo-hipocámpico, que se encarga de codificarla y almacenarla. Esta información pasaría a formar parte de los contenidos de la Memoria Episódica. Dichos contenidos se van consolidando poco a poco a lo largo de los años. Pero al mismo tiempo hemos visto que, cada vez que se rememoran, se crean huellas de memoria nuevas, que contienen información nueva procedente del contexto en el que se ha rememorado el episodio. Como consecuencia, cada vez que se rememora un episodio, el contenido de ese recuerdo será diferente de su contenido en la rememoración previa. Esto tiene un repercusión especial en el caso de la fiabilidad de los testimonios (Schacter, 1995; McClelland, 1995), que tanto preocupa actualmente a los expertos de la memoria (al parecer, más que a los de la Justicia). Algunas investigaciones han llegado a la conclusión de que no se puede esperar que sea fidedigno un testimonio pronunciado más de seis meses después de ocurrido el episodio sobre el que versa. Otro tema que preocupa actualmente a los estudiosos de la memoria episódica es el de los falsos recuerdos. Éstos pueden deberse a dos tipos de déficit. Uno de ellos consiste en que, si al crear las huellas de memoria no se han diferenciado bien las características propias de un evento de las propias de otro, en la rememoración se pueden mezclar unas con otras. El segundo tipo de déficit que puede producir falsos recuerdos es un fallo del Procesador Central, a la hora de especificar la clave de recuperación: si ésta no está bien especificada, el sistema le remitirá información confusa (para una revisión del tema, véase Dodson y Schacter, 2001).

El sistema asociativo-hipocámpico es el que, en la rememoración de un episodio, restituye a éste su contexto espacial, y sería tanto más necesario para recuperar la información cuanto menos consolidada esté ésta. De hecho, la información más consolidada, podría recuperarse sin participación alguna del sistema asociativo-hipocámpico. Esto, junto con el hecho de que cuanto más vieja es la información episódica mayor es el número de huellas de memoria de que dispone, explicaría por qué la pérdida de dicha información en los pacientes que padecen un daño en el sistema hipocámpico es mayor cuanto más reciente es ésta.

Tulving (1995b) clasifica la información episódica en tres tipos de contenidos: la información personal, la información autobiográfica y la información sobre eventos. Los estudiosos de la memoria en la vida cotidiana han hecho otras clasificaciones. En Benedet (1996b) se hace una revisión de este tema. Resumiendo, podemos decir que, dentro de la Memoria Episódica, los temas más estudiados son: *a)* la memoria para eventos personales; *b)* la memoria para eventos sociohistóricos (por ejemplo, el episodio del 23F en Madrid o el del 11S en Nueva York y Washington); *c)* la memoria para las actividades, que incluye la denominada memoria prospectiva (acordarse de programar algo que se ha de hacer o de hacer algo que se tenía programado hacer) y la memoria retrospectiva (acordarse de si se ha hecho algo que se había programado hacer); *d)* la memoria espacial (recordar los lugares donde se está o donde se dejan los objetos); *e)* la memoria para las caras (diferente del reconocimiento de caras y de la identificación de caras, pero relacionada con este último), y *f)* la memoria para los nombres. Parece que cada uno de estos tipos de información podría resultar selectivamente afectado. Sin embargo, los datos de las investigaciones no ofrecen, hoy por hoy, un apoyo suficiente a la conclusión de que cada uno de ellos pueda constituir un subsistema dentro del sistema de Memoria Episódica.

Un tema que se suele incluir en la Memoria Episódica es el del *control de la realidad* en la rememoración de eventos; es decir, la capacidad de establecer la distinción entre los eventos reales y los eventos imaginados. En este caso, el control parece estar basado en la mayor o menor riqueza sensorial del evento rememorado. De acuerdo con el modelo de Moscovitch, este tema estaría muy relacionado con la recontextualización espaciotemporal de la información, una vez recuperada por el sistema asociativo-hipocámpico, y con la supervisión de esa información recuperada, por parte del Procesador Central (véase Johnson, Hashtroudi y Lindsay, 1993).

7.3.3. La Memoria Semántica

La Memoria Semántica «es la memoria necesaria para el uso del lenguaje. Es una enciclopedia, o conocimiento mental organizado, que posee una persona acerca de las palabras y otros símbolos verbales, de su significado y sus referentes, de las relaciones entre ellos y de las reglas, fórmulas y algoritmos para la manipulación de los símbolos, los conceptos y las relaciones» (Tulving, 1972, p. 386). El estudio

neuropsicológico de la naturaleza de las alteraciones de la Memoria Semántica tiene un gran interés debido a la información que aporta acerca de la organización del almacén semántico y acerca del contenido y estructura de sus representaciones. De acuerdo con el modelo de Moscovitch, el contenido de la Memoria Semántica sería el resultado descontextualizado, de la deducción de reglas generales, a partir de episodios repetidos. Es decir que, a diferencia de lo que ocurre con la adquisición de información episódica, la adquisición de información semántica requiere siempre la participación de las funciones de pensamiento, lo que expresa Tulving (1972) diciendo que la comprensión es aquí necesaria como fuente de conocimiento. No hay una única unidad de información básica, sino hechos, ideas, conceptos, reglas, proposiciones y guiones. La información es atemporal y, en su lugar, posee una organización estructural sólida. Como consecuencia de ello, y a diferencia de lo que ocurre con la información episódica, la información semántica es poco vulnerable a la interferencia: la simple rememoración no modifica la información semántica. Además, las operaciones de la Memoria Semántica son escasamente dependientes del contexto y, en condiciones normales, el afecto desempeña en ella un papel poco importante. La creencia en la veracidad del conocimiento semántico se basa en el consenso social.

Los primeros modelos de Memoria Semántica (Collins y Quillian, 1969) representaban los significados de las palabras en términos de una jerarquía de características organizadas en niveles, del más general («ser vivo») al más específico («jilguero»), pasando por niveles como «animal», «ave» o «aves que cantan». Los autores postulaban que se podía acceder a la información a través de cualquiera de los niveles. Este modelo fue confirmado por Warrington (1975) a partir del estudio de tres pacientes. Sin embargo, para explicar el hecho de que dichos pacientes pierden la información semántica de acuerdo con un gradiente que va de la información más específica a la más general, la autora propone una modificación, según la cual el acceso a la información se ha de hacer necesariamente del nivel más general al más específico. Como consecuencia de los datos procedentes de la neuropsicología, Collins y Loftus (1975) abandonan la idea de la organización jerárquica. En su lugar, proponen que la información en la Memoria Semántica está organizada en forma de una red en la que los elementos cuyo significado es próximo se sitúan unos cerca de otros, siendo más fuertes las conexiones entre ellos. En Chang (1986) se hace una excelente revisión de los principales modelos de memoria semántica. En primer lugar, se analizan los datos referentes a cada uno de los ocho principales efectos experimentales que la investigación sobre el tema ha puesto de manifiesto, y se discute el estatus actual de cada uno de esos efectos. Se analiza y discute luego cada uno de los modelos de memoria semántica más influyentes, centrando ese análisis y esa discusión en la medida en la que cada uno de ellos permite explicar, por un lado, y predecir, por otro, cada uno de los efectos mencionados. Los modelos revisados son el modelo de redes jerárquicas, de Collins y Quillian (1969); el de intersecciones predicativas, de Meyer (1970) el modelo de comparación de características, de Smith, Shoben y Ripps

(1974); el modelo de búsqueda de marcadores, de Glass y Holyoak (1974/75); el modelo de activación propagada, de Collins y Loftus (1975), y el modelo de comparación de propiedades, de McCloskey y Glucksberg (1979). Se concluye que los modelos que permiten predecir más efectos son el de búsqueda de marcadores y el de comparación de propiedades. El modelo que permite explicar más efectos es el de activación propagada, si bien sólo permite predecir el efecto de tamaño de la categoría.

En los últimos años se está trabajando sobre todo en modelos de procesamiento distribuido en paralelo. Más adelante comentaremos el más influyente hasta ahora.

Se considera que las representaciones mentales pueden ser de tres tipos: simbólicas, icónicas y distribuidas. Las representaciones simbólicas se caracterizan por el hecho de que los símbolos elementales se pueden combinar de acuerdo con lo que serían ciertas reglas sintácticas del pensamiento, para crear oraciones (conceptuales) cuyo significado es función directa de los símbolos y de la forma como éstos se combinan entre sí. La propiedad característica de las representaciones icónicas (o visuales) es que algún aspecto de su estructura interna refleja especularmente un aspecto de la apariencia sensorial del objeto representado. En cuanto a las representaciones distribuidas son las propias de las redes conexionistas.

Una red conexionista consiste en un conjunto numeroso de unidades o nodos, cada uno de los cuales puede adquirir un cierto nivel de activación. Las unidades reciben información del mundo exterior y de otras unidades y brindan su salida a otras unidades y al mundo exterior. El nivel de activación de una unidad es una función no lineal de la suma de toda la información que llega hasta ella. En unos modelos de redes el patrón de conectividad es unidireccional; en otros, incluye bucles de retroalimentación entre las unidades. A diferencia de los símbolos, que son representaciones localistas que ocupan un único elemento, en una red conexionista, una representación puede ser conceptualizada en términos *del patrón de activación de las unidades en un momento dado,* o bien en términos de *la matriz de ponderaciones de las conexiones.* Esta última es bastante estable, ya que sólo cambia gradualmente a lo largo del tiempo, a medida que el sistema va aprendiendo y adquiriendo así nuevos conocimientos. Podría ser considerada como una memoria a largo plazo. En cambio, el patrón de activación de las unidades en un momento dado podría corresponder al contenido de la memoria de trabajo, es decir, al conjunto de representaciones evocadas por un patrón particular de información entrante. Del mismo modo que el contenido de la memoria de trabajo cambia en cada instante, a medida que entran en ella nuevos estímulos y se recupera nueva información de la memoria a largo plazo, las activaciones de las unidades cambian continuamente en función de las nuevas entradas de información y de las ponderaciones existentes (Shanks, 1997).

De acuerdo con los modelos tradicionales de pensamiento, el procesador central

manipula representaciones simbólicas estructuradas a modo de un lenguaje del pensamiento. Dichas representaciones tienen una estructura constituyente, es decir, mediante una serie de reglas sintácticas (del pensamiento) se pueden descomponer en los elementos básicos (símbolos) que las constituyen. Sin embargo, los sistemas de procesamiento distribuido abandonan la idea de que el pensamiento implica una manipulación de símbolos. El tipo de representaciones que utilizan estos modelos de redes no tiene una estructura constituyente. Partiendo de esta consideración, Fodor y Pylyshyn (1988) afirman (y proporcionan argumentos que apoyan su posición) que, si bien los módulos de entrada y de salida pueden ser caracterizados en términos de redes conexionistas, éstas son inadecuadas en tanto que modelos de cognición: el sistema central sólo puede ser explicado en términos de un manipulador de símbolos. Los datos a favor y en contra de esta afirmación son revisados por Shanks (1997), quien encuentra que ciertos datos recientes parecen corroborarla. Así, el estudio de Roberts y MacLeod (1995, citado por Shanks, 1997) muestra que, bajo ciertas circunstancias, los estados mentales presentan una estructura constituyente pero, bajo otras circunstancias, no la presentan. Otros estudios recientes, acerca del aprendizaje implícito y del aprendizaje explícito, apuntan bastante claramente hacia el hecho de que el primero puede ser explicado mediante una red conexionista, pero el segundo sólo puede ser explicado en términos de representaciones simbólicas. La conclusión más plausible, concluye el autor, sería la de que el sistema cognitivo humano dispone de dos sistemas de aprendizaje capaces de crear diferentes tipos de representaciones mentales: «Mientras uno de los sistemas es efectivamente un mecanismo de reglas simbólicas del tipo defendido por Fodor y Pylyshyn (1988), el otro es un mecanismo conexionista que crea representaciones distribuidas» (Shanks, 1997, pp. 210-211). Una posibilidad es que estos dos sistemas fueran independientes; es decir, podría tratarse de módulos informacionalmente encapsulados cada uno con respecto al otro. La otra posibilidad es que ambos sistemas interactúen mutuamente. En este caso, podría ocurrir que el sistema distribuido actuara para identificar las regularidades del mundo acerca de las cuales razonaría después el sistema de reglas. Algo así como lo que ocurre en el modelo de solución de problemas de Física, de Lamberts (1990, citado por Shanks): el sistema distribuido es capaz de resolver por sí solo problemas sencillos; pero cuando la dificultad de los problemas le desborda, el sistema simbólico colabora con él, proporcionándole las memorias de problemas previamente encontrados. Se trata de una cuestión compleja cuya conclusión no parece estar muy próxima*.

Desde que Tulving (1972) estableciera la diferencia entre Memoria Episódica y Memoria Semántica, se ha ido acumulando un ingente cuerpo de datos neuropsicológicos que la apoyan. La diferencia teórica más contundente establecida por Tulving (1972) entre información semántica e información episódica es el hecho de que, mientras ésta está inseparablemente ligada al contexto espacial y temporal en el

*Shanks (comunicación personal, Marzo 2002) no parece inclinado a seguir sosteniendo este punto de vista.

que fue adquirida, la información semántica carece de contexto espaciotemporal. Toda la información declarativa (contenidos de información que se adquieren conscientemente) se adquiere episódicamente, es decir, en relación con un momento y un lugar determinados (Butters y Cermak, 1986). A medida que la información episódica se va consolidando, que se van deduciendo de ella uniformidades o reglas generales descontextualizadas, esta información va siendo integrada en los conceptos con los que está relacionada, pasando a formar parte de éstos, que se van enriqueciendo así constantemente con la experiencia nueva. En la recuperación, el sistema asociativo-hipocámpico le restituye el contexto espacial que la reconvierte en información episódica. Pero dicho sistema no sería necesario para la recuperación de la información semántica, ya que ésta no requiere dicho contexto.

Cuando el sistema asociativo-hipocámpico está dañado o resulta aislado, la información más reciente (poco descontextualizada o poco consolidada) no puede ser recuperada, pero la información semántica (descontextualizada o consolidada) se recuperará mientras ella misma no esté afectada (o no lo estén las vías que permiten acceder a ella). Lo que no será posible es adquirir nueva información episódica ni, por tanto, semántica: sólo se adquirirá ésta por inducción a partir de la ya presente en el sistema.

Snowden y sus colaboradores (Snowden, Griffiths y Neary, 1995) se plantean hasta qué punto el grado en que cada concepto está ligado a información autobiográfica (episódica) en un paciente dado es responsable de qué conceptos resultan en él más o menos resistentes a la degradación. Complementariamente, investigan hasta que punto lo que se interpreta en las evaluaciones como conceptos preservados en pacientes con afectación selectiva del sistema semántico corresponde realmente a información semántica o corresponde más bien a información autobiográfica. El hecho de recuperar información constituye en sí un episodio, pero la cuestión que se plantea es en qué medida la Memoria Episódica incide en la Memoria Semántica únicamente en el momento de formar o de enriquecer los conceptos, o bien su influencia se extiende a los procesos de mantenimiento y de recuperación de la información.

En lo que respecta a la organización interna del sistema semántico, la clínica neuropsicológica ha ido planteando un serie de cuestiones que están en franco debate y que Shallice (1988) agrupa en tres: a) la organización jerárquica de la información; b) la organización de la información en función de la modalidad, y c) la organización de la información en función de la categoría. Vamos a discutirlas por este

* Aunque los actuales modelos conexinista apuntan hacia la necesidad de replantear estas cuestiones, no parece que ese replanteamiento haya de ser necesariamente tan radical como para que aquéllas no conserven todo su interés.

orden*. A ellas añadiremos una cuarta cuestión: d) hasta qué punto la información semántica a la que se accede mediante les tests de memoria implícita es la misma información semántica a la que se accede mediante les tests de memoria explícita.

a) *Organización jerárquica de la información*

Los primeros modelos de Memoria Semántica (Collins y Quillian, 1969) representaban los significados de las palabras en términos de una jerarquía de características organizadas en niveles, siendo posible el acceso a la información a través de cualquiera de los niveles. Sin embargo, los pacientes que presentan una degradación de los conceptos parecen perder la información semántica de acuerdo con un gradiente que va de la información más específica (la que pierden antes) a la más general, correspondiente a la categoría supraordenada, que sería la más resistente a la degradación. Estas observaciones refuerzan la idea de la organización jerárquica de la información, aunque obligan a postular que el acceso a ella sólo se puede hacer a partir del nivel más general (Warrington, 1975). Se han propuesto diversas hipótesis para explicar estos datos. Shallice (1988) considera que el modelo que ofrece la explicación más plausible es el de Rieger (1978), según el cual, la diferenciación de un ejemplar de una categoría con respecto a los demás se vería facilitada si se accede, en primer lugar, al estatus categorial de ese objeto.

Otro punto de vista, en relación con esta cuestión, es la idea de que habría dos niveles de acceso a los conceptos: uno básico, necesario para la rápida identificación de objetos y palabras (el «prototipo»), y otro más completo y elaborado (el «núcleo»), que contendría todo lo que sabemos acerca de esos objetos y palabras (Smith, Medin y Rips, 1974; Chertkov, Bub y Caplan, 1992; Laws, Humber, Ramsey y McCarthy, 1995). Es decir, para reconocer (y nombrar) la imagen de un gato no necesitamos saber que tiene sangre caliente, que se alimenta de la leche de su madre o cómo se reproduce. Hampton (1997) considera que esta «idea binaria» de los conceptos, además de que combina lo mejor de cada uno de los otros enfoques, tiene especial aplicación al tipo de categorización que continuamente hacemos en nuestra vida cotidiana.

El modelo de Moscovitch parece postular que, cuando una representación visual o auditiva de un objeto es reconocida por los módulos perceptivos de tipo II, un módulo semántico se encargaría de asignarle automáticamente su significado más básico. Dicho significado estaría almacenado en los registros semánticos que esos módulos van creando cada vez que realizan una de estas operaciones. Sólo en una segunda etapa, la información así interpretada sería puesta en relación con el fondo general de conocimientos del individuo.

Ahora bien, ¿qué implica el término «significado más básico»? Lo más probable es que se trate simplemente del significado que con mayor frecuencia es asignado en primer lugar a un percepto determinado. Dicha frecuencia dependerá, en unos casos, del estatus del ejemplar dentro de su categoría y, en otros, del grado y el tipo de familiarización de cada individuo con dicho ejemplar, o de una combinación de

ambas variables y de otras, como el nivel educativo. Así, a la vista de un reloj, lo más probable es que el sistema gnósico de la práctica totalidad de los individuos le asigne el significado de «reloj» y no el de «máquina». En cambio, a la vista de un petirrojo, dependerá del grado de familiarización con el ejemplar concreto el que el sistema de un individuo le asigne el significado de «petirrojo» o el de «pájaro». Y, dependiendo del nivel educativo de los individuos, la respuesta más frecuente al elemento «cama» del subtest de Vocabulario de la WAIS-R puede ser «mueble» («mueble para descansar», etc.), o bien simplemente «para dormir» (o «algo para dormir» o «algo en lo que dormimos»). Es decir, en el caso de cada ejemplar, la información más básica para identificarlo puede ser la que atañe a la categoría a la que pertenece o la que atañe al ejemplar propiamente dicho (por ejemplo, la que atañe a su uso, entre otras posibilidades) (véase, entre otros, Mandler, Bauer y McDonough, 1991). En otras palabras, el tipo de respuesta «básica», si bien implica un mayor o menor grado de sofisticación cognitiva del individuo, no implicaría, en sí, el acceso a un nivel u otro de representación semántica. Simplemente implicaría una etiqueta diferencial de acceso a cada concepto, en función de una serie de variables.

b) *Organización de la información en función de la modalidad*

Shallice (1988) introduce la discusión de este tema con una pregunta: «Cuando reconocemos que una estilográfica viene a tener la misma función que un bolígrafo, cuando usamos un objeto cualquiera que sirve para escribir, cuando sabemos que es más ligero que un martillo o cuando en el lenguaje oímos o usamos la palabra lápiz, ¿hasta qué punto estamos apelando en todos estos casos a una misma representación central del significado?» (p. 291). Es decir, ¿existe un único sistema semántico, independiente de la modalidad de la información, o hay un sistema semántico para la información verbal y otro para la información no verbal, o incluso uno diferente para cada modalidad sensorial? Desde la década de los setenta, esta cuestión ha dado lugar a una importante labor investigadora. El hecho de que algunos pacientes presenten un mayor deterioro, o incluso un deterioro selectivo, en el acceso al significado de estímulos verbales que en el acceso al significado de estímulos no verbales o viceversa, ha hecho concluir que habría un sistema semántico para la información verbal y otro para la información no verbal (Warrington, 1975; Schwartz, Marin y Saffran, 1979). Es más, los estudios sobre la afasia óptica (en la que el paciente no puede nombrar objetos presentados visualmente, pero puede demostrar su uso), han llevado a concluir que podrían existir sistemas semánticos deferentes para la información verbal, para la información visual no verbal, para la táctil no verbal y para la auditiva no verbal, y que cada uno de ellos estaría comunicado con el sistema semántico verbal (Beauvois, 1982). Sin embargo, otros autores han dado explicaciones alternativas (Riddoch, Humphreys, Coltheart y Funnell, 1988; Caramazza, Hillis, Rapp y Romani, 1990; Hillis, Rapp y Caramazza, 1995).

La hipótesis de sistemas semánticos independientes parece difícil de sostener, ya que ninguno de ellos podría proporcionar la información completa acerca de un

estímulo, que se supone está incluida en el concepto correspondiente (Johnson-Laird, 1983). Una explicación alternativa, basada en las disociaciones de la comprensión de palabras presentadas visualmente y presentadas auditivamente (es decir, dentro del dominio verbal), es la de que existiría un único sistema semántico amodal, con diferentes vías de acceso específicas de cada modalidad sensorial (Riddoch y otros, 1988; Moss y Tyler, 1995). El concepto de unas vías de acceso al sistema semántico, ligadas a la modalidad sensorial, podría corresponder a la existencia de unos módulos semánticos en el modelo de Moscovitch.

Esta cuestión conduce a otro debate: el de la diferenciación entre las alteraciones del acceso al sistema semántico y la degradación de los conceptos (Warrington, 1975; Warrington y McCarthy, 1983, 1987; Warrington y Shallice, 1979). El primer tipo de alteraciones se traduciría en dificultades momentáneas, mientras que el segundo se traduciría en dificultades permanentes. Warrington y sus colaboradores han establecido una serie de cinco criterios para determinar si los déficit semánticos de un paciente se deben a una afectación de las vías o a una degradación de las representaciones: a) consistencia de los errores; b) efecto de frecuencia; c) efecto de rapidez de presentación de los estímulos; d) efecto de facilitación o de insinuación, y e) profundidad del procesamiento. Cada uno de estos criterios ha sido cuestionado por Rapp y Caramazza (1993). Sin embargo, Warrington y Cipolotti (Cipolotti y Warrington, 1995; Warrington y Cipolotti, 1996) les responden diciendo que sus críticas son válidas si se toma cada criterio por separado, pero no si, como es lo correcto, se consideran en su conjunto. Los autores ilustran su repuesta mediante el análisis de los datos de un paciente (H.E.C.) a la luz de la integración de esos criterios. Su conclusión es que H.E.C. es un claro ejemplo de un déficit del acceso a las representaciones de los conceptos y no de una afectación de éstos.

Farah y McClelland (1991) señalan que, en un modelo conexionista, no existe necesariamente una distinción entre el resultado de las alteraciones de las representaciones y el de las alteraciones del acceso a éstas, o entre el daño en las unidades y el daño en sus conexiones. El daño en las conexiones trae consigo una elevada consistencia en los fracasos, debido a que ciertas conexiones son más importantes para activar ciertas representaciones que para activar otras. De ese modo, cuando las conexiones que son importantes para activar ciertas representaciones resultan dañadas, estas representaciones van a sufrir sistemáticamente.

La posibilidad de identificar alteraciones del acceso a las representaciones de los conceptos, que serían específicas de una modalidad, requiere que la evaluación del conocimiento semántico de los pacientes incluya tareas que apelen a las diferentes vías de entrada y salida de la información: emparejamiento de palabras escritas y de palabras habladas con imágenes, denominación oral y escrita de imágenes, denominación oral y escrita ante definiciones, demostración del uso de un objeto presentado visualmente y presentado verbalmente, clasificación de imágenes, juicios de relación entre dos objetos y entre dos palabras, etc.

Lo que parece claro es que es preciso diferenciar la modalidad sensorial de la información, de la modalidad de la representación mental de esa información. La información verbal puede entrar en el sistema de procesamiento del lenguaje desde la modalidad visual (lenguaje escrito) o desde la modalidad auditiva (lenguaje oral). Por otro lado, la información no verbal puede entrar por cualquiera de las cinco modalidades sensoriales. Podemos ver un gato, oírle maullar, acariciarle y, por lo menos, olerle. Del modelo de Moscovitch se desprende que la información en cada una de estas modalidades sería procesada, respectivamente, por módulos perceptivos diferentes, ligados a una sola modalidad. Del mismo modo, la identificación de esa información correría a cargo de módulos interpretativos diferentes, ligados a una sola modalidad. Es decir, se reconocería primero y se identificaría después, el sonido que emite un gato por su boca como un «maullido», o su imagen como la imagen de un «gato» o su forma, textura, etc., percibidas táctilmente, como las de un «gato». La función 3 de los sistemas centrales (que son amodales) sería la responsable de poner ulteriormente esta información, así interpretada, en contacto con el concepto «gato». El acceso al concepto se podría hacer desde cualquier modalidad. El concepto propiamente dicho estaría almacenado en un sistema semántico amodal. Es decir, los registros semánticos de los módulos (preconscientes y, por tanto, preconceptuales), que sustentan la identificación de los objetos, están ligados a la modalidad sensorial; en cambio, las huellas de memoria (creadas por el sistema asociativo-hipocámpico como resultado del procesamiento consciente de la información en MT) que sustentan los conceptos, son amodales. Por otro lado, los conceptos incluyen información perceptual (color, forma, olor, sonido) e información verbal (*tiene sangre caliente*, *vive en Asia*) acerca de los objetos que representan. Esto permitiría predecir que, mientras las agnosias aperceptivas o asociativas están ligadas a la modalidad sensorial, la degradación de los conceptos no lo está. La degradación de los conceptos, cuando se debe a una afectación cerebral unilateral, podría estar ligada al código representacional perceptual o al verbal, respectivamente, según el hemisferio cerebral dañado; pero no a la modalidad sensorial de la información que entra en el sistema. La cuestión no está cerrada.

c) *Organización de la información en función de la categoría semántica*

Aunque los déficit semánticos asociados a una determinada categoría se habían venido señalando desde la década de los cuarenta, el primer estudio sistemático y cuantitativo del tema fue el realizado por Goodglass, Klein, Carey y James (1966). Los autores estudiaron, en 135 pacientes afásicos, la comprensión de palabras de seis categorías semánticas, de las que cinco se refieren a nombres y la sexta a verbos: letras, números, colores, partes del cuerpo, objetos y acciones. Encontraron que buena parte de los pacientes mostraban disociaciones relacionadas al menos con una de estas categorías. Otra línea de investigación es la iniciada por Wilkins y Moscovitch (1978), quienes, en una tarea de asignación de estímulos a una u otra categoría, encontraron una disociación entre los objetos fabricados, por un lado, y los seres vivos, por otro. Esta disociación no estaba ligada a la modalidad sensorial de los estímulos. Sin em-

bargo, en ninguno de estos estudios quedó claro si el déficit afectaba al nivel extrasemántico (fonológico de las palabras o estructural de los objetos) o al nivel semántico propiamente dicho. Una disociación de otro tipo es la observada en ciertos pacientes, como el paciente A.B. de Warrington (1975) o el paciente S.B.Y. de Warrington y Shallice (1984) que, contrariamente a lo esperado, mostraron más dificultad para procesar palabras concretas que para procesar palabras abstractas. Esta vez parece demostrado que el déficit afectaba al sistema semántico propiamente dicho.

En general, el debate acerca de hasta qué punto los déficit específicos de una categoría semántica reflejan o no el carácter múltiple del sistema semántico se ha centrado sobre todo en tratar de explicar la disociación entre *seres vivos* y *objetos fabricados*. Esta dicotomía ha ido evolucionando hacia otra, que parece caracterizar mejor esa disociación: propiedades *perceptuales* o propiedades *funcionales* de los estímulos. Ello se debe a que se considera que, mientras los seres vivos se caracterizan ante todo (y, por tanto, se diferencian mejor entre sí) por sus características sensoriales, los objetos se caracterizan ante todo por su función. Una dicotomía próxima a ésta es la establecida entre el conocimiento *perceptual* y el conocimiento *asociativo* que poseemos de los objetos o de los seres vivos. En efecto, el conocimiento asociativo incluiría los atributos más abstractos del concepto, tales como el contexto en el que un ejemplar se encuentra típicamente, para qué se usa, sus relaciones con otros ejemplares, etc., que se considera son más centrales para los objetos que para los animales (Laws y otros, 1995).

Riddoch y otros (1988) postulan que el conocimiento asociativo estaría almacenado en un sistema semántico amodal, común a la entrada verbal y a la entrada visual. En cambio, la información sensorial estaría almacenada en un subsistema independiente de «descripción estructural». Warrington y McCarthy (1987; McCarthy y Warrington,1990, 1994) proponen que, si bien en la adquisición de los conocimientos conceptuales nuevos convergen diferentes tipos de información sensomotora y funcional, la ponderación relativa de esas diferentes fuentes de información puede ser muy diferente en las distintas categorías semánticas. De ese modo, la afectación de una de esas fuentes de información puede dar lugar a la afectación selectiva de una categoría semántica particular. Por su parte, Shallice (1988) propone que, en lugar de concebir el sistema semántico como un conjunto de subsistemas más o menos especializados, se podría concebir como una gran red distribuida, en la que cada región estuviera más especializada en un tipo de procesos que en otros, constituyendo una serie de «semi-módulos». Así, la representación de un objeto determinado incluiría información referente a características sensoriales no visibles, a ciertas acciones relevantes, a las cosas que se pueden encontrar cerca de él, a algunos aspectos más abstractos, como su función o su procedencia geográfica, o incluso a aspectos todavía más abstractos, cómo se fabrica o cuál es su composición química. La especialización se produciría debido a que diferentes tipos de procesos, externos a la red propiamente dicha, utilizarían diferentes patrones de conexiones. En ese sentido, un concepto particular estaría

más fuertemente representado en la actividad de aquellas unidades particulares que corresponden al patrón de vías de entrada y salida de la red más utilizadas por la identificación y el uso de ese concepto. En otros términos, la base de la diferenciación entre regiones de la red semántica residiría en qué modalidad sensorial es la más favorecida por cada tipo de proceso. Esto implica que las regiones de la red más estrechamente ligadas a los sistemas de clasificación presemántica (véase las representaciones estructurales), que son específicos de cada modalidad sensorial, se especializarían en esa modalidad. Esta propuesta podría explicar las agnosias asociativas (Warrington y McCarthy, 1987) y las anomias, respectivamente. Por otro lado, los supuestos «sistema semántico visual» y «sistema semántico verbal» serían simplemente subregiones de la red parcialmente especializadas y podrían explicar los déficit del sistema semántico específicos de la modalidad del código representacional (no de la modalidad sensorial). «La capacidad de distinguir entre miembros de una categoría particular dependería de si hay suficientes neuronas preservadas en la región relevante, parcialmente especializada, para permitir a la red responder de un modo inequívoco a los diferentes elementos de la categoría» (Shallice, 1988, p. 303). No obstante, el autor concluye diciendo que, para que esta propuesta suya sea algo más que una especulación, se requieren estudios sistemáticos de simulación de redes semánticas.

Un punto de vista muy diferente y no menos interesante es el que nos ofrece el modelo O.U.C.H. (Organised Unitari Content Hypothesis), de Caramazza, Hillis, Rapp y Romani (1990), que postula un sistema semántico unitario, organizado en términos de características constituyentes de los conceptos. En cada caso concreto, se accedería a una combinación determinada de un cierto número de esas características. Aunque parte de esas características estén degradadas, una tarea no se verá afectada por ello si las características necesarias para resolverla están intactas.

Gainotti, Silveri, Daniele y Giustolisi (1995), basándose en la propuesta de Warrington y McCarthy (Warrington y McCarthy, 1987; McCarthy y Warrington, 1990, 1994), mencionada antes, estudian dos tipos de disociaciones: la disociación entre dos categorías gramaticales (verbos y sustantivos) que se observa en los pacientes con afasia de Broca y los pacientes con afasia de Wernicke, respectivamente, y la disociación entre dos categorías semánticas (seres vivos y utensilios), que se observa en ciertos pacientes con daño en las estructuras que sustentan el sistema semántico. En el caso de la primera disociación los autores observan que, cuando la categoría afectada corresponde a los verbos, la lesión cerebral implica al lóbulo frontal izquierdo; cuando la categoría afectada corresponde a los nombres, la lesión implica al lóbulo temporal izquierdo y las áreas asociativas posteriores del mismo hemisferio. En el caso de la segunda disociación sus resultados parecen indicar que, cuando la categoría afectada corresponde a los seres vivos, la lesión es bilateral e implica la región inferior de los lóbulos temporales y ciertas estructuras temporolímbicas; cuando la categoría afectada corresponde a utensilios, la lesión implica la región frontoparietal. Parece así que en cada caso las lesiones afectan a

estructuras cerebrales que sustentan funciones neuropsicológicas que podrían haber contribuido de forma crítica a la adquisición de las representaciones que están ahora degradadas.
A partir de estos datos, los autores formulan las siguientes hipótesis: a) los esquemas de acción pueden contribuir de manera crítica al desarrollo de las representaciones semánticas de los verbos; b) los mecanismos de integración sensorial podrían desempeñar un papel esencial en la adquisición de las representaciones de los nombres; c) el procesamiento visoperceptivo y la convergencia sensorial multimodal podrían contribuir de modo crítico a organizar las representaciones semánticas de los seres vivos, y d) la integración kinestésicomotora podría ser clave para desarrollar las representaciones semánticas de los objetos fabricados.

Por otro lado, Gainotti y otros (1995) señalan que es preciso establecer la distinción entre los pacientes que presentan alteraciones semánticas sólo en las tareas verbales y los que las presentan tanto en las tareas verbales como con las no verbales. Los primeros tienen lesiones unilaterales en el hemisferio izquierdo, mientras que los segundos tienen lesiones bilaterales. Esto les lleva a postular que: 1) Los trastornos específicos de la categoría se deben a la degradación de una agrupación específica de representaciones semánticas, que se puede expresar mediante dos mecanismos diferentes: una activación insuficiente de las representaciones léxicas correspondientes a los ejemplares de esa categoría o bien una discapacidad generalizada para ejecutar cualquier tipo de tarea que requiera consultar representaciones de la agrupación degradada. 2) Es probable que, mientras el mecanismo de activación léxica está representado sólo en el hemisferio izquierdo, las categorías semánticas estén bilateralmente representadas en estructuras homólogas de cada uno de los dos hemisferios. En consecuencia, se pueden hacer dos predicciones. De acuerdo con la primera, si el daño cerebral afecta a una categoría semántica sólo en el hemisferio izquierdo (como en el caso de la anomia afásica), esa degradación parcial provocará una discapacidad para activar plenamente la representación léxica correspondiente (consecuencia muy similar a la producida por la desconexión entre una categoría semántica y sus correspondientes representaciones léxicas). Si, en cambio, el daño cerebral que afecta a una categoría semántica es bilateral (como en el caso de la encefalitis herpética), el paciente no podrá ejecutar ninguna tarea que apele a la categoría semántica degradada.

Caramazza y Shelton (2001), en una revisión actualizada del tema, clasifican en tres tipos las hipótesis propuestas para explicar el efecto de categoría. Un primer tipo de teorías incluye las teorías de las *representaciones específicas de la modalidad*. Estas teorías sugieren que el conocimiento semántico está organizado en términos de información perceptual y de información no perceptual y que cada uno de estos dos tipos de información es más o menos relevante para unas categorías semánticas que para otras. La consecuencia es que la afectación de un tipo u otro de información repercutirá diferencialmente en aquellas categorías para las que la información afectada es crítica.

El segundo tipo de teorías son las teorías de la *intercorrelación de rasgos*, que postulan que cada miembro de una categoría comparte ciertas propiedades con otros miembros de la misma categoría y que, en la medida en la que esas propiedades son compartidas por más miembros, estarían más fuertemente intercorrelacionadas. Las propiedades fuertemente intercorrelacionadas se agruparían en el cerebro, por lo que el daño en una región cerebral determinada afectaría a todos los miembros de una categoría que comparten esas propiedades. Los miembros de la categoría «seres vivos» comparten más propiedades que los miembros de la categoría «objetos». Esto explicaría por qué tienden a resultar todos más fácilmente afectados.

Aunque cada uno de estos dos tipos de teorías han podido ser demostradas mediante el estudio de algunos casos, Caramazza y Shelton (2001), en sus revisiones de los respectivos estudios, encuentran fallos metodológicos que pueden explicar sus respectivos datos, sin necesidad de apelar a las correspondientes teorías. De hecho, cuando se evitan esos fallos, los intentos de replicar esos estudios han tenido resultados negativos. Acerca del primer tipo de teorías los autores concluyen que la hipótesis de que el conocimiento semántico está organizado de acuerdo con la modalidad de la información, a lo largo de un eje visual/no visual, tiene escaso soporte empírico cuando la variable familiaridad se controla; además, no han sido apoyadas ni por los datos procedentes de modelos computacionales ni por los procedentes de experimentos de facilitación semántica. Acerca del segundo tipo de teorías concluyen que, si bien pueden explicar el deterioro diferencial de categorías amplias (seres vivos/seres no vivos), ninguna de esas teorías puede explicar las otras disociaciones más finas observadas en ciertos pacientes, ni el hecho de que esos déficit selectivos no dependan del nivel de severidad.

Un tercer tipo de teorías incluiría la teoría de la especificidad del dominio, propuesta por los propios autores (Caramazza, 1998; Caramazza y Shelton, 1998, 2001; Shelton y Caramazza, 1999; Shelton, Fouch y Caramazza, 1998). De acuerdo con ésta, debido a que ciertas áreas específicas del cerebro estarían dedicadas a procesar dominios de conocimiento evolutivamente importantes (por ejemplo, para la supervivencia), un daño en una de esas áreas daría lugar a los efectos específicos de la categoría, observados en ciertos pacientes.

Esta hipótesis no especifica cómo está en realidad representado el conocimiento dentro de esos dominios amplios. Por ello, Caramazza y Shelton (2001) la presentan como un amplio marco organizativo, dentro del cual tendrían cabida los otros dos tipos de teorías. Más concretamente, su propuesta es que, si bien cada uno de los otros dos tipos de teorías no pueden, por sí solos, explicar los efectos de categoría, sí podrían contribuir a esa explicación si se complementan mutuamente, dentro del marco más amplio de la teoría de la especificidad del dominio. Así, den-

tro de los dominios, la información podría estar organizada en términos de seres vivos/no vivos y, dentro de cada una de estas categorías, en términos de intercorrelaciones entre propiedades de miembros de cada una de ellas.
El tema de si el sistema semántico está organizado en función de la modalidad o en función de la categoría ha sido abordado por Farah y McClelland (1991) desde la perspectiva del PDP. Los autores establecienron un modelo conexionista con dos unidades de entrada (verbal y visual) y dos sistemas semánticos (funcional y visual), y lo entrenaron en dos tipos de tareas: denominación de imágenes y emparejamiento palabra-imagen (véase apartado dedicado a la evaluación de las alteraciones del lenguaje, en este volumen). Tras lesionar sucesivamente el componente visual y el componente funcional del sistema semántico del modelo, observaron que la memoria de los utensilios resultaba alterada en ambos casos y que esa alteración era proporcional a la magnitud del daño. En cambio, la memoria de los seres vivos sólo resultaba afectada por la lesión del componente visual. Esta afectación era fuerte en todos los casos. Por otro lado, cuando lesionan las conexiones entre el componente semántico visual y las unidades correspondientes al nombre de los estímulos, obtuvieron los mismos resultados observados por McCarthy y Warrington (1988) en su paciente: su conocimiento de los seres vivos sólo era deficitario cuando se evaluaba verbalmente. Los autores demuestran así que «alteraciones específicas de la categoría pueden surgir tras el daño en un sistema que no posee componentes específicos de la categoría...» (p. 354). Y concluyen que, para explicar este tipo de disociaciones, no es necesario apelar a almacenes semánticos separados para uno y otro tipo de conceptos. De acuerdo con el comportamiento de su modelo, pueden ser explicados por el daño en una modalidad, si uno de los dos tipos de conceptos requiere una mayor participación de esa modalidad que el otro.

Vemos que la cuestión de la organización de la información en el sistema semántico continúa abierta y tiene ante sí un gran camino por recorrer.

d) *¿Es la información semántica a la que se accede implícitamente la misma que la información semántica a la que se accede explícitamente?*

Desde diferentes acercamientos al estudio de los conceptos y sus representaciones y de los procesos de acceso a la información semántica se ha venido expresando, más o menos explícitamente, la conveniencia de postular la distinción entre un nivel de procesos y de representaciones necesario para la rápida identificación de los objetos y las palabras (y posiblemente para la solución de ciertas tareas), y un segundo nivel, necesario para el acceso al conjunto de toda la información que poseemos acerca de esos objetos y palabras. Ejemplos de esta tendencia son: a) la distinción entre el *prototipo*, que contendría sólo la información básica, necesaria para la identificación de objetos y palabras, y el *núcleo*, que contendría toda la información que poseemos acerca de esos objetos y palabras (Smith, 1989); b) la propuesta de Fodor y Pylyshyn (1988) acerca de los dos sistemas de representación, apoyada por la sugerencia de Shanks (1997), según la cual nuestro sistema cogniti-

vo podría disponer de dos sistemas de aprendizaje capaces de crear diferentes tipos de representaciones mentales: uno que opera con representaciones distribuidas y que trataría hasta un cierto punto la información que accede del exterior, y otro que opera con reglas simbólicas y que sería responsable del tratamiento central de esa información; c) los datos de neuroimagen que señalan que, mientras el efecto de facilitación produce una disminución de la actividad en áreas perceptuales del cerebro bastante tempranas, el acceso explícito a la información genera una actividad en las áreas de procesamiento de orden superior (Knowlton, 1997).

De acuerdo con Moscovitch (1995, p. 281): «La memoria sin conciencia es mediada por la reactivación de los *registros* perceptuales, sensomotores o semánticos de los módulos corticales y subcorticales específicos del dominio». Ahora bien, esos registros contienen información no tratada conscientemente, es decir, no procesada en Memoria de Trabajo. En cambio, los conceptos son precisamente el resultado del procesamiento central y consciente de la información, resultado que ha sido codificado en términos de *huellas de memoria* y almacenado por el sistema asociativo-hipocámpico, pasando así a incorporarse a la información organizada del sistema conceptual. En otros términos, habría dos tipos cualitativamente diferentes de representaciones semánticas: uno de carácter preconceptual y preconsciente (los registros de memoria) y otro de carácter consciente y conceptual (las huellas de memoria).

Sin embargo, a lo largo de sus publicaciones (incluso de una misma publicación), Moscovitch fluctúa, por un lado, entre atribuir, bien a los módulos semánticos (registros semánticos), bien a los sistemas centrales interpretativos (huellas de memoria), la función de asignar el significado básico a objetos y palabras. Parece que la distinción entre módulos perceptivos y módulos semánticos permitiría explicar la diferencia clásica entre agnosias aperceptivas (déficit del reconocimiento de los objetos) y agnosias asociativas (déficit de la identificación de los objetos). La distinción entre módulos semánticos (con sus registros de información semántica preconceptual y preconsciente), sistemas centrales interpretativos (con su función 3) y fondo general de conocimientos conceptuales, podría corresponder a la distinción entre agnosias asociativas (ligadas a la modalidad sensorial), trastornos del acceso a los conceptos (no ligados a la modalidad sensorial) y degradación de las representaciones de los conceptos (también amodal). Sin embargo, como hemos visto, este tipo de distinciones son en la actualidad muy controvertidas.

La propuesta de Moscovitch parece implicar que la información semántica a la que se accede mediante los tests de memoria implícita podría corresponder a la información preconsciente y preconceptual contenida en los registros de los módulos semánticos (facilitación semántica), pero no a la información contenida en las huellas de memoria del sistema conceptual, a la que se accedería sólo explícitamente. La verificación o la refutación de esta hipótesis es de suma importancia, ya que de ello depende la legitimidad de interpretar los datos procedentes de los tests de memoria implícita en tanto que datos referentes al sistema conceptual propiamente di-

cho y, por tanto, del uso de este tipo de experimentos para explorar la organización de dicho sistema. Sin embargo, no parece que las investigaciones van hoy por este camino (pero véase Tyler y Moss, 1998).

7.3.4. La Memoria Primaria

Moscovitch no se ocupa de este sistema de memoria, contemplado por Tulving (1995), lo que no significa que lo rechace. Corresponde a la Memoria a Corto Plazo, que hemos discutido a propósito del modelo de Baddeley. No nos extenderemos más aquí sobre este tema.

En cuanto a sus alteraciones, hay que diferenciar cuándo el déficit afecta a uno u otro almacén, cuando afecta a uno u otro sistema de realimentación y cuándo todos estos componentes están afectados. En este caso, lo más probable es que lo que esté afectado sea la propia MT (es decir, el fondo de recursos atencionales). Al tratar de la evaluación de los componentes del sistema de memoria volveremos sobre este tema.

7.4. El sistema de pensamiento

Pensar implica combinar las representaciones mentales de la realidad externa o interna, a fin de obtener información nueva que nos permita simplemente mejorar nuestro fondo de conocimientos o bien resolver una situación. Es decir, pensar implica hacer inferencias. Es, junto con el lenguaje, la capacidad que más claramente nos diferencia de los animales. Su estudio sistemático comienza con Aristóteles y se desarrolla fundamentalmente en el seno de la filosofía, desde donde es heredado por la psicología. La publicación de *Psicología del razonamiento: estructura y contenido* (Wason y Johnson-Laird, 1972) marca el comienzo del acercamiento al tema desde la psicología cognitiva (Manktelow, 1999).

El pensamiento es la función cognitiva más compleja que realiza nuestro sistema. En ella participan todos los subsistemas centrales: el subsistema de atención, el subsistema de aprendizaje y memoria, las Funciones 2, 3 y 4 de los sistemas centrales del modelo de Moscovitch y, especialmente, el Procesador Central. Tradicionalmente se han venido contraponiendo dos funciones de pensamiento complementarias: las inferencias inductivas y las inferencias deductivas. El *pensamiento inductivo* permite llegar a una conclusión a partir de ciertas pruebas o premisas, conclusión que viene a ampliar la información semántica contenida en ellas. Sin embargo, la veracidad de esa conclusión no está garantizada. Es el modo de razonamiento característico de la formulación de hipótesis. Es también el modo de pensamiento que conduce a la categorización o que parte de ella. En cambio, el pensamiento deductivo parte de una serie de afirmaciones previas verdaderas (premisas) y procede de acuerdo con los principios de la lógica. En estas condiciones, las conclusiones a las que llega sólo pueden ser verdaderas. Sin embargo, el pensamiento deductivo no añade información nueva a nuestro fondo de conocimientos:

simplemente, permite verificar la información contenida en las premisas. Es el modo de pensamiento característico de la verificación de hipótesis inducidas a partir de información previa (Johnson-Laird, 1993).

El pensamiento se manifiesta a través de toda una serie de actividades mentales que solemos agrupar en dos: la formación de conceptos y la resolución de problemas. Consideraremos aquí cada una de ellas a grandes rasgos, centrándonos en aquellos aspectos más relevantes para la neuropsicología. En este caso, más que en ningún otro, se recomienda al lector que amplíe el tema. En Osherson y Smith (1990) y en Ballesteros Jiménez (1994) se pueden encontrar exposiciones sencillas. Una exposición más completa y muy clara se puede encontrar en De Vega (1984). Manktelow (1999) nos ofrece un texto sencillo, actualizado y especialmente útil como base para elaborar tareas y tests que nos permitan determinar qué procesos de pensamiento están preservados o alterados en un determinado paciente y cuál es el componente concreto responsable de aquellos que están alterados; o, incluso, para elaborar tareas de rehabilitación adaptadas a las necesidades de cada paciente particular.

7.4.1. La categorización

Categorizar significa organizar la información, agrupándola de acuerdo con unos principios, en virtud de los cuales todos los elementos de información de un grupo o categoría comparten una serie de características comunes. Esta sería la primera actividad cognitiva del Procesador Central, cada vez que llega hasta él información nueva. A lo largo de la infancia, el niño va aprendiendo a organizar la información por el procedimiento de la categorización. Cuando, en adelante, entra información nueva en su sistema, dicha información va a ser integrada con la información ya existente, con la que está relacionada. Y esa información que ya posee el sistema va a ser poco a poco reformulada, resultando así enriquecida. Como nos enseña la escuela soviética, cuando la madre, en presencia de un animal, dice «es un *gato*» y, ante otro animal similar, pero no idéntico, vuelve a decir «es un *gato*», el niño va comprendiendo que ciertos animales son gatos, a diferencia de otros que también tienen cuatro patas y son amigos del hombre, pero que la madre denomina «perros», y que, a su vez, unos y otros son diferentes de esos otros animales que sólo tiene dos patas y que no suele poder tocar porque, cuando se acerca a ellos, se echan a volar, y que su madre denomina «pájaros». El niño va adquiriendo así la noción de que la información en el mundo que le rodea está organizada en función de ciertas semejanzas y ciertas diferencias, a la par que va aprendiendo a hacer inferencias (procesos de abstracción y generalización), mediante las cuales va adquiriendo conceptos nuevos y enriqueciendo los viejos.

La función de categorización, al permitirnos organizar la información que entra en el sistema, nos ahorra espacio y recursos de almacenamiento, de mantenimiento y

de recuperación de la información. Además, nos permite la transferencia de los aprendizajes y de las estrategias entre una situación y otras situaciones que, aun siendo diferentes de la primera, tienen en común con ella las suficientes características como para poder ser resueltas con la misma información o con la misma estrategia (condición requerida para la transferencia de la información procedimental), lo que de nuevo conlleva un gran ahorro de recursos de procesamiento. Pero, sobre todo, nos permite recuperar la información requerida en el momento deseado. Imaginémonos lo que ocurriría en una biblioteca si los libros no estuvieran categorizados: sólo podríamos encontrar los libros deseados por casualidad y pocas veces ocurriría esto en el momento en que los necesitamos.

Toda categorización implica una jerarquía. En el caso que nos ocupa, se suelen diferenciar las categorías básicas, que corresponden a los objetos que encontramos en nuestra vida cotidiana (perro, clavel o silla), las categorías supraordenadas, en las que se agrupan dichos objetos (animal, planta o mueble) y las categorías subordinadas, en las que se dividen las categorías básicas (perro cocker, clavel amarillo o silla de cocina). Las categorías supraordenadas encierran a su vez toda una jerarquía (animal doméstico, mamífero, etc.).

Una cuestión que conviene aclarar desde el principio es la de la terminología. Cuando se habla de categorización hay por lo menos tres términos que debemos diferenciar: son los términos *categoría*, *concepto* y *clase*. Los términos categoría y concepto se suelen usar indistintamente. Sin embargo, desde el punto de vista de la neuropsicología, resulta útil diferenciarlos. En este sentido, el término concepto correspondería a la *representación mental abstracta* de todos los posibles casos (o formas de presentación en la realidad exterior) de un mismo objeto, tal como éste resulta clasificado en el nivel básico, y de toda la información que poseemos acerca del conjunto de esos posibles casos, que nos permite, entre otras cosas, clasificar ese objeto en niveles supra- o subordinados. Por ejemplo, el concepto <perro> corresponde a todos los perros posibles y nos permite, en presencia de uno de ellos, saber que hay diferentes razas o clases de perros y que un perro es también un animal, un animal doméstico, un animal de sangre caliente, un mamífero, etc. Además, nos permite saber que ladra, que come carne, etc. En otros términos, los objetos son los referentes de esa representación mental del mundo externo que son los conceptos (un concepto es la representación mental de un objeto o de una idea). En cambio el término categoría se refiere tanto a la forma como organizamos los objetos en el mundo externo como a la forma como organizamos los conceptos (y en este caso cada uno de los niveles de categorización tiene también su representación mental abstracta: «mamífero» o «cocker»). Desde luego, categorizar los objetos implica categorizar los conceptos correspondientes; sin embargo, la primera actividad, especialmente cuando es manipulativa, requiere un nivel menor de abstracción que la segunda. La categoría se puede referir tanto al nivel supraordenado (agrupamos objetos o conceptos, o determinamos a que categoría supraordenada pertenece un objeto o un concepto) como al nivel subordinado (separamos

los libros por materias). Smith (1990) considera que el término *clase* hace referencia a una agrupación coyuntural de objetos (por ejemplo, los objetos que no pesan más de un cierto número de gramos) y no tiene las mismas funciones que los otros dos términos. Pero de hecho en nuestra vida cotidiana hablamos de una clase (o tipo) de manzanas o de sillas o de una clase (o raza) de perros. En lo que sigue utilizaremos este término en el sentido de Smith. Por otro lado, con muy pocas excepciones fácilmente reconocibles por el lector, utilizaremos el término categoría como sinónimo de concepto.

Smith (1990) señala tres características principales que hacen que un grupo de objetos constituyan una categoría. La primera de ellas es el hecho de que podamos utilizar esa categoría como tal para codificar la experiencia. El nivel que suele ser más útil para la codificación es el nivel intermedio o *básico* (*manzana*). Los otros dos niveles son bastante menos útiles: el nivel supraordenado contiene información común a más miembros de la categoría (por ejemplo, *fruta*), pero informa menos acerca de cada uno de ellos; el nivel subordinado (por ejemplo, *manzana starking*) contiene información más específica acerca de ciertos miembros de la categoría, pero se trata de información común a pocos de esos miembros. En cuanto a las clases (por ejemplo, la clase de «cosas que nos caben en un bolsillo de la chaqueta»), no tienen utilidad para la codificación.

La segunda característica señalada por Smith es la posibilidad de inferir las propiedades de cada uno de los miembros de una categoría a partir de las propiedades de dicha categoría. Los diferentes tipos de categorías se diferencian entre sí por la cantidad de inferencias que nos permiten hacer. Por un lado, las categorías básicas y las categorías subordinadas permiten hacer más inferencias que las categorías supraordenadas. Por otro lado, las categorías de objetos naturales (animales o vegetales) permiten hacer más inferencias acerca de propiedades no visibles que las categorías de objetos fabricados. Las clases no suelen permitir hacer inferencias.

La tercera característica de las categorías es que los elementos que integran cada una de ellas son físicamente similares entre sí, a la vez que difieren de los elementos que integran otras categorías. A pesar de que hay algunas excepciones a esta regla (por ejemplo, un gorrión se parece más a un murciélago que a un avestruz), nuestra organización de la información tiende a maximizar las semejanzas dentro de una categoría y las diferencias entre categorías. Sin embargo, la medida en la que esta regla general es cierta depende una vez más del nivel de categorización. En el nivel supraordenado (frutas) las semejanzas entre los elementos de una categoría son menores que en el nivel básico (manzanas) y en éste son menores que en el nivel subordinado (manzanas golden frente a manzanas reineta). Los objetos que constituyen una clase (los objetos que caben en el bolsillo de mi chaqueta) pueden ser muy diferentes entre sí.

En relación con las tres características señaladas, Smith (1990) se plantea dos cuestiones. La primera es si cada una de ellas genera las mismas categorías que cada una de las otras dos. Su respuesta es afirmativa en el caso de las categorías básicas, ya que éstas maximizan la semejanzas dentro de una categoría y las diferencias entre una categoría y las demás; pero la convergencia entre las tres características, a la hora de categorizar, es menor en los otros dos niveles. La segunda cuestión es si cada una de las tres características proporciona la misma información acerca de los conceptos que las otras dos. Su respuesta es negativa ya que, mientras la similitud constituye una guía para la categorización, las otras dos características reflejan el resultado de esa categorización. La similitud es, pues, la característica más relevante cuando lo que nos interesa son los procesos de categorización.

¿Qué se entiende por semejanza entre los elementos de una categoría? No hay acuerdo en la respuesta a esta pregunta. Tradicionalmente se venía considerando que una categoría se definía por un conjunto de rasgos que debían poseer todos los elementos que pertenecen a esa categoría. Sin embargo, hay demasiadas excepciones a esta regla. Por ello hoy se prefieren otras respuestas.

Dos son las más generalmente aceptadas. Una de ellas considera que una categoría se define en términos de un resumen abstracto de la información que poseemos acerca del conjunto de sus miembros. La otra considera que una categoría se define en términos de un «prototipo», es decir, del miembro de esa categoría que comparte el mayor número de atributos con el mayor número de los otros miembros; los demás miembros de la categoría se distribuirían de acuerdo con un gradiente, en función del número de atributos que comparten con el prototipo.

Hampton (1997) hace un excelente análisis evaluativo de cada una de las principales teorías propuestas. Además de la teoría clásica, a la que nos acabamos de referir, el autor aborda la teoría de los «prototipos» (Rosh 1975), la teoría de los «ejemplares» (Medin y Shaffer, 1978), el enfoque «basado en la teoría» (Murphy y Medin, 1985) y el enfoque del «esencialismo psicológico» (Medin y Ortony, 1989). Las dos primeras teorías son las más influyentes. De acuerdo con la teoría de los prototipos, o teoría probabilística, los conceptos estarían representados en términos de un conjunto de características (el prototipo) y una regla de categorización que determina cuándo un objeto reúne las características necesarias para formar parte de esa categoría. El prototipo vendría a ser un caso ideal, dentro de la categoría; los demás casos son más o menos similares al prototipo. Para la teoría del ejemplar la categorización no consiste ni en aplicar una regla ni en comparar cada caso con un prototipo, sino en comparar cada caso con toda una serie de otros casos conocidos, dentro de una categoría. En la medida en que el nuevo caso se parece a la mayoría de los casos conocidos, será clasificado en esa categoría.

Por su parte, Smith, Medin y Rips (1984) proponen la distinción entre dos componentes de un concepto: el *núcleo* y el *prototipo*. Éste contendría sólo la información necesaria para una rápida y somera categorización de los objetos, basada en sus propiedades perceptuales más sobresalientes. El núcleo contendría, además, propiedades no perceptuales, menos accesibles, pero más fiables en vistas a la correcta categorización.

Desde el modelo de Moscovitch podemos pensar que, mientras la representación nuclear correspondería al conjunto de huellas de memoria resultantes de la elaboración consciente de la información que poseemos acerca de un objeto (sería el concepto propiamente dicho), el prototipo correspondería al registro de memoria generado en los módulos semánticos de entrada en el sistema, registro que estaría en la base de la mera identificación de ese objeto (gnosia asociativa) y, a su vez, constituiría la vía de acceso al concepto propiamente dicho.

Conceptos y categorías son flexibles. Además los prototipos, aunque dentro de ciertos límites impuestos por cada cultura y cada entorno material, pueden variar de un individuo a otro. Por ejemplo, según las regiones geográficas y las costumbres, el prototipo de fruta que posee un individuo puede ser la manzana, la naranja o el plátano (u otras frutas), y el prototipo de manzana puede ser una manzana golden, starking u otra.

Una cosa son los conceptos o categorías (en tanto que representaciones mentales) y otra cosa son los procesos de categorización o de formación de conceptos. Aquéllos son el producto de éstos. Cuando identificamos un estímulo como un perro, estamos llevando a cabo una simple función automatizada de emparejar el percepto que en ese momento entra en el sistema con una de las representaciones o registros que tenemos almacenados en el módulo semántico correspondiente. En cambio, si pedimos a un sujeto que nos diga en qué se parecen dos objetos o ideas (tests de semejanzas), que empareje un objeto o idea con uno de otros dos (o más) estímulos (tests de emparejamiento), que complete una serie de objetos relacionados entre sí (tests de completamiento de series) o que agrupe una serie de objetos en función de un principio que le proponemos o que ha de descubrir él (tests de clasificación), estamos solicitando la puesta en juego de sus procesos de categorización o de formación de conceptos. Los procesos de categorización requieren la capacidad de hacer inferencias inductivas. Las preguntas acerca de atributos no visibles de objetos pueden apelar simplemente a la riqueza de los conceptos del individuo, cuando se trata de objetos con los que está familiarizado, o bien pueden requerir inferencias inductivas a partir de las categorías que tiene adquiridas, cuando se trata de objetos con los que está poco o nada familiarizado. Es preciso diferenciar los déficit de la capacidad de hacer inferencias inductivas, de la degradación de las representaciones mentales propiamente dichas o de los déficit de acceso a esas representaciones. Sin representaciones no es posible la inducción, pero ésta puede estar afectada en presencia de representaciones abstrac-

tas intactas y accesibles.

7.4.2. La resolución de problemas

Buena parte de nuestra conducta responsiva está automatizada. El ejemplo clásico es que solemos llegar cada mañana a clase o a nuestro lugar de trabajo sin consciencia, no sólo de cómo hemos llegado hasta allí, sino incluso de cómo nos hemos levantado de la cama a la hora deseada o requerida, cómo hemos preparado o tomado el desayuno (o, incluso, qué hemos desayunado), cómo nos hemos vestido y arreglado. Dependiendo de cuál sea nuestro trabajo, también una parte más o menos importante de nuestra conducta en él va a estar automatizada. Sin embargo, aún en las rutinas más automatizadas, surgen con frecuencia imprevistos que requieren una reevaluación de la situación, a fin de detectar nuevas metas, y una toma de decisiones. Es decir, nos encontramos ante un problema que hemos de resolver. En unos casos, la toma de decisiones desembocará únicamente en activar (o echar mano de) otras rutinas alternativas, también almacenadas. En otros casos, nos veremos obligados a generar un nuevo plan para alcanzar las nuevas metas y unas nuevas estrategias para ejecutar dicho plan. Es en estos casos cuando la resolución de problemas se convierte en una actividad cognitiva extremadamente compleja, que Shallice atribuye básicamente a su SAS (Shallice y Burgess, 1991).

En la resolución de problemas participan contenidos de información y toda una serie de procesos cognitivos. Entre los primeros están, tanto información nueva que llega al Procesador Central a través del sistema perceptivo-gnósico, como información procedente de la memoria permanente, episódica y semántica. En cuanto a los procesos, hay que diferenciar las estrategias y rutinas de pensamiento (memoria procedimental) de los procesos que participan en esa función esencial del Procesador Central que es la función organizativa o de planificación: la evaluación de metas y de medios, la anticipación de resultados, la formulación de hipótesis, el razonamiento, el juicio o la toma de decisiones. Además, la resolución de problemas está íntimamente conectada con el aprendizaje: es preciso aprovechar la experiencia adquirida en cada etapa del proceso para abordar adecuadamente las etapas subsiguientes (Holyoak, 1990). Por último, la actividad de todo este conjunto de componentes está supervisada por el Sistema de Control Atencional.

Desde Newell y Simon (1972), se considera que la resolución de problemas es una secuencia de operaciones que se desarrollan dentro de un *espacio* delimitado por un *estado inicial* y *un estado final*. Dicho espacio va a ser recorrido por el sistema de procesamiento mediante la aplicación de una serie de operaciones, ateniéndose a una serie de requisitos que se añaden al requisito principal, que es el de lograr el estado final. En realidad, se trata de establecer un plan general que permita lograr el estado final o meta, a través de una serie de etapas, cada una con su sub-

meta. Para ello, en cada etapa es preciso seleccionar la operación más idónea entre todas las posibles. Es preciso anticipar los resultados de cada etapa particular y los resultados del conjunto de etapas, y es preciso controlar dichos resultados a fin de poder corregir los posibles errores que apartarían del estado final. Y todo ello sin perder de vista los requisitos adicionales (trabajar lo más deprisa posible o con el menor número posible de etapas, o utilizando el menor número posible de piezas, etcétera). Se trata de un procedimiento hipotético-deductivo.

La resolución de problemas ya conocidos, en los que el plan entero o partes de él se pueden resolver mediante rutinas almacenadas en el sistema procedimental, ha de ser diferenciada de la resolución de problemas nuevos. Estos últimos (o parte de ellos) requieren soluciones nuevas que han de ser planificadas y que incluyen la génesis de estrategias u operaciones nuevas. En estos casos es poco probable que el sistema decida considerar todas y cada una de las estrategias posibles en cada etapa, ya que no sería rentable. En su lugar, lo más común es que, en su búsqueda de la solución, proceda mediante *heurísticos*, es decir, considerando sólo aquellas estrategias que parecen más probablemente exitosas y, entre éstas, comenzando por la que parece más exitosa. Además, en la resolución de problemas se suelen diferenciar las situaciones en las que se requiere la mejor solución posible de aquellas en las que basta con una solución satisfactoria, aunque no sea la mejor posible. Esta distinción es especialmente importante en evaluación y en rehabilitación neuropsicológicas y, sobre todo, en la orientación del paciente tras la rehabilitación.

7.4.3. Alteraciones del sistema de pensamiento

Debido a su elevada complejidad, que requiere la participación de la mayor parte de los subsistemas de procesamiento de la información, y debido a que pueden requerir un elevado consumo de recursos, tanto las funciones de categorización como las de solución de problemas se ven fácilmente afectadas en presencia de un daño cerebral. Si uno de los componentes que participan en las funciones de pensamiento está dañado, las alteraciones serán cualitativas (no se podrán llevar a cabo, o serán defectuosas, las operaciones en las que ha de participar ese componente). Si se trata simplemente de una pérdida general de recursos, las alteraciones serán cuantitativas (por ejemplo, el sistema sólo podrá operar por debajo de un determinado nivel de abstracción, pero sus operaciones en esos niveles serán correctas).

En neuropsicología las representaciones pueden estar dañadas en presencia de procesos intactos y viceversa. Hay que diferenciar aquí los casos en los que las lesiones que afectan al sistema son innatas (caso de la deficiencia mental) de los casos en los que han sido contraídas antes de la edad adulta y, aún, de los casos en los que han sido contraídas después de completado el acceso a la etapa del pensamiento lógico.

Los individuos cuya capacidad de abstracción y de generalización es innatamente deficiente se ven privados de todas las ventajas que conlleva dicha capacidad. No logran formar conceptos y, con ello, la información no puede ser categorizada a medida que entra en el sistema. Cada variante de un objeto ha de ser almacenada como si fuera única. No pueden generalizar los aprendizajes ni abstraer de las situaciones lo que tienen en común y, por tanto, no pueden transferir sus aprendizajes de una situación a otra. En estas condiciones, cada operación mental consume una gran cantidad de recursos de procesamiento. Como consecuencia, tanto su capacidad de aprendizaje y memoria como sus funciones de pensamiento se ven severamente mermadas (Benedet, 1991). En el caso de las lesiones contraídas a lo largo del período evolutivo, las consecuencias dependerán del momento, dentro de dicho período, en el que hayan sido contraídas. En el caso del adulto, dependerán del nivel de desarrollo máximo alcanzado premórbidamente. Y, por supuesto, en ambos casos dependerán, además, de los componentes del sistema específicamente dañados y del grado de afectación.

La detección de metas, la planificación de la solución, la ejecución del plan y su control son funciones que pueden disociarse. Un paciente puede no ser capaz de detectar o de trazarse metas, pero no tener dificultades para resolver problemas si se le proporcionan dichas metas. En otros casos, el paciente es capaz de formular metas, que pueden ser o no realistas, pero, aun cuando las metas son realistas, es incapaz de formular un plan para lograrlas. Así, puede decirnos que desea pasar el fin de semana en tal o cual lugar, pero es incapaz de formular los pasos que ha de dar para lograrlo. O, aun cuando se le proponga una meta (por ejemplo, ir a comer a un restaurante) no es capaz de decir qué se ha de hacer para ello. Otros pacientes son capaces de fijarse metas y de trazar el plan para lograrlas, pero no de ejecutar correctamente ese plan (y esto por diferentes razones) o de evaluar sus resultados. Todos estos casos deben ser cuidadosamente diferenciados, tanto en vistas a la investigación como en vistas a poder explicar las dificultados del paciente para adaptarse a su vida cotidiana y para poder establecer un plan de rehabilitación que contemple específicamente el componente afectado en cada caso.

La investigación sobre estas disociaciones es muy escasa. Una limitación importante es que el paciente con alteraciones del pensamiento tiene con frecuencia dificultades importantes para comprender las instrucciones de las tareas. Esto interfiere con la evaluación de las funciones indicadas y, desde luego, no tiene ningún sentido continuar con una tarea cuando el paciente no ha comprendido su naturaleza. Es preciso, en este caso, diferenciar cuándo el déficit de comprensión se sitúa a nivel de pensamiento y cuándo se sitúa a nivel de lenguaje. En este último caso, bastará con utilizar instrucciones no verbales o con acompañar las instrucciones verbales de una demostración. Si los déficit son de pensamiento, será preciso comenzar la evaluación con tareas muy sencillas. Si no las comprende, se entrenará al paciente en su ejecución hasta que haya comprendido su naturaleza. Sólo entonces se le podrán ir presentando variantes de esa tarea y se podrá luego progre-

sar gradualmente hacia tareas cada vez más difíciles. Los errores cometidos por él durante el entrenamiento y después deberán ser analizados en todos sus detalles y comparados entre sí.

En la mayoría de las situaciones de la vida cotidiana y de la evaluación neuropsicológica formal las metas nos vienen impuestas. En un marco profesional, puede ocurrir que sólo las personas que ocupan cargos directivos tengan que generar metas nuevas. En la vida privada, el cabeza de familia, el ama de casa o todo individuo a medida que crece y gana independencia, se ven constantemente enfrentados a la tarea de trazarse metas, tanto para «salir adelante» como para organizar su tiempo de ocio. Cuando las metas vienen impuestas del exterior pueden estar poco o muy poco claras y es preciso detectarlas y precisarlas. En estos casos, nos preguntamos algo así como «qué es aquí lo importante» o, en términos más profesionales, «cuál es el objetivo principal». Esta misma pregunta nos hacemos cuando nos enfrentamos a una situación problemática, con ánimo de resolverla. Sólo en la medida en la que un individuo sea capaz de responder claramente a ella, logrará establecer un plan adecuado para alcanzar la meta u objetivo. En caso contrario, si lo logra, será con un consumo más o menos importante e inútil de tiempo y de energía. Es decir, se trata de un individuo poco eficiente. Por otro lado, las metas suelen ser cambiantes y el sistema ha de ser capaz de detectar que ha tenido lugar un cambio que conlleva una nueva meta y de identificar esa nueva meta. El nivel de funcionamiento cognitivo general y el equilibrio psíquico de una persona están estrechamente relacionados con la eficiencia. La elección entre posibles metas alternativas (hacer o posponer una operación comercial, ir de vacaciones a la playa o a la montaña, ir al cine o al teatro, ver la TV o leer, elegir platos en el menú de un restaurante, etc.) puede no resultar fácil para cualquiera de nosotros. Es lo que los franceses transmiten mediante la expresión «l'embarras du choix» (el agobio de tener que elegir). En el caso de los pacientes con lesiones del sistema prefrontal, esa dificultad puede convertirse en imposibilidad.

Un déficit más o menos severo de la capacidad de detectar o de generar metas es frecuente en los pacientes con lesiones prefrontales. Aunque por razones diferentes (una motivación sumamente mermada) las funciones que nos ocupan suelen estar afectadas en las depresiones. Por ello, el diagnóstico diferencial es determinante. Tampoco debe ser confundido con el déficit de iniciación motora, supuestamente relacionado con lesiones del área suplementaria motora (Mesulam, 1985). Un paciente con este déficit puede perecer de hambre ante un buen guiso. Si se le pregunta si quiere comer contesta afirmativamente sin dudarlo (aunque no pide la comida él mismo), pero sigue sin comer, aun cuando se le inste a hacerlo. Si se le pone la cuchara en la mano, se guía ésta hasta el plato y se le hace coger la primera cucharada y llevarla a la boca, el paciente seguirá comiendo sólo sin ningún problema. Es decir, el paciente parece tener una meta (comer) y dispone de la rutina motora para lograrla, pero no es capaz de iniciar por sí mismo esa rutina.

Elegir entre metas alternativas o sustituir una meta por otra, un plan, una estrategia, una rutina o una actitud mental por otros, son operaciones que requieren una gran flexibilidad mental. Esta flexibilidad mental se va perdiendo con la edad, pero sobre todo se pierde en las lesiones prefrontales en las que, como hemos visto antes, disminuye la capacidad de inhibir los automatismos que tienden a imponerse. La rigidez mental es también una de las características de las neurosis obsesivas.

7.5. El sistema de programación del acto motor

Es bien sabido que todas las respuestas de nuestro sistema cognitivo que actúan sobre nuestro entorno se transmiten mediante el aparato motor. Esa motricidad puede expresarse directamente como tal (por ejemplo, en la marcha, en la manipulación de objetos o en los gestos), o puede expresarse a través de los signos escritos o de los sonidos del lenguaje. Por ello, las alteraciones de la conducta motora revisten una importancia extrema.

En la conducta motora voluntaria es preciso diferenciar el componente central o psicológico, que implica el procesamiento de la información necesaria para elaborar un plan motor, del componente motor o periférico, propiamente dicho, que no implica procesamiento cognitivo alguno. El primero se designa con los nombres de *praxia* o *psicomotricidad* y es de la incumbencia del psicólogo, del neuropsicólogo o del psicomotricista; el segundo, con el nombre de *motricidad*, y es de la incumbencia de otros especialistas, como el neurólogo, el médico rehabilitador o el fisioterapeuta.

El término *apraxia* se debe a Steinthal (1871) y se ha venido utilizando para designar toda una serie de alteraciones de la programación del movimiento voluntario, aprendido y propositivo, desde la articulación de los sonidos del habla hasta las conductas de vestirse o de dibujar. Los primeros expertos que se ocuparon del tema no trataron de determinar el *locus* del trastorno (en la entrada de la información en el sistema, en alguna etapa de su procesamiento central o en su salida del sistema), lo que permitió que el término apraxia se convirtiera en uno de tantos cajones de sastre de la neuropsicología. Sólo más tarde, Liepmann (1900) se ocuparía de esta cuestión aportando así una primera delimitación del concepto. No obstante, el término apraxia ha venido siendo utilizado con significados diversos, hasta muy recientemente. Lo que sí ha estado claro desde el principio es que la programación del acto motor corre a cargo de un sistema especializado. En consecuencia, no se habla de apraxia más que si los déficit de ejecución de actos motores aprendidos, voluntarios y propositivos no se pueden atribuir a alteraciones de otros sistemas.

A lo largo del siglo XIX y de buena parte del siglo XX, aunque los estudios acerca

de la apraxia no desdeñaban los intentos de determinar los componentes del sistema cognitivo que participan en la programación de los movimientos voluntarios, propositivos y aprendidos, su objetivo fundamental era el de determinar las estructuras cerebrales que sustentaban cada uno de esos componentes y, por tanto, cada tipo de trastorno apráxico. Liepmann (1900, 1905; Liepmann y Mass, 1907) considera que el sistema práxico está fundamentalmente constituido por un almacén de fórmulas del movimiento y por un mecanismo encargado de transformar dichas fórmulas en patrones inervatorios motores, activando así los componentes correspondientes del aparato motor propiamente dicho. En los sujetos diestros, el almacén de fórmulas del movimiento estaría localizado en la región parietotemporal del hemisferio cerebral izquierdo. Dicho hemisferio sería dominante para este tipo de movimientos, controlando ambas manos (la mano derecha a través del cuerpo calloso). Una determinada lesión en el cuerpo calloso podría producir apraxia sólo en la mano derecha. En cuanto al mecanismo inervatorio, el autor sugiere que podría estar localizado en los lóbulos frontales. Luria (1966, 1973), por su parte, subrayará el papel de los lóbulos frontales en la planificación del gesto y en la secuenciación de la acción. Liepmann describió tres tipos de apraxia: la apraxia *ideomotora*, la apraxia *ideativa* y la *apraxia cinética de miembros*. Esta última fue pronto descartada en tanto que apraxia. En cuanto a los términos apraxia ideativa y apraxia ideomotora fueron utilizados con diferentes acepciones por los distintos autores y en diferentes períodos, por lo que resultan confusos.

Antes de atribuir a una apraxia un déficit de los movimientos voluntarios, propositivos y aprendidos, es preciso controlar el funcionamiento de todos y cada uno de los componentes de los otros sistemas que participan en la ejecución de la tarea: funciones periféricas (sensoriales y motoras), funciones perceptivo-gnósicas, pensamiento, lenguaje y funciones atencionales.

Sólo hablaremos de apraxia si el paciente no puede ejecutar un gesto motor propositivo a pesar de la integridad de todas estas funciones.

La neuropsicología cognitiva aborda el tema de la apraxia desde el punto de vista de los componentes del procesamiento de la información que resultan preservados y dañados en cada uno de los pacientes apráxicos descritos en la bibliografía neuropsicológica. Una vez más, el objetivo último de este enfoque es el de determinar qué componentes del sistema integran el subsistema práxico o, dicho en otros términos, qué componentes del sistema participan en la elaboración de un plan motor y en la transmisión de dicho plan al aparato motor. En nuestro tratamiento del tema nos ceñiremos a las apraxias relacionadas con el uso del miembro superior, pero teniendo presente que las alteraciones de cualquier otro movimiento aprendido, voluntario y propositivo obedecen a los mismos principios que discutiremos aquí. Un resumen interesante y claro de los planteamientos actuales del tema de las apraxias se puede encontrar en González Rothi y Heilman (1997). Este libro in-

cluye, además, pautas para la evaluación y la rehabilitación de las apraxias. Este último tema está bien tratado en Le Gall, Morineau y Etcharry-Boux (2000), que abordan, además, la revisión de los diferentes enfoques explicativos de la apraxia, desde un acercamiento más clínico. Un enfoque diferente y sumamente interesante es el que ofrecen, en su revisión del tema, Buxbaum y Coslett (2001). Véase también Mozaz (1992).

En el estudio de la apraxia del miembro superior es preciso diferenciar dos tipos de parámetros. Uno de ellos hace referencia al tipo de movimiento; el otro, a las condiciones en las que se ejecutan esos movimientos. Desde el punto de vista del tipo de movimiento, es preciso diferenciar los movimientos intransitivos de los movimientos transitivos. Los primeros, denominados «gestos», son movimientos que no recaen sobre ningún objeto externo; pueden ser simbólicos o no. Los movimientos transitivos son los que recaen sobre un objeto, sea directamente, sea mediante un determinado utensilio. Desde el punto de vista de las condiciones en las que se ejecutan los movimientos, se suelen diferenciar cinco condiciones: a) por imitación; b) bajo orden, en el caso de los gestos intransitivos; c) bajo orden, nombrando el objeto y el utensilio que han de ser evocados por el sujeto; d) bajo orden con manipulación del objeto y el utensilio reales, y e) espontáneos.

En cada una de estas conductas motoras participan diferentes componentes del sistema práxico y, además, según la condición considerada, participan otros componentes ajenos al sistema práxico. Así, el sistema perceptivo-visual participa en toda ejecución por imitación, así como en la manipulación de objetos visuales; nos permite reconocer el cuerpo ajeno y los objetos y percibir su ubicación y orientación en el espacio con respecto a nuestro cuerpo. En la ejecución de gestos simbólicos (pero no en la ejecución de gestos no simbólicos) el sistema simbólico desempeña un papel primordial. En la manipulación de objetos imaginados participan la activación de la representación mental del objeto en la posición y la orientación espaciales adecuadas. En toda ejecución bajo orden es necesaria la participación de los componentes del sistema del lenguaje y del sistema de pensamiento que hacen posible la comprensión de la orden y, en su caso, la del nombre del objeto y del instrumento.

Con independencia del tipo de movimiento requerido y de las condiciones en las que se ejecuta éste, hay tres componentes que estarán siempre presentes: el esquema corporal, el espacio y el tiempo (incluida la secuenciación temporal del acto motor) y sus relaciones mutuas. Todo patrón de movimiento es ante todo un patrón de movimiento del cuerpo, y es evidente que toda alteración de las representaciones o de los procesos referidos al cuerpo ha de afectar de una forma u otra a la adquisición y al uso de dichos patrones. Además, nos movemos en el espacio, espacio que estructuramos en relación con nuestro esquema corporal en términos de cerca/lejos, delante/detrás, arriba/abajo, derecha/izquierda. Pero no sólo nos movemos en el espacio, sino también en el tiempo: todo movimiento propositivo, apren-

dido y voluntario es un movimiento de nuestro cuerpo en el espacio-tiempo. Vemos así que procesamiento del cuerpo, procesamiento del espacio y procesamiento del tiempo son componentes imprescindibles e inextricablemente imbricados en las funciones práxicas. La alteración de uno de ellos por un daño cerebral afectará de una forma u otra a los otros dos y, con ello, a dichas funciones práxicas.

¿Cómo se lleva a cabo el procesamiento de la actividad práxica? Signoret y North (1979) proponen un modelo explicativo de las praxias, basado en la conjugación de la comprensión (gestemas) y la producción (kinemas) del acto motor, y articulado en términos similares a los modelos explicativos de la comprensión-producción del lenguaje. Por su parte, Rothi, Ochipa y Heilman (1991), partiendo del modelo original de Liepmann, proponen un modelo cognitivo que integra las mismas etapas consideradas por los modelos típicos de procesamiento del lenguaje. Este modelo, que tiene el mérito de ser el primer modelo de programación del acto motor, articulado desde la neuropsicología cognitiva, está lejos de asignar la atención que el procesamiento del cuerpo, del espacio y del tiempo requieren, a nuestro entender. Por su parte, Buxbaum y Coslett (2001) consideran que este modelo no explica cuestiones como: a) qué mecanismos y procedimientos participan en los engramas gestuales; b) cuáles son los procesos espaciomotores que permiten la imitación de gestos; c) en qué se diferencian los gestos nuevos de los automatizados, o d) qué representaciones del cuerpo permiten la ejecución de gestos intransitivos y qué otras permiten la manipulación de objetos.

Para tratar de responder a estas y otras cuestiones, Buxbaum y Coslett (2001) proponen lo que denominan un «modelo espacial-motor de acción» que, por su parte, sí concede una importancia fundamental a los componentes corporales, espaciales y temporales del gesto motor. Su punto de partida es la consideración de las dos vías de procesamiento visual (una ventral, que nos informa de la forma del objeto; otra dorsal, que nos informa de su ubicación) propuestas por Ungerleider y Mishkin (1982), cuya acción conjugada nos proporcionaría información acerca de «qué objeto está dónde». Por otro lado, recogen la propuesta de Milner y Goodale (1992) de que, en realidad, la vía dorsal representa la ubicación de los objetos *para fines de acción*. Es decir, existiría una estrecha relación entre el procesamiento visual de los objetos en el espacio y el procesamiento motor de la acción sobre esos objetos.

En cuanto al procesamiento visual de los objetos, en vistas a la acción sobre ellos, es preciso tener en cuenta que su ubicación en el espacio cambia a lo largo del tiempo, debido a que es relativa a la posición y a la ubicación en el espacio de las partes de nuestro cuerpo que actúan sobre ellos. Por otro lado, estamos viendo que también la ubicación de unas partes de nuestro cuerpo (o del cuerpo ajeno) con respecto a las demás cambia a lo largo del tiempo, con cada movimiento. Para captar la dinámica mutua de la ubicación de los objetos en relación con la ubicación de los efectores se requiere crear una multiplicidad de representaciones. Eso

confiere al sistema una gran flexibilidad, que se traduce en una riqueza de posibilidades de lograr una misma meta y, con ello, de compensar eventuales limitaciones o déficit.

Sin embargo, todos estos cambios de las relaciones espaciales entre el cuerpo y los objetos a lo largo del tiempo se han de acompañar de ciertas representaciones fijas que permitan reconocer uno y otros a pesar de dichos cambios, y que sustenten en última instancia la programación de las acciones del cuerpo sobre los objetos. Para explicar todo este juego de cambios de algo estable, se postulan los tres tipos de representaciones y los dos tipos de procesos expuestos en el apartado 7.2 y que recordaremos aquí brevemente. Los tres tipos de representaciones incluyen: a) el *esquema corporal*, independiente de la información visual, que es una representación abstracta estática de las partes componentes de nuestro cuerpo y de las relaciones de contigüidad entre ellas; b) un almacén de *descripciones estructurales del cuerpo y de sus partes*, que se adquieren a partir de información visual y están implicadas en el reconocimiento del cuerpo (propio y ajeno), presentado visualmente, con independencia de su postura, de su orientación y del ángulo visual del observador; c) un almacén de *información semántica corporal*, o información proposicional (adquirida verbal o visualmente) acerca de las propiedades de las partes de nuestro cuerpo. Los dos tipos de procesos incluyen: d) el *procesamiento espacial intrínseco*, que especifica las posiciones dinámicas mutuamente relativas de las partes del cuerpo en el espacio a lo largo del tiempo y que es independiente del procesamiento visual, y b) el *procesamiento espacial extrínseco egocéntrico,* que nos proporciona información dinámica acerca de la ubicación de los objetos en el espacio, en relación con las partes del cuerpo, aunque unos y otro se desplacen. De acuerdo con Buxbaum y Coslett (2001, p. 545), «la ubicación de los objetos en el entorno espacial estaría especificada en términos de un vector de movimiento (o *plan* motor) requerido para que un efector dado (por ejemplo, ojo, cabeza, mano) *consiga* la diana. Así, la información espacial en la vía dorsal es de naturaleza *espacial-motora*». Además, la información espacial acerca de la ubicación de los objetos en relación con nuestro miembro efector (o procesamiento espacial extrínseco egocéntrico), inicialmente relevante para la percepción, y que implicaría le representación de la postura final necesaria para la meta del gesto motor, se iría transformando progresivamente en una información relevante para la acción sobre los objetos (procesamiento espacial intrínseco), que incluiría un procesamiento de la postura inicial a partir de la cual se generaría un programa motor que especifi-

Sólo los gestos no automatizados necesitan ser programados en cada ocasión. En cambio, los gestos automatizados (o praxias), que son la mayoría de los que ejecutamos en nuestra vida cotidiana, estarían almacenados como tales.

que la trayectoria y la distancia del órgano efector, necesarias para lograr aquella postura final.

De cuerdo con el modelo de Moscovitch, los esquemas motores correspondientes a

la praxias se adquieren mediante un entrenamiento incidental o sistemático, según los casos. El primero, genera una asociación directa de módulos perceptivos con módulos motores (de tipo II). El entrenamiento sistemático, por su parte, conduce al establecimiento de patrones de secuencias temporales motoras que funcionan a modo de unidades operativas (módulos motores de tipo III). Tanto la formación como el mantenimiento de los módulos de tipo III corre a cargo de la función 2, que trabaja con dos tipos de sistemas centrales: los que establecen nuevas asociaciones entre módulos y los que se encargan de mantener las asociaciones ya formadas. Estas últimas son parte del sistema de memoria procedimental, sustentado principalmente por los núcleos basales. El daño en la función 2 impediría que los gestos motores aislados se asociaran entre sí para formar unidades operativas. Es decir, lo que se altera en este caso es la secuencia de la activación de cada componente, dando lugar a una apraxia.

A partir de nuestra revisión del tema, hemos elaborado una serie de diagramas que permiten explicar los datos neuropsicológicos publicados.

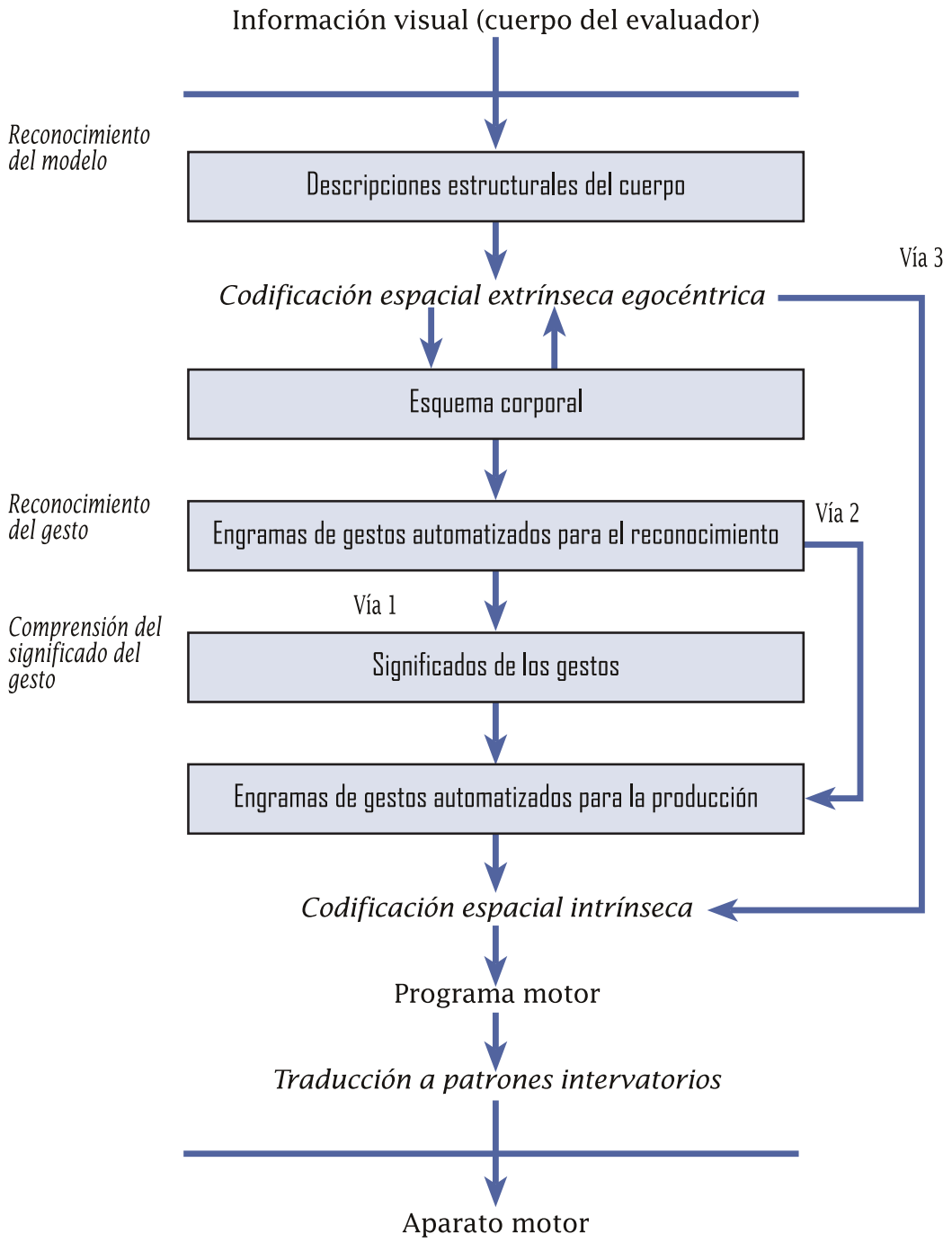
En la Figura 7.8 se representan los componentes que participarían en la ejecución de gestos intransitivos por imitación. En primer lugar, el modelo a imitar llega al sistema en forma de información visual, referida al cuerpo ajeno. Esta información visual va a ser analizada y, como resultado de ese análisis, el cuerpo del modelo será reconocido en la postura correspondiente al gesto a imitar. El sistema responsable de este reconocimiento es el almacén de descripciones estructurales del cuerpo y de sus partes. Esta representación así reconocida será objeto de una codificación espacial extrínseca egocéntrica, que la pondrá en contacto con el esquema corporal (representación estática, independiente de la información visual). A partir de aquí hay diferentes posibilidades, dependiendo del tipo de gesto de que se trate.

a) Si se trata de un gesto nuevo, no significativo, el resultado de esa codificación espacial extrínseca egocéntrica activará directamente otro proceso, ya en la producción: la codificación espacial intrínseca (vía 3). Hay que señalar que, aunque al referirnos a la vía 3 hablamos de una activación directa, de hecho, lo más probable es que entre los procesos de codificación espacial extrínseca egocéntrica y los procesos de codificación espacial intrínseca, tenga lugar otra serie de procesos intermedios, aún no especificados.

b) Si se trata de un patrón motor ya conocido, podrá ser reconocido mediante su emparejamiento con uno de los patrones contenidos en un almacén de engramas de gestos automatizados para el reconocimiento. El patrón así activado, podría contactar directamente con el patrón correspondiente en el almacén de gestos automatizados para la producción (módulos de tipo II o III) (vía 2). Heilman, Rothi y Valenstein (1982) consideran que un mismo almacén de engramas gestuales permite tanto reconocer como producir gestos. Sin embargo, el hecho de que se

FIGURA 7.8

EJECUCIÓN DE PRAXIAS GESTUALES POR IMITACIÓN



hayan descrito pacientes que presentan un déficit del reconocimiento pero no de la producción, o viceversa, y que no se pueden explicar apelando únicamente a la vía 3, parece indicar lo contrario. Por otro lado, parece razonable pensar que los patrones necesarios para la producción contengan un componente más dinámico que el que puedan requerir los patrones necesarios para el reconocimiento. En este sentido, hemos incluido el esquema corporal (representación estática)

sólo en la entrada de la información. La salida incluye un esquema corporal dinámico que forma parte (o es el resultado) de los procesos de codificación espacial intrínseca.

c) Si ese patrón motor ya conocido es significativo, podrá ser interpretado (o no) por el componente semántico, que le asignará un significado referente al resultado de la acción (por ejemplo, el de parar un taxi) (la vía 1) En el caso de los gestos significativos nuevos, sólo cuando se han hecho familiares y pueden ser reconocidos por el componente correspondiente podrán ser, además, interpretados.

La comprensión de gestos parte del análisis visual y utiliza la vía 1, incluyendo el componente semántico. La ejecución espontánea de un gesto significativo partiría del componente semántico, que activaría una representación en el almacén de gestos automatizados para la producción. Dicha representación deberá ser objeto de una codificación espacial intrínseca, a fin de ajustar los efectores del sujeto a las características específicas del gesto que se va a ejecutar.

La imitación de gestos simbólicos puede utilizar cualquiera de las tres vías. La imitación de gestos no simbólicos conocidos puede utilizar la vía 2 o la vía 3. La imitación de gestos nuevos sólo puede utilizar la vía 3. Sin embargo, como veremos

La imitación de gestos simbólicos puede utilizar cualquiera de las tres vías. La imitación de gestos no simbólicos conocidos puede utilizar la vía 2 o la vía 3. La imitación de gestos nuevos sólo puede utilizar la vía 3.

más adelante, la vía 1 podría requerir el concurso de las vías 2 ó 3 para su eficiencia óptima.

En el caso del aprendizaje de secuencias motoras nuevas, se requiere la participación activa del control atencional. A medida que se van automatizando (es decir, a medida que se van integrando en módulos) van a utilizar fundamentalmente la vía 3; si se trata de gestos significativos, podrán utilizar progresivamente las vías 2 y 1.

Podríamos decir que la vía 3 es una vía meramente senso-motora, la vía 2 es una vía perceptivo-práxica y la vía 1 es una vía gnósico-conceptual.

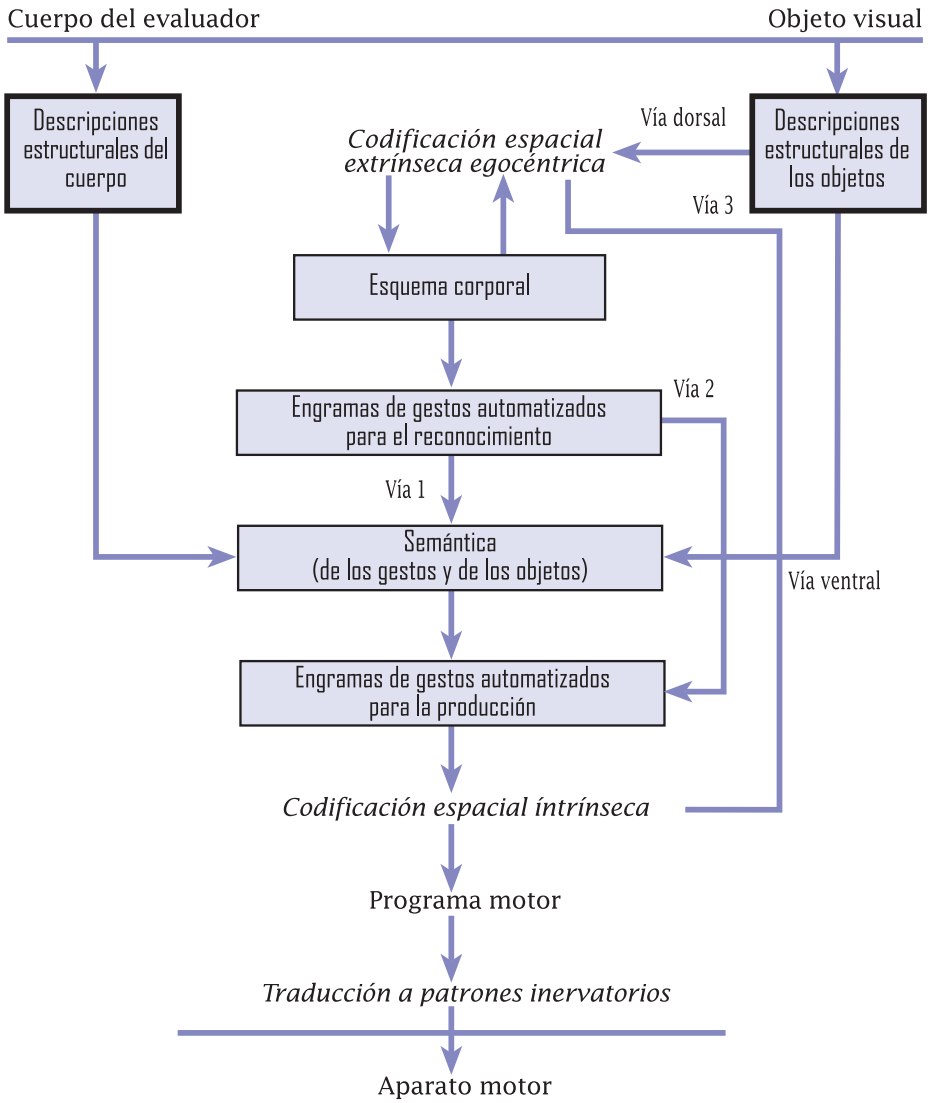
En cuanto a la utilización de objetos, incluye el uso directo de éstos y el uso de utensilios que se aplican a los objetos. Rothi, Ochipa y Heilman (1997, p. 41) definen el utensilio como «algo que proporciona una ventaja mecánica en una acción», y el objeto como «el receptor de una acción». Las relaciones funcionales se establecen aquí entre el esquema corporal, la acción y el objeto o entre el esquema corporal, la acción, el utensilio y el objeto. De nuevo estas relaciones podrían estar representadas en diferentes niveles: en el nivel sensomotor, en el nivel estructural, en el nivel gnósico y en el nivel gnósico-conceptual. Dependiendo de la tarea, bastaría la representación del nivel inferior o sería preciso activar la represen-

tación en otro nivel superior. Así, para el uso automatizado de los objetos podría ser suficiente la representación del nivel estructural o, incluso, la del nivel senso-motor. Una acción menos automatizada podría requerir la participación del nivel gnósico-conceptual. Este último es requerido para el uso espontáneo de objetos conscientemente motivado y para la explicación verbal del uso de un instrumento sin ejecutar la acción correspondiente.

La utilización de objetos por imitación podría explicarse mediante un diagrama que incorpore al diagrama de la Figura 7.8 los componentes correspondientes al sistema perceptivo-gnósico para el procesamiento del modelo, del objeto y del utensilio y de sus relaciones mutuas. Es lo que se presenta en la Figura 7.9. En ella vemos que tanto el cuerpo del modelo como el utensilio y el objeto son sometidos a procesos de codificación espacial extrínseca (vía ventral), que por un lado ponen

FIGURA 7.9

UTILIZACIÓN DE OBJETOS POR IMITACIÓN

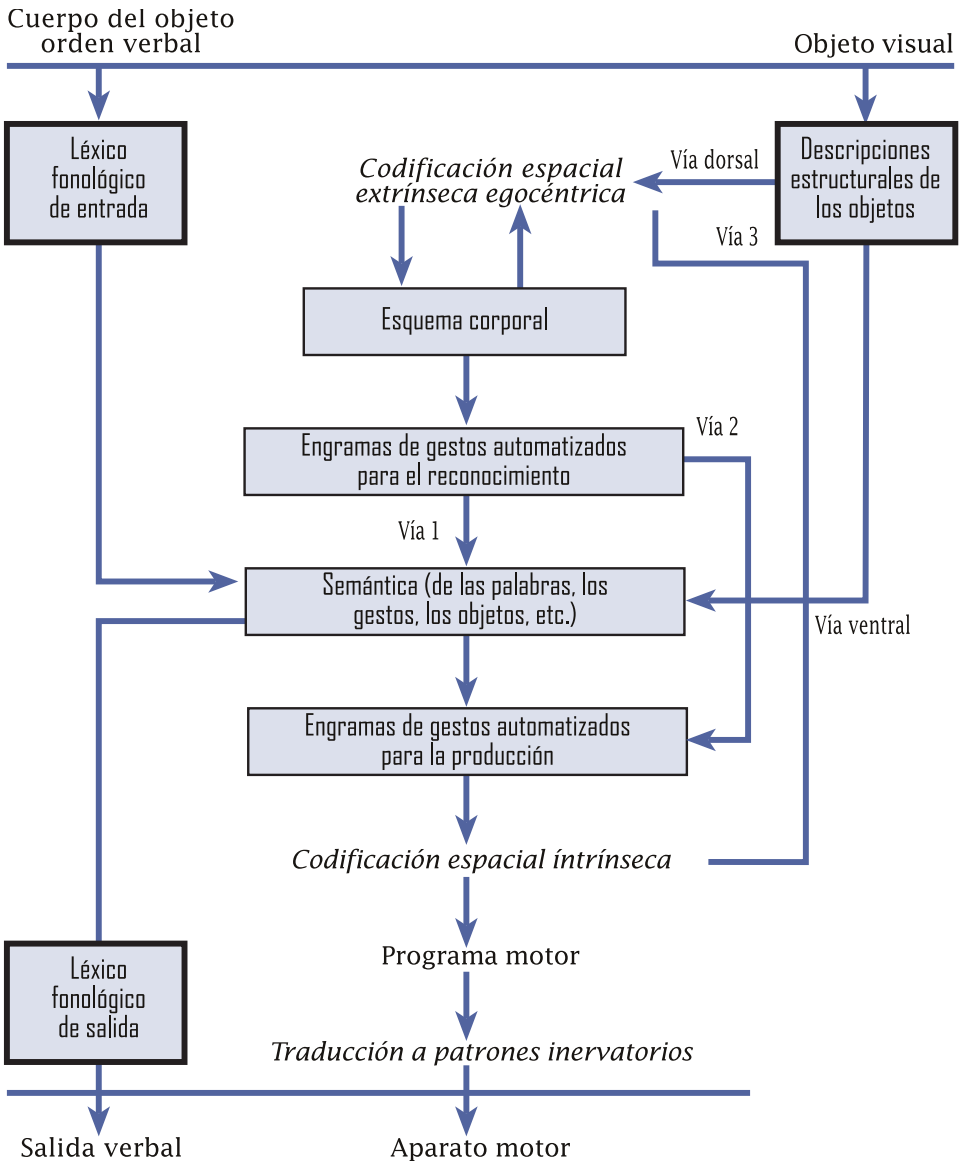


esa información visual en relación con el esquema corporal para su procesamiento por las vías 1 y 2 y, por otro, activan directamente los procesos de codificación intrínseca (vía dorsal) para la programación de la salida motora (vía 3).
En el diagrama de la Figura 7.10 se presentan los componentes que participarían en la utilización de objetos bajo orden. Además de los componentes que participan en el procesamiento visual del objeto y del utensilio, el diagrama incluye los componentes que participan en el procesamiento del nombre de éstos y de la orden verbal.

Por lo general, las tareas práxicas que se utilizan en la investigación o en la clínica sólo contemplan acciones sencillas. Schwartz y Buxbaum (1997) llaman la atención acerca de que buena parte de las actividades de la vida cotidiana incluyen praxias que requieren secuencias complejas de actos motores. El prototipo es en-

FIGURA 7.10

UTILIZACIÓN DE OBJETOS BAJO ORDEN



cender una vela con una cerilla. Si bien es cierto que el uso de objetos reales en contextos naturales proporciona pistas adicionales, no es menos cierto que, si el sistema está dañado, estas praxias complejas resultarán más fácilmente afectadas. Consideremos brevemente a la luz de los modelos expuestos algunas disociaciones, observadas por diferentes autores, que han inducido a postular dichos modelos.

De acuerdo con Buxbaum y Coslett (2001), la afectación de los procesos de codificación espacial intrínseca resultaría demostrada por el hecho de que el déficit de los pacientes con apraxia ideomotora no consiste en que no ejecutan los movimientos apropiados para la manipulación del objeto en cuestión, sino en que cometen errores de naturaleza espaciotemporal: utilizan trayectorias del efector anómalas o con ángulos erróneos.

Rothi, Mack y Heilman (1986) describen una serie de pacientes que pueden imitar gestos, pero no pueden reconocerlos ni comprenderlos. De acuerdo con nuestro diagrama de imitación de gestos (Figura 7.8), teniendo en cuenta que la comprensión requiere la vía 1 y el reconocimiento requiere la vía 2, para explicar este caso es preciso postular que dichos pacientes presentan un daño en alguno de los componentes comunes de esas vías. Probablemente en el almacén de engramas de gestos automatizados para el reconocimiento, ya que este componente interrumpe las dos vías indicadas. Por otro lado, para explicar que los pacientes sean capaces de imitar gestos que no pueden reconocer ni comprender, es preciso postular la existencia de la vía 3 que, por su parte, no requiere reconocimiento ni comprensión.

Mehler (1987) describe dos pacientes que no pueden imitar con ninguna mano posiciones de la mano o del brazo ni movimientos intransitivos nuevos, no simbólicos (vía 3), pero pueden comprender gestos significativos y ejecutarlos bajo orden y pueden utilizar utensilios reales. Esta disociación queda explicada postulando que los pacientes tienen dañada la vía 3: la codificación espacial extrínseca egocéntrica no puede activar directamente la codificación espacial intrínseca (pero sí el esquema corporal). Este daño no interfiere con las restantes vías, por lo que los pacientes no tienen problemas para comprender gestos, para ejecutar gestos bajo orden ni para manipular utensilios utilizando las vías 1 ó 2 (Figura 7.10).

Heilman (1973) describe tres pacientes que no pueden ejecutar gestos bajo orden, pero sí por imitación. Parece claro que el sistema del lenguaje no logra activar el sistema práxico.

Ochipa, Rothi y Heilman (1994) describen un paciente con dificultades importantes para imitar gestos y dificultades menos importantes, pero presentes, para producirlos bajo orden; sin embargo, comprende bien los gestos que ejecuta mal o no puede ejecutar. Podría explicarse este cuadro por una afectación del componente de producción común a las tres vías (codificación espacial intrínseca). El hecho de que las dificultades del paciente fueran menores en la condición de ejecución de

los gestos bajo orden podría explicarse postulando que la orden verbal constituye en sí una guía para la ejecución del gesto, lo que podría compensar parcialmente el déficit.

Buxbaum, Givanneti y Libon («en prensa», citados por Buxbaum y Coslett, 2001) describen un paciente, B.G., que presenta lo que los autores denominan «apraxia progresiva primaria», debido a que la apraxia era la función más prominentemente deteriorada en un proceso de demencia. B.G. cometía errores espaciotemporales en la ejecución de gestos, en el uso de los objetos y al imitar los gestos del evaluador, pero su déficit era mucho mayor en la imitación de movimientos nuevos, no significativos. También tenía dificultades para emparejar gestos cuando la orientación cambiaba. Es decir, tenía dificultad para decidir si dos gestos vistos desde diferentes ángulos eran o no iguales. En contraste, era capaz de ubicar correctamente su cuerpo con respecto a objetos externos, en las tareas en las que tenía que coger objetos, y no tenía problema para emparejar o reconocer objetos aunque cambiara su orientación. Los autores consideran que esta disociación entre alteraciones de la rotación y el reconocimiento del cuerpo, por un lado, y la acción orientada a los objetos y el reconocimiento de éstos, por otro, sugiere que B.G. sufría déficit de los procedimientos de codificación espacial intrínseca en el contexto de la integridad de la codificación egocéntrica extrínseca. De acuerdo con nuestros diagramas, el paciente tendría también afectadas las descripciones estructurales del cuerpo, ya que éstas (según Buxbaum y Coslett, 2001) son las responsables del emparejamiento de gestos presentados en orientaciones diferentes.

Una cuestión diferente es la planteada por los casos publicados por Peña i Casanova, Roig Rovira, Bermúdez y Tolosa Sarro (1985), Coslett y Saffran (1989), Kaplan, Verfaeille y Caplan (1990), Motomura y Yamadori (1994), entre otros. Estos pacientes pueden servirse adecuadamente de utensilios bajo orden cuando se les nombran esos utensilios, pero no cuando, en vez de nombrarlos, se les presentan visualmente. Este déficit se observa en ausencia de una agnosia visual. Peña i Casanova y otros (1985) lo denominaron «apraxia óptica», por equivalencia con la «afasia óptica». De acuerdo con el diagrama de la Figura 7.10, esta disociación se podría explicar si las descripciones estructurales de los objetos estuvieran desconectadas de los procesos de codificación espacial extrínseca egocéntrica (vía dorsal), pero no del sistema semántico (vía ventral), por lo que, a través de éste, la información podría activar los procesos de codificación espacial intrínseca. Es decir, la información sólo accedería al sistema práxico por la vía semántica (vía 1). Ésta sería suficiente para manipular los objetos bajo orden, pero no para hacerlo si éstos se presentan, en cambio, visualmente. Estos casos constituirían una demostración de que la vía 2 o la vía 3 son indispensables para la correcta ejecución de gestos a partir de la percepción del modelo o del objeto-utensilio. En cambio, los pacientes con afasia óptica pueden demostrar el uso de objetos (vías 1, 2 y 3) que no pueden nombrar. La necesidad de apelar a una vía no semántica para explicar la afasia óptica ha sido postulada por Riddoch, Humphreys, Coltheart y Funnell

(1988; véase también Schwartz y Buxbaum, 1997). Es decir, tendrían desconectada la semántica del sistema del lenguaje. Para una explicación alternativa véase Caramazza y otros (1990), Hillis y otros (1990).

Buxbaum y Coslett (2001) hacen una interesante revisión de los trabajos recientes acerca de las relaciones entre los procesos de codificación espacial extrínseca egocéntrica y los procesos de codificación espacial intrínseca. De acuerdo con esa revisión, estudios realizados con monos han puesto de manifiesto que, mientras la vía ventral del procesamiento visual codifica características perceptuales de los objetos, relevantes para su identificación, la vía dorsal codifica propiedades relevantes para la acción sobre esos objetos; es decir, codifica información acerca de qué tipo de manipulaciones se pueden ejecutar con un objeto y qué tipo de manipulaciones no se pueden ejecutar. De ese modo, las manipulaciones apropiadas para un objeto son intrínsecas a su representación y se derivan de sus propiedades perceptuales. Esto parece implicar que las respuestas motoras apropiadas para los objetos resultan activadas más o menos automáticamente por la vista de éstos. En este sentido, los resultados de un estudio realizado por Tucker y Ellis (1998, citado por Buxbaum y Coslett, 2001) sugieren que, aun en ausencia de intención, la vista del objeto evoca automáticamente la acción apropiada correspondiente. Sin embargo, y por suerte para nosotros, sólo en presencia de intención, esta activación automática será incorporada a la programación rápida de los gestos adecuados para manipular los objetos, facilitando dicha programación. La intención ejerce su función a través de la atención. La «teoría premotora de la atención», formulada por Rizzolatti y sus colaboradores (1987; véase Buxbaum y Coslett, 2001), postula una representación del espacio en forma de diversos «mapas pragmáticos» que transformarían la información espacial en órdenes motoras. Cuando aparece la intención de ejecutar una acción en una determinada región del espacio, la atención se desliza automáticamente hacia esa región, facilitando el funcionamiento de las neuronas implicadas en preparar y dirigir acciones en esa parte del espacio. En consecuencia, procesamos el espacio que nos rodea de manera diferente en función de nuestras intenciones de actuar en él de una manera o de otra (o de no actuar).

Por todo lo dicho, parece que datos procedentes de fuentes diferentes convergen en sugerir la existencia de una vía directa rápida que facilita la manipulación de los objetos a partir de la información contenida en su procesamiento por la vía visual dorsal. La vía 2, postulada en nuestros diagramas, puede llevar a cabo las mismas funciones (si se trata de gestos conocidos), pero con menor rapidez (aunque, posiblemente, con mayor precisión). Es probable que la combinación de ambas vías sea necesaria para una destreza motora óptima. También parece que, al menos una de estas dos vías, es indispensable para la ejecución de gestos motores guiados por la vista.

Apraxia conceptual

Habíamos visto que los términos apraxia ideativa y apraxia ideomotora fueron uti-

lizados con diferentes acepciones, por lo que resultan confusos. El modelo de Signoret y North (1979) establecía la distinción entre la comprensión (gestemas) y la producción (kinemas) del gesto motor. Roy y Square (1985) van a sistematizar esta distinción entre dos componentes del sistema práxico: un componente conceptual (semántica de la acción) y un componente de producción. El primero incluye el conocimiento de las funciones de las partes del cuerpo, el conocimiento de las funciones de los objetos y los utensilios y el conocimiento de las acciones simples y de la organización de éstas en secuencias complejas. El segundo contiene el componente sensomotor del conocimiento de la acción, la información estructural contenida en los programas de acción y un mecanismo para traducir dichos programas a patrones inervatorios. Los autores consideran que las acciones dependen de la interacción entre ambos componentes. Uno y otro componente pueden disociarse: una alteración selectiva del componente de producción (o espacio-temporal) da lugar a la apraxia ideomotora; una alteración selectiva del componente conceptual da lugar a lo que Roy y Square (1985) denominan con el término de «apraxia conceptual», que consideran más preciso.

Ya Pick (1905), por un lado, y Liepmann (1905), por otro, habían presentado sendos pacientes que cometían errores conceptuales, en el sentido de que sustituían unos utensilios por otros (por ejemplo, intentaban peinarse con la maquinilla de afeitar) y mostraban acciones erróneas con los objetos correctos (como sacar la lengua y apoyar en ella el puente de sus gafas). El caso que viene a completar la doble disociación sería el paciente de Rapcsak, Ochipa, Anderson y Poizner (1995), que presenta una alteración del componente de producción, con preservación del componente conceptual.

Ochipa, Rothi y Heilman (1989) describen lo que sería otro ejemplo de apraxia conceptual. Su paciente come con el cepillo de dientes, se cepilla los dientes con la cuchara o con un peine, no puede emparejar los objetos con los utensilios adecuados (por ejemplo, un tornillo con un destornillador); pero puede nombrar correctamente esos mismos objetos y señalarlos bajo orden, indicando que no padece una agnosia. Sin embargo, a pesar de que no presenta dificultades de comprensión auditiva, no puede señalar los objetos a partir de su función ni describir ésta verbalmente. Los autores explican estos errores diciendo que el paciente presenta una alteración de su conocimiento del uso de los objetos. Es difícil explicar este caso a partir de los diagramas expuestos. Schwartz y Buxbaum (1997) comentan que, por un lado, el paciente es zurdo (y la lesión que origina su apraxia afecta al hemisferio cerebral derecho), por lo que podría tener una organización cerebral atípica. Además, señalan que el hecho de que en la evaluación se le presentaran al paciente objetos distractores ha podido inducir sus errores (como comer con un cepillo de dientes que le habían puesto en la bandeja de la comida).

Partiendo del estudio de las apraxias en la vida cotidiana real, Schwartz y Bux-

baum (1997) dan una explicación alternativa a la denominada apraxia conceptual. En primer lugar, consideran que los patrones motores pueden ser ejecutados por diferentes vías. En condiciones normales, se activan automáticamente, pero si el automatismo se ha perdido o está debilitado (apraxia ideomotora o de producción), al menos en la vida cotidiana, podrán seguir siendo ejecutados bajo el control atencional, aun cuando esto lleve más tiempo y consuma más recursos. Esta sería la razón por la que las apraxias tienen escasa repercusión en la vida cotidiana, a menos que el sistema supervisor esté también dañado. En segundo lugar, se refieren al modelo de los dos componentes del sistema ejecutivo de Norman y Shallice (1986). Recordemos que, de acuerdo con este modelo, los esquemas de acción (y, entre ellos, los patrones motores que constituyen las praxias) se activan automáticamente en presencia de las demandas del sistema o del entorno, y lo hacen bajo el control directo del Sistema de Selección Competitiva (CSS). Schwartz y Buxbaum (1997) afirman que, en la vida cotidiana, se suelen activar diversos patrones en paralelo, lo que contribuye a la eficacia del sistema pero, a la vez, facilita los errores: se elige el objeto erróneo, el momento erróneo o el contexto erróneo. En estos casos, el Sistema Atencional Supervisor (SAS), encargado de evaluar el resultado de la actividad de CSS, corrige el error. Ahora bien, si SAS está dañado, no podrá advertir ni, por tanto, corregir los errores. Es decir, la pretendida apraxia conceptual no sería más que una apraxia secundaria a un fallo de SAS.

Tres tipos de apraxia merecen una consideración aparte: la apraxia de gestos simples, la apraxia constructiva y la apraxia de la escritura.

La apraxia de gestos simples puede afectar a gestos sencillos aislados (simbólicos o no) o a componentes o fragmentos de una secuencia gestual, y todo ello, tanto si se ejecuta bajo orden como si se ejecuta por imitación. Especial interés tiene para nosotros la apraxia de gestos faciales, que permiten expresar las emociones y los afectos, y la apraxia buco-facial, responsable de las alteraciones articulatorias de carácter central. A ellas se pueden añadir las apraxias de gestos simbólicos simples. Todas ellas desempeñan un papel importante en la comunicación y, con ello, en la adaptación social de un paciente.

La apraxia constructiva ha sido definida como «un déficit en la ejecución de tareas en las que hay que organizar una serie de elementos en una relación espacial dada para formar una estructura global, guiándose por un modelo visual o mental» (Shallice, 1988, pp. 210-211). Se manifiesta en la dificultad/incapacidad de hacer dibujos, incluso simples, de formar Figuras con palitos, de resolver rompecabezas o de organizar una serie de piezas en una determinada construcción (mecanos). En la vida cotidiana se suele manifestar en la incapacidad para hacer cualquier tipo de manualidades o *bricolages*, así como arreglos caseros. La esposa de un paciente puede decirnos que antes arreglaba todo lo que se estropeaba en la casa y ahora no sabe por dónde empezar.

En cuanto a la apraxia de la escritura, hemos de tener en cuenta que, para escribir, es preciso traducir a gestos esas representaciones abstractas de las letras que denominamos grafemas. Una misma letra se puede escribir de diferentes maneras (diferentes tipos de letra). Las diferentes formas de escribir una letra se denominan alógrafos y están almacenadas en la memoria permanente. Los alógrafos serían descripciones espaciales de la forma de las letras, pero no de su tamaño ni de la secuencia de trazos necesarios para materializarlas. Cuando deseamos escribir una palabra, comenzamos por elegir los alógrafos que deseamos utilizar. Dichos alógrafos se mantienen en una memoria temporal o retén grafémico mientras son gráficamente producidos. Para poder ser producidos han de comenzar por activar en la memoria procedimental los programas de gestos gráficos necesarios para trazar las formas correspondientes. Estos programas son los que especifican la secuencia, la dirección y el tamaño de los trazos necesarios (Rapcsak, 1997). Los fallos en cualquiera de estas etapas dan lugar a una agrafia central, que ha de ser diferenciada de la agrafia periférica. Ésta se debe a fallos del aparato motor propiamente dicho.

Cuando leemos las publicaciones en Inglés, hay que tener presente que los autores anglosajones denominan *agrafia* a lo que nosotros denominamos *disortografía* (un déficit de las habilidades de deletreo o *spelling*, para ellos).

Concluiremos este subapartado con unas consideraciones acerca del concepto de «reeducación de la psicomotricidad». Inicialmente, el objetivo de esta metodología de intervención, tan popular en los países francófonos del continente europeo, era el de ayudar al paciente a adquirir o a recuperar un esquema corporal y una organización espaciotemporal correctas, permitiéndole con ello adquirir patrones motores también correctos. Más tarde, este concepto se ha visto confundido con el concepto de reeducación de la imagen corporal y se ha dado a aquella metodología un contenido más afectivo-social que cognitivo. Es cierto que el esquema corporal y la imagen corporal, aunque son representaciones diferentes, no son independientes, en el sentido de que (especialmente durante su adquisición, pero no sólo) se influyen mutuamente. De acuerdo con la Escuela de Ginebra, el niño adquiere su esquema corporal a través de las sensaciones que percibe durante los cuidados y mimos que recibe de su madre o sustituto materno. Parece que, al mismo tiempo, la calidad e intensidad de esos cuidados y mimos estarían en la base de una imagen corporal más o menos autovalorada. Por ello, el que se atienda a estas variables en la reeducación de la psicomotricidad no parece irrelevante. Lo que, sin duda, es improcedente es que dicha atención sea en detrimento de la necesaria atención a los componentes cognitivos o neuropsicológicos de las alteraciones del esquema corporal, cuando dichos componentes están primariamente alterados. Sólo una evaluación cuidadosa del paciente podrá decirnos si el déficit primario es de carácter neuropsicológico (afectación primaria del esquema corporal) o de carácter afectivo (afectación primaria de la

imagen corporal) y, en consecuencia, qué peso ha de tener en la rehabilitación la atención a cada uno de los dos componentes. En el primer caso, una reeducación de la psicomotricidad centrada meramente en los componentes afectivo-sociales del paciente, no puede resolver su problema; lo que se precisa es una intervención especializada, dirigida al componente del sistema alterado en cada caso.

7.6. El sistema de procesamiento del lenguaje

La comunicación es la interacción propositiva entre los seres en general. Centrándonos en la especie humana, podemos decir que la comunicación se lleva a cabo mediante un conjunto de conductas que nos permiten relacionarnos con otros seres humanos y transmitir la cultura de unas generaciones a otras. Entre las conductas que participan en la comunicación, el lenguaje verbal es, sin duda, la más importante para lograr esas metas. Pero la comunicación es mucho más que el mero lenguaje verbal. Éste es simplemente un código que nos permite transmitir pensamientos, deseos o sentimientos. Hoy hay un acuerdo generalizado acerca de que el código del lenguaje verbal es procesado por un conjunto de componentes muy específicos del sistema cognitivo que constituyen el subsistema de procesamiento del lenguaje (SPL).

El SPL es claramente el componente del sistema de procesamiento de la información que ha sido objeto de una investigación más sistemática y también el que ha dado lugar a un mayor número de publicaciones. La neuropsicología inició su andadura estudiando el lenguaje. La colaboración, hoy tan estrecha, entre la neuropsicología, la psicología cognitiva y la lingüística comenzó a raíz de que, en la segunda mitad de la década de los sesenta, neurolingüistas, psicolingüistas y lingüistas iniciaran esa línea de trabajo conjunto que tantos y tan ricos frutos ha venido produciendo. Ello les impulsaría a buscar primero, y a producir después, modelos teóricos de procesamiento del lenguaje que les permitieran

El estudio del sistema de procesamiento normal del lenguaje es hoy prácticamente inseparable del estudio de las alteraciones de ese procesamiento, producidas por lesiones cerebrales.

explicar los datos procedentes de sus investigaciones y generar nuevas hipótesis científicas.

Durante mucho tiempo se consideró que el lenguaje era, entre las funciones cognitivas, la más fácilmente aislable de todas las demás, lo que facilitaría su análisis. Esta idea partió del hecho de que las alteraciones del lenguaje debidas a un accidente cerebrovascular (ACV) suelen ser bastante selectivas, ya que los ACV que

producen alteraciones del lenguaje son los que afectan a la arteria cerebral media y ésta riega, casi exclusivamente, las principales estructuras cerebrales que sustentan las funciones del lenguaje. Sin embargo, a lo largo de la década de los noventa se ha ido tomando progresivamente conciencia del hecho de que, por muy separable que parezca de las demás funciones cognitivas, el lenguaje no tiene lugar en un vacío cognitivo (Caplan, 1992) y, por tanto, su estudio requiere que, en cada caso, se controlen cuidadosamente las demás funciones cognitivas que participan en cada una de las conductas verbales, por un lado, y en cada una de las tareas que utilizamos para evaluarlo, por otro. Tanto cuando evaluamos las alteraciones del lenguaje con fines aplicados a la clínica como cuando lo hacemos con fines aplicados a la investigación, si no se controlan debidamente las funciones indicadas, corremos un riesgo muy elevado de interpretar como alteraciones del lenguaje lo que en realidad son alteraciones de esas otras funciones.

Una distinción básica, previa a todo acercamiento al estudio de las alteraciones del lenguaje, es la que se ha de establecer entre alteraciones del lenguaje *periféricas* y alteraciones del lenguaje *centrales*. La expresión alteraciones del lenguaje periféricas hace referencia a la afectación estructural o funcional de alguna de las estructuras anatómicas que constituyen el vehículo que transmite la información verbal desde el entorno hasta el Sistema de Procesamiento de la Información (SPI) del oyente o desde el SPI del hablante hasta su entorno. Las alteraciones del lenguaje periféricas son de la incumbencia de diferentes especialistas médicos y del logopeda, pero no del psicólogo ni del neuropsicólogo o el neurolingüista. Las alteraciones del lenguaje centrales son las que afectan directamente a alguno de los componentes del SPL (Figura 7.11). En lo que respecta a la comprensión verbal, el impulso nervioso, transmitido por el nervio auditivo o por el nervio óptico (en el caso de la lectura), se transforma en una representación mental, a su llegada a la memoria ecoica. El SPL comienza a intervenir sólo a partir del momento en que esa representación mental ha sido reconocida por el sistema perceptivo-gnósico como representación del lenguaje; su papel concluye en el momento en que se ha activado una representación del lenguaje capaz de activar a su vez una representación del pensamiento. En lo que respecta a la producción verbal, el SPL comienza a intervenir cuando una representación del lenguaje ha sido activada por una representación del pensamiento; sus funciones concluyen en el momento en que una representación del lenguaje contacta con el sistema práxico, encargado de activar un plan articulatorio o gráfico.

Una segunda distinción esencial es la que se ha de establecer entre alteraciones del lenguaje centrales *primarias* y alteraciones del lenguaje centrales *secundarias*. Las alteraciones del lenguaje centrales primarias, que resultan de un daño en alguno de los componentes del SPL, son las únicas alteraciones del lenguaje centrales verdaderas. Las alteraciones del lenguaje secundarias son alteraciones de la comunicación, pero no del lenguaje. Si la causa primera de esas alteraciones es de carácter

afectivo, su estudio es de la incumbencia del psicólogo clínico. Si su causa primera es la alteración de algún componente de otro subsistema cognitivo, su estudio es de la incumbencia del neuropsicólogo cognitivo.
Las alteraciones del lenguaje centrales primarias, denominadas también afasias o disfasias (según los casos), son de la incumbencia del neurolingüista o afasiólogo. Los resultados de los estudios de este especialista desempeñan un papel fundamental en la investigación de esa parcela de la psicología cognitiva que es la psicolingüística.

La distinción entre estas dos categorías resulta clara en los países en los que las titulaciones académicas diferencian entre «terapeuta del habla», especializado en la evaluación y el tratamiento de las alteraciones del lenguaje periféricas, y «terapeuta del lenguaje», especializado en la evaluación y el tratamiento de las afasias. Aunque una misma persona pueda estar oficialmente especializada en ambos tipos de alteraciones del lenguaje («terapeuta del habla y del lenguaje»), ambas especializaciones son básicamente diferentes. Por ello, sólo muy excepcionalmente una misma persona que se dedica a las dos especialidades logra ser lo bastante buena en ninguna de ellas, razón por la que se suele preferir acudir a un experto en una sola.

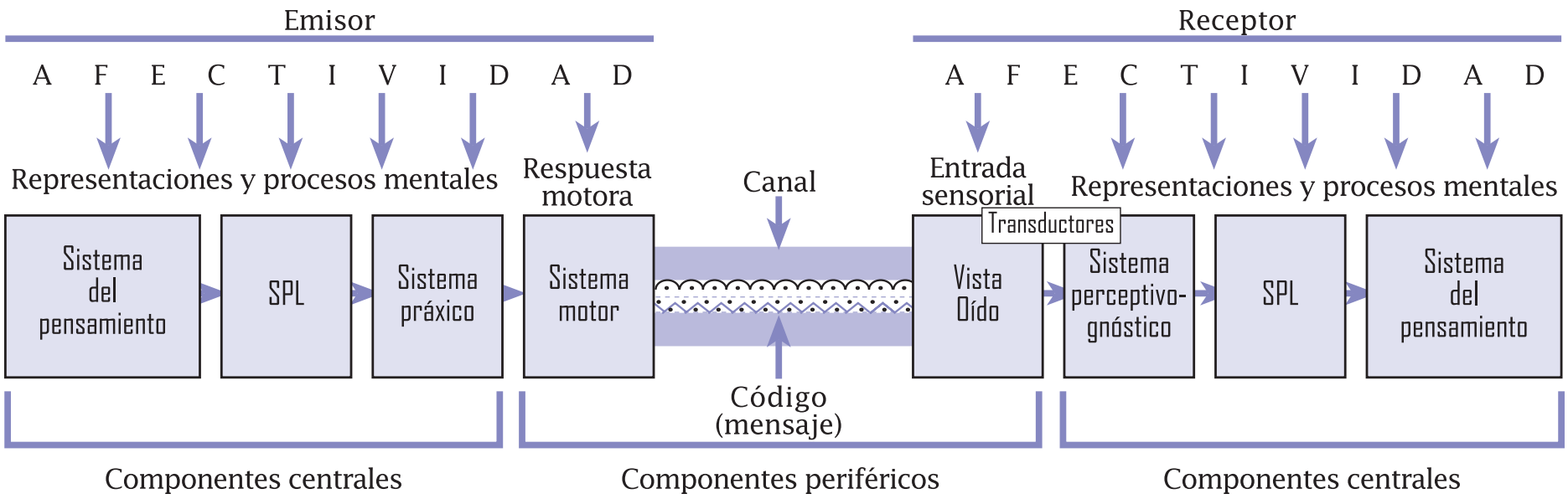
Ya hemos expuesto en el Capítulo 1 la aportación de los primeros neuropsicólogos a la comprensión del procesamiento del lenguaje y sus repercusiones en la neurolingüística de los años sesenta y setenta. Nos centraremos ahora en el fundamento conceptual de los modelos generados dentro de la psicología cognitiva.

La Figura 7.11 nos indica que toda expresión verbal de un mensaje parte del sistema de pensamiento. Es decir, para que la información que se desea transmitir pueda ser procesada como lenguaje, ha de ser primero procesada como mensaje en el sistema de pensamiento. Ese procesamiento como mensaje implica, entre otras cosas, que las representaciones resultantes han de ser aptas para contactar con el SPL. Una vez que una representación del lenguaje ha sido activada por representaciones del pensamiento se inicia su procesamiento por el SPL. De nuevo, la última representación del lenguaje, resultante de este procesamiento y destinada a ser articulada o escrita, deberá ser una representación apta para contactar con el sistema práxico. Sólo así podrá activar en éste el programa motor adecuado para dirigir los movimientos articulatorios del aparato fonador o bien el trazado espaciotemporal de los signos gráficos por la mano. En condiciones normales, el aparato motor ejecutará ese plan motor (articulatorio o gráfico), produciendo una respuesta física que constituye el soporte mediante el cual el código del lenguaje (y, con él, el mensaje) va a ser transmitido hasta el oyente.

Para ser recibida por el oyente, la señal auditiva o la señal visual deberá ser captada por el correspondiente órgano sensorial y transmitida por el nervio sensorial correspondiente hasta un punto en el que dicha señal deberá ser conver-

Gráfico n.º 7.11

EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN VERBAL



tida en una representación mental. De esta conversión se encargarían unos componentes del sistema denominados *transductores* (Fodor, 1983). Estas primeras representaciones mentales serán tratadas, en primer lugar, por el sistema perceptivo-gnósico, hasta un punto en el que sean reconocidas e identificadas como información verbal y diferenciadas de las señales auditivas o visuales no verbales (procesos gnósicos). Sólo entonces serán enviadas al SPL para ser tratadas por él. Dentro del SPL, la meta final del procesamiento es la de transformar esas representaciones en representaciones aptas para activar representaciones del pensamiento. De este modo, el mensaje podrá ser tratado por el sistema de pensamiento, que lo integrará en su contexto cognitivo. En ese momento, su significado podrá ser plenamente comprendido, completándose así el ciclo de la comunicación.

Cada uno de los componentes que integran este ciclo es objeto de estudio de disciplinas diferentes. El sistema de pensamiento, el sistema perceptivo-gnósico y el sistema práxico son objeto de estudio de la psicología cognitiva; el estudio de sus alteraciones corre a cargo de la neuropsicología. La psicolingüística, que se ocupa de cómo procesa el lenguaje un cerebro normal, y la neurolingüística, que se ocupa de cómo se altera ese procesamiento en presencia de lesiones cerebrales, son subdisciplinas de la psicología cognitiva y de la neuropsicología cognitiva, respectivamente. A ambas está dedicado este apartado. Este conjunto de disciplinas se ocupan de los componentes *centrales* (o de procesamiento) del sistema. Del código del lenguaje propiamente dicho se ocupa la lingüística. En cuanto a los componentes *periféricos* del lenguaje son objeto de estudio de diferentes especialidades de la Medicina así como de los logopedas especializados en las funciones del habla. Por otro lado, de la naturaleza física de los estímulos verbales (auditivos y visuales) y del canal por el que se transmiten se ocupa la física.

Antes de abordar las alteraciones del lenguaje centrales conviene hacer una serie de precisiones terminológicas y conceptuales.

En primer lugar, los términos *afasia* y *disfasia* se utilizan genéricamente para referirse a la afectación central y primaria de cualquier conducta verbal: comprensión auditiva o escrita, repetición y producción oral o escrita.

Etimológicamente, el término *afasia* significa pérdida del lenguaje, por lo que se utiliza para designar las alteraciones del lenguaje contraídas, es decir, las alteraciones que han comenzado a afectar el sistema una vez que la función del lenguaje ha alcanzado su nivel de desarrollo básico. En lo que respecta al lenguaje oral, el nivel de desarrollo básico se logra en torno a la edad de cuatro años: a partir de esta edad, los progresos se limitan a ampliar el vocabulario y a enriquecer las construcciones sintácticas. En lo que respecta al lenguaje escrito, ese nivel básico se considera adquirido en torno a los seis años para la lectura y en torno a los ocho

para le escritura. La diferencia entre las afasias infantiles (contraídas a partir de las edades indicadas para cada conducta del lenguaje) y las afasias del adulto (contraídas a partir de la adolescencia) reside en que, en el primer caso, acaecen cuando ese enriquecimiento del lenguaje es aún escaso y puede verse interrumpido en alguno de sus dominios. No obstante, cuanto más joven es el niño, con mayor facilidad generará su cerebro estrategias compensatorias de sus déficit. Las consecuencias exactas habrán de ser determinadas en cada caso concreto. Pero esto mismo es cierto de las afasias del adulto.

El término *disfasia* significa lenguaje anómalo, por lo que se utiliza para designar las alteraciones del lenguaje *evolutivas*, es decir, que se presentan en algún momento, dentro del período de adquisición del lenguaje, y que pueden perdurar (al menos de forma residual) a lo largo de la vida. El hecho de que en las alteraciones del lenguaje evolutivas el SPL esté alterado desde el principio (o desde algún punto antes de que se complete la adquisición del lenguaje básico) implica que el lenguaje sea, también desde el principio, anómalamente procesado. Esto significa que el niño va a adquirir el lenguaje sin la participación (o con la participación anómala) de un determinado procesador, que está dañado. El resultado será que la información que ha de ser tratada por ese procesador, o bien sale de él alterada, o bien va a ser tratada por otros procesadores que no están inicialmente programados para ello, por lo que la tratarán de una manera anómala. Pero serán las representaciones del lenguaje las que serán anómalas, y no el SPL propiamente dicho. En efecto, de acuerdo con el "supuesto de universalidad" (Caramazza, 1986) que veremos más adelante, el SPL será exactamente el mismo en todos los seres humanos, cualquiera que sea su condición. Es decir, estará constituido por los mismos procesadores en todos los casos; sólo que, en el caso de las disfasias (o alteraciones evolutivas) uno (o más) de ellos está dañado desde antes de que comience el proceso de adquisición del lenguaje o resulta dañado durante este proceso. En consecuencia, el sistema ha de utilizar vías alternativas (es decir, combinaciones diferentes de sus procesadores intactos) para compensar la función del procesador dañado. Estas vías alternativas están presentes en todo sistema normal, aunque no son las usuales (o normales) debido a que son menos eficientes que otras.

Este significado etimológico de los término afasia y disfasia (no siempre respetado por los diferentes autores) es el que utilizaremos aquí. De la definición de ambos términos se desprenden tres conclusiones: *1)* El modelo de procesamiento del lenguaje que permite explicar el lenguaje normal en el niño, es el mismo que el que permite explicarlo en el adulto. Las únicas diferencias residen en el hecho de que, en el niño, las diferentes vías de procesamiento de que dispone el sistema sólo se van haciendo funcionales a medida que las operaciones de los procesadores incluidos en ellas se van automatizando, por un lado, y a medida que los almacenes de representaciones utilizadas por esos procesadores se van enriqueciendo, por otro. *2)* Todas las alteraciones del lenguaje primarias y centrales (afasias en el niño o en el adulto y disfasias) se pueden y deben explicar por referencia a una única

Los términos afasia *y* disfasia *se utilizan genéricamente para referirse a la afectación central y primaria de cualquier conducta verbal: comprensión auditiva o escrita, repetición o producción oral o escrita.*

En ningún caso, los términos afasia *y* disfasia *establecen una distinción entre alteraciones del lenguaje en el adulto y alteraciones del lenguaje en el niño, sino entre alteraciones del lenguaje contraídas y alteraciones del lenguaje evolutivas, respectivamente.*

En todos los casos, la evaluación de las alteraciones del lenguaje centrales *y* primarias *(afasias y disfasias), tiene una misma meta: determinar qué componente o componentes de un SPL* ***universal*** *están alterados, cuáles están preservados y cuáles son las consecuencias de aquellas alteraciones sobre el procesamiento del código del lenguaje*.*

teoría o modelo de procesamiento del lenguaje normal. *3)* En ningún caso, los términos afasia y disfasia establecen una distinción entre alteraciones del lenguaje en el adulto y alteraciones del lenguaje en el niño.

Vamos a exponer aquí el modelo de SPL más generalmente aceptado. Por referencia a él, veremos qué tipo de tareas permiten evaluar la condición de cada uno de sus componentes. Cuando son pertinentes, las denominaciones de estas tareas aparecen a la derecha de los diagramas, a la altura de los correspondientes procesos que evalúan. En el apartado dedicado a la evaluación de las alteraciones del sistema de procesamiento del lenguaje se explica en qué consiste cada una de esas tareas y cómo, a partir de ellas, se puede lograr determinar qué componentes del sistema están alterados en un paciente determinado. En la exposición abordaremos las diferentes conductas verbales: comprensión auditiva y escrita, expresión oral y escrita y repetición. Dentro de cada una de ellas, abordaremos sucesivamente los niveles léxico, morfológico y sintáctico del lenguaje. Debido a que el nivel del discurso incluye variables psicológicas cognitivas y no cognitivas y variables sociales, debe ser abordado desde el marco de la comunicación y no simplemente desde el marco del lenguaje, por lo que no lo trataremos aquí.

Comenzaremos por tratar el tema de las representaciones mentales de las palabras

* En los programas oficiales de las asignaturas «Trastornos del Lenguaje I» y «Trastornos del Lenguaje II», que se imparten en el 2º ciclo de la Licenciatura en Psicología de la Facultad de Psicología de la UCM, las alteraciones del lenguaje primarias, secundarias, centrales y periféricas figuran sin diferenciación alguna, a la vez que se transmite la idea de que cada tipo de alteración requiere para su explicación una teoría diferente. Aunque esta autora imparte ambas asignaturas desde su creación, no ha participado en la elaboración de esos programas, cuya formulación no puede suscribir (aunque su nombre figure en la programación oficial de la asignatura suscribiéndolos).

y veremos luego los diferentes tipos de tratamiento a que pueden ser sometidas esas representaciones.

7.6.1. El almacén léxico

El almacén léxico es un componente de la memoria permanente, que contiene representaciones de todas las palabras que conocemos.

Goodglass y Baker (1976), tras un estudio acerca de la relación entre las habilidades de denominación de objetos y la integridad del campo semántico de las palabras correspondientes, realizado por ellos, postularon la existencia de un *léxico semántico* diferenciado del *léxico fonológico*. El segundo contendría información formal acerca de todas las palabras que conocemos; el primero contendría información semántica acerca de esas palabras. Aunque este postulado no ha estado ausente de controversia, numerosos pacientes descritos después han venido a confirmarlo (para un ejemplo reciente, véase Martín, Serrano e Iglesias, 1999). No hay acuerdo acerca de si el léxico semántico es o no único y común para la comprensión y la producción de palabras en todas sus modalidades; en cambio, la existencia de pacientes con disociaciones a nivel del acceso a la formas de las palabras ha hecho postular diferentes almacenes de representaciones de dichas formas. Así, la descripciones de pacientes que presentan déficit en el lenguaje escrito, pero no en el lenguaje oral, han obligado a postular representaciones visuales (o grafémicas) de las formas de las palabras, diferentes de sus representaciones fonológicas (o auditivas). Por otro lado, la observación de pacientes que, dentro de la modalidad auditiva o dentro de la modalidad escrita, presentan déficit de la comprensión de palabras, pero no de su producción, ha hecho postular la existencia de léxicos independientes para la comprensión de palabras y para la producción. Esta es la razón por la que la mayoría de los modelos de acceso al léxico incluyen cuatro almacenes de representaciones de las palabras: un léxico fonológico para la comprensión y otro para la producción y un léxico grafémico para la comprensión y otro para la producción. O, al menos, incluyen un léxico fonológico y otro grafémico, cada uno de ellos con procedimientos diferenciados de acceso para la comprensión y para la producción, respectivamente. (Para una revisión actualizada del tema véase Hillis, 2001.)

En nuestro caso, y de acuerdo con los supuestos al respecto defendidos por nosotros a lo largo de este trabajo, postularemos que existen cuatro almacenes léxicos que contienen representaciones de la forma de las palabras y un almacén léxico semántico que contiene representaciones preconscientes y preconceptuales de los significados más inmediatos de esas palabras, y que sería diferente del sistema conceptual propiamente dicho (véase a este último respecto, Nickels, 2001). En uno y otro caso estamos apelando, respectivamente, a los registros de los módulos perceptivos y a los registros de los módulos semánticos, ya considerados a propósito de las funciones perceptivo-gnósicas.

En los léxicos fonológicos, las palabras estarían representadas en términos de secuencias de fonemas, especificadas por sus rasgos distintivos auditivos. En los léxicos grafémicos, las palabras estarían representadas en términos de secuencias de grafemas, especificadas por sus rasgos distintivos visuales.

Levelt (1989) introduce el concepto de *lemma* en su modelo de procesamiento del lenguaje. Se trataría de un mecanismo (una ficha o índice) capaz de activar información semántica y sintáctica de las palabras, con independencia de su modalidad. Sin embargo, en su última formulación del concepto, el autor (Levelt, Roelofs y Meyer, 1999) define el *lemma* como un mecanismo de especificación de las características sintácticas de las palabras (y ya no de las características semánticas). Dentro del SPL tendríamos así: a) un léxico semántico amodal, que especificaría los significados básicos de las palabras y sería capaz de poner éstas en relación con sus correspondientes conceptos; *b)* un mecanismo o *lemma*, también amodal, que permitiría especificar el estatus y las características sintácticas de las palabras, y c) los léxicos fonológicos y grafémicos (nivel del *lexema*), que especificarían la composición fonológica o grafémica de las palabras, respectivamente. El concepto de *lemma* ha sido estudiado básicamente en relación con la producción del lenguaje, y es aún objeto de importantes debates (Nickels, 2001).

7.6.2. Los procesos de comprensión auditiva

Palabras simples

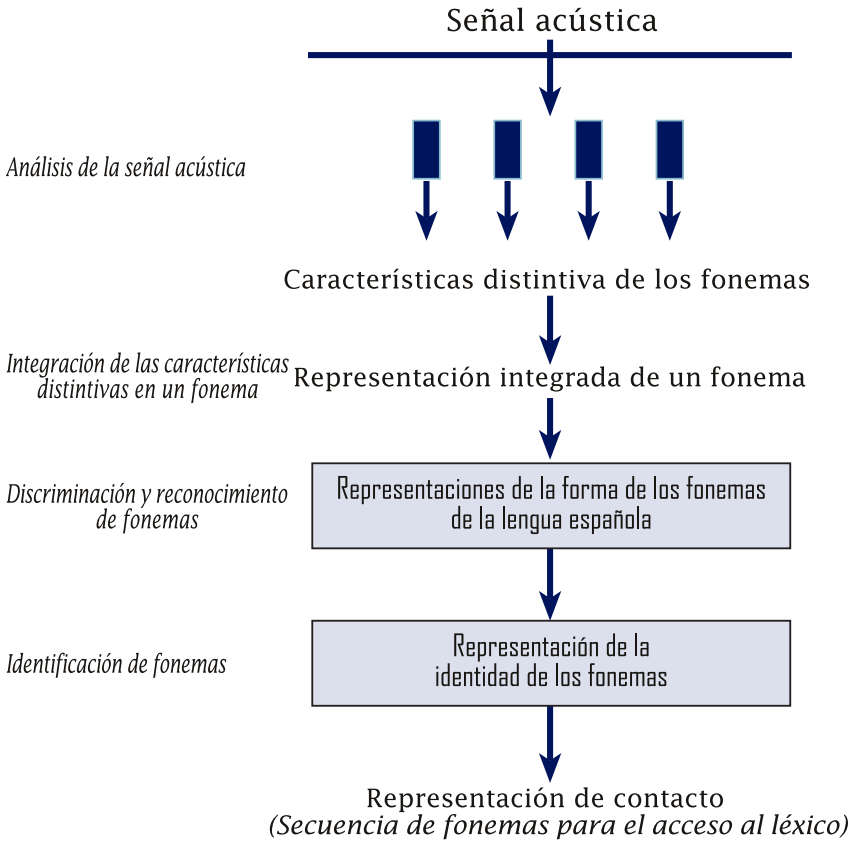
La conversión acústico-fonémica

El lenguaje auditivo llega al sistema cognitivo en forma de una señal física. Los procesos de conversión acústico-fonémica hacen referencia a la conversión de esa señal física en una representación mental del lenguaje. Se han generado toda una serie de modelos explicativos de la conversión acústico-fonémica. De acuerdo con el que goza de aceptación más generalizada (véase Caplan, 1992), la señal nerviosa procedente de la onda acústica se analizaría en términos de características distintivas de los sonidos del lenguaje (sonoridad, modo de articulación, etc.), siendo procesada cada una de estas características en paralelo, por un módulo específico (de tipo I). Estas salidas modulares serían integradas en un *fonema* (figura 7.12). Un fonema es una representación mental abstracta de todas las diferentes maneras de articular un mismo sonido del lenguaje. Si todos los analizadores funcionan correctamente, cada fonema de la lengua será claramente diferenciado de los demás y será reconocido e identificado. El resultado del análisis de las señales nerviosas correspondientes a una palabra es una secuencia de fonemas. Se denomina «representación de contacto» a dicha secuencia.

El acceso al léxico fonológico

FIGURA 7.12

ANÁLISIS DE LA SEÑAL ACÚSTICA EN TÉRMINOS DE CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE LOS FONEMAS



Una secuencia de fonemas que entra en el SPL puede corresponder o no a una palabra y, en este último caso, puede corresponder a una palabra conocida o a una palabra nueva. Para poder determinar si la representación de contacto es o no una palabra conocida, es preciso que dicha representación intente acceder al léxico fonológico: si se trata de una palabra conocida, activará en éste la representación correspondiente, almacenada en él, y será así *reconocida* como palabra. En caso contrario (es decir, si no logra encontrar en el léxico fonológico una representación que se corresponda con ella), dependiendo de la tarea o situación, el sistema se limitará a decidir que esa secuencia de fonemas no es una palabra, o bien sabiendo que es una palabra nueva, tratará de aprenderla.

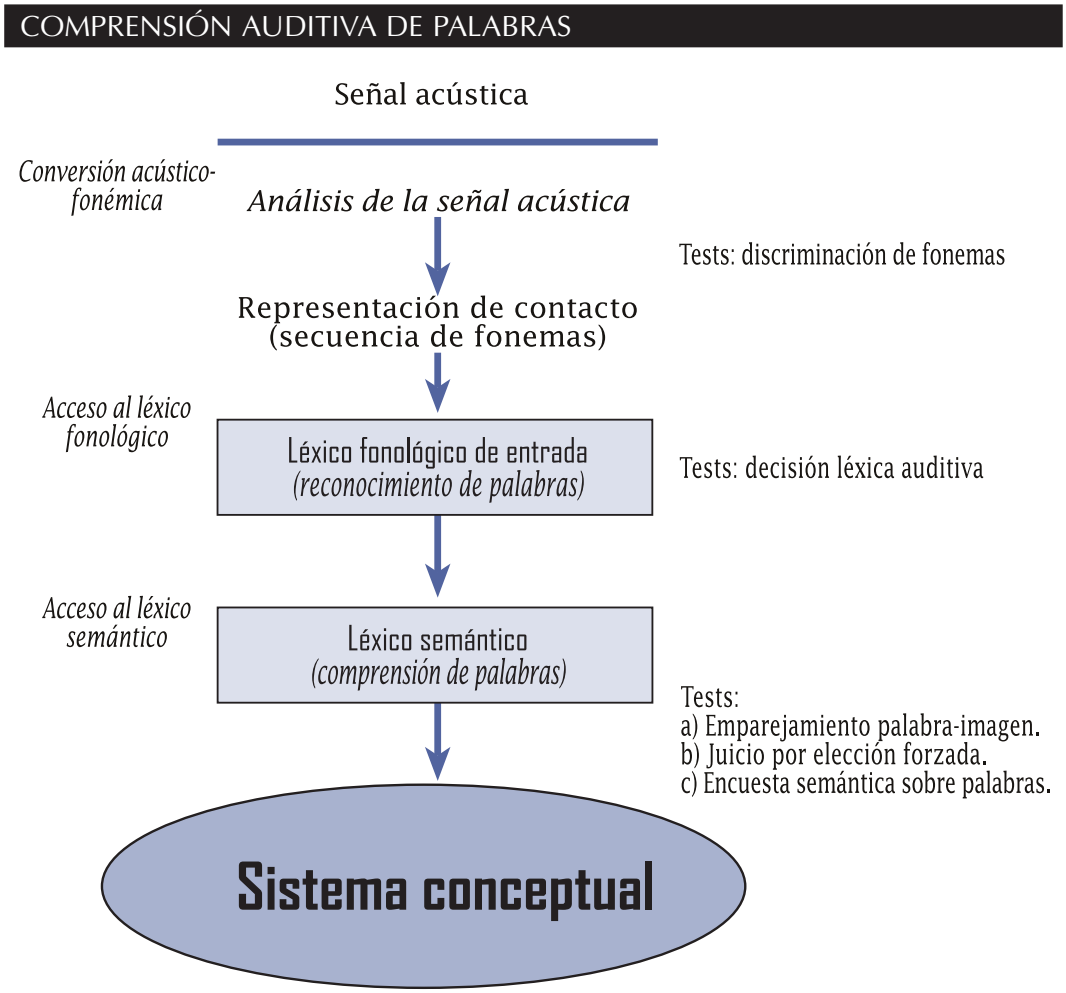
El acceso al léxico semántico

Una vez que la representación correspondiente a la palabra escuchada resulta activada en el léxico fonológico, dicha representación va a activar, a su vez, en el léxico semántico, la representación correspondiente a su significado más básico y común.

El contacto entre la palabra escuchada y el resto del sistema cognitivo

La representación semántica de la palabra es la última representación del lenguaje y, en tanto que tal, ha de ser capaz de entrar en contacto con el sistema cognitivo general, activando en él las representaciones necesarias para situar el significado de esa palabra en su contexto global, conceptual y cognitivo. En ese momento, tendremos acceso al significado pleno de la palabra (Figura 7.13).

FIGURA 7.13



Palabras morfológicamente complejas

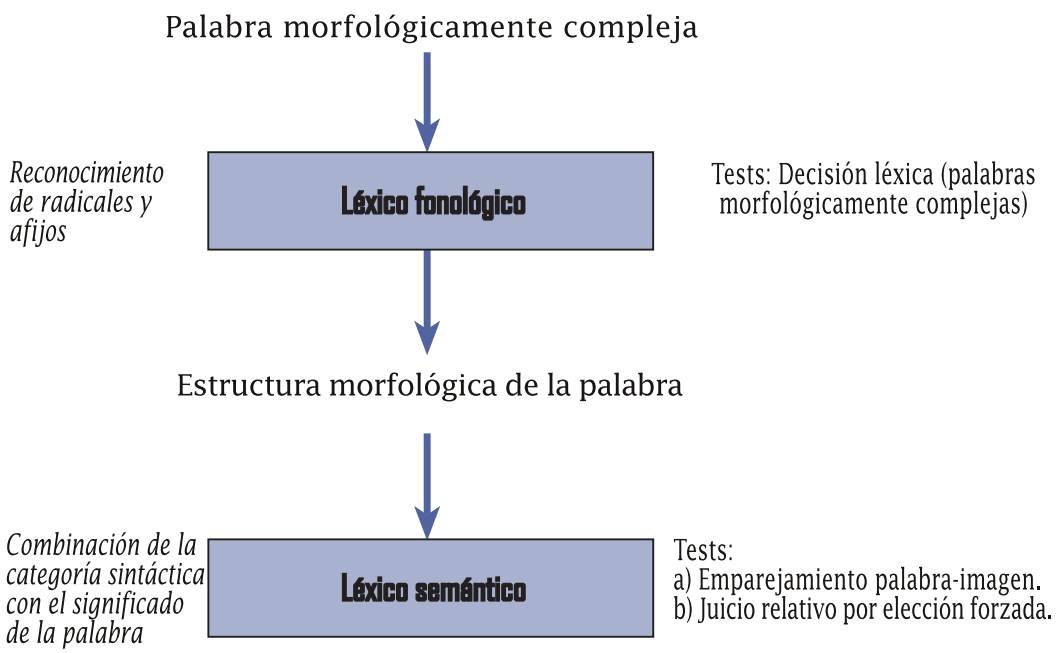
Teóricamente, las palabras simples son aquellas que se componen exclusivamente de un radical o lexema, que transmite el significado semántico de la palabra; las palabras morfológicamente complejas son aquellas en las que al radical se añaden uno o más morfemas «ligados», es decir, morfemas que no tienen entidad léxica propia (no son palabras). Los morfemas ligados pueden ser flexivos o derivativos. Los morfemas flexivos transmiten información acerca del género, el número, la forma verbal o el caso y entroncan con la sintaxis. Los morfemas derivativos vienen a matizar el significado del lexema, dando lugar a fa-

milias de palabras semánticamente relacionadas con la palabra simple correspondiente (por ejemplo, con «niño»: «niñera», «niñato», «aniñado», etc.). Ahora bien, en español, las palabras que no contienen morfemas flexivos (por ejemplo, «mar»), son más la excepción que la regla. Por ello, el término «palabra simple» hace más bien referencia a la forma de citación de las palabras; es decir, a la forma de la palabra que solemos utilizar cuando deseamos hacer abstracción del género, el número, etc. Es el caso de las formas «niño», «perro» o «beber».

Hay diversas teorías acerca de si las palabras morfológicamente complejas están o no representadas en el léxico como palabras enteras. En este último caso, se procesarían exactamente igual que las palabras simples. La otra opción (Figura 7.14) es que los morfemas ligados estén representados independientemente de los lexemas. Además, tendríamos almacenadas las reglas mediante las cuales lexemas y morfemas se combinan. En este caso, el acceso al léxico requeriría activar el lexema, el morfema y la regla, y aplicar ésta a aquéllos (Seidenberg, 1989). Lo más probable es que dispongamos de ambas posibilidades y utilicemos una o la otra (o una combinación de ambas) dependiendo de si se trata de morfología flexiva o derivativa y de si las palabras son regulares o no; o bien si son de alta o baja frecuencia de uso (Burani y Caramazza, 1987). De hecho, sólo las palabras regulares son susceptibles de descomposición (sólo ellas obedecen a una regla). Por otro lado, las palabras derivadas, de alta frecuencia de uso, es más probable que estén almacenadas como palabras enteras.

FIGURA 7.14

COMPRENSIÓN DE PALABRAS MORFOLÓGICAMENTE COMPLEJAS



Otro enfoque del tema es el que, partiendo de los modelos que incluyen un nivel del *lemma*, postula que las palabras morfológicamente complejas podrían descomponerse (cuando, de acuerdo con las características indicadas, esta descomposición es posible) a nivel del lexema (léxico fonológico u ortográfico), pero estar globalmente representadas a nivel del *lemma* (Allen y Badecker, 2001).

En todo caso, tras su revisión actualizada del tema, Allen y Badecker (2001) concluyen que los datos actualmente disponibles permiten pensar que el SPL utiliza normalmente los mecanismos de descomposición de las palabras morfológicamente complejas, tanto para su reconocimiento como para su producción.

En cuanto a las palabras compuestas, hay que tener en cuenta que en español los procesos de composición son mucho menos productivos que en inglés o en alemán, por ejemplo. Es decir, en español ni podemos formar libremente palabras compuestas, como ocurre en inglés, ni disponemos del enorme número de esas palabras de que dispone la lengua alemana. El proceso de formación de palabras compuestas en nuestra lengua es lento y afecta a muy pocos elementos léxicos, cuyo estatus podría no estar muy alejado del de las palabras simples. Por este motivo, tanto los procesos de comprensión como los de producción de esas palabras pueden diferir de manera importante con respecto a lo que indican los resultados de las investigaciones realizadas en otras lenguas.

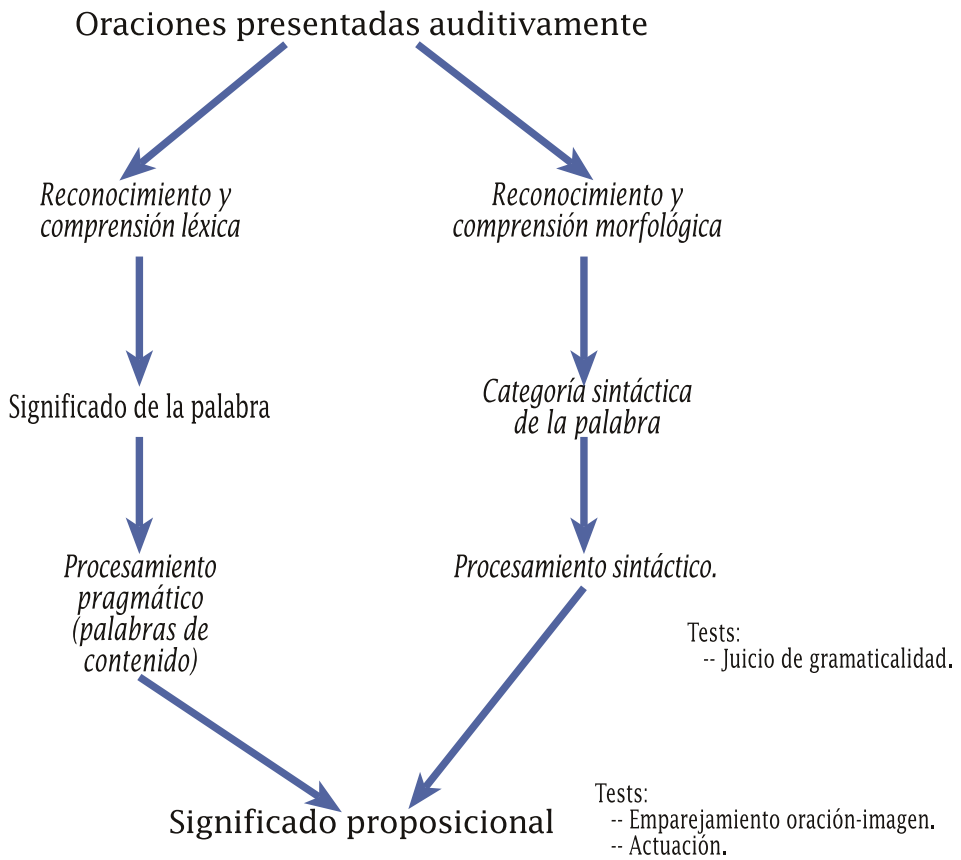
Oraciones gramaticales

La comprensión de oraciones gramaticales implica una serie de operaciones que incluyen: 1) El procesamiento de todas las palabras que constituyen la oración, tanto las palabras de contenido (sustantivos, verbos, adjetivos y adverbios), como las palabras gramaticales o «morfemas libres» (conjunciones, preposiciones, etc.), que desempeñan un papel sintáctico en la oración. 2) La asignación de los roles temáticos (es decir, la determinación de quién hace qué a quién), mediante la aplicación de las reglas sintácticas en virtud de las cuales las palabras se combinan entre sí en la oración. 3) El acceso al significado o contenido proposicional de la oración.

El conjunto de procesos descritos constituyen la denominada *vía sintáctica completa* (Figura 7.15). Cuando alguno de los componentes que integran esta vía está dañado, la comprensión de oraciones puede, en ciertos casos, utilizar otras vías. Una de ellas es la denominada *vía sintáctica simplificada*, que consiste en guiarse fundamentalmente por el orden de las palabras en la oración. Esta vía es útil en las lenguas en las que dicho orden es fijo, como el inglés o el alemán. Dada la gran flexibilidad de la lengua española en lo tocante al orden de las palabras en la oración, esta vía, por sí sola, tiene escasa utilidad (Benedet, Christensen y Goodglass, 1998). Una tercera vía es la denominada *vía pragmática*, basada en lo que sabemos

FIGURA 7.15

COMPRENSIÓN DE ORACIONES GRAMATICALES



acerca de cómo funciona el mundo. Así, fuera del lenguaje Figurado de poemas, cuentos y fábulas, sabemos que los niños comen manzanas, pero las manzanas no comen niños, por lo que, ante la oración «la manzana se la come el niño», incluso si un paciente no puede utilizar ninguna de las vías sintácticas, sabrá que «niño» es el agente y «manzana» el receptor de la acción del verbo. Ahora bien, esta vía sólo es útil en el caso de oraciones irreversibles, como la que acabamos de enunciar. En el caso de oraciones reversibles, como «al niño le llama la niña», la vía pragmática no es eficaz. Es probable que, en condiciones normales, podamos procesar las oraciones mediante una combinación de dos o de las tres vías indicadas. La vía pragmática es especialmente útil cuando hay que desambiguar la interpretación de estructuras sintácticas ambiguas.

Las diferentes teorías que tratan de explicar el procesamiento de las oraciones gramaticales para la comprensión apelan a la participación de un procesador o *analizador sintáctico*, responsable de asignar estructura sintáctica a las palabras que van entrando secuencialmente en el sistema, y de un procesador semántico, responsable de asignar a la oración su significado proposicional. Si bien, en un principio, estas teorías diferían entre sí en la aceptación por unas y no por otras de interacción entre estos dos componentes, este ya no es el caso: hoy todas las teorías acep-

tan esa interacción. Lo que, en cambio, las separa es el papel que cada una de ellas asigna a la sintaxis. En un extremo está la teoría conocida como «el sendero de jardín» (Frazier, 1987), que sostiene que el análisis de la información entrante es primariamente sintáctico. Cuando una oración es sintácticamente ambigua (acepta más de una estructura sintáctica), el analizador, guiándose por heurísticos de carácter exclusivamente sintáctico, elige la opción más probable. Si dicha opción coincide con el resto de la información que va entrando en el sistema, el individuo no será siquiera consciente de la ambigüedad. Si, en cambio, la opción elegida no coincide con el resto de la información, el analizador retrocede para reasignar la estructura sintáctica, esta vez guiado por información semántica. En el otro extremo están las teorías que consideran que las diferentes fuentes de información, incluidas las del nivel del discurso, participan indiferenciadamente en el análisis sintáctico desde el primer momento (Bates y Goodman, 1997, entre otros). Una posición intermedia la ocupan los autores que (como Boland, 1997) consideran que, aunque tanto la información semántica como la sintáctica participan desde el principio en la asignación de estructura sintáctica, esto no significa una ausencia de diferenciación entre los componentes del sistema. Por el contrario, postulan un sistema sintáctico y un sistema semántico bien diferenciados, cada uno de los cuales establece, independientemente del otro, límites a los posibles análisis de una oración. La interpretación de la oración es el resultado del procesamiento independiente, pero convergente, de ambos componentes (Martin, 2001).

7.6.3. Alteraciones de la comprensión auditiva

Procediendo desde los componentes del sistema más próximos a la entrada sensorial, nos encontramos con la denominada *sordera de palabras*. Ésta consiste en un déficit del reconocimiento de la señal acústica como información verbal, por lo que su procesamiento no es asumido por el SPL. En su lugar, será procesada como cualquier otro sonido no verbal, por el sistema perceptivo correspondiente. Es decir, el déficit incide en la información *antes* de que ésta llegue al SPL y no se trata, por tanto, de una déficit del lenguaje sino de una agnosia.

Ya dentro del SPL, la comprensión auditiva de palabras puede estar alterada en el nivel de los procesos de conversión acústico-fonémica, lo que se manifestará como un déficit de la discriminación de fonemas. Esto ocurre cuando uno o más de los módulos que procesan una característica distintiva está dañado (Figura 7.12.). Así, si está dañado el módulo que procesa la sonoridad, ésta no se procesará y el paciente percibirá como iguales los fonemas que sólo se diferencian por su sonoridad: *b* y *p, d* y *t, g* y *k*. En un *test de discriminación de fonemas* se le presentan al paciente pares de fonemas de la lengua en cuestión, controlando el tipo y el número de características distintivas que diferencian a los dos miembros del par, y se le pregunta si son iguales o diferentes. Desde luego, antes de atribuir el fallo en un test de discriminación de fonemas a un fallo del procesamiento ver-

bal de la señal acústica, hay que asegurarse de que el paciente no presenta deficiencia auditiva alguna. Se trata de establecer el diagnóstico diferencial entre alteraciones periféricas y alteraciones centrales. Pero, además, antes de llegar a conclusión alguna a partir de una puntuación baja en el test es preciso analizar cuidadosamente los errores del sujeto. Cuando estos errores afectan exclusiva o principalmente a los pares de fonemas iguales, lo más probable es que el paciente no haya comprendido la tarea (cree, por ejemplo, que ha de decir que los sonidos son diferentes cuando, a pesar de ser iguales, se pronuncian con diferente tono o cadencia). Por otro lado, cuando los fallos recaen sobre sonidos diferentes, es preciso analizar las características distintivas que diferencian ambos miembros de cada par, a fin de determinar cuál es el procesador dañado. Si no se observa una cierta coincidencia en este parámetro, entre los pares fracasados, lo más probable es que el fracaso se deba a fallos atencionales. En efecto, estos tests son monótonos y necesariamente largos, todo lo cual interfiere fácilmente con la capacidad de atención sostenida.

En un test de discriminación de fonemas:

1. *Se ha de controlar el tipo y el número de características distintivas que diferencian a los dos miembros de cada par de fonemas.*
2. *Se han de presentar los fonemas descontextualizados; es decir, sin el contexto fonológico que les proporciona su inclusión en una palabra, ya que dicho contexto enmascara las alteraciones de la discriminación de fonemas.*

Un fallo en la discriminación de fonemas dificulta los procesos de reconocimiento de palabras, pero puede no impedir que la palabra resulte reconocida. En la vida cotidiana reconocemos las palabras a pesar de que, con frecuencia, alguno de sus sonidos está enmascarado por un ruido. Esto se debe a que el contexto fonológico de la palabra (y de la oración) suele permitir compensar el fonema ausente. Esta es la razón por la que en un test destinado a evaluar la discriminación de fonemas, el contexto de la palabra no ha de estar nunca presente. Por lo demás, la compensación por el contexto sólo es posible si la forma de la palabra en cuestión está bien representada en el léxico fonológico.

La condición del almacén léxico fonológico se evalúa mediante tests de *decisión léxica auditiva*. Un test de decisión léxica auditiva consiste en presentar al sujeto una secuencia aleatoria de palabras reales y de pseudopalabras. El sujeto ha de decidir si el estímulo es o no una palabra real. Sólo podrá hacer correctamente la tarea si, cuando se trata de una palabra, ésta activa la representación correspondiente en el léxico fonológico *y*, cuando no se trata de una palabra, el estímulo no activa ninguna representación en aquél (Figura 7.13). Si ya hemos verificado que el sujeto no es sordo y, además, discrimina correctamente los fonemas, un fallo en este test nos indica un fallo en el almacén léxico.

Una secuencia de fonemas correspondiente a una palabra puede no ser reconocida como tal por varias razones: a) porque está distorsionada o incompleta (debido a ruidos ambientales, a sordera o a un déficit de los procesos de conversión acústico-fonémica), b) porque corresponde a una palabra desconocida, por lo que no está representada en el léxico; *c)* porque corresponde a una palabra tan poco utilizada que su representación es demasiado débil y no se activa fácilmente, o *d)* porque las representaciones contenidas en el léxico están degradadas, por lo que no se activan. En todos estos casos, la representación de contacto no puede encontrar en el almacén léxico ninguna representación con la que pueda emparejarse, por lo que el sujeto fracasará en un test de decisión léxica auditiva.

En un test de decisión léxica:

Se han de incluir pseudopalabras largas y cortas. Además, es conveniente controlar la frecuencia de las palabras de las que esas pseudopalabras han sido derivadas.

Las pseudopalabras son secuencias de fonemas pronunciables. Además, debido a que si son muy diferentes de las palabras reales sólo permitirían diferenciar los déficit más severos, se suelen formar a partir de palabras reales en las que un fonema ha sido sustituido por otro.

Un tercer tipo de trastorno de la comprensión auditiva de palabras se puede dar en el nivel del acceso al léxico semántico. Es decir, la representación de la forma fonológica de la palabra, activada en el léxico fonológico, no logra activar una representación de su significado básico en el léxico semántico. Esto puede ocurrir por dos razones: *a)* la representación de la forma de la palabra, que ha sido activada en el léxico fonológico, no es lo bastante fuerte o no está lo bastante especificada como para lograr esa activación, o *b)* la representación del significado de esa palabra está degradada y no puede ser activada en el léxico semántico. En estos casos, el paciente fracasará en un *test de emparejamiento palabra-imagen*, ya que en él ha de emparejar la palabra que se le presenta con una de dos imágenes semánticamente relacionadas: una que corresponde al significado exacto de la palabra y otra que corresponde a un significado similar (por ejemplo, ha de emparejar la palabra «pera» con la imagen de una pera o con la de una manzana). Fracasará también en un *test de juicio por elección forzada*, en el que se le pide que diga cuál de las palabras de un par que se le presenta es un sinónimo de la palabra estímulo (por ejemplo, «llorar: ¿significa gemir o quejarse?»). Además, fracasará en un *test de encuesta semántica sobre palabras*, en el que se le nombra un objeto y se le hacen preguntas acerca de su aspecto físico, su uso o su categoría semántica. Sin embargo, este test no suele apelar sólo al léxico fonológico y al léxico semántico sino que, además apela al sistema conceptual. Por otro lado, requiere

que la amplitud de la memoria a corto plazo esté preservada, ya que el sujeto ha de retener en ella la palabra estímulo y la pregunta que se le hace acerca de ella, mientras busca la respuesta. Por ello, los fracasos en él han de ser cuidadosamente interpretados, controlando cada una de las funciones cognitivas que participan en su ejecución, además del acceso al significado de las palabras a partir de su fonología.

Si junto con un test de emparejamiento palabra-imagen con distractores semánticos se utiliza un test de emparejamiento palabra-imagen con distractores fonológicos, el análisis comparativo de los errores en ambos aportará información más precisa sobre el *locus* del déficit en el diagrama de la Figura 7.13.

Cuando un paciente presenta un fracaso en el acceso a la semántica, es preciso diferenciar si el problema afecta al nivel del lenguaje o afecta al sistema conceptual. En el primer caso no será posible acceder al sistema conceptual a través del lenguaje, pero se podrá acceder a él a través de otras modalidades sensoriales, no verbales. Es decir, el problema se reflejará sólo en la comprensión y la producción de las palabras. En el segundo caso, además de afectar la comprensión y la producción de palabras, afectará al acceso al significado de los objetos presentados en cualquier modalidad.

Por lo demás, si un paciente no accede al significado de las palabras presentadas auditivamente, pero sí al de las palabras presentadas por escrito, lo más probable es que el déficit esté afectando al léxico fonológico para la comprensión. Si este extremo no resultara comprobado, habría que pensar en la posibilidad de la existencia de un almacén léxico semántico para cada una de esas modalidades.

Si un paciente presenta dificultades en cualquier nivel del procesamiento de palabras simples, se deberá posponer la evaluación de su procesamiento de palabras morfológicamente complejas hasta que dichas dificultades se hayan resuelto, al menos hasta cierto punto. Pero un paciente que no presenta dificultades en la comprensión de palabras simples puede presentarlas en la comprensión de palabras morfológicamente complejas. En este caso habrá que determinar si el problema afecta sólo a un tipo u otro de morfemas ligados o si afecta a ambos.

En la Figura 7.14 se enumeran tres tipos de tests. En los tests de *decisión léxica sobre palabras morfológicamente complejas* las pseudopalabras están constituidas por lexemas y morfemas reales, pero que no se combinan en la misma palabra, como «cocinatera» o «comprenduve». Tanto en los tests de *emparejamiento palabra-imagen* como en los tests de *juicio relativo por elección forzada*, el distractor y el objetivo constan del mismo lexema, pero el morfema (flexivo o derivativo) es diferente (por ejemplo, peine/peinando). Uno y otro tipo de tests deberán contener un número suficiente de elementos para cada tipo de morfemas (flexivos y derivativos), a fin de facilitar este análisis. Por otro lado, es importante que en las pala-

bras derivadas se controle el grado de productividad de sus morfemas derivativos.

De nuevo, si un paciente presenta déficit en alguno de los niveles precedentes, es preciso esperar a que ese déficit se resuelva, al menos hasta un punto que permita abordar objetivamente el estudio de su comprensión de oraciones. Éste se lleva a cabo, principalmente, mediante tres tipos de tareas: los tests de *emparejamiento oración-imagen,* los test de *actuación* y los tests de *juicio de gramaticalidad.*

Los tests de emparejamiento oración-imagen consisten en leerle al paciente una serie de oraciones gramaticales, para que empareje cada una de ellas con una de dos imágenes que contrastan entre sí (es decir, una de las cuales corresponde al mensaje de la oración y la otra a mensaje que contrasta con éste de alguna manera: por ejemplo, «el libro está encima de la mesa»/«el libro está debajo de la mesa»). Los tests de actuación utilizan muñecos que representan los elementos de la oración a los que se han de asignar los roles temáticos (*quién hizo qué a quién*). El evaluador lee los diferentes tipos de oraciones y el paciente ha de hacer que los muñecos actúen de acuerdo con esos roles temáticos. (Por ejemplo, ante la oración: «el león es perseguido por el perro», el paciente ha de hacer que el perro persiga materialmente al león.) Ambos tests han de incluir un número suficiente de elementos de cada uno de los principales tipos de construcciones sintácticas de una lengua, de forma que nos permitan determinar cuáles de estas construcciones son las afectadas y por qué. Además, se han de controlar la longitud y la complejidad sintáctica de las oraciones.

En cuanto a los tests de juicio de gramaticalidad, consisten en presentar al sujeto construcciones gramaticales para que diga si son o no correctas. Se suelen utilizar, junto con diversos tipos de oraciones correctas, diversos tipos de oraciones sintácticamente correctas, pero semánticamente implausibles (por ejemplo, «la hucha se tragó al niño»), y diversos tipos de oraciones sintácticamente incorrectas, pero semánticamente plausibles (por ejemplo, «huye el ratón para el león»). Esta combinación de variables permite diferenciar los déficit del procesador sintáctico de los déficit del procesador semántico.

Los datos de las investigaciones acerca de las alteraciones de la comprensión de oraciones son hoy por hoy confusos y han dado lugar a numerosas teorías explicativas, alternativas. Ello se debe a dos razones fundamentales. Una es que existe una gran variabilidad interindividual en el tipo de déficit que presentan los pacientes afásicos; la otra, que las teorías de procesamiento sintáctico normal, actualmente disponibles, no permiten explicar todos esos déficit. Es decir, se trata de uno de los temas de la psicolingüística y la neurolingüística a los que más les queda por hacer.

Cuando un paciente presenta alteraciones del procesamiento de oraciones, se ha de comenzar por determinar las características de las oraciones que fracasa, por un

lado, y las de las oraciones que procesa correctamente, por otro. Entre esas características es preciso diferenciar, ante todo, la longitud de las oraciones y su complejidad sintáctica. En segundo lugar, se trata de determinar si el déficit del paciente afecta selectivamente al procesamiento de un determinado tipo o tipos de constituyentes (por ejemplo, el papel sintáctico del verbo, o de un tipo de verbos o el papel de los pronombres relativos), o bien afecta a todos los tipos de estructuras, con excepción de la estructura canónica (sujeto-verbo-objeto) en oraciones irreversibles (es decir, cuando sólo uno de los sustantivos puede ser el agente de la acción del verbo, como en «el niño come una manzana»). En este último caso, se podría apelar a un debilitamiento general del analizador sintáctico. Además, es preciso determinar si alteraciones del componente semántico pueden estar interfiriendo con las operaciones, por lo demás correctas, del analizador sintáctico. Esto último puede ser especialmente cierto si dicho analizador está debilitado.

7.6.4. Los procesos de producción oral

El lenguaje es un vehículo para transmitir pensamientos, sentimientos e ideas. Éstos han de ser tratados previamente por el sistema de pensamiento, que ha de preparar las correspondientes representaciones a fin de que puedan activar representaciones del lenguaje. Las operaciones del SPL están, a su vez, encaminadas a preparar las representaciones del lenguaje para que puedan contactar con el sistema práxico. El objetivo es activar en éste un patrón articulatorio o gráfico que pueda ser ejecutado por el aparato motor, el cual producirá así palabras articuladas o escritas, respectivamente.

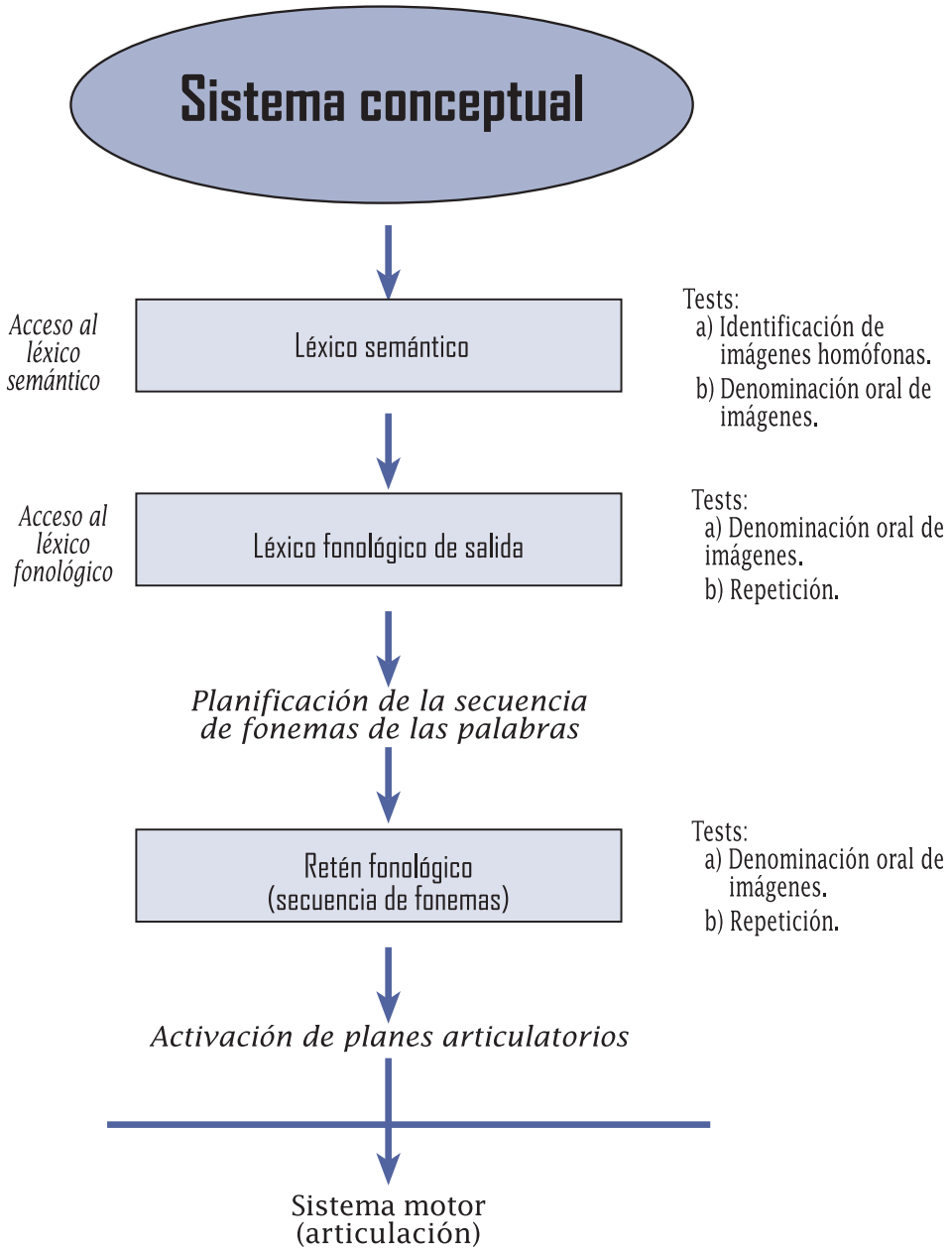
Palabras simples

El proceso de producción oral de palabras (Figura 7.16) tiene su punto de partida en la activación de una representación (o concepto) en el sistema conceptual, y comienza cuando esa representación del sistema conceptual activa una representación del lenguaje en el SPL; es decir, activa en el léxico semántico la representación del significado de la palabra correspondiente a ese concepto. El significado de una palabra en el léxico semántico puede estar especificado, por ejemplo, en términos de «animal de cuatro patas, amigo del hombre, que ladra». Esta representación del significado de una palabra entrará en contacto con el almacén léxico fonológico, en el que activará la representación de la forma fonológica de una de las palabras que corresponden al significado que se desea transmitir («perro», «can», «chucho», etc.). La elección de una de esas palabras (y no de otra) está basada en información contextual verbal y no verbal.

La activación de las representaciones fonológicas para la producción de las palabras incluye, al menos, dos procesos diferentes: la activación del marco de la palabra y la activación de los fonemas correspondientes. El marco de una palabra es

FIGURA 7.16

PRODUCCIÓN ORAL DE PALABRAS SIMPLES



la información referente al número de sílabas de que consta, a la constitución de esas sílabas (en términos de las consonantes y vocales de que consta y de la posición de cada una de ellas) y a la acentuación de esa palabra. Esta información va a permitir activar una serie de fonemas que vendrán luego a insertarse en las correspondientes posiciones dentro del marco. La existencia de estas dos etapas ha sido postulada debido a que, tanto en el fenómeno de «la punta de la lengua» como en el caso de numerosos pacientes con déficit fonológicos, se ha observado que esos individuos suelen poder proporcionar información, por lo menos, acerca del número de sílabas y de la ubicación del acento de las palabras que no logran producir. Por otro lado, los errores fonológicos de sustitución o de intercambio de

fonemas se producirían en la segunda de las dos etapas indicadas.

De acuerdo con Levelt (1989), el proceso de activación de los fonemas de las palabras tendría lugar sílaba a sílaba y, cada sílaba así activada, activaría, a su vez (en el sistema práxico), el plan motor necesario para su articulación. Estos planes motores se traducen en patrones inervatorios capaces de activar el sistema motor. Sin embargo, dichos planes sólo se irían activando a medida que son reclamados por el aparato fonador. Entretanto, las sílabas ya activadas permanecerían en un retén fonológico.

Lo mismo que en el caso de la comprensión del lenguaje, Levelt (1989), Levelt y otros (1999), postula que el acceso al léxico fonológico para la producción no tiene lugar directamente desde el léxico semántico. En su lugar, éste activaría directamente el *lemma* correspondiente; es decir, una representación léxica que especifica las propiedades sintácticas y las características diacríticas (tiempo, número, etc.) de la palabra. El acceso al léxico fonológico tendría lugar a partir del *lemma*.

De acuerdo con Levelt y otros (1999), la información del *lemma* es necesaria para permitir la planificación de la estructura sintáctica de la oración. Sin embargo, no todos los autores están de acuerdo con que la activación previa de la información sintáctica de un elemento léxico sea necesaria para el acceso a su forma fonológica. Por ejemplo, Caramazza y Hillis (1990) consideran que sólo se puede acceder a una información sintáctica de un elemento léxico, suficiente para ser utilizada por el sistema, a partir de la forma fonológica de ese elemento, y que el acceso a esta forma fonológica tiene lugar directamente desde la semántica. Los datos actualmente disponibles indican que el acceso a la información sintáctica y el acceso a la información fonológica de los elementos léxicos son independientes.

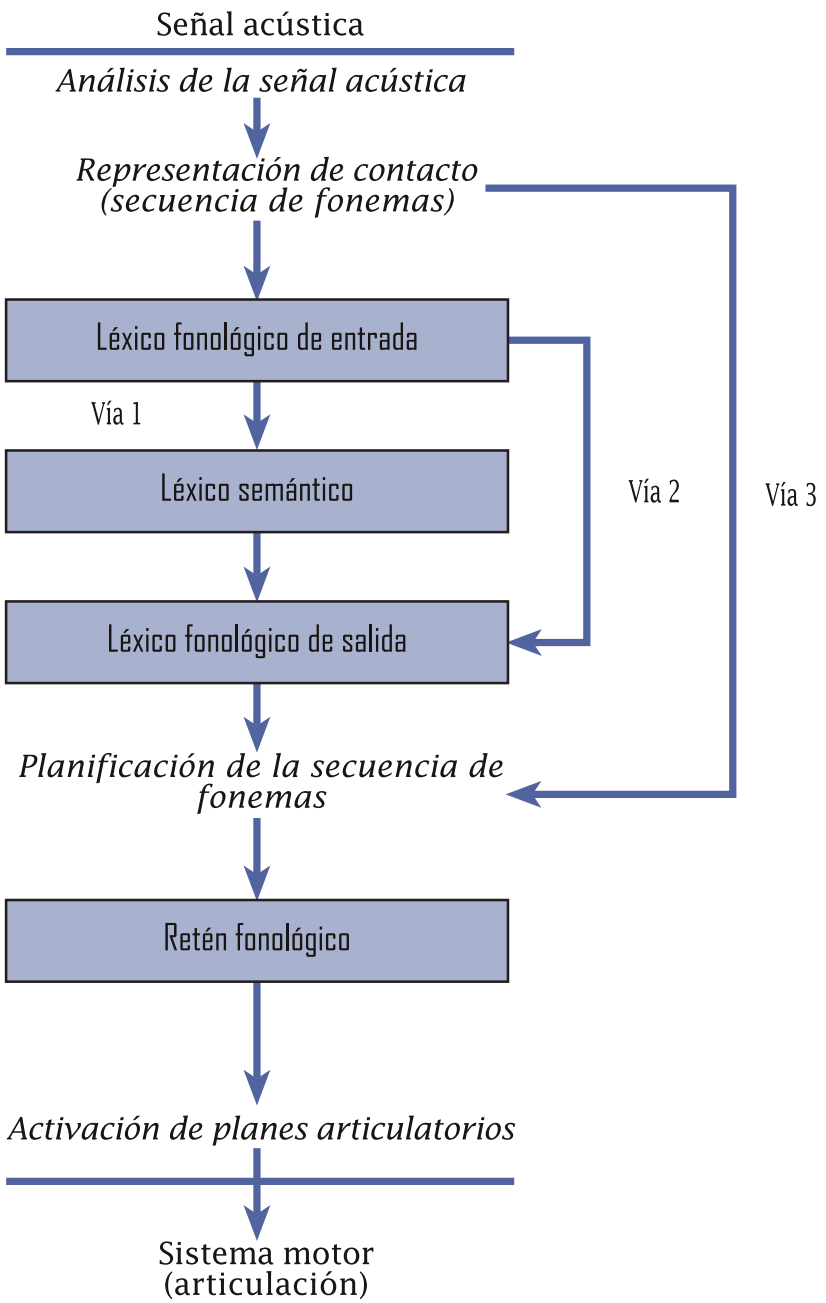
Hasta aquí hemos considerado la producción de palabras a partir de la semántica. Otra forma de producir palabras es por repetición. En la repetición de palabras pueden participar todos los componentes del sistema del lenguaje que participan en la comprensión auditiva de palabras (Figura 7.13) y todos los que participan en la producción oral de palabras (Figura 7.16). Sin embargo, como nos muestra la Figura 7.17, además de esta *vía semántica* (vía 1) se postulan otras dos vías, ambas fonológicas, para la repetición. La vía 2 *(fonológica léxica)* requiere la participación del léxico fonológico para el reconocimiento y del léxico fonológico para la producción de palabras, pero no la del léxico semántico (se puede repetir sin acceder al significado de la palabra): la representación de la forma fonológica de la palabra, activada en el primero por la secuencia de fonemas que entra en el sistema, activaría a su vez una representación de la forma fonológica de la palabra en el léxico fonológico para la producción. La vía 3 *(fonológica subléxica)* no utiliza ninguno de los almacenes léxicos: la repetición de la secuencia de fonemas se hace fonema a fonema, sin noción de pala-

bra.

Las palabras conocidas se pueden repetir por cualquiera de las tres vías; en cam-

FIGURA 7.17

TRES VÍAS PARA LA REPETICIÓN DE PALABRAS



Vía 1: Léxico-semántica.

Vía 2: Léxico-fonológica.

Vía 3: Fonológica subléxica.

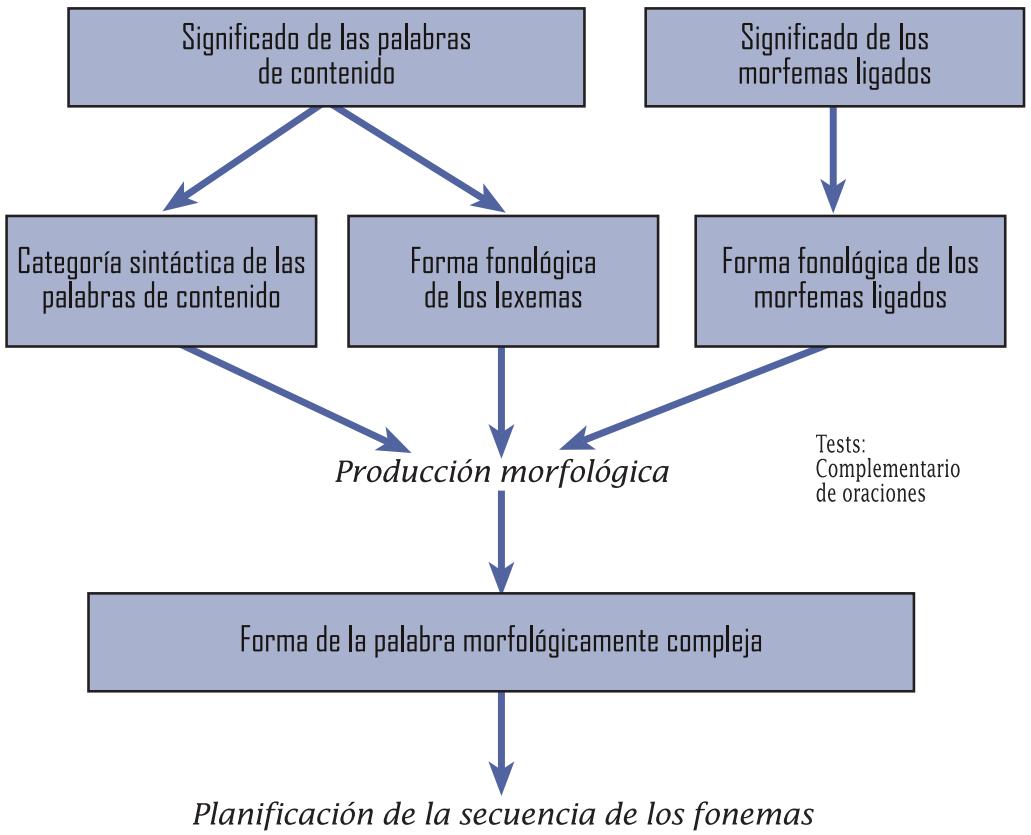
bio, las palabras no conocidas (o poco utilizadas) y las pseudopalabras, al no estar representadas en los almacenes léxicos (o estarlo muy débilmente), sólo se pueden repetir por la vía subléxica. Por eso es importante que un test de repetición contenga palabras de alta y de baja frecuencia de uso y pseudopalabras.

Palabras morfológicamente complejas

Como continuación a lo expuesto antes acerca del procesamiento para la comprensión de las palabras morfológicamente complejas, podemos añadir que la producción de la morfología de una palabra requiere disponer de información acerca del papel sintáctico que esa palabra ha de desempeñar en la oración. El modelo de producción de oraciones de Levelt (1989) postula que las palabras morfológicamente complejas se activan como palabras enteras en el léxico fonológico para la producción. En cambio, el modelo de Garrett (1976, 1980) postula la descomposición. Se basa para ello en el fenómeno del desplazamiento de palabras dentro de la oración, observado en el habla normal. En dicho desplazamiento, lo que se desplaza es el lexema, quedando sus morfemas «abandonados» en la ubicación que originalmente les corresponde (por ejemplo, «campeando en el verano» por «veraneando en el campo»). Esto sería una demostración de que el sistema accede por separado a los lexemas y a los morfemas (Figura 7.18).

FIGURA 7.18

PRODUCCIÓN DE PALABRAS MORFOLÓGICAMENTE COMPLEJAS



De acuerdo con la revisión del tema por Allen y Badecker (2001), los datos disponibles permiten postular que «el enfoque composicional para la producción léxica parece ser la opción normal para las formas flexivas regulares (incluso familiares ...), así como para las palabras derivadas mediante sufijos productivos y para las palabras compuestas» (p. 229). Sin embargo, los autores nos recuerdan que los mecanismos de composición en el caso de uno y otro de esos tipos de palabras pueden ser muy diferentes.

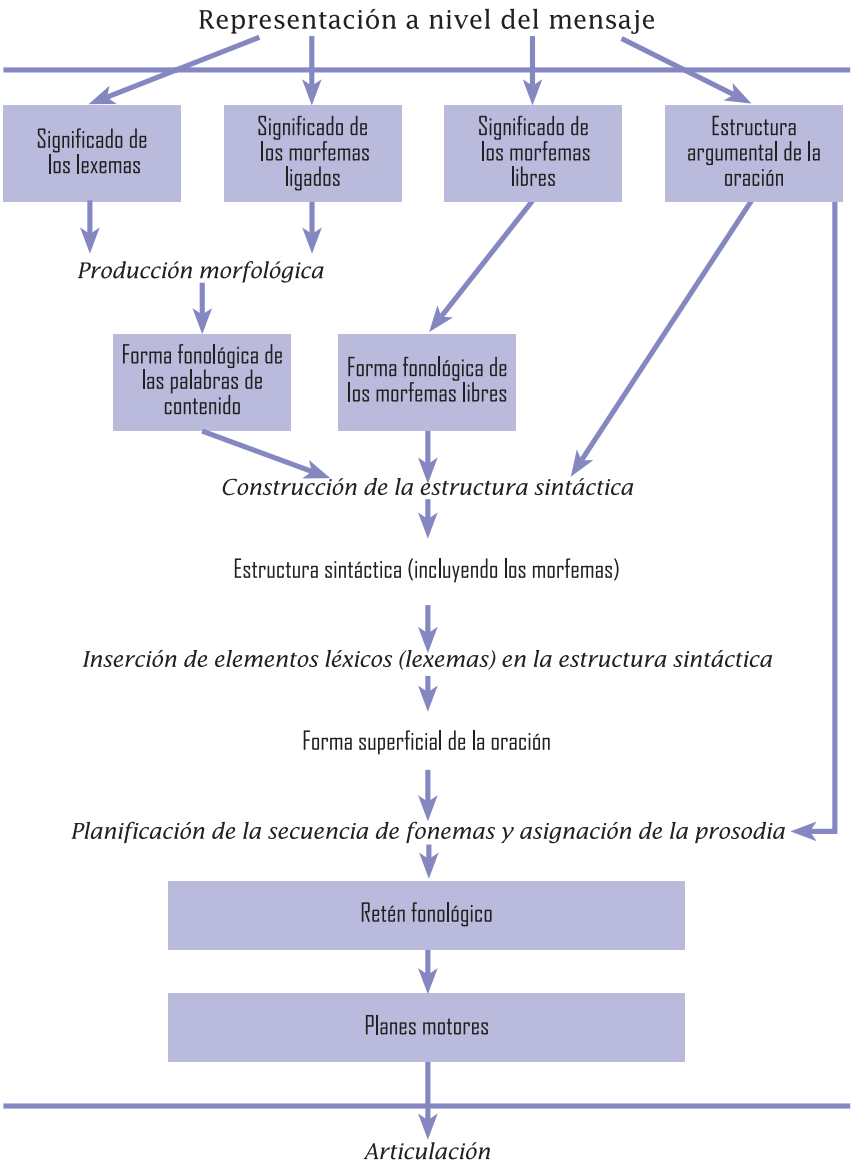
Oraciones gramaticales

El modelo de procesamiento de oraciones más influyente es el elaborado por Garrett (1975, 1980) a partir de su análisis de los *lapsus linguae* de los hablantes normales. De acuerdo con este modelo, la comunicación comienza cuando el sistema de pensamiento ha elaborado la idea que desea transmitir, en términos de una representación a *nivel del mensaje* (de carácter prelingüístico), capaz de contactar con el SPL. Una vez establecido ese contacto, el SPL comienza a operar. El primer nivel de procesamiento es el *nivel funcional*, durante el cual se activan en el léxico semántico los significados léxicos correspondientes a los conceptos a los que hace referencia el mensaje. Estos significados léxicos incluyen información acerca de los roles temáticos. Como resultado de ello, en el nivel funcional se elabora una «estructura argumental funcional», es decir, una estructura abstracta que contiene información acerca de quién hace qué a quién, pero no contiene todavía información acerca de la forma fonológica de sus elementos léxicos ni acerca de la estructura sintáctica (activa/pasiva, dislocación de objeto, etc.) de la oración que se va a producir (los elementos léxicos no está aún secuenciados). Esta información fonológica y sintáctica sólo resulta activada en el nivel siguiente, o *nivel posicional*. En el nivel funcional se producirían los errores de intercambio entre palabras de la misma categoría sintáctica (errores de roles temáticos de esas palabras, como, por ejemplo, «lleva la mesa a la comida», por «lleva la comida a la mesa»).

Durante el nivel posicional, por un lado, se activa la estructura sintáctica de la oración, que incluye la especificación de la posición de cada elemento léxico. Garrett postula que, cuando la estructura sintáctica resulta activada, los morfemas libres y ligados están ya presentes en ella en sus posiciones correspondientes. Esto explicaría por qué estos elementos no se desplazan cuando, por error, lo hacen los lexemas. En efecto, durante este nivel posicional, las formas fonológicas de las palabras de contenido (los lexemas) son activadas y asignadas a sus posiciones correspondientes, siendo los fallos de este posicionamiento los responsables de los errores indicados. En el último nivel del procesamiento de la producción de oraciones (el *nivel fonético*) los elementos fonémicos de la forma fonológica de las palabras son secuenciados y se almacenan en un retén fonológico mientras se activan los planes articulatorios correspondientes. La Figura 7.19 presenta una reinterpretación del modelo de Garrett.

FIGURA 7.19

PRODUCCIÓN ORAL DE ORACIONES



De acuerdo con Garrett, este modelo no es interactivo: no se accede al nivel siguiente antes de que hayan concluido las operaciones del precedente. Este postulado ha generado una gran controversia y abundante investigación. Aunque la controversia no está zanjada, Levelt (1989), partiendo de los datos de sus propias investigaciones y de los de otros colegas, prefiere postular que la información de un nivel cae en cascada sobre el nivel siguiente, antes de que aquél haya finalizado sus operaciones, lo que permitiría un cierto procesamiento en paralelo.

7.6.5. Alteraciones de la producción oral

Palabras simples

Las alteraciones de la producción de palabras se manifiestan en forma de una dificultad para encontrar o para producir las palabras deseadas. Esta dificultad, que se denomina *anomia*, se pone sobre todo de manifiesto en los *tests de denominación de imágenes*. Ahora bien, en la ejecución de estos tests, además de todos los componentes del SPL que aparecen en la Figura 7.16, participan el sistema conceptual y el sistema perceptivo-gnósico. Esto implica que la simple puntuación en un test de denominación de imágenes sólo permite determinar si el paciente padece o no una anomia; en caso afirmativo, la naturaleza de esa anomia ha de ser especificada, evaluando todos los componentes de cada uno de los tres sistemas que participan en la ejecución de ese test. Además, implica que un déficit de denominación de imágenes puede constituir una alteración del lenguaje primaria (cuando su causa es la afectación de uno de los componentes del lenguaje representados en la Figura 7.16) o una alteración del lenguaje secundaria (cuando la causa es un déficit del sistema perceptivo-gnósico o un déficit del sistema conceptual). De momento nos ocuparemos únicamente de la anomia primaria; al final de este apartado nos ocuparemos de la anomia en general.

La anomia primaria puede deberse a un déficit de los procesos de acceso al léxico semántico a partir del sistema conceptual, a un déficit de los procesos de acceso al léxico fonológico a partir de la semántica de las palabras, a un déficit de la planificación de la secuencia de fonemas de las palabras o a un déficit del retén fonológico. Cada uno de estos componentes del sistema del lenguaje, que participan en la producción de palabras, ha de ser cuidadosamente evaluado en caso de anomia, a fin de determinar si su causa reside en la afectación de alguno de ellos.

El método más útil y seguro para determinar el locus del déficit en un diagrama de producción de palabras consiste en hacer un análisis comparativo de los errores cometidos por el paciente en un conjunto de tests mutuamente complementarios, como los reseñados en la Figura 7.16.

En la ejecución de un test de *denominación de imágenes* participan todos los componentes del diagrama. Pero, si las variables *frecuencia de uso*, *longitud* y *categoría semántica* de las palabras han sido debidamente controladas en el test, el análisis de los errores permitirá formular unas hipótesis de trabajo útiles para determinar el origen del déficit.

En un test de *identificación de imágenes homófonas* se presentan pares de imágenes y se le pide al paciente que diga si las dos imágenes del par se pueden nombrar o no con una misma palabra. Cuando la respuesta correcta es negativa, los nombres de ambas imágenes son, de todas formas, fonológicamente similares (por ejemplo, «rana» y «rata»). El paciente ha de resolver la tarea en silencio, sin articular en ningún momento los nombres de las imágenes. Se trata de que acceda a

la forma fonológica de ambas palabras a partir de la semántica (contenida en las imágenes), sin hacer uso de ningún otro proceso ulterior, y de que compare ambas formas fonológicas. Lo mismo que en todos los tests expuestos hasta aquí o que se exponen en adelante, siempre que la tarea requiere la comparación de estímulos, el sujeto puede fracasarla debido a un déficit de sus procesos de comparación, enteramente ajenos al lenguaje, extremo que habrá que verificar.

A diferencia de lo que ocurre en los dos tests precedentes, la semántica no es necesaria para ejecutar bien un test de *repetición*. La repetición puede fallar por un daño en cualquiera de los componentes incluidos en las vías 2 y 3 del diagrama de la Figura 7.17, y ya comentados acerca de la comprensión auditiva y de la producción oral. Especial mención merecen las alteraciones de la repetición debidas a un daño en ambas vías fonológicas (léxica y subléxica). En este caso, la repetición se ha de hacer utilizando únicamente la vía semántica (vía 1). Es decir, activando la forma de la palabra en el léxico fonológico para la producción, únicamente a partir de información semántica sobre esa palabra (sin información fonológica acerca de ella, al no haber conexión entre el léxico fonológico para la comprensión y el léxico fonológico para la producción). En estas condiciones, se producen errores semánticos: el sujeto puede producir un sinónimo de la palabra que ha de repetir (por ejemplo, «perro» en lugar de «chucho») o, incluso, una palabra semánticamente relacionada (por ejemplo, «zapato» en lugar de «sandalia»). Este tipo de déficit parece indicar que, para la repetición correcta de palabras reales y conocidas necesitamos, por lo menos, que una de las dos vías fonológicas pueda operar, conjuntamente o no (ya que ésta, por su parte, no es necesaria), con la vía semántica. La repetición puede estar alterada en la entrada de la información (comprensión auditiva) o en su salida (producción oral) o en la conexión entre ambas. Por ello, es preciso comparar los errores cometidos por el sujeto en esta tarea con los cometidos en las tareas encaminadas a evaluar esas otras dos conductas verbales.

El análisis comparativo de los tipos de errores del paciente en cada uno de estos tres tests nos permite evaluar la participación diferencial del léxico semántico y del léxico fonológico para la producción, en la denominación de imágenes. Se trata de determinar si el paciente: *a)* no accede en absoluto a la forma de la palabra; *b)* accede al marco de la palabra (sabe de cuántas sílabas consta y en cuál de ellas recae el acento), pero no a los fonemas que la constituyen; *c)* accede a algunos de los fonemas, pero no a todos (sustituye algunos fonemas por otros que no forman parte de esa palabra); *d)* accede a todos los fonemas, pero los secuencia erróneamente; *e)* los programas articulatorios no se activan o no lo hacen siempre (mutismo más o menos severo), o *f)* dichos programas se activan, pero están alterados (errores aleatorios y cambiantes). A todo ello se puede añadir el hecho de que el sistema motor esté desconectado del sistema cognitivo.

Ese análisis comparativo nos permite hacer, entre otras, las siguientes predicciones:

a) Si el déficit afecta al léxico semántico, o al *acceso* al léxico fonológico desde la semántica o al léxico fonológico propiamente dicho, el paciente fallará en el test de denominación de imágenes y en el test de identificación de imágenes homófonas, pero realizará bien el test de repetición (utilizando la vía 3 del diagrama de la Figura 7.17).

b) Si el déficit afecta al proceso de planificación de la secuencia de fonemas o a los planes articulatorios, el paciente ejecutará correctamente el test de identificación de imágenes homófonas, pero no el test de denominación de imágenes ni el test de repetición.

c) Por otro lado, fallará en el test de repetición si, aunque todos los componentes de la producción verbal estén intactos, no lo está la representación de la secuencia de fonemas que entran en el sistema (representación de contacto) o si ésta no logra activar por sí sola el proceso de planificación de la secuencia de fonemas para la producción.

Es importante diferenciar claramente los errores de planificación de la secuencia de fonemas (función del SPL) de los errores articulatorios (funciones ajenas al SPL) y, dentro de éstos, las alteraciones de los planes articulatorios (función práxica) de las alteraciones de la ejecución motora de esos planes (alteraciones articulatorias periféricas). No sólo cada uno de estos tres tipos de alteraciones requiere una metodología de rehabilitación muy diferente de la requerida por los otros dos, sino que los métodos buenos para una perjudican a las otras.

Palabras morfológicamente complejas

En el procesamiento de las palabras morfológicamente complejas, para la producción, a los déficit señalados hasta aquí a propósito del procesamiento de las palabras simples, hay que añadir la posibilidad de un déficit en la activación de los morfemas o en la activación de las reglas que rigen su combinación con los lexemas (Figura 7.18). Cuando esto ocurre, en un test que requiere la producción de palabras morfológicamente complejas, el paciente puede: *a)* producir en su lugar la palabra simple correspondiente, *b)* dudar entre un morfema u otro, o *c)* producir combinaciones anómalas de lexemas y morfemas. Este déficit puede afectar sólo a los morfemas flexivos o puede afectar también, o sólo, a los morfemas derivativos. Cuando el déficit afecta a los morfemas derivativos es preciso determinar el papel que desempeñan parámetros como el grado de productividad de los morfemas o la frecuencia de uso de la palabra derivada. El análisis de estos errores nos dirá dónde se ubica su déficit. Proponemos un test de *completamiento de oraciones*, en el que se le proporciona al paciente la forma de citación de la palabra que falta y él ha de buscar la forma morfológica requerida por la estructura sintáctica de la oración.

Oraciones gramaticales

La producción de oraciones gramaticales se evalúa mediante tareas de *descripción de láminas* o de *producción de historietas* presentadas en viñetas y, desde luego, mediante el análisis del *discurso espontáneo.* En los dos primeros procedimientos se controla el tipo de estructura sintáctica que se desea evaluar. El ideal es una combinación de diferentes tipos de técnicas (Benedet, Iglesias y De Utrilla, en prensa).

Los déficit correspondientes pueden proceder del daño en cualquiera de los componentes del sistema de procesamiento del lenguaje para su producción, considerados hasta aquí. En el nivel funcional, el paciente puede tener dificultades para activar el significado de los verbos o, incluso siendo capaz de activarlos, puede no acceder a su significado completo, necesario para determinar qué roles temáticos requieren, a fin de poder transmitir el significado proposicional de la oración. Además, puede no ser capaz de activar los significados de las palabras de contenido correspondientes a esos roles temáticos, o los de los morfemas ligados o libres. En el nivel posicional, puede no lograr activar la estructura sintáctica completa de la oración, o puede tener dificultades para activar la forma fonológica de los correspondientes morfemas. Pero también puede ocurrir que, habiendo activado dicha estructura con sus morfemas correspondientes, tenga dificultades para activar las formas fonológicas de las palabra de contenido; o bien, habiéndolas activado, no sea capaz de insertarlas en las posiciones adecuadas en la estructura sintáctica. Cualquiera de estos déficit puede ser el responsable de alteraciones de la producción de oraciones gramaticales. A ellos hay que añadir los que pueden afectar a la especificación de los fonemas en vistas a la activación de los planes motores.

En su conjunto, los diagramas presentados hasta aquí permiten ubicar el locus de cualquier alteración del lenguaje oral, siempre dentro de los límites impuestos por el estado actual de los conocimientos actuales acerca del SPL.

7.6.6. Procesamiento del lenguaje escrito

Lectura

La lectura comienza con el análisis de la información visual acerca de las letras, conducida por el nervio óptico hasta el cerebro. Lo mismo que en el caso del estímulo auditivo, esta señal ha de ser reconocida como lenguaje (por el sistema gnósico), a fin de poder ser enviada al SPL. Ya dentro de éste, la salida de ese análisis visual activará las representaciones de las *identidades abstractas de las letras*, permitiendo así el reconocimiento primero, y la identificación después, de las letras estímulo. Como resultado tendremos una secuencia de grafemas. Se denomina grafema a la representación mental abstracta de una letra o grupo de letras correspon-

dientes a un fonema. Las secuencias de grafemas se organizarían en unidades de orden superior. La cuestión de si estas unidades son morfemas, sílabas u otras unidades subsilábicas está por resolver. Tampoco hay acuerdo acerca del tipo de información sobre la posición de las letras, información que, no obstante, parece necesaria. Una posibilidad es que esta información esté contenida, de alguna manera, en las unidades de orden superior (Rapp y otros, 2001).

¿Qué ocurre a partir de aquí? Aunque no hay acuerdo acerca de ello, buena parte de los autores consideran que no es posible acceder a la semántica a partir del lenguaje escrito, lo que implica que, en algún punto a partir de este momento, las representaciones visuales correspondientes al lenguaje escrito se han de convertir en representaciones auditivas. Tampoco hay acuerdo acerca de si esta conversión tiene lugar en un nivel preléxico (es decir, previo al acceso a un léxico visual) o si tiene lugar a nivel posléxico. Sin embargo, la denominada hipótesis de la autonomía ortográfica viene apoyada por casos como el paciente M.H. de Bub y Kertesz (1982) o el paciente R.G.B. de Caramazza y Hillis (1990), que podían nombrar imágenes por escrito, pero no oralmente. Lo más probable es que todas estas posibilidades coexistan.

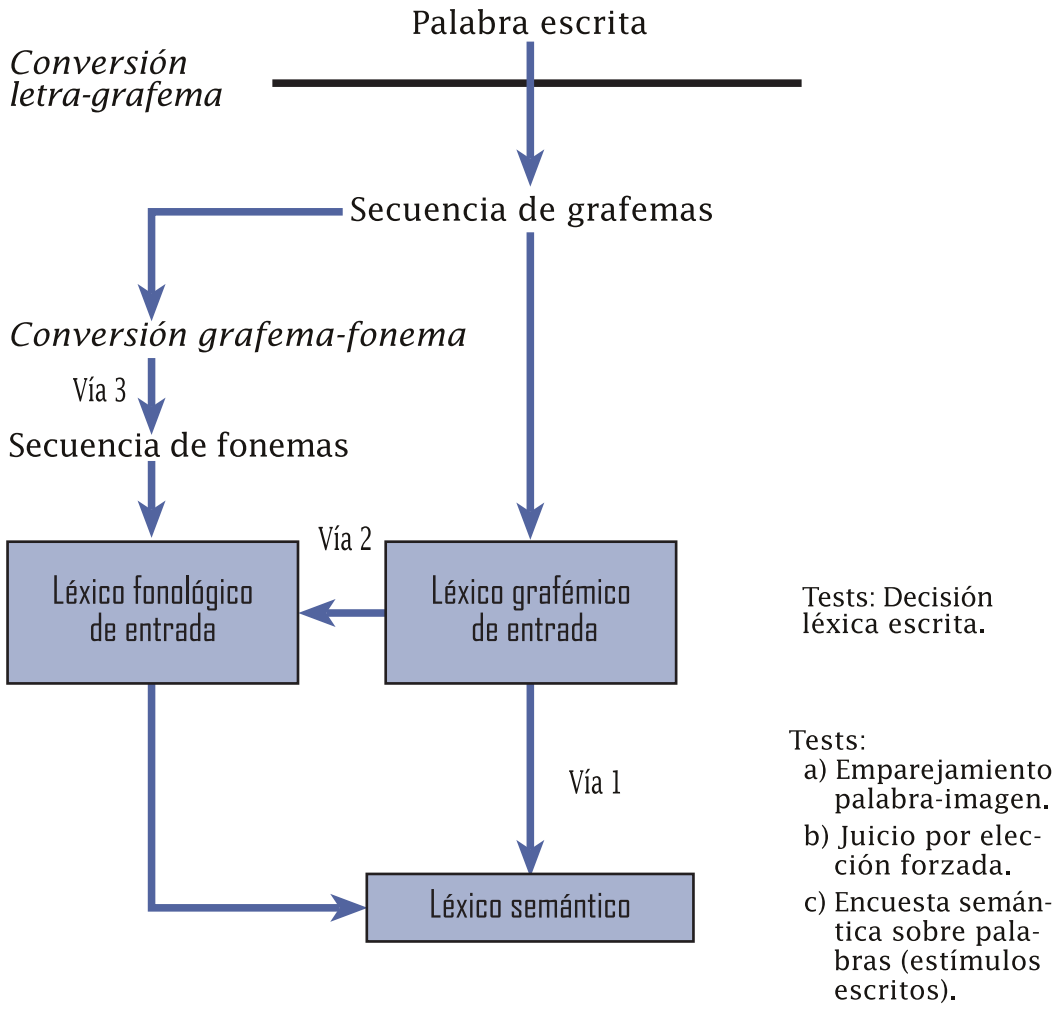
En el léxico ortográfico las palabras estarían representadas en términos de secuencias de grafemas, por lo que se denomina también *léxico grafémico*.

La Figura 7.20 muestra las diferentes posibilidades de procesamiento de la lectura comprensiva (lectura en voz baja). Una vez que, tras el análisis visual del estímulo escrito, se obtiene una secuencia de grafemas, pueden ocurrir tres cosas. En primer lugar esa secuencia de grafemas podría activar la forma grafémica de una palabra en un léxico ortográfico y acceder, a partir de esa forma grafémica, al significado de la palabra en el léxico semántico (vía 1), sin necesidad de conversión. Una segunda posibilidad es que, una vez activada en el léxico grafémico la forma grafémica de la palabra por la secuencia de grafemas que entra en el sistema, aquélla active a su vez la forma fonológica de la misma palabra (en el léxico fonológico) y acceda a partir de ella a su significado (vía 2 o de conversión léxica). Por fin, una tercera posibilidad es que la secuencia de grafemas se haya de convertir en una secuencia de fonemas antes de todo acceso al léxico (vía 3, subléxica). Esta vía postula la existencia de un mecanismo de *conversión grafema a fonema* (CGF). El procesamiento de la secuencia de fonemas resultante no diferiría en nada del que hemos visto para la comprensión auditiva del lenguaje (Figura 7.13).

En cuanto a la lectura en voz alta, implica los procesadores necesarios para la comprensión de palabras escritas (Figura 7.20) y los necesarios para la producción oral de palabras (Figura 7.16). La Figura 7.21 muestra las tres vías que se postulan para esta conducta del lenguaje: *1)* una vía semántica (vía 1), que permite el acceso a la semántica desde el léxico grafémico; *2)* una vía léxica gra-

FIGURA 7.20

TRES VÍAS PARA LA COMPRENSIÓN DE PALABRAS ESCRITAS

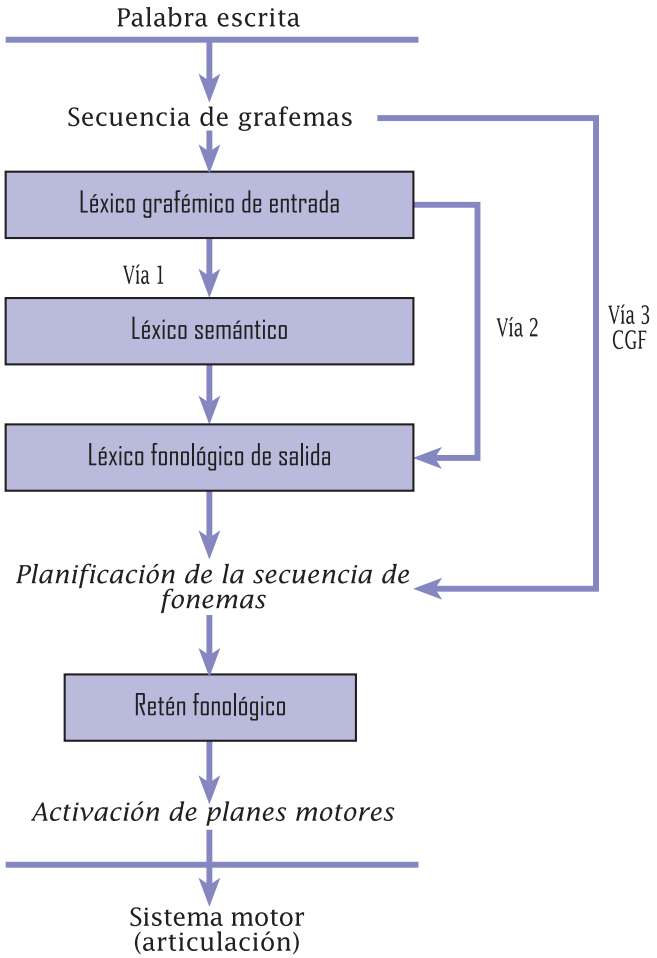


Vía 1: No conversión.
Vía 2: Conversión léxica (palabra visual a palabra auditiva).
Vía 3: Conversión subléxica (grafema a fonema)

fémico-fonológica (vía 2), que permite leer palabras, pero no pseudopalabras, y *3)* una vía subléxica (vía 3) que incluye el mecanismo de CGF y que permite leer pseudopalabras y palabras regulares, pero no palabras irregulares. La lectura de estas últimas requiere que la vía 2 esté intacta, ya que sólo se pueden leer activando la representación de su forma en el léxico grafémico para la comprensión y en el léxico fonológico para la producción. La vía 3 incluye el análisis visual del estímulo verbal, la conversión de la secuencia de grafemas resul-

FIGURA 7.21

TRES VÍAS PARA LA LECTURA EN VOZ ALTA



Vía 1: Léxico-semántica.
Vía 2: Léxica-grafémico-fonológica.
Vía 3: Subléxica: conversión grafema a fonema (CGF).

tante, en una secuencia de fonemas, mediante el mecanismo CGF, la planificación de la secuencia de fonemas para la producción de la misma y su mantenimiento en el retén fonológico mientras se activan los correspondiente planes articulatorios.

A medida que el niño va adquiriendo representaciones de las formas visuales de las palabras (es decir, va rellenando y enriqueciendo su léxico grafémico), irá sustituyendo la vía 3 de lectura en voz alta por la vía 2. A medida que estos procesos de descodificación se van automatizando, podrá ir disponiendo de los recursos de procesamiento necesarios para acceder a la semántica (lectura comprensiva).

Escritura

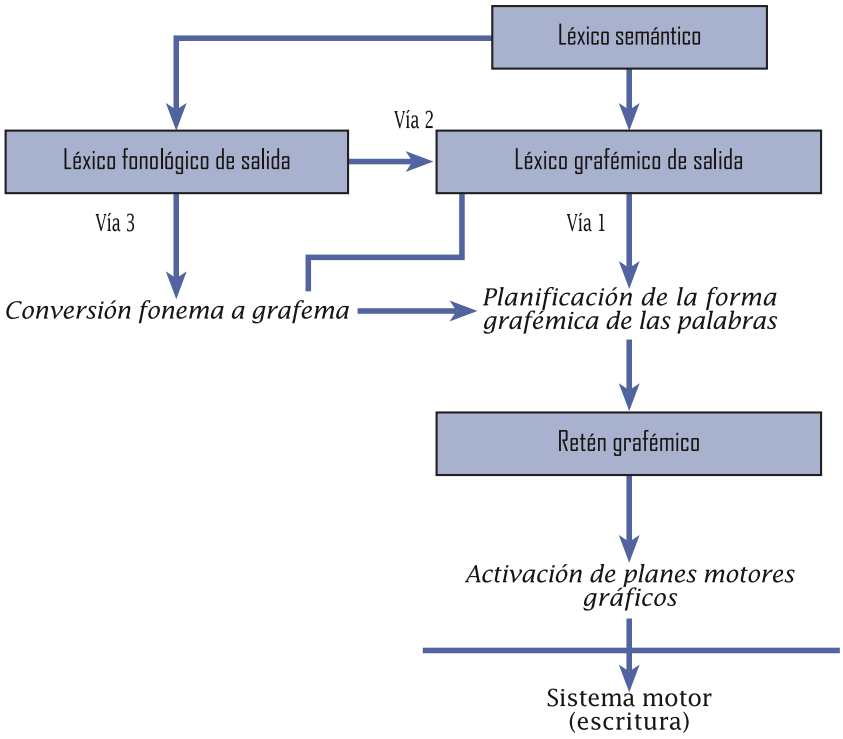
También se plantea la cuestión de si la escritura a partir de la semántica puede activar directamente las formas grafémicas de las palabras, o bien si estas formas grafémicas sólo se puedan activar a partir de la fonología y, en este último caso, en

qué nivel tendría lugar esa conversión.

La Figura 7.22 nos muestra las tres vías posibles para la escritura a partir de la semántica: directa (vía 1), con conversión a nivel léxico (vía 2) y con conversión fonema a grafema (vía 3). En este último caso, se postula la necesidad de confrontar

FIGURA 7.22

TRES VÍAS PARA LA ESCRITURA A PARTIR DE LA SEMÁNTICA



Vía 1: No conversión.

Vía 2: Conversión léxica: fonológica a grafémica.

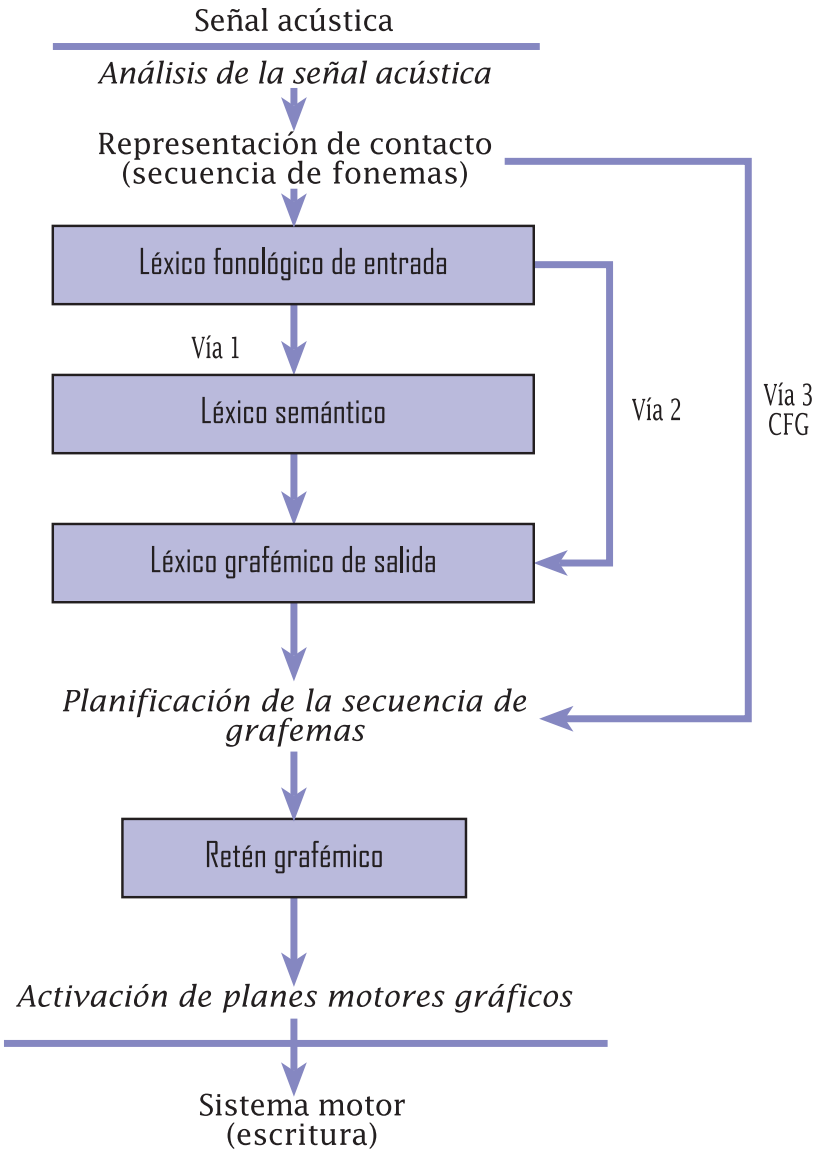
Vía 3: Conversión subléxica (fonema a grafema).

el resultado de esa conversión con la información contenida en el léxico grafémico, lo que requiere un bucle entre ese resultado y este almacén léxico.

En cuando a la escritura al dictado, implica los procesadores que participan en la comprensión auditiva de palabras (Figura 7.13) y los que participan en la producción escrita (Figura 7.22). En el diagrama de la Figura 7.23 vemos que la vía 1 (vía léxica semántica) permite el acceso al léxico grafémico de salida a partir de la semántica. En la vía 2 (vía léxica fonológico-grafémica) la forma fonológica de la palabra en el léxico fonológico para la comprensión activa su forma grafémica en el léxico grafémico para la producción. Por su parte, la vía 3 (vía subléxica fonológico-grafémica) utiliza la conversión subléxica, mediante un mecanismo de conversión fonema a grafema (CFG).

FIGURA 7.23

TRES VÍAS PARA LA ESCRITURA AL DICTADO



Vía 1: Léxico-semántica.
Vía 2: Léxica-fonológico-grafémica.
Vía 3: Subléxica: conversión fonema a grafema (CFG).

Tainturier y Rapp (2001) definen las tres etapas que participarían en el mecanismo CFG. En primer lugar, tiene lugar el análisis acústico/fonológico de la palabra auditiva y su segmentación en unidades subléxicas (fonemas, sílabas, etc.). Se lleva, después a cabo la conversión de cada unidad fonémica en su correspondiente unidad grafémica. Por último, se planifica, a partir de estas unidades grafémicas, la secuencia abstracta de letras que han de ser materializadas. Esta secuencia se mantiene en el retén grafémico hasta que se activan los correspondientes planes gráficos. A medida que vamos aprendiendo la ortografía de las palabras, vamos

almacenando su forma visual en el léxico grafémico. A partir de ese momento, su escritura se puede realizar activando directamente sus formas grafémicas en dicho léxico grafémico. Esto nos permite utilizar indistintamente con ellas la vía 2 ó la vía 3, según los casos.
Lo más probable es que dispongamos de las tres vías indicadas para la lectoescritura y utilicemos una u otra, o bien una combinación de ellas, en cada caso concreto. De todas formas, datos procedentes de la neuropsicología indican que las vías léxica y subléxica, lejos de ser independientes, colaboran mutuamente. Sólo así se explica que la lectura y la escritura de palabras irregulares por parte de individuos de lengua inglesa* no contenga más errores de correspondencia entre grafemas y fonemas (Tainturier y Rapp, 2001).

A diferencia de lo que ocurre con la lengua inglesa, lengua en la que se han hecho la mayoría de las investigaciones sobre los procesos de lectoescritura, en la lengua española las correspondencias grafema-fonema y fonema-grafema gozan de una gran transparencia y apenas tenemos palabras irregulares. Por ello el lector de investigaciones realizadas en la lengua inglesa y en otras lenguas menos transparentes que la nuestra habrá de poner sumo cuidado en no aplicar al castellano los resultados de esas investigaciones sin haber comprobado que esa aplicación es correcta. El siguiente ejemplo lo ilustra. En inglés, dada la escasa correspondencia entre los elementos fonémicos y los grafémicos y el elevado número de palabras irregulares, los métodos de aprendizaje de la lectoescritura basados en los mecanismos CGF y CFG son poco útiles; los métodos útiles son los basados en la correspondencia entre las representaciones de las formas de las palabras contenidas en el léxico grafémico y las contenidas en el léxico fonológico. En cambio, en castellano, debido a la gran transparencia de las correspondencias y al escaso número de palabras irregulares, el método más eficaz para el aprendizaje de la lectoescritura es precisamente el que se basa en los mecanismos CGF y CFG. Hace unas décadas, sin tener en cuenta esta diferencia esencial entre ambas lenguas, nuestros pedagogos importaron el método anglosajón de aprendizaje de la lectoescritura, que entre nosotros se denominó «método global», y que tuvo sobre unas cuantas promociones de escolares los resultados negativos que todos conocemos.

7.6.7. Alteraciones del lenguaje escrito y su evaluación

El conjunto de diagramas presentados para explicar los procesos de lectura y escritura permiten explicar todas las posibles alteraciones de dichos procesos.

Comenzando de nuevo por los componentes del sistema más próximos a la entrada sensorial, nos encontramos con el déficit denominado *ceguera de palabras*. Lo

* Este tipo de palabras irregulares no existe en la lengua castellana.

mismo que en el caso de la sordera de palabras, se trata de una agnosia: el sistema no reconoce los signos escritos como información verbal, por lo que éstos, en lugar de ser tratados por el SPL, son tratados por el sistema perceptivo como cualquier otro estímulo visual no verbal.

La comprensión del lenguaje escrito puede verse alterada por un déficit de los procesos de emparejamiento de las formas de las letras con las representaciones de sus correspondientes identidades abstractas. El paciente no podrá reconocer e identificar las letras. Un buen test para evaluar este proceso de emparejamiento es el test de *Discriminación de Letras y Palabras,* del *Test de Boston* (Goodglass y Kaplan, 1972). En él se le presentan al sujeto sucesivamente dos tarjetas. En cada una de ellas hay cinco elementos de emparejamiento de una letra o una sílaba con una entre cinco alternativas posibles. El estímulo (o elemento a emparejar) puede estar escrito en cursiva o en letras de molde y, en ambos casos, en mayúsculas o en minúsculas. La diana está siempre escrita con caracteres diferentes de los del estímulo. Los distractores pueden estar visual o fonológicamente relacionados con el estímulo o no tener relación con él. En el caso de las sílabas, su estructura constituyente, o al menos la secuencia de sus letras, puede estar invertida en un distractor (sal→las). El análisis de los errores del paciente en este test proporciona información útil para determinar la naturaleza de su déficit o, al menos, para formular hipótesis fundadas acerca de ella.

El paciente puede presentar déficit de los procesos de conversión grafema a fonema. Éstos se evalúan sobre todo mediante tests de lectura en voz alta. Es preciso diferenciar estos déficit de los déficit articulatorios que, como ya sabemos, pueden ser centrales (apraxia) o periféricos (motores)

Los déficit de acceso al léxico grafémico se pondrán de manifiesto en tareas de *decisión léxica escrita*. Estas tareas sólo se diferencian de las tareas de decisión léxica auditiva, descritas antes, en que aquí las palabras y pseudopalabras se presentan por escrito. El sujeto ha de leer cada estímulo en silencio y ha de indicar si ese estímulo es o no una palabra real.

En cuanto a las alteraciones del acceso a la semántica a partir del lenguaje escrito, se utilizan las mismas tareas ya descritas para evaluar el acceso a la semántica a partir del léxico fonológico: *emparejamiento palabra-imagen*, *juicio por elección forzada* y *encuesta semántica sobre imágenes*, de nuevo, con la única salvedad de que aquí los estímulos verbales se presentan por escrito y el paciente ha de leerlos en silencio. Si un paciente no puede acceder a la semántica a partir del lenguaje auditivo, pero puede hacerlo a partir del lenguaje escrito, parece claro que está utilizando la vía directa, es decir, la que permite acceder a la semántica a partir del léxico grafémico. Por lo demás, todo lo que se ha dicho acerca de la necesidad de diferenciar los déficit del léxico semántico de los déficit del sistema conceptual, al hablar de las alteraciones del acceso a la semántica a partir del lenguaje auditivo, es aplicable aquí.

La evaluación de las alteraciones de la comprensión lectora se ha de completar con un test de *lectura en voz alta*, que incluya palabras y pseudopalabras, en las que se hayan controlado los parámetros de longitud y frecuencia. Además, se han de controlar las reglas y las excepciones de la correspondencia grafema-fonema. Se trata de evaluar el funcionamiento de cada una de las tres vías de la lectura. Un daño en la vía 1 permite leer en voz alta, pero no acceder al significado de lo leído. Aquí no hay que perder de vista el hecho de que el paciente que tiene dificultades con las vías fonológicas puede no ser capaz de acceder al significado de las palabras debido a que ha de dedicar demasiados recursos a compensar esas dificultades. Es similar a lo que le ocurre al niño que no tiene aún automatizada la descodificación. El paciente con daño en la vía 2 podrá leer en voz alta (vía 3) y acceder al significado (vía 1); pero leerá sílaba a sílaba, como el niño que está aprendiendo a leer, lo que, de hecho, interferirá con su acceso al significado, que puede ser defectuoso. Además, no podrá leer las escasas palabras irregulares de la lengua castellana. Un daño en la vía 3 impide leer pseudopalabras y palabras nuevas o de baja frecuencia. Por otro lado, cuando el paciente dispone sólo de la vía 1 (es decir, cuando no dispone de ninguna de las dos vías formales), se observan errores semánticos del tipo de los comentados a propósito de la repetición cuando ésta ha de operar utilizando únicamente la vía semántica.

El análisis comparativo de los errores del paciente en un test de lectura en voz alta, que reúna las características indicadas, y en los tests que requieren la intervención de alguno de los mismos procesadores (la comprensión escrita, por un lado, y la producción oral, por otro), nos permitirá determinar el locus del déficit responsable de sus alteraciones.

La evaluación de las alteraciones de la producción del lenguaje escrito ha de diferenciar la escritura espontánea (que parte de la semántica) y la escritura al dictado. Las alteraciones de la escritura que parte de la semántica se evalúan mediante tests de *denominación escrita de imágenes*, si se trata de evaluar esta conducta verbal a nivel de la palabra simple, o de tests de *completamiento de oraciones escritas*, si se trata de evaluarla a nivel de palabra morfológicamente compleja. El nivel de la oración se puede evaluar mediante tests de *descripción escrita de láminas* o mediante tareas de *narraciones escritas.* En todos estos tests es preciso diferenciar lo que son faltas de ortografía (por ejemplo, escritura de *v* por *b*), por las que nunca se penalizará la respuesta del paciente, de lo que son sustituciones, adiciones u omisiones de componentes grafémicos de las palabras.

Un *test de escritura al dictado* ha de incluir pseudopalabras. Además, ha de controlar las reglas de CFG y sus excepciones y la regularidad/irregularidad de las palabras con respecto a ellas, así como la longitud de palabras y pseudopalabras. Una vez más, se trata de determinar el funcionamiento de cada una de las tres vías posibles para la escritura al dictado. Y, una vez más, el análisis com-

parativo de los errores cometidos por el sujeto en este test y en los tests que requieren la participación de algunos de los mismos componentes del sistema (comprensión auditiva y escritura espontánea) nos permitirá determinar el locus del déficit.
En todas las tareas de escritura es importante diferenciar cuidadosamente los déficit de la planificación del gesto gráfico (función práxica) de los déficit de la motricidad de la mano, y uno y otro tipo de déficit de los déficit de la planificación de la forma grafémica de las palabras (que es una función del lenguaje). De nuevo la rehabilitación de cada uno de estos tipos de déficit requiere una metodología diferente.

7.6.8. Evaluación de las alteraciones de la función de denominación

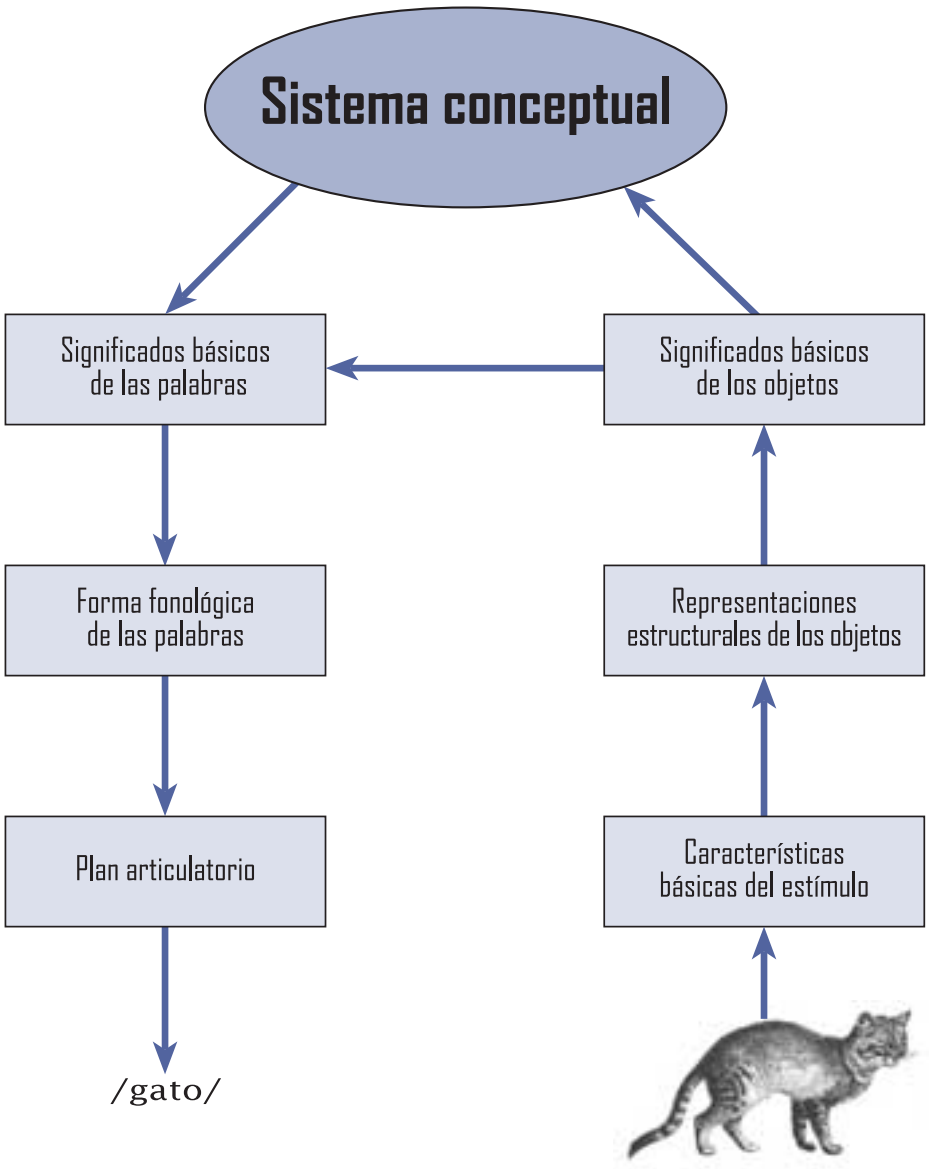
Las alteraciones de la denominación de imágenes o de objetos se presentan en condiciones neuropatológicas diversas. Ello se debe a que en dicha conducta participan, por lo menos, tres subsistemas de procesamiento de la información, cada uno con sus componentes, lo que supone una probabilidad elevada de que una lesión cerebral afecte a alguno de esos componentes. Por todo ello, detectar que un paciente tiene anomia es sólo el punto de partida de la necesaria evaluación neuropsicológica encaminada a determinar la naturaleza de esa anomia.

En la Figura 7.24 se presenta un diagrama simplificado que incluye cada uno de los subsistemas que participan en la conducta de nombrar imágenes y sus interacciones mutuas. La tarea del neuropsicólogo consiste en evaluar detenidamente cada uno de esos subsistemas, que han sido descritos en los correspondientes apartados. Deberá determinar el funcionamiento: *a)* de cada uno de los componentes del subsistema perceptivo-gnósico que participan en la percepción, el reconocimiento y la identificación de los objetos; *b)* del subsistema conceptual, que les asigna su significado completo, y *c)* de cada uno de los componentes del subsistema del lenguaje que participan en la producción de palabras a partir de la semántica. Teniendo en cuenta las disociaciones observadas en ciertos pacientes, entre la capacidad de producir verbos y la de producir nombres, todas las tareas han de incluir una proporción equilibrada de ambos tipos de estímulos.

De acuerdo con el diagrama de la Figura 7.24, el daño puede situarse en cualquiera de los tres subsistemas y en diferentes niveles dentro de él. Por otro lado, se postula en este diagrama la posibilidad de acceder directamente desde un nivel semántico preconceptual de identificación de los objetos hasta el léxico semántico. Este postulado se basa en la idea, defendida aquí, de la existencia de registros de información semántica, diferentes de las huellas de memoria del sistema conceptual. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha descrito ningún paciente que, presen-

FIGURA 7.24

SISTEMAS IMPLICADOS EN LA DENOMINACIÓN DE OBJETOS



tando una afectación del sistema semántico, no presente un déficit de la denominación de objetos o de imágenes (Newcombe, 2001). Lo que no parece claro es hasta qué punto esta situación se debe a que no se han estudiado los posibles casos con la metodología adecuada; es decir, con una metodología que permita discriminar los dos tipos de representaciones semánticas, postulados desde diferentes enfoques, como hemos visto.

En todo caso, y de acuerdo con esta posible vía «gnósico-verbal» postulada en el diagrama, la denominación de imágenes sería posible sin la participación del sistema conceptual. Dicha vía requiere, por otro lado, la integridad de los componentes del sistema perceptivo-gnósico y de los componentes del sistema del lenguaje que participan en la producción de palabras a partir de su significado. Para otros

acercamientos al tema de la denominación de imágenes, diferentes del expuesto aquí, véase, por ejemplo, Hillis y Caramazza (1995), o Humphreys, Riddoch y Quinlan (1990). En este último se puede ver, además, un buen ejemplo de la metodología de estudio de caso único.

7.7. El sistema de procesamiento de los números y del cálculo

7.7.1. Introducción

La psicología evolutiva se ha ocupado de estudiar la adquisición de los conceptos numéricos y de las funciones de cálculo por el niño normal. Sin embargo, el estudio de estas funciones en el adulto ha sido abordada fundamentalmente desde la neuropsicología. Esto resulta sorprendente por cuanto los números y el cálculo forman parte importante de buena parte de las actividades de la vida cotidiana. En efecto, son numerosas las ocasiones en las que hemos de usar los números (teléfono, DNI, código postal, edad, etc.), contar, decidir si un número es par o impar (o incluso comprender cada uno de estos dos conceptos), estimar o comparar magnitudes y calcular.

Las alteraciones de las habilidades de cálculo fueron inicialmente consideradas como parte de las alteraciones del lenguaje, debido a que ambas solían presentarse juntas. Henschen (1919, 1920) fue el primero en llevar a cabo un estudio sistemático de un numeroso grupo de pacientes que presentaban estas alteraciones, encontrando que, aunque tienden a presentarse junto con la afasia, también se pueden observar en ausencia de ésta. Concluyó que las alteraciones del cálculo o *acalculia* constituían un síntoma diferente de las alteraciones del lenguaje. Sin embargo, el autor consideró que las habilidades del cálculo eran el fruto de una función unitaria.

Poco después Berger (1926) intenta establecer diferenciaciones entre tipos de acalculia. A partir del estudio de 18 pacientes acalcúlicos establece la distinción entre la acalculia primaria (que padecerían tres de sus pacientes), que denomina «anaritmetria», y la acalculia secundaria a déficit de la atención, de la memoria o del lenguaje (que padecerían los otros 15 pacientes).

Abundando en esta línea de trabajo, Hécaen, Angelerges y Houillier (1961) establecen una diferenciación que se ha mantenido hasta muy recientemente. Mantienen la acalculia primaria o anaritmetria, y dividen la acalculia secundaria en *acalculia aléxica* y *acalculia agráfica*. La acalculia aléxica y la acalculia agráfica son, en realidad, déficit del lenguaje escrito que afectan respectivamente a la lectura o la escritura de los números; si esta afectación es específica de los números, esos déficit se diferenciarían de otras alteraciones más generales de esas mismas funciones. Curiosamente no se incluyen aquí los déficit de la comprensión auditiva o de la producción oral de los números.

Hécaen y Albert (1978, p. 308) definen la acalculia primaria como «una incapaci-

dad para reconocer el valor de un número en su apropiada categoría numérica (unidades, decenas, centenas, etc.), un déficit de la manipulación de los números, debido a una pérdida del concepto de las operaciones aritméticas, y un déficit para establecer el plan correcto para resolver un problema de cálculo».
El primer intento de abordar las alteraciones del cálculo desde el punto de vista de la neuropsicología cognitiva se debe a E. Warrington (1982), en un artículo que se resume aquí en el apartado 13.5.

Desde el enfoque de la neuropsicología cognitiva se establece la distinción entre las alteraciones de la comprensión, de la recuperación o de la producción de los números, por un lado, y las dificultades del cálculo, propiamente dichas, por otro (McCarthy y Warrington, 1990), y se postulan una serie de componentes en cada uno de los dos subsistemas. Así, en 1969, Benson y Denckla publican el estudio de un paciente que, aunque no podía producir números en tareas de lectura, de escritura o de repetición, ni en tareas de recuento, podía comprender la cantidad expresada en los números y podía elegir la solución correcta de una operación en condición de elección múltiple escrita.

7.7.2. Procesamiento de los números

Se ha establecido la diferencia entre el procesamiento del léxico de los números y el procesamiento de la sintaxis de los números. El primero hace referencia al procesamiento de los nombres y de los símbolos que representan los números aislados o dígitos; la segunda, al procesamiento de las reglas mediante las cuales los dígitos se combinan entre sí para formar cantidades. (Delôche y Seron, 1987).

Disponemos de tres sistemas numéricos: los números verbales (que pueden ser auditivos o visuales), los números arábigos (que son sólo visuales) y los números romanos (en los que las letras adquieren significado numérico). Cada uno de estos sistemas, además de poseer un léxico diferente (palabras, símbolos numéricos o letras, respectivamente), posee una sintaxis diferente; es decir, poseen un sistema diferente de reglas para combinar los dígitos en cantidades mayores. El sistema verbal requiere toda una familia de palabras diferentes, según se trate de las unidades, de la primera decena, de las decenas siguientes o de las cantidades superiores («cientos», «miles», «millones»). El sistema arábigo, consta de diez dígitos que se combinan jerárquicamente, de acuerdo con unas reglas complejas, que dan como resultado el que el dígito situado en el extremo izquierdo exprese el valor superior y el situado en el extremo derecho el valor inferior. En el sistema romano las letras, al adquirir valores numéricos, cambian de categoría semántica. Por lo demás, en este sistema se requieren pocas letras y pocas reglas simples para combinar éstas. Claro que no se suelen utilizar para expresar cantidades superiores a los milenios.

El hecho observado de que un grupo de pacientes afásicos tenía más dificultades

para contar números cuando habían de hacerlo en el sistema verbal que cuando habían de hacerlo en el sistema arábigo (Seron y Delôche, 1987) indujo a pensar que, en el sistema verbal, los números se procesan del mismo modo que las palabras. Es decir, en la comprensión, se activaría primero la representación de su forma fonológica o grafémica y, a partir de ella, se accedería a su significado; en la producción se activaría primero el significado y, a partir de éste, se activaría la representación de su correspondiente forma fonológica o grafémica. En efecto, lo mismo que en el caso de las palabras, se observan en la clínica neuropsicológica disociaciones entre la comprensión y la producción de los nombres de los números e, incluso, entre su comprensión auditiva y su comprensión escrita, o entre su producción oral y su producción escrita. Por todo ello, McCarthy y Warrington (1990) consideran que los déficit de la comprensión de los números y del acceso a su nombre correcto son alteraciones del cálculo secundarias a déficit del lenguaje, y proponen que sean consideradas como «déficit afásicos, disléxicos o disgráficos altamente específicos» (p. 269). Sin embargo, Goodglass y otros (1966) encontraron que los números son una de las categorías que se disocian del resto de las palabras en los déficit de la comprensión o de la producción léxicas. La hipótesis actual es la de que, si bien los números constituyen un tipo de lenguaje, con una forma fonológica, un sintaxis propia y una semántica, no parece que su procesamiento dependa, al menos enteramente, del sistema de procesamiento del lenguaje.

En cuanto al sistema de números arábigos, se sabe muy poco acerca de su procesamiento y la cuestión de si éste corre a cargo del sistema de procesamiento del lenguaje o si son procesados por un sistema independiente sigue abierta (Seron, 1999). No obstante, el hecho de que los números arábigos sean muy resistentes al daño cerebral ha hecho pensar que, mientras los números verbales estarían representados sólo en el hemisferio izquierdo (como las palabras), los números arábigos tendrían representación bilateral (Dehaene, 1992).

En la lectura de las cantidades se procesaría primero la estructura sintáctica de éstas, a modo de un marco dentro del cual se insertarían después, en el lugar correspondiente, los nombres de los números (McCloskey, 1992). Lo mismo que en el caso del lenguaje, los déficit del procesamiento del léxico de los números se disocian de los déficit del procesamiento de su sintaxis, indicando que uno y otro nivel dependen de componentes diferentes del sistema. Así, el paciente N.R. de Noël y Seron (1992) comprendía el significado de cada dígito aislado, pero no el de las cantidades compuestas: su déficit afectaba a los mecanismos sintácticos que permiten una comprensión de las reglas combinatorias de los dígitos arábigos. El paciente D.M. de Cipolotti, Butterworth y Warrington (1994) podía leer, comprender y comparar la magnitud de los números arábigos pero, aunque podía comprender los números hablados, no lograba escribir correctamente sus correspondientes formas arábigas. En realidad, seleccionaba los dígitos correctos (demostrando que su procesamiento léxico estaba preservado), pero no el número correcto de ceros, con lo que no respetaba la magnitud del número. Por ejemplo,

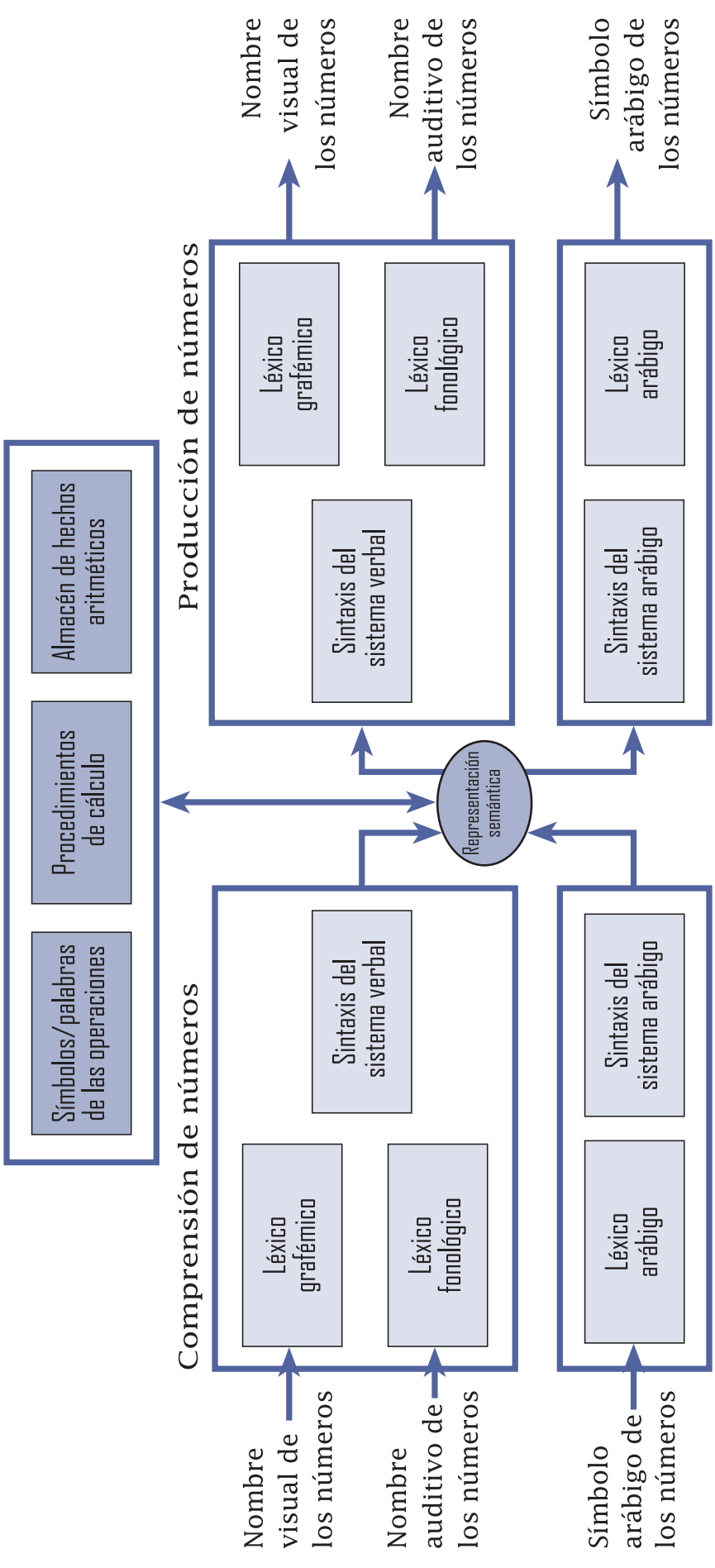
si se le dictaba cuatro mil trescientos dos, escribía: 4000 302. Es decir, presentaba un déficit selectivo del procesamiento sintáctico de los números arábigos (pero no de su procesamiento léxico), que afectaba sólo a la producción (pero no a la comprensión).
Muy relacionado con el procesamiento de los números está el procesamiento de los signos aritméticos, que puede resultar selectivamente alterado. Así, los pacientes A.L. y M.A. (Ferro y Botelho, 1980) no podían identificar el símbolo de las operaciones pero, al menos M.A., comprendía correctamente los nombres de esos signos, lo que inclina a postular mecanismos específicamente dedicados a la identificación de los símbolos de las operaciones aritméticas.

Basándose en las disociaciones observadas en la clínica neuropsicológica, McCloskey, Caramazza y Basili (1985) propusieron un modelo de procesamiento de los números y del cálculo (véase Figura 7.25). En este modelo, tanto el subsistema de comprensión como el subsistema de producción, incluyen componentes léxicos y componentes sintácticos. Los primeros incluyen, a su vez, módulos diferentes para cada modalidad de las formas verbales de los números, y módulos únicos para sus formas arábigas. Los componentes sintácticos del sistema verbal son independientes de la modalidad. Lo mismo que en el caso del lenguaje, los mecanismos de comprensión desembocan en la activación de una representación semántica de las cantidades a las que se refieren los números. Por otro lado, la producción parte de esas representaciones semánticas.

Este modelo proporciona un marco general que permite la interpretación de la mayoría de los déficit de procesamiento de los números descritos hasta la fecha. Además, permite explicar la transcodificación y sus alteraciones. La transcodificación hace referencia a la transformación de un formato de un número en otro formato de ese número: leer en voz alta números arábigos, escribir números arábigos al dictado, etc. En el modelo de McCloskey y otros (1985) la transcodificación se hace a través de la representación semántica. Ciertos autores, como Delôche y Seron (1982), Cipolotti y Butterworth (1995) o Dehaene (1992) consideran que es preciso postular, además, una ruta asemántica para la transcodificación. En una reciente revisión del tema, Noël (2001) puntualiza que, para ello, teóricamente sería preciso observar una doble disociación: *a)* pacientes que, a pesar de un déficit del procesamiento semántico de los números pueden transcodificar, y *b)* pacientes que pueden utilizar la ruta semántica, pero no pueden transcodificar por una ruta asemántica. Sin embargo, debido a que, cuando la ruta semántica está intacta, puede ser utilizada para transcodificar cualquier número, no se puede esperar encontrar este segundo caso. Por otro lado, tampoco se ha encontrado hasta la fecha ningún paciente que presente la primera disociación. Se han buscado, así, otras pruebas: *a)* huellas de las características del input en el output; *b)* déficit de la transcodificación pero no de la comprensión o de la producción de los números, y *c)* calidad de la transcodificación cambiante a tenor de las demandas de la tarea.

FIGURA 7.25

ADAPTACIÓN DEL MODELO DE PROCESAMIENTO DE LOS NÚMEROS Y DEL CÁLCULO DE McCLOSKEY, CARAMAZZA Y BASILI (1985)



Tras una revisión de los datos, McCloskey (1992) considera que no hay pruebas que justifiquen la adición de una ruta asemántica a su modelo. Ni Cipolotti y Butterworth (1995) ni Cohen y Dehaene (1995) están de acuerdo. Dehaene (1992) propone un «modelo de triple código», cuyos componentes funcionales (como ocurría con los diagramas de los primitivos neurólogos) son atribuidos a determinadas estructuras cerebrales (Dehaene y Cohen, 1995). En dicho modelo (Figura 7.26) se asumen tres tipos de representaciones internas. Dos de ellos son dependientes del formato: la representación visual de los números arábigos y la representación verbal de los nombres de los números. Las representaciones del tercer tipo son independientes del formato y consisten en representaciones analógicas de las magnitudes.

Las representaciones de los números arábigos podrían ser generadas y procesadas en ambos hemisferios cerebrales. Se utilizarían en los juicios de paridad (si un número es par o impar) y para las operaciones que implican múltiples dígitos. Las representaciones verbales de los números sólo podrían ser generadas y procesadas en el hemisferio izquierdo, y se utilizarían para contar y para almacenar las tablas de la suma y la multiplicación. En cuanto al código analógico de las magnitudes, estaría también representado en ambos hemisferios. Se utilizaría en tareas como elegir el mayor de dos números o dar cantidades aproximadas.

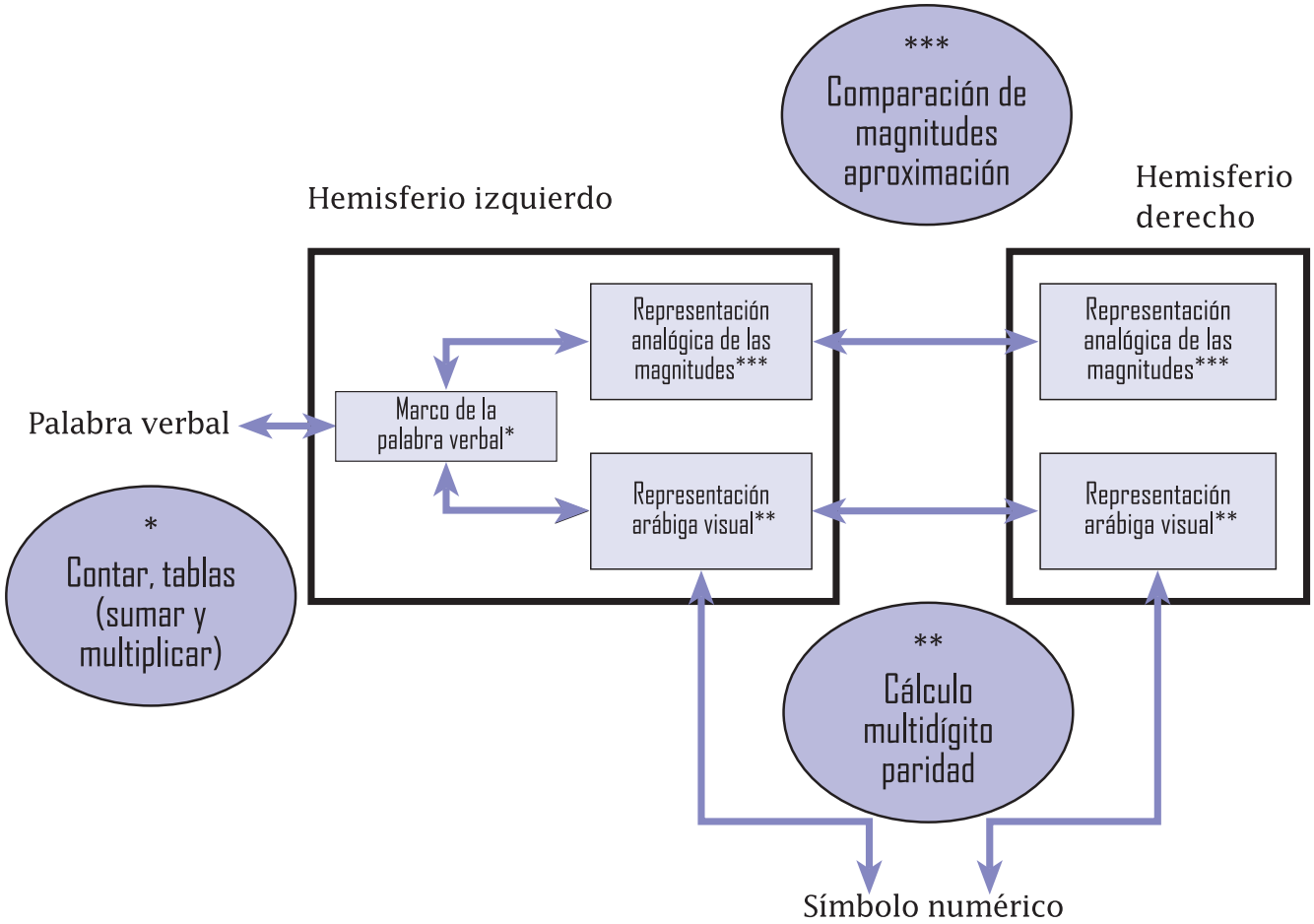
Este conjunto de representaciones están mutuamente conectadas por vías intrahemisféricas. Además, tanto las representaciones analógicas de cada hemisferio cerebral, por un lado, como las representaciones arábigas de cada hemisferio cerebral, por otro, están mutuamente conectadas a través del cuerpo calloso. En consecuencia, la transcodificación puede utilizar diversas vías: dos de ellas son intrahemisféricas y se ubican en el hemisferio izquierdo: *a)* una vía asemántica que conecta directamente la representación del nombre de los números con la representación arábiga correspondiente, en ambas direcciones, y *b)* una vía semántica que conecta el sistema visual con el sistema verbal a través de la representación analógica de las magnitudes. Una tercera vía es interhemisférica: la representación arábiga de los números del hemisferio derecho está conectada con la representación analógica de las magnitudes, dentro del mismo hemisferio, y con la representación arábiga de los números del hemisferio izquierdo. Por su parte, las representaciones analógicas de las cantidades de cada hemisferio están interconectadas. Sin embargo, esta última vía intersemántica pura sólo se podría usar para redondear las cantidades.

7.7.3. Procesamiento del cálculo

El procesamiento del cálculo hace referencia al modo como opera el sistema para combinar de diferentes maneras las cantidades simbolizadas por unos números con

FIGURA 7.26

ADAPTACIÓN DEL MODELO DEL TRIPLE CÓDIGO DE DEHAENE Y COHEN (1995)



las cantidades simbolizadas por otros.

McCarthy y Warrington (1990) esquematizan el procesamiento del cálculo diciendo que éste requiere: *a)* comprender los elementos del cálculo (es decir, los números y los signos); *b)* computar una solución, y *c)* recuperar el nombre correcto del número para dar la respuesta. Además, las autoras postulan la distinción entre los déficit del conocimiento de los hechos aritméticos (las tablas de multiplicar o ciertas sumas, restas o divisiones sencillas, cuyos resultados tenemos almacenados en la memoria declarativa) y los déficit de los procedimientos aritméticos, es decir, de los procedimientos mediante los cuales ponemos en relación unos números con otros para obtener su suma, su resta, etc. La disociación de estos dos componentes del sistema queda claramente ejemplificada en el apartado 13.5, en el que se resume el artículo seminal de Warrington (1982) y con el que el lector puede completar la información que se da en el presente apartado.

El modelo de McCloskey y otros (1985) incluye un subsistema de cálculo con tres componentes (de memoria a largo plazo): un componente para el procesamiento de las palabras o de los símbolos que representan cada tipo de operación, un componente para los hechos aritméticos y un componente para los procedimientos de cálculo. Hittmair-Delazer, Sailer y Benke (1995) postulan la necesidad de incluir, además, un componente para el *conocimiento conceptual acerca de la aritmética*.

El hecho de que se hayan observado disociaciones en las diferentes operaciones aritméticas ha inducido a pensar que esta memoria a largo plazo podría estar organizada por tipos de operaciones (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones), si bien los hechos relativos a un tipo de operaciones y a otro estarían de algún modo interconectados. También se ha propuesto que esta organización podría ser idiosincrásica (para una revisión actualizada del tema, véase Noël, 2001).

Casi todos los casos publicados pueden ser interpretados mediante el modelo de McCloskey, si bien es cierto que esas explicaciones son menos económicas y menos elegantes que las proporcionadas por el modelo de Dehaene y Cohen. Sin embargo, el hecho de que no se hayan descrito pacientes que tengan selectivamente dañada una supuesta vía asemántica, hace superflua la necesidad teórica de postularla. Por ello, el modelo de McCloskey y otros sigue siendo el más influyente, a pesar de que algunos de sus componentes requieren una mejor especificación y otros plantean cuestiones que aún no han sido resueltas. Pero, en conjunto, el modelo encierra el potencial necesario para incitar al estudioso a plantear hipótesis específicas basadas en él y en los casos publicados, que puedan ser sometidas a investigación detallada (Noël, 2001).

En relación con el modelo de Moscovitch, podemos considerar que los automatismos del cálculo corresponden a módulos de tipo III. Cuando éstos se deterioran, el paciente ha de utilizar los procedimientos de cálculo bajo control atencional y, por

tanto, sólo puede hacerlo lentamente. Si, en cambio, su déficit afecta a los procedimientos propiamente dichos, pero los automatismos están preservados, sólo podrá resolver aquellas operaciones (especialmente multiplicaciones sencillas) que tiene automatizadas.

En cuanto a las acalculias secundarias, además de las posiblemente debidas a alteraciones del lenguaje, se han descrito otras, como la *acalculia espacial*, que es un déficit de la organización espacial que afecta a la ubicación respectiva de los números en el espacio, cuando se hacen operaciones escritas; o la *acalculia atencional*, debida a la negligencia espacial, que afecta la lectura de parte de los números y símbolos situados a la izquierda de las operaciones. Otras alteraciones del cálculo que se pueden observar en los déficit del sistema de control atencional son las que consisten en olvidos de llevar, intercambiar el número correspondiente a la cantidad que se lleva con el correspondiente al resultado de la suma o la resta de esa columna (si el resultado es 25, el paciente escribe el 2 y se lleva el 5), olvido de operar con un factor, olvido de completar la operación y, sobre todo, dificultad extrema o incapacidad para determinar «a cuanto cabe» en las divisiones de dos o más dígitos en el cociente.

Todos los tipos de acalculia secundaria se presentan con independencia del tipo de operación de que se trate y en ausencia de déficit de la capacidad de operar propiamente dicha.

CONCLUSIONES

8

8. CONCLUSIONES

Los modelos computacionales de procesamiento de la información, lo mismo que los modelos de redes neurales, constituyen una manera de conceptualizar y de representar la organización general del sistema de procesamiento de la información, a la luz de los datos procedentes de la investigación en el campo. Los primeros no intentan en ningún caso ser modelos del cerebro. Los segundos sí lo intentan, pero sólo lo irán logrando a medida que los conocimientos acerca de cómo procesa la información el cerebro real vayan aumentando. Por ahora, suplen las lagunas de conocimientos incluyendo procedimientos que, en unos casos, se sabe que no son posibles en el cerebro real y, en otros, se desconoce si lo son o no. En estas condiciones, sólo pueden ser considerados en la actualidad como modelos de la mente.

Aquí hemos presentado una serie de modelos computacionales. Se trata de modelos que permiten explicar los datos neuropsicológicos actualmente disponibles, generar nuevas hipótesis de investigación o generar hipótesis que guíen la evaluación y la intervención neuropsicológicas en la clínica. Por otro lado, consideramos que tienen un importante valor didáctico. Ello, a pesar de que la idea prevalente en la actualidad es la de que el sistema de procesamiento de la información podría funcionar más bien como un sistema de procesamiento distribuido en paralelo, que se extiende por todo el cerebro. Dentro de ese sistema, habría regiones funcionalmente especializadas en un tipo de procesamiento u otro. El daño en una de esas regiones (por ejemplo, por la pérdida de conexiones o por la alteración de ciertos umbrales de activación) daría lugar a los síntomas específicos (incluidos los deterioros específicos de un tipo de contenidos semánticos, distribuidos éstos en una amplia red) observados en los pacientes. Estos síntomas específicos serían los responsables de las disociaciones que se observan en los pacientes neuropsicológicos y que todo modelo ha de poder explicar. En este sentido, el concepto de «subsistemas funcionalmente disociables» (o módulos) resultaría sustituido por el concepto de «roles computacionales diferentes» que desempeñan ciertas conexiones en un determinado proceso. Debido a que este tipo de modelos no están aún lo bastante maduros, no ofrecen todavía las posibilidades de organizar los datos disponibles, que ofrecen los modelos computacionales y, por ello, no tienen todavía la utilidad clínica ni el valor pedagógico de éstos. Como señala Kim Plunkett*, a pesar de lo mucho que se está trabajando actualmente en ellos, comparados con los modelos computacionales, los modelos de redes neurales están aún en su infancia.

Volviendo al modelo computacional, es preciso no perder de vista que, si bien su representación gráfica suele tener un carácter eminentemente secuencial, muchos

* *Comunicación oral. Oxford, noviembre 2001.*

de sus procesadores operan entera o parcialmente en paralelo. Cómo opera en realidad cada uno de los procesadores representados en ellos es algo que la psicología cognitivo-experimental y la ciencia cognitiva están investigando desde diferentes aproximaciones, en relación con cada función cognitiva particular.

Tanto para su actividad investigadora como para su actividad aplicada a la clínica, es preciso que el neuropsicólogo adopte un modelo que le sirva de marco conceptual, dentro del cual pueda interpretar sus datos. El modelo elegido no sólo ha de ser el más acorde con los datos del investigador o del clínico, sino además con el conjunto de datos científicos de que la disciplina dispone en cada momento, ya que un modelo sólo es válido si permite explicar el conjunto de estos datos. En la medida en que el neuropsicólogo se mantenga al tanto de los resultados de las nuevas investigaciones, podrá incorporarlos al modelo adoptado por él (o verá la necesidad de sustituir éste por otro más compatible con ellos) y utilizarlos así para interpretar los datos procedentes de la evaluación neuropsicológica de sus pacientes.

SECCIÓN III:

METODOLOGÍA GENERAL DE TRABAJO

Las alteraciones de las funciones cognitivas, sensoriales y motoras que conlleva una lesión cerebral hacen que ni los procedimientos metodológicos propios de la psicología clínica, ni los propios de la psicología cognitiva experimental (disciplinas ambas que trabajan con cerebros intactos) sean los más idóneos para los pacientes neuropsicológicos. De hecho, cuando se utilizan con estos pacientes, esos procedimientos conducen con frecuencia a resultados que pueden ser desde insuficientes hasta inadecuados, por su falta de validez. Pero, al mismo tiempo, la naturaleza misma de las consecuencias del daño cerebral sobre la función cognitiva introduce la posibilidad de utilizar con estos pacientes otra serie de procedimientos sumamente interesantes, que son escasamente productivos con los individuos con cerebros intactos.

Por todo ello, la neuropsicología cognitiva no consiste en aplicar la metodología propia de la psicología clínica o de la psicología cognitiva experimental a los pacientes neuropsicológicos. Esta práctica ha conducido (y conducirá siempre) a errores crasos, que pasan inadvertidos a los ojos de los clínicos, de los investigadores y de los lectores que no están suficientemente familiarizados con la condición cognitiva de los pacientes neuropsicológicos.

La neuropsicología moderna tiene su propia metodología. A ella se dedica esta Sección III. En primer lugar (Capítulo 9), se consideran los diferentes procedimientos metodológicos al uso, y se discuten las ventajas y limitaciones de cada uno de ellos por referencia a los objetivos de la neuropsicología cognitiva. En segundo lugar (Capítulo 10) se abordan los principios generales del proceso de evaluación neuropsicológica. Se discute, además, el fundamento conceptual de cada uno de los principales instrumentos de recogida de datos, entre los más universalmente utilizados, y se analizan las aportaciones de cada uno de ellos y las precauciones que se han de tomar, a fin de que esas aportaciones sean posibles. Esta discusión está encaminada a ayudar al neuropsicólogo a elegir, en cada caso, los instrumentos que mejor se adapten a cada objetivo concreto con cada paciente particular.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

9.1. Los instrumentos psicométricos
9.2. Tareas experimentales
9.3. Medida de la ejecución
9.4. Procedimientos para determinar el componente del sistema responsable de los síntomas del paciente
9.5. Conclusiones

9

9. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

9.1. Los instrumentos psicométricos

El concepto tradicional de «test neuropsicológico» hace referencia a aquellos instrumentos en los que, mientras un elevado porcentaje (superior a 90%) de pacientes neuropsicológicos obtienen puntuaciones inferiores a la media, sólo un bajo porcentaje (inferior a 10%) de individuos que no presentan una lesión cerebral obtienen dichas puntuaciones. Estos tests, y sobre todo las «baterías neuropsicológicas» en las que aquéllos se agruparon, permitían incluso asignar a los pacientes neuropsicológicos etiquetas como «lesión difusa» o «lesión focal», «lesión en el hemisferio derecho» o «lesión en el hemisferio izquierdo» y hasta «lesión anterior» o «lesión posterior» en uno y otro hemisferio cerebral. Más recientemente se establecieron, a partir de esas baterías, perfiles de diferentes condiciones neuropsicológicas (como «demencia» o, incluso, «demencia de tipo Alzheimer»).

Esta metodología de trabajo, estos tests y estas baterías neuropsicológicas estándar surgieron en los años cuarenta, cuando no se disponía de otros medios para determinar si un paciente presentaba o no una lesión cerebral, y cuando la clasificación de los pacientes en una u otra entidad nosológica era lo único que la neuropsicología psicométrica al uso podía aportar a la práctica clínica. El terreno en el que esos tests y baterías nacieron y se desarrollaron no constituía una disciplina independiente de la psicología clínica: bastaba con que el psicólogo clínico se comprara una de esas baterías y siguiera al pie de la letra las instrucciones del manual para su aplicación, puntuación e interpretación; interpretación que era meramente descriptiva y clasificatoria. Además, existían lo que los americanos llaman «libros de cocina» o recetarios para interpretar las puntuaciones en los términos indicados.

La neuropsicología cognitiva tiene unos objetivos muy diferentes de aquéllos y es capaz de aportar a la práctica clínica una información mucho más rica, mucho más útil y, sobre todo, muy diferente de la que puede aportar la neuropsicología psicométrica en ninguna de sus versiones. Esta nueva metodología permite al neuropsicólogo: *a)* explicar (y no sólo describir) en términos científicos los déficit del paciente en la vida cotidiana (y no sólo en los tests); *b)* establecer programas de rehabilitación sólidamente fundamentados en esas explicaciones y directamente orientados a la rehabilitación de sus habilidades en su vida cotidiana; *c)* comprender los cambios que se van produciendo a lo largo del proceso rehabilitador, en términos de cambios funcionales en el sistema de procesamiento de la información del paciente (y no sólo de cambios en las puntuaciones de los tests).

Es decir, la neuropsicología cognitiva es una disciplina independiente, con su campo de trabajo propio y con un marco conceptual y una metodología de trabajo muy elaborados, que nada tiene que ver con la práctica de aplicar tests para asignar etiquetas diagnósticas o para hacer informes descriptivos de las puntuaciones; informes que, por lo demás, no pueden ser utilizados para basar en ellos un programa de rehabilitación. Los tests psicométricos ocupan en neuropsicología cognitiva un lugar importante. Sin embargo, su conceptualización y su estatus son, como enseguida vamos a ver, muy diferentes de los que tienen en psicología clínica (o psicométrica).

Una primera consideración importante es que la evaluación neurocognitiva no está ligada a ningún instrumento de evaluación específico. Cualquier test que posea un buen fundamento teórico-conceptual puede ser utilizado con éxito dentro del marco de una evaluación neuropsicológica, si permite evaluar la función específica de un componente del subsistema cuyo funcionamiento global estamos analizando. Desde luego, ningún test permite hace esto por sí mismo, como veremos a lo largo de esta Sección. Para lograrlo, es preciso utilizar conjuntos de tests mutuamente complementarios. En un conjunto de tests complementarios, cada una de las variables cognitivas que participan en la ejecución de cada test resultan controladas por la ejecución de otros de los tests. Este es el sentido del concepto de «batería neuropsicológica» en neuropsicología cognitiva. Un ejemplo sencillo puede ser la evaluación del proceso de acceso al léxico fonológico para la comprensión auditiva. El instrumento más utilizado es la tarea de decisión léxica auditiva, en la que se le presentan al paciente secuencias de sonidos del habla (controlando una serie de parámetros: longitud, complejidad, frecuencia, etc.). El paciente ha de decir si cada secuencia es o no una palabra real. Para que pueda cumplir su objetivo (es decir, para poder interpretar los errores del paciente en términos de fallos del componente del sistema en cuestión), este instrumento se ha de combinar, por lo menos, con un instrumento de evaluación de la discriminación de fonemas (amén de haber determinado previamente que el paciente no presenta alteraciones auditivas). Una característica de las «baterías neuropsicológicas» así entendidas es que no son fijas: dependiendo de los componentes preservados y dañados en cada paciente, y dependiendo de las hipótesis de trabajo que se esté intentando someter a verificación en cada caso, se puede requerir una combinación de tests u otra diferente para evaluar un mismo componente. Esto implica que, partiendo de sus conocimientos acerca del funcionamiento normal de sistema cognitivo, de cómo dicho funcionamiento se altera en presencia de una lesión cerebral y de la metodología de trabajo propia de la neuropsicología moderna, el neuropsicólogo cognitivo irá constituyendo a lo largo del proceso evaluador baterías neuropsicológicas cambiantes, respondiendo así flexiblemente a las demandas que, en cada paciente concreto, hace dicho proceso a medida que avanza. El concepto de «batería de tests» estándar (tanto si se llaman «neuropsicológicas» como si no), es incompatible con la metodología neuropsicológica.

El moderno concepto de batería descrito permite, mediante el análisis comparativo de los errores del paciente en cada uno de esos tests complementarios, aislar el estado o el funcionamiento de un componente concreto.

Lo que necesita el neuropsicólogo cognitivo no es una batería de tests estándar, sino un amplio *repertorio* de tests. Nada impide que de este repertorio formen parte todos o algunos de los tests que integran las «baterías neuropsicológicas» que hay en el mercado (siempre y cuando se trate de tests que respetan los paradigmas cognitivos referentes a las funciones que pretenden evaluar), pero estas baterías estándar nunca serán utilizadas como tales por un neuropsicólogo cognitivo.

De lo anterior se desprende que, dentro de la perspectiva de la neuropsicología moderna, un instrumento de evaluación es neuropsicológico *sólo* si se utiliza con la metodología propia de la neuropsicología cognitiva y se interpretan los datos resultantes dentro del marco conceptual de la neuropsicología cognitiva. Ese mismo instrumento deja de ser neuropsicológico si no se utiliza con una metodología neuropsicológica o si no se interpretan los datos dentro del marco conceptual de esta disciplina. En otros términos, fuera de la metodología de trabajo y del marco conceptual propios de la neuropsicología, ningún test o batería son neuropsicológicos, por muy importante que sea su pedigrí como tales.

En la actualidad, lo mismo que antaño, el uso de los «tests neuropsicológicos» y de las «baterías neuropsicológicas» está restringido a la clínica psicológica, en la que siguen siendo útiles, ya que siguen permitiendo al psicólogo clínico formular hipótesis acerca de si un paciente tiene o no altas probabilidades de padecer una lesión cerebral. La diferencia está en que hoy el proceso no se detiene ahí (ni siquiera en decir dónde está la lesión). En su lugar, en caso afirmativo, el paciente (además, por supuesto, de ser remitido al neurólogo) ha de ser remitido al neuropsicólogo para una evaluación neuropsicológica que pueda aportar toda la información complementaria que esta disciplina puede aportar. Hoy no se puede seguir considerando que la información meramente *descriptiva*, única que se puede obtener a partir de la aplicación psicométrica de una de esas baterías, constituye una información neuropsicológica.

Para que un informe pueda ser considerado neuropsicológico, ha de *explicar* los fallos del paciente en los tests y en su vida cotidiana en términos de qué componentes del sistema son los responsables de ellos, de cómo el conjunto de componentes preservados y dañados da lugar a esas conductas y de cuál es, de acuerdo con los conocimientos actuales de la disciplina, la forma óptima de abordarlos.

La segunda consideración importante acerca del estatus de los tests en neuropsicología es que no existen los tests puros, es decir, que evalúen una sola función cognitiva. Además de la función correspondiente a la etiqueta que acompaña a su nombre («test de memoria», «test de lenguaje», «test de formación de conceptos», etc.),

en la ejecución de cada test participan un cierto número de otras funciones cognitivas. En los individuos normales, los tests que poseen una validez de constructo adecuada permiten evaluar la función cognitiva denotada por la etiqueta de su nombre, debido a que, tanto ésta como las restante funciones que participan en la ejecución de aquéllos están intactas. Nada más lejos de la realidad en el caso de los pacientes. Ello se debe a que, para que un «test de memoria» evalúe la memoria, es preciso que todas las demás funciones que participan en la ejecución de las tareas del test estén intactas. Si no lo están, el test va a evaluar sólo aquellas funciones que están alteradas. Si, por ejemplo, hay déficit atencionales, por mucho que se llame «test de memoria», ese test va a evaluar sólo la función atencional dañada, ya que las demás funciones están mediadas por ella. Lo mismo se puede decir si el paciente tiene alteraciones de la comprensión o de la producción verbal.

La neuropsicología cognitiva es una disciplina independiente, con su campo de trabajo propio y con un marco conceptual y una metodología de trabajo muy elaborados, que nada tiene que ver con la práctica de aplicar tests para asignar etiquetas diagnósticas.

Los tests o las baterías de tests no son ni dejan de ser neuropsicológicos. Sólo la metodología de trabajo con la que se utilizan y el marco conceptual dentro del cual se analizan los datos recogidos con esos tests son o dejan de ser neuropsicológicos.

El concepto de «batería de tests» estándar (tanto si se llaman «neuropsicológicas» como si no), es incompatible con la metodología neuropsicológica.

En su lugar, se trabaja con minibaterías de tests complementarios que el experto va formando a lo largo del proceso evaluador, combinando tests diferentes para cada paciente concreto, en función de sus peculiaridades cognitivo-afectivas y senso-motoras y en función de las sucesivas hipótesis que aquél va formulando acerca del sistema cognitivo de ese paciente.

Un informe que sólo contiene información descriptiva NO es un informe neuropsicológico. Para que in informe sea considerado neuropsicológico ha de ser explicativo.

No existen los test puros: en la ejecución de cada test participan un cierto número de otras funciones cognitivas.

A diferencia de lo que ocurre en el caso de los individuos que poseen un cerebro intacto, en la práctica neuropsicológica un mismo test evalúa funciones cognitivas diferentes en los diferentes pacientes, dependiendo de qué funciones, de las que participan en la ejecución de ese test, están afectadas por la lesión.

La consecuencia de lo dicho es que, en los pacientes neuropsicológicos, un mismo test evalúa funciones diferentes en los diferentes pacientes. En otras palabras, la clasificación de los tests que ofrecen los catálogos de las casas editoras no es aplicable a la práctica neuropsicológica. Esto no significa que los tests no lo sean: simplemente, hay que utilizarlos dentro de un marco conceptual y con una metodología diferentes (es decir, neuropsicológicos). Y ésta es otra de las razones por las que cada paciente requiere combinaciones diferentes de tests a la hora de evaluar cada uno de los componentes de sus subsistemas cognitivos.

En neuropsicología se utilizan cuatro tipos de instrumentos de evaluación: *1)* Tests psicométricos creados al margen de la neuropsicología; es el caso del test de Matrices Progresivas de Raven. *2)* Tareas experimentales, ideadas para verificar un determinado paradigma experimental; es el caso de la tarea de Stroop. *3)* Tareas que el neuropsicólogo idea para un paciente concreto, a lo largo del proceso evaluador, para tratar de verificar las hipótesis que se plantea acerca de ese paciente. *4)* Tests procedentes de las tareas ideadas dentro del marco de la neuropsicología cognitiva. Se trata de tareas que, habiendo sido ideadas para someter a verificación una determinada hipótesis acerca de un paciente concreto, se han convertido en tests (se han tipificado) por haber sido consideradas útiles para someter a verificación la misma hipótesis en otros pacientes. Este es el caso de la mayoría de los tests nacidos dentro del enfoque de la neuropsicología cognitiva. Un ejemplo, entre muchos, es el Test de las pirámides y las palmeras, de Howard y Patterson (1992).

Como iremos viendo a lo largo de esta Sección III, cada uno de esos tipos de instrumentos se utiliza con la metodología propia de nuestra disciplina.

Los cuestionarios no tienen cabida en neuropsicología. Ello se debe a que, para que las respuestas de un paciente a un cuestionario sean válidas, es preciso que estén intactas todas las funciones cognitivas que participan en la ejecución de la tarea y que incluyen, por lo menos: *a)* comprender verbal y conceptualmente la pregunta; *b)* mantener esa pregunta en la memoria de trabajo hasta que se ha respondido a ella; *c)* recordar la situación a la que hace referencia la pregunta; *d)* ponerse mentalmente en esa situación; *e)* ser capaz de evaluarla de acuerdo con las demandas del cuestionario, lo que es especialmente difícil si se trata de responder en una escala de valoración; *f)* dar la respuesta que se desea dar y no otra (si, por ejemplo, el paciente tiene parafasias o si ha de responder en términos de una escala de valoración), y *g)* ser capaz de pasar flexiblemente de la situación evocada por una pregunta a la evocada por la pregunta siguiente (en caso contrario, la respuesta que da a una pregunta puede corresponder fácilmente a otra pregunta anterior, sin que podamos advertirlo). Es demasiado poco probable que un paciente neuropsicológico tenga todas estas funciones intactas y, en cuanto falla una de ellas, sus respuestas no tienen garantías de ser respuestas a las preguntas del cuestionario. Estas respuestas serán tanto más engañosas cuanto menos consciente sea el clínico de la verdadera condición mental del paciente. Y no se puede esperar

que un clínico que aplica un cuestionario a un paciente neuropsicológico tenga un conocimiento suficiente de la condición cognitiva de este tipo de pacientes. Además del sentido común que se deriva del hecho de estar familiarizado con la condición cognitiva de los pacientes neuropsicológicos, están los datos de las investigaciones sobre este tema, que confirman ese sentido común (Benedet, 1996b).

Todavía hay otra serie de cuestiones referentes a los instrumentos de evaluación que conviene aclarar:

1. Hay una diferencia entre un test y una tarea. Una tarea consiste en un problema determinado, que el sujeto ha de resolver. Todo test está constituido por una o más tareas (cada uno de sus elementos es una tarea). Sin embargo, cuando usamos el término *tarea* en contradistinción con el término *test,* estamos apelando a una diferencia esencial entre ambos: el test es un instrumento tipificado; la tarea no lo es. Una tarea se convierte en un test cuando se tipifica, es decir, cuando se uniformizan las condiciones de su aplicación, de modo que sean las mismas para todos los individuos, y se recogen datos normativos que permiten comparar la ejecución de esa tarea por un individuo concreto con su ejecución por un grupo numeroso de individuos de sus mismas características demográficas o clínicas.

2. Lo que caracteriza a un test no es sólo ni principalmente el material de que consta (estímulos verbales o visuales o material manipulable), sino sobre todo la tarea que ha de ejecutar el sujeto con ese material. En el momento en que se cambia la tarea, estamos ante un nuevo test que requiere un grupo normativo propio. No podemos, por consiguiente, utilizar los datos normativos del test original con un paciente que ha ejecutado la versión modificada, ni dar a su ejecución en ésta la misma interpretación que se le daría si correspondiera a la versión original del test. Por este motivo, es importante que las variantes de un test lleven nombres diferentes del test original, a fin de evitar interpretaciones o comparaciones erróneas de los datos recogidos con ellos. Debido a que este requisito científico no siempre se cumple, es preciso indicar, siempre que se apela a un test en un informe clínico o científico, qué versión del mismo se ha utilizado y, si no está publicada, se han de describir las diferencias entre esa versión y la original. En otras palabras, un test o una tarea es diferente de otra (a pesar de que ambas utilicen el mismo material) cuando, para resolver la segunda, se requiere la participación de procesadores o de tipos de representaciones diferentes de los que se requieren para resolver la primera.

3. Una llamada especial de atención la requieren los test que se presentan en ordenador. Es preciso tener en cuenta que dicha presentación puede afectar a la naturaleza de la tarea hasta el punto de convertirla en otra tarea diferente, no comparable con la tarea del mismo test presentado por el procedimiento regular, y cuya ejecución requiere, por tanto, una interpretación diferente. Los siguientes principios pueden guiar nuestra utilización de dichos tests:

a) Tanto en los tests que contienen estímulos pictóricos como en los que contienen estímulos verbales que se presentan por escrito en el procedimiento regular, puede no cambiar la naturaleza de la tarea si el sujeto no padece alteraciones de la agudeza visual o de las funciones visoperceptivas y si la respuesta motora consiste simplemente en presionar una tecla. En caso de alteraciones de las funciones indicadas, habrá que determinar si el hecho de presentar el material sobre un plano vertical (o inclinado), en vez de hacerlo sobre un plano horizontal, puede afectar a la ejecución del paciente.

b) En los tests manipulativos la tarea puede cambiar enteramente de naturaleza. Por un lado, los estímulos manipulativos tienen siempre una configuración tridimensional cuyas características son diferentes en una representación gráfica y en la realidad. Por otro, las praxias que intervienen necesariamente en estos tests (aunque no hayan sido ideados específicamente para evaluar éstas) son completamente diferentes si se trata de manipular directamente el material o si se trata de hacerlo mediante un ratón o un teclado. De ese modo, ni los datos obtenidos mediante un (aparente) mismo test, presentado con y sin ordenador, ni las interpretaciones posibles de esos datos, son necesariamente comparables ya que, de hecho, cada uno de ellos participan funciones cognitivas diferentes que pueden estar alteradas en nuestros pacientes.

Lo que caracteriza a un test no es el material de que consta, sino la tarea que ha de ejecutar el sujeto con ese material y, por tanto, los componentes del sistema cognitivo que participan en esa ejecución.

El que dos tareas utilicen exactamente el mismo material no significa que se trate de la misma tarea. Esto sólo será cierto si tanto el modo de presentación de ese material como las instrucciones que se le dan al sujeto son también idénticos.

Un cambio mínimo en el material de una tarea o en su modo de presentación la convierte muy fácilmente en una tarea diferente.

c) Por razones obvias, con los pacientes impulsivos la presentación en ordenador sólo es aceptable si es el evaluador quien manipula el teclado o el ratón. Pueden ser también relevantes aquí las consideraciones acerca del uso de las tareas experimentales con pacientes neuropsicológicos, que se exponen más adelante.

d) En todo caso, es preciso reanalizar los componentes del sistema de procesamiento de la información que intervienen en una tarea presentada en ordenador, en vez de asumir que son los mismos que intervienen cuando esa tarea se presenta con el procedimiento convencional.

9.1.1. Los tests psicométricos

Un test psicométrico es un instrumento de medida de las variables psicológicas. En tanto que instrumento de medida, se ha de aplicar, corregir y puntuar siempre de modo idéntico. De lo contrario, ocurriría lo que ocurriría si midiéramos una habitación repetidas veces con cintas métricas cuyas unidades de medida no fueran idénticas: en cada medición obtendríamos valores diferentes y no podríamos saber cuánto mide la habitación en realidad.

El primer test psicométrico fue la Escala Métrica de la Inteligencia o Escala de Binet-Simon (Binet y Simon, 1905). Fue ideada en respuesta a la demanda de la administración francesa de crear un instrumento que permitiera «medir» las inteligencias. El objetivo era poder determinar qué niños tenían la suficiente inteligencia como para beneficiarse de la enseñanza normal y qué niños necesitaban una enseñanza especial para poder cumplir con la recién promulgada ley de la obligatoriedad de la enseñanza. Binet, que era un psicólogo experimental que había ideado una serie de tareas para estudiar la inteligencia en su laboratorio, decide ordenar esas tareas por su dificultad creciente. Para ello, se las aplica a un grupo de niños normales de diferentes edades cronológicas (lo que se denominó después «grupo normativo»). Una vez ordenadas por su dificultad creciente, determina cuántas de esas tareas pueden ejecutar correctamente la mayoría de los niños de cada edad cronológica. En adelante, cuando se aplicaba el conjunto de esas tareas a un niño, normal o deficiente, se le podía atribuir una «edad de ejecución» en función del número de tareas resueltas por él y de la edad cronológica en la que habían resuelto el mismo número de tareas los niños del grupo normativo. Esa edad de ejecución pasaría a ser la *Edad Mental*. El autor (Binet, 1909) comenta que su Escala no es propiamente un instrumento de medida, ya que las inteligencias no se pueden medir porque no se pueden superponer, pero que, de cara a la demanda que se le había formulado, venía a equivaler a un instrumento de medida. A ello añade que si el evaluador, además de considerar cuántos elementos había ejecutado correctamente un niño, consideraba el patrón particular de elementos resueltos y de elementos fracasados y observaba cómo el niño ejecutaba unos y otros, su instrumento permitía diferenciar una inteligencia pobre de una hermosa inteligencia oculta tras la escoria de la incultura (véase Benedet, 1991).

La Escala Métrica de la Inteligencia fue inmediatamente objeto de diversas traducciones y adaptaciones en Estados Unidos. Sin embargo, lo único que el Nuevo Mundo importó de ella fue su metodología psicométrica. La metodología clínica complementaria, la que permitía formular hipótesis acerca de por qué un niño obtenía una puntuación inferior a la esperada a su edad, se quedó en la vieja Europa. En consecuencia, en la metodología de la evaluación psicométrica nacida en los Estados Unidos y difundida desde allí por buena parte de los países del mundo, los tests se utilizarían como meros instrumentos para obtener unas puntuaciones. Debido a que estas puntuaciones sólo nos informan acerca del rendi-

miento cuantitativo de los individuos en cada uno de esos tests, se habla de un enfoque *orientado al producto*. Este enfoque puede ser adecuado para determinados objetivos de una evaluación, siempre y cuando se esté trabajando con individuos normales, es decir, con individuos cuyas puntuaciones inter e intratests son homogéneas. Sin embargo, este patrón de ejecución no se espera en los pacientes neuropsicológicos, ya que estos pacientes presentan deterioros de ciertas funciones que pueden participar en la ejecución de ciertos tests o de ciertos elementos de un test, pero no en otros. Lo que en cambio se espera en ellos es una doble dispersión. Por un lado, una dispersión entre las puntuaciones totales de los tests, dispersión que se refleja en los perfiles y que constituye el fundamento de la metodología consistente en clasificar a los pacientes a partir de su perfil en los tests. Pero, por otro lado, se espera una dispersión intratests, dependiendo de si en cada uno de los elementos de un mismo test participa o no alguna de las funciones alteradas. Esta dispersión intratest, que es la que ofrece la información más interesante para el neuropsicólogo, resulta enmascarada en las puntuaciones de un test particular y, por tanto, en los perfiles.

Cada test psicométrico está constituido por una o más tareas o elementos en cuya realización intervienen combinaciones diferentes de procesadores. La mera puntuación en una tarea sólo nos habla de si el producto final de la operación conjunta de esos procesadores ha sido o no exitoso. Pero no nos dice nada acerca de cuáles de ellos están operando o dejando de operar ni de cómo hacen lo uno o lo otro. Y lo que interesa a la hora de determinar lo que le ocurre a un paciente (y, por tanto, cómo se ha de abordar su rehabilitación neuropsicológica) es precisamente esta última información. Si a ello añadimos que la puntuación total de un test es la suma de las puntuaciones en todas las tareas que lo integran, es fácil comprender la confusión que puede contener esa puntuación total y, más aún, la confusión que puede contener un perfil basado en tales puntuaciones totales. Ya hemos visto que las etiquetas que asocian los manuales de los tests a esas puntuaciones sólo pueden contribuir a aumentar la confusión.

La conversión de puntuaciones directas en puntuaciones típicas, se basa en la comparación del individuo evaluado, en nuestro caso un paciente lesionado cerebral, con el grupo normativo (constituido fundamentalmente por individuos normales) con el que se ha tipificado el test. Cuando comparamos cuantitativamente a un individuo con el cerebro lesionado con un grupo normativo de individuos con un cerebro intacto, hemos de tener presente algo que, ya desde los tiempos de Kurt Goldstein, es bien conocido. A saber, que un cerebro dañado es cualitativamente diferente de un cerebro intacto y que, en consecuencia, no es legítimo comparar cuantitativamente ambos cerebros. En efecto, una lesión trae consigo una serie de cambios globales (un deterioro de los procesos atencionales y de memoria, un deterioro de la actitud abstracta, un enlentecimiento de los procesos psíquicos y motores o una mayor fatigabilidad) a los que se añaden cambios específicos resultantes del tipo de lesión y de su localización. Todos estos cambios actúan a modo de

«filtros» que hacen que una misma tarea resulte, de hecho, una tarea diferente para un cerebro intacto y para un cerebro dañado y que resulte, además, diferente para cada cerebro dañado en virtud de las funciones que cada uno de ellos tiene alteradas. En estas condiciones, las puntuaciones típicas de los pacientes neuropsicológicos nos dicen únicamente cuál es su rendimiento en un test particular, y en términos del número de elementos superados en él, en relación con el grupo normativo de su misma edad y nivel educativo

Como consecuencia de todo ello y a modo de resumen, diremos que los informes neuropsicológicos derivados de la metodología psicométrica sólo pueden proporcionar un perfil de puntuaciones que nos indica que el paciente hace unas cosas peor (en mayor o menor medida) de lo que se espera de un individuo normal de su misma edad, sexo y nivel educativo, mientras hace otras en el nivel esperado o por encima de él. Las etiquetas, mejor o peor atribuidas, que suelen acompañar a cada una de las puntuaciones de ese perfil, carecen de contenido informativo acerca del estado de los procesadores cognitivos del paciente. Y es precisamente esa información la que le interesa al neuropsicólogo, ya que es la que nos puede permitir discriminar unas entidades nosológicas de otras o establecer un plan de entrenamiento en estrategias compensatorias de los procesos cognitivos alterados o suprimidos en un individuo concreto. «Labels are not explanations» («las etiquetas no son explicaciones») (Hunt, 1985, p. 19).

En el marco de la neuropsicología, los tests psicométricos se utilizan de una manera muy diferente. Se requieren, desde luego, instrumentos que hayan demostrado poseer una buena validez, fiabilidad y fineza discriminativa. Ahora bien, el concepto de validez hace aquí referencia a la capacidad de un instrumento para determinar (cuando se combina con otros instrumentos complementarios) el estado de un determinado tipo de representaciones almacenadas o la operación de un determinado procesador. La fineza discriminativa se refiere a la capacidad del instrumento para diferenciar a un paciente que tiene selectivamente dañado un componente del sistema de un paciente que tiene selectivamente dañado otro componente diferente, complementario de aquél. Por otro lado, con los pacientes neuropsicológicos, el estudio de la fiabilidad en tanto que estabilidad de las puntuaciones, requiere que las lesiones cerebrales que padece el paciente y las consecuencias funcionales (biológicas y, por tanto, cognitivas) de esas lesiones sean ellas mismas estables, lo que no suele ser el caso. Aun cuando la condición en sí sea estable, hay una recuperación espontánea tras la lesión, a la que se añaden los efectos de la rehabilitación. Y cuando concluye ésta, posiblemente transcurran unos cuantos meses antes de que las funciones rehabilitadas se estabilicen. A todo ello hay que añadir que, en general, la ejecución de los pacientes neuropsicológicos puede fluctuar dentro de una misma semana o incluso dentro de un mismo día, lo que incide en un retest a corto plazo. De hecho, en las investigaciones acerca de un componente del sistema, se requieren sucesivos retests a fin de establecer la línea de base.

En cuanto al efecto del aprendizaje que suele acompañar al retest en los individuos normales, el ascenso observado de las puntuaciones en el retest requiere una interpretación diferente en los pacientes neuropsicológicos. Si un paciente tiene dañado un componente del sistema cognitivo que participa en la ejecución de una tarea, es demasiado poco probable que su ejecución de esa tarea muestre efectos de aprendizaje en el retest. Lo que sí es posible, en cambio, es que el sistema haya puesto en marcha (espontáneamente o como consecuencia de una rehabilitación) una estrategia compensatoria de su déficit (lo cual no deja de ser un aprendizaje, aunque de otro tipo). En este caso, la estrategia de solución de la tarea será diferente de la que utiliza un individuo normal. Es decir, el cambio cuantitativo es, en realidad, la consecuencia de un cambio cualitativo.

Entre dos instrumentos con cualidades psicométricas similares se preferirá aquel que posea el fundamento teórico cognitivo más sólido y que permita, además, un mejor análisis de los errores del paciente. Es decir, se preferirá aquel que mejor permita poner de manifiesto los componentes de las variables cognitivas, subyacentes a la conducta del paciente: tipo de representaciones y de estrategias de pensamiento que se requieren para resolver la tarea y tipos de errores que se deriven diferencialmente de la afectación de cada una de esas representaciones o estrategias. Los tests derivados de tareas experimentales ideadas para evaluar un determinado paradigma cognitivo suelen ser los más útiles para ello.

Los datos de la evaluación neuropsicológica son siempre interpretados a la luz de los datos acumulados por la investigación en el campo, tal como esos datos quedan recogidos en los modelos de procesamiento de la información. Además, en neuropsicología, investigación y práctica clínica son teórica y potencialmente inseparables: todo paciente que ha sido evaluado es potencialmente un sujeto de una investigación de caso único o de grupo. En consecuencia, otro criterio importante, a la hora de seleccionar los tests necesarios para llevar a cabo la evaluación, es el de que esos instrumentos sean universalmente utilizados por los investigadores. Sólo así podrá el neuropsicólogo contrastar los resultados de sus evaluaciones en la clínica y en la investigación con los resultados obtenidos por otros miembros de la comunidad científica internacional que hayan utilizado los mismos instrumentos (de acuerdo con el criterio que acabamos de mencionar) con pacientes similares o en investigaciones similares. Si esa contrastación no es posible, tanto el trabajo clínico como el científico resultarán enormemente empobrecidos y, en todo caso, los resultados de este último serán escasamente generalizables. Esto es especialmente cierto en países como el nuestro, en el que la investigación en este campo es tan excepcional por ahora.

9.1.2. Elaboración de tareas nuevas

Tanto en la clínica como en la investigación, la metodología de trabajo de la neuropsicología cognitiva utiliza el método hipotético deductivo. La verificación de las suce-

sivas hipótesis que se formulan en la investigación, o dentro del proceso evaluador de un paciente, acerca de la participación de un determinado componente del sistema en las conductas alteradas de aquél, requiere el uso de tareas muy específicas que, con cierta frecuencia, no existen o no están disponibles en el mercado ni en las publicaciones científicas. En estos casos, el neuropsicólogo ha de idear esas tareas. Y ésta es quizá la empresa más compleja de cuantas ha de realizar el neuropsicólogo. No se trata de elaborar un instrumento que nos permita simplemente obtener una puntuación (o un conjunto de ellas). Se trata de idear una tarea cuyas características nos permitan poner en evidencia si es un componente del sistema cognitivo o es otro el que está siendo responsable de una determinada alteración observada en un paciente que, a su vez, tiene unas características cognitivas, afectivas, sensoriales o motoras que no son compatibles con comprender o con ejecutar cualquier tipo de tarea.

Para elaborar un nuevo test o tarea, el neuropsicólogo ha de poseer un conocimiento sólido de las teorías científicas acerca del componente del sistema cognitivo que desea evaluar con ella, y coordinar esos conocimientos con el estatus cognitivo, afectivo, sensorial y motor del paciente al que va destinada. Elaborar una nueva tarea requiere, ante todo, definir claramente: *a)* la hipótesis que deseamos someter a verificación, y *b)* las características del componente del sistema que se desea evaluar, en función de esa hipótesis. Hay que considerar si se trata de un almacén de representaciones o de un procesador. En el primer caso, hay que definir las características de esas representaciones (verbales o no verbales, estructurales o semánticas o, dentro de éstas, tal o cual tipo de categoría, etc.). En el segundo caso, hay que definir el modo de operación de ese procesador, el tipo de representaciones sobre las que opera, etc. Una vez definidas las características del componente en cuestión, se ha de idear una tarea que requiera lo más directamente posible la utilización de esas representaciones o la operación de ese procesador y en la que, al mismo tiempo, participen el menor número posible de otros componentes del sistema, y lo hagan en la menor medida posible. Cuando ya tenemos la tarea, se ha de determinar qué parámetros de ésta (en función del material utilizado) pueden influir en el modo de participación en ella del componente del sistema que intentamos evaluar y en qué forma pueden influir (por ejemplo, el tamaño o la posición relativos de las figuras, o la longitud de las palabras o su relación semántica, etc.). Cada uno de esos parámetros ha de ser controlado, variando su participación en diferentes elementos de la tarea: tendremos así un cierto número de «tipos de elementos», en función de la participación en cada uno de ellos de diferentes parámetros o de diferentes niveles de un mismo parámetro. Cada tipo ha de contener un mismo número de elementos. Además, el número de elementos del test ha de ser lo bastante elevado (no menos de un centenar) como para poder ser fiable a pesar de la gran variabilidad intraindividual que caracteriza a los pacientes neuropsicológicos. Hemos de tener en cuenta que estamos hablando de tests nuevos, ideados para una investigación concreta o para evaluar en la clínica a un paciente concreto, y para los que no disponemos de datos normativos.

En cuanto a los datos normativos (de los que estas nuevas tareas carecen), hay que diferenciar dos casos: cuando se trata de tareas no cronometradas, que la práctica totalidad de los individuos normales realizan correctamente, basta con aplicárselas a un pequeño grupo de individuos normales, a fin de verificar que éstos las comprenden y las pueden resolver sin dificultad. Para este fin, bastan unos ocho o diez individuos muy similares, en sus características demográficas, al paciente que estamos estudiando. En cambio, si la tarea requiere que se midan los tiempos de respuesta o de ejecución, es preciso determinar la magnitud de éstos en la población normal, lo que requiere un grupo normativo mucho más numeroso. Lo mismo es cierto si no es seguro que la mayoría de los individuos normales realizan correctamente esa tarea: hay que determinar el porcentaje de errores (o, incluso, de cada tipo de error) en la población general. Este suele ser el caso de buena parte de las tareas ideadas para evaluar alteraciones del lenguaje. Sólo así podremos asegurarnos de que no atribuimos a la afectación cerebral del paciente errores que son normales.

En cualquiera de estos casos es preciso elaborar un número de elementos de cada tipo, bastante superior al que se necesita para evaluar al paciente, a fin de poder retener luego los que han resultado adecuados para ese grupo de control. Esta práctica es especialmente importante si se desea tipificar la tarea, lo que implica su aplicación a un elevado número de individuos (idealmente no menos de 50) de cada combinación de sexo, edad y nivel educativo.

Las características materiales de la nueva tarea han de estar adaptadas a los eventuales déficit cognitivos, afectivos, sensoriales y motores del paciente al que está destinada. Si, por ejemplo, dicho paciente presenta déficit verbales (y éstos no son el objeto de la evaluación), la tarea no ha de utilizar (o ha de minimizar el uso de) estímulos verbales o respuestas verbales, según los casos. O si el nivel educativo del paciente es más bien bajo, se deberán excluir aquellos elementos que, siendo potencialmente buenos o, incluso óptimos, pueden ser fracasados por falta de nivel educativo. Incluso, si se trata de un paciente que tiende a estar poco motivado, será preciso utilizar unos estímulos y un tipo de tarea capaces de lograr un nivel de motivación cuando menos adecuado.

Para idear un nuevo test o tarea es preciso que haya una justificación. Es decir, que no exista otro instrumento que nos permita evaluar el mismo componente del sistema o que nos permita hacerlo con la misma precisión que el nuevo o en presencia de las características sensoriales, motoras y cognitivas de nuestro paciente. Si ese test no existe en nuestro país, pero existe en otro, la tendencia actualmente predominante es la de preferir llevar a cabo su adaptación a nuestra lengua y cultura y no la de crear un test nuevo. En la medida en la que en los diferentes países se utilizan versiones equivalentes de un mismo test, los datos recogidos mediante ellos serán comparables, lo que enriquece enormemente las posibilidades de interpretación de los mismos. Quizá el ejemplo más claro sea el de la adaptación en todos los países

occidentales de las diferentes versiones de las escalas de inteligencia de Wechsler, lo que ha hecho que sean los instrumentos de evaluación de las funciones cognitivas acerca de los cuales poseemos más datos objetivos para su interpretación. Otro ejemplo más reciente es el del Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC), recientemente publicado por TEA (1998), que es un equivalente español del California Verbal Learning Test (CVLT), el instrumento de evaluación del aprendizaje de una lista de palabras más universalmente utilizado en la actualidad. O la versión del Wisconsin Card Sorting Test (WCST), editada también por TEA (1997).

Con frecuencia, existe más de una versión de un test y no siempre la última versión es la mejor, especialmente cuando se trata de utilizarlo con pacientes neuropsicológicos, aunque pueda serlo para trabajar con individuos con el cerebro intacto. Es preciso analizar cognitivamente cada una de las versiones existentes antes de decidirse por una: algunas de esas versiones vulneran, sin justificación científica o clínica alguna, el modelo o paradigma cognitivo en el que la versión original está basada, hasta el punto de que, en ocasiones, ya no se sabe lo que el autor pretende evaluar con ese instrumento.

La adaptación de un test extranjero, en el caso de los tests no verbales, no suele requerir mucho más que traducir fielmente (que no literalmente) las instrucciones, de forma que todos los usuarios de una lengua utilicen siempre la misma versión de aquéllas, y, por supuesto, recoger datos para formar grupos normativos lo bastante numerosos como para ser representativos. Sólo si estos tests incluyen algún estímulo visual que representa conceptos cuyo referente tiene variantes ligadas a las diferentes culturas (por ejemplo, la imagen de un buzón de correos), requieren que esas imágenes concretas sean sustituidas por las equivalentes en la cultura en cuestión. Muy diferente es la tarea de adaptar tests que contienen estímulos verbales. En este caso, es preciso analizar muy cuidadosamente todos y cada uno de los parámetros de esos estímulos (longitud, complejidad, frecuencia, número de sinónimos, etc.), a fin de determinar su incidencia en la tarea. Sólo así podremos lograr estímulos verbales equivalente en ambas lenguas, lo que es indispensable para la equivalencia de ambas versiones del test. Esto es especialmente cierto si se trata de tests para evaluar las funciones del lenguaje.

Los estudios translingüísticos, que tanta importancia están adquiriendo en los últimos años, aconsejan fuertemente utilizar los mismos instrumentos en las diferentes lenguas que forman parte de un estudio. Dada la diversidad de estructuras que pueden caracterizar a las diferentes lenguas, lo adecuado suele ser disponer de versiones equivalentes, en el sentido de que evalúen componentes equivalentes del lenguaje en unas y otras lenguas, siempre y cuando existan esos componentes equivalentes. Pero aún en este caso, no se puede esperar que esas versiones equivalentes sean idénticas en sus detalles. Los casos en los que los estímulos de un test de lenguaje se pueden simplemente traducir sin alterar la naturaleza del test son muy excepcionales.

En cualquier caso, la proliferación de instrumentos conduce a datos que, en el mejor de los casos, son sólo localmente generalizables, al serlo sólo en relación con el uso local de un instrumento. Por ello, al menos que sea preciso idear una tarea nueva para resolver las incógnitas que presenta un paciente particular, es científicamente más productivo utilizar tareas que ya han sido utilizadas por otros autores en investigaciones sólidas previas y que, en consecuencia, nos permiten comparar los datos de nuestros pacientes con los de los suyos. En relación con todo esto, Bruder (1991), después de insistir en la necesidad de utilizar «tareas analítico-procesuales, capaces de proporcionar una imagen clara de los déficit y de plantear cuestiones teóricas relacionadas con ellos» (p. 442), hace un llamamiento para que decrezca la tendencia observada entre ciertos investigadores a desarrollar cada uno sus propios procedimientos.

La metodología de trabajo propia de la neuropsicología cognitiva requiere el uso de tareas muy específicas que, con cierta frecuencia, han de ser ideadas por el propio neuropsicólogo para un caso particular. Se trata de tareas cuyas características nos permiten someter a verificación nuestras hipótesis acerca de un determinado componente del sistema cognitivo en un determinado paciente.

Para idear un nuevo test o tarea es preciso que haya una justificación: que no exista otro instrumento que nos permita evaluar el mismo componente del sistema o que nos permita hacerlo con la misma precisión que el nuevo.

La proliferación de instrumentos conduce a datos que, en el mejor de los casos, son sólo localmente generalizables. Por ello, siempre que sea posible, es científica y clínicamente más productivo adaptar tareas que ya han sido utilizadas por otros autores en investigaciones sólidas previas y que, en consecuencia, una vez tipificadas con la población a la que pertenecen nuestros pacientes, nos permiten comparar los datos de éstos con los de esos otros autores.

9.2. Tareas experimentales

En neuropsicología cognitiva se pueden y suelen utilizar la gran mayoría de las tareas experimentales que se utilizan en psicología cognitiva. Sin embargo, su uso adecuado requiere tener en cuenta una serie de consideraciones que se derivan de las alteraciones de las funciones cognitivas y, con frecuencia, de las funciones sensoriales y motoras que padecen estos pacientes.

En primer lugar, las alteraciones sensoriales o motoras de un paciente pueden interferir con la evaluación de sus funciones cognitivas si, por ejemplo, no estamos seguros de que ve u oye adecuadamente los estímulos o de que puede manipular

el material con la suficiente soltura como para que sus respuestas sean fiables. Por otro lado, las características cognitivas de un individuo constituyen un filtro por el que pasa necesariamente la información que entra en su sistema (instrucciones y estímulos). Las alteraciones de unas u otras funciones pueden modificar la comprensión de las instrucciones de la tarea, cambiando así enteramente la naturaleza de ésta. En estas circunstancias, la ejecución del paciente no puede ser interpretada en los mismos términos que lo es en los individuos normales. Es el caso de alteraciones como la fluctuación excesiva de la atención, las alteraciones de la percepción o de la comprensión verbal, el enlentecimiento cognitivo y motor, la pérdida de nivel de abstracción, la disminución de la capacidad de la memoria de trabajo, la rigidez cognitiva, las deficiencias del control ejecutivo, responsables de que el paciente «pierda» las instrucciones de la tarea o la tarea misma a medida que la va ejecutando, etc. A todo ello hay que añadir los problemas relacionados con el déficit de iniciación de la respuesta o, en el otro extremo, con una impulsividad que lleva al paciente, por ejemplo, a apretar automáticamente la tecla que tiene más cerca o la que tiene un color más atractivo, a sabiendas de que es otra la que ha de apretar.

Este conjunto de características del paciente neuropsicológico introducen demasiadas fuentes de error en las tareas experimentales como para que, en la mayoría de los casos, los datos puedan ser dados por válidos. Por ello, y aunque hay que considerar cada caso particular, lo más correcto suele ser aplicar dichas tareas en versiones especiales, con formatos más flexibles, adaptados a las características de estos pacientes. De hecho, buena parte de los tests generados dentro del paradigma cognitivo de la neuropsicología son, en realidad, adaptaciones de las tareas utilizadas para verificar un paradigma experimental. Si se utilizan versiones no tipificadas, es preciso recoger datos normativos, en las mismas condiciones en las que la tarea ha sido utilizada con los pacientes. Si el grupo normativo es pequeño, es preciso que las características demográficas de los individuos que lo integran sean altamente comparables a las de los pacientes. Una condición importante, a la hora de elegir una de estas adaptaciones, es la de que las modificaciones a que ha sido sometida la versión original de la tarea respeten el paradigma experimental en el que ésta se basa. En caso contrario, no se puede invocar ese paradigma para interpretar los datos.

Una condición importante, a la hora de elegir una de las versiones al uso de los tests derivados de tareas experimentales, es la de que las modificaciones a que ha sido sometida la versión original de la tarea respeten el paradigma experimental en el que ésta se basa. En caso contrario, no se puede invocar ese paradigma para interpretar los datos.

Ejemplos de tareas basadas en paradigmas experimentales, utilizadas frecuentemente en neuropsicología, son (entre otras muchas) la tarea de Stroop (1935), la ta-

rea de Navon (1977), la tarea de Peterson y Peterson (1959) o la tarea de Wickens (1972). A ellas podemos añadir las dos que se comentan a continuación, que están entre las más utilizadas actualmente.

9.2.1. El paradigma de tarea dual

El paradigma de atención dividida (Kahneman, 1973) se basa en el postulado de que los recursos atencionales de cada individuo son limitados y han de distribuirse óptimamente entre las diversas tareas que ese individuo está realizando concurrentemente. Es decir, cuando realizamos dos tareas a la vez, el grado de deterioro del rendimiento en una de ellas nos indicaría la demanda de atención de la otra. Los llamados experimentos de tarea dual permiten obtener información acerca del consumo de recursos de una tarea, cuando se conoce el consumo de recursos de la otra, o acerca de los recursos de que dispone un individuo, cuando el consumo de ambas ya ha sido estimado. Para esto se utilizan dos tareas: la tarea principal y la tarea secundaria. La tarea principal es susceptible de modificaciones en la cantidad de recursos que consume. Es decir, el grado de su consumo de recursos constituye la variable independiente. En función de ésta, se esperan cambios en el rendimiento del sujeto en la tarea secundaria (variable dependiente). Los cambios, en una y otra, deben poder ser medidos de alguna manera. Tres medidas son aquí relevantes: la ejecución de cada una de las dos tareas por separado y la ejecución en condición de tarea dual.

La mayoría de las tareas que constituyen los tests cognitivos (como la mayoría de las situaciones de la vida cotidiana) implican la realización simultánea de dos o más operaciones mentales. Sin embargo, cuando dos o más operaciones mentales se realizan a la vez durante la ejecución de una misma tarea, no podemos medir el consumo de recursos de cada una de ellas. Por ello, el paradigma experimental de tarea dual (o atención dividida) hace siempre referencia a dos tareas independientes, cada una con sus propios estímulos, sus propias metas y sus propias reglas; no al hecho de que una misma tarea implique la ejecución de dos o más operaciones mentales con los mismos estímulos, como se afirma a veces, poniendo como ejemplo de tarea dual el Paced Auditory Serial-Addition Task (PASAT) (que se comenta más adelante, en el apartado de instrumentos para evaluar el control mental). Un ejemplo que viene a ilustrar la afirmación de que ni el PASAT ni ningún otro test constituyen por sí solos una tarea dual es un trabajo reciente de Park, Moscovitch y Robertson (1999) en el que los autores utilizan el paradigma de tarea dual: aplican el PASAT concurrentemente con un test de memoria de reconocimiento. La ventaja que ofrece el PASAT para su uso en estos diseños es que incluye diferentes niveles de demanda de recursos, lo que permite manipular esta variable y determinar las consecuencias de esta manupulación sobre la variable dependiente (en el caso de nuestro ejemplo, el test de memoria de reconocimiento).

Por lo general, se utiliza una tarea automatizada, motora (*tapping*) o verbal (decir números en ciertas condiciones), y una tarea cognitiva que puede ser manipulativa o verbal. Se trata de estimar el efecto de la actividad cognitiva (que requiere más recursos) sobre la actividad automática (que requiere menos recursos), o *viceversa*. El efecto de la actividad automatizada sobre la cognitiva puede ser meramente cuantitativo, pero con frecuencia es también cualitativo (cambio de estrategia).

Ya hemos visto que no hay acuerdo acerca de si existe un único fondo general de recursos limitados, utilizado por todos los subsistemas de procesamiento, o si cada uno de éstos tendría su propio fondo limitado de recursos. Los modelos computacionales parecen más acordes con la idea de unos recursos generales, utilizados por el Procesador Central, y unos recursos específicos, propios de cada subsistema. Esta idea es congruente con los datos de la neuropsicología que ponen de manifiesto que, ante una lesión cerebral y con independencia de su naturaleza y localización, se produce siempre un enlentecimiento general de procesamiento de la información, al que se superponen los déficit específicos de las funciones que tienen su substrato neuronal en las estructuras dañadas. Además, dicha idea es acorde con los datos que ponen de manifiesto que, en los individuos normales, hay menos interferencia entre dos tareas en las que participan subsistemas de procesamiento diferentes que entre dos tareas que comparten uno o más subsistemas. En términos del paradigma de la modularidad, el grado en que dos tareas se interfieren mutuamente dependerá de que compartan o no módulos y, con ello, recursos de procesamiento específicos, por lo que la correcta interpretación de los datos requiere que se controle esta variable (Sgaramella y Semenza, 1999). En todo caso, ya hemos dicho antes (apartado 7.1) que hay que diferenciar el procesamiento de la entrada y de la salida de la información (que son modulares) y el tratamiento de esa información por el Procesador Central. Para una revisión actualizada sobre la investigación en este campo, podemos remitir al lector a Pashler y Johnston (1998).

En los estudios neuropsicológicos de caso único es preciso diferenciar dos situaciones: 1) cuando se trata de determinar la pérdida general de recursos de un paciente, es preciso utilizar tareas que no requieren la participación de funciones que dependen de las estructuras cerebrales específicamente dañadas. En estos casos, basta con comparar sus datos con los datos de un grupo normativo. 2) Cuando se trata de demostrar la pérdida de recursos específicos como indicador de daño focal en un determinado procesador, o como indicador de la existencia de dos procesadores independientes, lo correcto es comparar la ejecución del paciente de interés con la de un paciente complementario, en una tarea dual que requiera la participación del procesador selectivamente dañado en uno de los pacientes (pero no en el otro) y en otra tarea dual que requiera la participación del procesador selectivamente dañado en el otro paciente (pero no en el primero). Es decir, en usar el método de la doble disociación.

9.2.2. El efecto de facilitación

El efecto de facilitación (o «*priming*») se refiere al hecho de que cierta información que no puede ser recuperada conscientemente puede, sin embargo, facilitar la ejecución de una determinada tarea relacionada con esa información. La observación de que los pacientes amnésicos presentan efecto de facilitación hizo pensar que la información responsable de éste procedía de un sistema de memoria diferente del sistema de memoria explícita. Hoy parece bastante bien establecido que, en el caso de la facilitación perceptual, el efecto de facilitación procede de la activación de los registros de información contenidos en los módulos perceptivos (o subsistemas de representación perceptual, de Schacter, 1994). En el caso de la facilitación semántica, las cosas no están tan claras, si bien todo parece apuntar a que estaría basada en la reactivación de los registros preconscientes y preconceptuales de los módulos semánticos (Moscovitch, 1994). Teóricamente, a diferencia del sistema conceptual, que hace referencia a las representaciones de los conceptos (o huellas de memoria), formadas una vez que la información ha sido tratada conscientemente por la memoria operativa, y enriquecidas a medida que se adquiere información nueva tratada del mismo modo, los módulos semánticos contendrían registros preconscientes y por tanto preconceptuales (o precategoriales), de información semántica elemental, necesaria para la mera identificación de los objetos o de las palabras, una vez que unos y otros han sido reconocidos por los módulos perceptivos. Esto es congruente con el hecho de que se haya observado el efecto de facilitación para asociaciones semánticas automatizadas (módulos de tipo II o III), pero no para asociaciones semánticas nuevas (Parkin, 2001).

Una cuestión importante que aquí se plantea es cuánta información semántica está contenida en esos registros preconceptuales. Una vez que los procesos subyacentes al efecto de facilitación han quedado bien establecidos, dicho efecto se ha convertido en un procedimiento privilegiado para tratar de responder a esta cuestión, especialmente si se trabaja con pacientes que tengan selectivamente dañado el sistema conceptual, extremo éste que no es, desde luego, fácil de determinar.

No nos referiremos aquí a otros tipos de facilitación relacionados con los procedimientos, el condicionamiento o los hábitos (memoria procedimental).

9.3. Medida de la ejecución

La ejecución de los tests y tareas por parte de los individuos normales se suele medir en términos del número de aciertos, o bien en términos del tiempo de reacción o de una combinación de ambos tipos de variables. De nuevo el uso de este tipo de variables con los pacientes neuropsicológicos tiene limitaciones importantes.

9.3.1. La variable «tiempo de reacción»

El enlentecimiento del procesamiento de la información, que se observa siempre tras una lesión cerebral, es la consecuencia de la pérdida de recursos. Esta pérdida de recursos está relacionada con las características de la lesión, con su extensión y con el tipo de estructuras afectadas por ella. Por otro lado, parte de un nivel de recursos premórbido, que es diferente en cada individuo. Todo esto hace que se pueda observar en los pacientes neuropsicológicos una enorme variabilidad interindividual en el grado de enlentecimiento de sus funciones cognitivas.

En los individuos normales, las diferencias individuales en la velocidad del procesamiento, al tener lugar dentro de ciertos límites restringidos, no suelen afectar a las tareas de tiempo de reacción, lo que permite comparar a un individuo con un grupo normativo de su misma edad. En cambio, en los pacientes neuropsicológicos, al superponerse a aquéllas las diferencias individuales debidas a las características de su lesión, los tiempos de reacción presentan importantes diferencias interindividuales que no son compatibles con los estudios de grupo ni con la comparación estricta con un grupo normativo de individuos con el cerebro intacto. A esta variabilidad interindividual se suma una variabilidad intraindividual, probablemente ocasionada por el estado físico y afectivo general del paciente en cada momento, estados que son más variables y afectan más a un cerebro dañado que a un cerebro intacto, lo que obliga a hacer repetidos retests en los estudios de caso único.

Por otro lado, el enlentecimiento cognitivo va acompañado siempre de un enlentecimiento motor, y toda respuesta a una tarea (incluidas las articulatorias) es motora. Pero una limitación aún mayor procede del hecho de que muchos pacientes (especialmente con lesiones en la corteza anterior) presentan, bien un déficit de iniciación de la respuesta, bien una inercia para pasar de una situación a otra (y, en el otro extremo, una impulsividad). Todo este conjunto de características de los pacientes neuropsicológicos hacen sumamente compleja, y pueden fácilmente invalidar, la interpretación de la medida de los tiempos de reacción, en tanto que variable meramente cognitiva.

En neuropsicología, la medida de los tiempos de reacción podría tener dos objetivos: *a)* determinar la magnitud del alargamiento de los tiempos de reacción en un paciente o en un grupo de pacientes neuropsicológicos, y *b)* establecer una doble disociación, determinando que, mientras en una tarea, el tiempo de reacción de un paciente o grupo de pacientes es mayor que el de otro paciente o grupo de pacientes en la misma tarea, en otra tarea los resultados son los opuestos.

En los estudios de caso único, para que las medidas de los tiempos de reacción no sean engañosas (en vista de su gran variabilidad intraindividual), es preciso repetir su evaluación unas cuantas veces, a lo largo de un determinado período de tiempo, a fin de determinar su variabilidad intraindividual en ese paciente concreto. Esto se ha de hacer mediante versiones paralelas del mismo instrumento, debiendo

constar cada versión de un gran número de elementos. Si esa variabilidad es elevada, no tiene sentido utilizar esta variable.

En los estudios de grupo, debido a que a la gran variabilidad intraindividual se añade la no menor variabilidad interindividual que caracteriza al enlentecimiento cognitivo de los pacientes neuropsicológicos, es preciso asegurarse de que esta última no es, en el grupo de pacientes, superior a la observada en el grupo control. En caso contrario, ni hay razones para esperar que el tiempo de reacción medio del grupo sea representativa del tiempo de reacción de cada uno (ni de la mayoría) de los individuos que lo integran, ni que las diferencias de las medias de dos grupos puedan proporcionar información útil.

En conclusión, las interpretaciones de que son susceptibles los tiempos de reacción cuando proceden de individuos normales no son estrictamente aplicables a los tiempos de reacción de los pacientes neuropsicológicos, aun cuando las medidas de esta variable reúnan las condiciones de fiabilidad antes indicadas. Este es uno de los casos a los que nos referíamos antes, en los que los métodos propios de la psicología cognitiva y experimental no son aplicables a la neuropsicología. Desde luego, son muchos los estudios publicados que utilizan tiempos de reacción con pacientes neuropsicológicos. La validez de sus conclusiones depende de la medida en la que se haya llevado a cabo un control cuidadoso de todos los parámetros indicados.

En cuanto a la variable «tiempos de latencia», es un concepto próximo al de tiempos de reacción, pero que no usa el paradigma experimental propio de este último ni se interpreta, por tanto, en los mismos términos.

9.3.2. La variable «número de aciertos»

La variable número de aciertos es una expresión cuantitativa del rendimiento de un sujeto en un test y, con frecuencia, de su rendimiento dentro de un tiempo límite. Esta variable permite comparar su rendimiento con el de los individuos normales. En la clínica psicológica esta comparación permite plantearse que un paciente puede tener una lesión cerebral y, en consecuencia, requiere una evaluación neuropsicológica. Por otro lado, en el caso de los pacientes neuropsicológicos, permite determinar su grado de afectación. Determinar este grado de afectación suele ser necesario a fin de responder a las demandas de diversas instancias de la Administración pública, que han de basar en él la declaración oficial de aspectos tales como el grado de invalidez del paciente, la ayuda asistencial o rehabilitadora que le corresponde y las retribuciones o indemnizaciones a que tiene derecho. En la determinación del grado de afectación de un paciente es de suma importancia que el grupo normativo, mediante el que obtenemos las puntuaciones típicas, nos permita comparar al paciente con los individuos normales de su misma edad y nivel educativo. Además, el rendimiento del paciente en los tests deberá se comparado

con datos objetivos acerca de su rendimiento familiar, social y profesional (o escolar) premórbido.

En investigación neuropsicológica, el grado de afectación de un paciente ha de ser siempre controlado, ya que viene a ser un exponente de su pérdida de recursos globales de procesamiento. En el caso de los diseños de grupo, el control del grado de afectación de cada uno de los pacientes que integran cada grupo es indispensable para asegurarnos de que dicho grado es comparable en todos los individuos que integran esos grupos (en caso contrario, la investigación de grupo carecería de validez y, por tanto, de sentido). Sin embargo, aquí comienza y aquí concluye el interés de esta variable para la ciencia y la clínica neuropsicológica.

La razón de lo dicho es que las puntuaciones en los tests psicométricos no aportan información acerca del estado de las representaciones mentales específicas ni acerca del funcionamiento de cada uno de los procesadores que participan en la ejecución de las tareas que integran ese test. Por ello, en neuropsicología cognitiva se utiliza otro tipo de puntuaciones más directamente relacionadas con los fenómenos de interés en esta disciplina.

9.3.3. Puntuaciones de interés en neuropsicología

Las puntuaciones que ofrecen un mayor interés en neuropsicología son las relacionadas con los tipos de parámetros de los estímulos que han sido controlados, con el nivel de las respuestas, con el tipo de error y con el tiempo empleado en realizar una tarea.

Puntuaciones relacionadas con los parámetros de los estímulos

Un mismo test suele incluir elementos que obedecen a diferentes parámetros o características de los mismos: longitud (de las palabras), frecuencia de uso, solapamiento o cierre de estímulos perceptivos, categoría semántica, etc. El fallo en estímulos que pertenecen a una misma categoría, dentro de cada parámetro (por ejemplo, en «palabras largas», pero no en «palabras cortas»), proporciona información clave para la verificación de las hipótesis acerca del componente del sistema responsable de esos fallos. Por ello, las puntuaciones en un test en términos de parámetros tienen para el neuropsicólogo un interés muy superior al de la puntuación global en ese test.

Puntuaciones relacionadas con el nivel de las respuestas

Con frecuencia, una misma tarea se puede resolver mediante más de una estrategia; es decir, mediante más de una combinación diferente de componentes del sistema. Las diferentes estrategias reflejan diferentes niveles de procesamiento. Una puntuación independiente de los elementos de un test o tarea en términos de cuántos elementos (sobre el conjunto total de elementos de ese test) han sido resueltos

mediante cada una de las estrategias posibles ofrece al neuropsicólogo una información que no puede ofrecerle una puntuación global en dicho test.

Puntuaciones de tipo de error

Teniendo en cuenta que cada tipo de error suele deberse al funcionamiento deficitario de un componente del sistema, una puntuación que recoja las veces que un paciente comete cada uno de los tipos de errores posibles en un test o tarea, sobre el número total de elementos en los que cada tipo de error es posible, nos ayuda a documentar nuestra hipótesis acerca del componente responsable de sus déficit. Además, el análisis de los tipos de errores de un paciente proporciona información importante para diferenciar de los déficit generados directamente por el daño en ese componente, otros dos tipos de déficit: *a)* los secundarios al funcionamiento deficitario de otro subsistema, y *b)* los que constituyen, en realidad, una estrategia compensatoria de las consecuencias directas de la lesión.

Tiempo de ejecución

La cantidad de tarea realizada por un paciente dentro del tiempo límite que marcan algunos tests aporta al neuropsicólogo una información muy reducida: si el paciente no termina la tarea dentro del tiempo límite, se le interrumpe y sólo obtenemos una puntuación de todo/nada. En cambio, el tiempo que emplea un paciente en completar una tarea es un reflejo mucho más directo de su grado de afectación, en términos de pérdida de recursos o en términos de uso de estrategias compensatorias. Es interesante acompañar esta medida con la observación (no cuantificable) del esfuerzo que suele manifestar el paciente durante la realización de una tarea, en un intento de hacer frente a esa pérdida de recursos. Por otro lado, en un retest para el seguimiento del paciente, la comparación del tiempo empleado en realizar una misma tarea en una y otra evaluación nos informa de la recuperación o del deterioro progresivo de la función cognitiva.

Medidas en curso

Las medidas consideradas hasta aquí se refieren al resultado del procesamiento. Un tipo de medidas de la ejecución, utilizadas especialmente en los estudios sobre el procesamiento del lenguaje receptivo, y que se han introducido recientemente en neurolingüística, son las denominadas medidas en curso («on line»). Se trata de medidas que se toman en el momento en que un determinado tipo de información está siendo procesada, a fin de determinar cuál de las etapas de ese procesamiento requiere más recursos o más tiempo. Este tipo de medidas se pueden aplicar a diferentes tareas experimentales que se presentan en ordenador a fin de que la medición sea precisa. Por ejemplo, el sujeto ha de apretar una tecla en el momento en que ha terminado de reconocer o de comprender una palabra, frase u oración, o en el momento en que ha detectado un determinado fonema cuando escucha uno de esos estímulos verbales; o bien realiza una tarea de descodificación o de comprensión lectora en condición de tarea dual y se mide la afectación de la tarea secundaria en determinados puntos del procesamiento. En otros casos, se interrumpe al

sujeto con una pregunta, en un determinado punto del procesamiento de una oración o de un texto. En otros, se registran los movimientos oculares durante la lectura. (Para ampliar este tema, véase Bower y Clapper, 1989.) Al menos parte de los experimentos basados en el paradigma de facilitación, pueden ser considerados como medidas en curso (Moss y Tyler, 1995).

El concepto de medida en curso hace referencia al hecho de que se evalúa la función de un procesador mientras éste está operando, en vez de evaluar el resultado final de su operación. Sin embargo, no es obvio que todas las medidas que se incluyen en esta denominación obedezcan a este criterio.

De nuevo, hemos de tener presente que, en neuropsicología, la validez de este tipo de medidas está sujeta a las limitaciones impuestas por la probable interferencia que las características cognitivas, motivacionales y físicas de cada paciente determinado pueda ejercer sobre la comprensión y la ejecución de la tarea.

9.4. Procedimientos para determinar el componente del sistema responsable de los síntomas del paciente

Hemos visto que la identificación del componente del sistema de procesamiento de la información responsable de los déficit de un paciente suele ser el objetivo principal de la evaluación neuropsicológica. Veamos cuáles son los procedimientos metodológicos más idóneos para lograrlo. Unos son más fuertes que otros. Sin embargo, la combinación de dos o más de ellos puede ofrecer una fundamentación sólida para nuestras hipótesis.

9.4.1. El procedimiento de la doble disociación

La afectación de un componente de procesamiento específico va a dar lugar a disociaciones en la ejecución de diferentes tareas, por parte de los pacientes neuropsicológicos. La disociación entre la ejecución en dos tareas podría ser interpretada en términos de que, mientras una de ellas (la tarea A) apela a un componente del sistema que ha perdido recursos específicos, la otra (la tarea B) apela a un componente que no ha perdido recursos específicos. Esta disociación podría ser así tomada como una prueba de que en cada una de las dos tareas participa un procesador diferente. Ahora bien, esa disociación entre dos tareas puede observarse aunque ambas apelen al mismo procesador, simplemente porque una de las tareas (A) es más fácil (y le bastan los recursos disponibles, aunque estén disminuidos) y la otra (B) es más difícil (y requiere más recursos de los disponibles). Es decir, una disociación simple no permite concluir que cada una de las dos tareas requiere la

participación de un procesador diferente. Menos aún permite concluir que uno de los procesadores está preservado y el otro dañado.

Para resolver esta cuestión, Teuber (1955) propuso el procedimiento de la «doble disociación», que es el más utilizado actualmente en neuropsicología (Figura 9.1.) Ahora bien, es preciso distinguir entre dos posibles maneras de formular el principio de la doble disociación (Shallice, 1988). Una frecuente, pero insuficiente para inferir la existencia de subcomponentes diferenciados, consiste en comparar dos disociaciones intrasujeto (intertareas) complementarias; es decir, se compara la ejecución de un sujeto en dos tareas y la ejecución de otro sujeto en esas dos mismas tareas. Podemos decir que hay una doble disociación si el paciente 1 ejecuta la tarea A significativamente mejor que la tarea B, y el paciente 2 muestra el patrón contrario. En otros términos, en el paciente 1 las tareas se disocian de una manera y en el paciente 2 lo hacen de la manera opuesta (Tabla 9.1a). Sin embargo, en este tipo de doble disociación, el hecho de que la curva ejecución/recursos correspondiente a una de las tareas resulte ser más empinada que la correspondiente a la otra tarea puede explicar por sí sólo la disociación (véase Figura 9.2a).

FIGURA 9.1

PRINCIPIO DE TEUBER

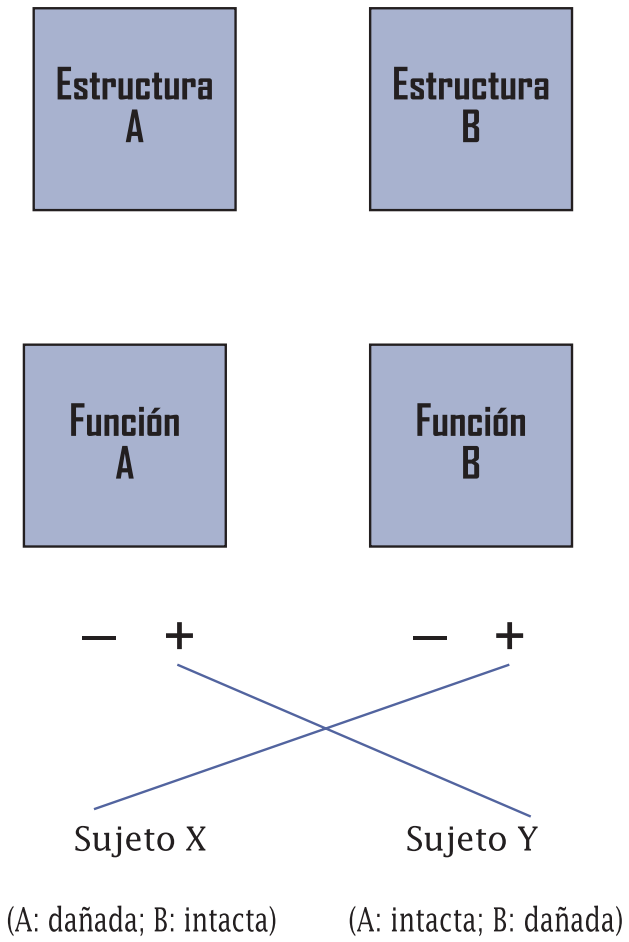


TABLA 9.1

DOS FORMULACIONES DIFERENTES DE PRINCIPIO DE TEUBER

a) Sujetos

	Tareas	
	A	B
1	>	<
2	<	>

b) Tareas

	Sujetos	
	1	2
A	>	<
B	<	>

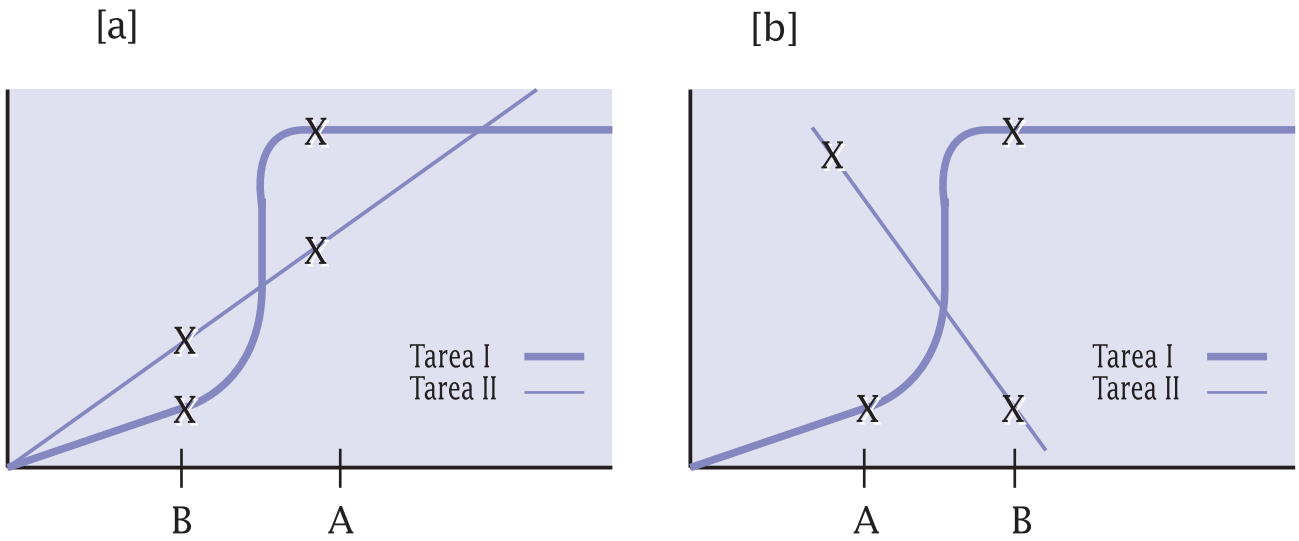
(a) Dos disociaciones intrasujeto (intertareas) complementarias;
(b) Dos disociaciones intersujeto complementarias.

La otra forma de doble disociación consiste en dos comparaciones intersujeto complementarias; es decir, se compara la ejecución de dos sujetos en una tarea con la ejecución de esos dos mismos sujetos en otra tarea. En la tarea A el paciente 1 lo hace significativamente mejor que el paciente 2; en la tarea B se observa lo contrario. En otros términos, la tarea A disocia a los sujetos de una manera y la tarea B los disocia de la manera opuesta) (véase Tabla 9.1b y Figura 9.2b). En este caso, la ejecución en las dos tareas no puede ser explicada por la función de un único procesador. Por ello, este tipo de doble disociación «nos capacita para deducir que un patrón de ejecuciones entre pacientes no es explicable a partir del daño en un único subsistema común, incluso si las dos tareas son diferencialmente sensibles al daño» (Shallice, 1988, p. 237). «El punto teóricamente crucial es que la doble disociación demuestra que las dos tareas tienen demandas de procesamiento diferentes en dos o más subsistemas funcionales disociables» (Shallice, 1979, p. 191).

El concepto de doble disociación ha sido investigado mediante modelos de redes neurales. Estos modelos, debidamente dañados, muestran disociaciones dobles (Hinton y Shallice, 1991). Sin embargo, su interpretación no puede ser la misma que se desprende de los modelos computacionales, ya que la constitución de aqué-

FIGURA 9.2

DOBLE DISOCIACIÓN



[a] El paciente A realiza mejor la tarea I que la tarea II; el paciente B obtiene el patrón contrario.
[b] En la tarea I obtiene mejor puntuación el paciente A que el paciente B; en la tarea II ocurre lo contrario. (según Shallice, 1988)

llos es muy diferente de la de éstos. En los modelos de redes neurales una doble disociación afecta a dos algoritmos diferentes dentro de un único sistema de procesamiento. Esto tiene implicaciones que obligan a replantear el concepto de modularidad del sistema cognitivo.

9.4.2. El análisis de las asociaciones de síntomas

Para que una asociación de síntomas tenga estatus científico es preciso que, a la luz del modelo adoptado, el conjunto de los síntomas pueda ser explicado por el daño en un único procesador. El descubrimiento de una asociación de síntomas de este tipo permite poner en evidencia que cada una de las de funciones alteradas requiere la participación de ese procesador (o de la información tratada por él) en una etapa u otra de su procesamiento. Por otro lado, es preciso que el hecho de que aparezcan pacientes que presentan sólo parte de los síntomas no conduzca al fraccionamiento de la asociación en cuestión, sino que pueda ser explicado en términos de un daño en componentes de la función más periféricos, en relación con el procesador que explica la primera asociación (Semenza, 1996). Es el caso de las agnosias con respecto, por ejemplo, a la demencia semántica.

Este procedimiento es, sin duda alguna, más resbaladizo que el de la doble disociación, pero aporta una información importante, complementaria de la que aporta este último.

9.4.3. El procedimiento de la variable crítica

Este procedimiento, propuesto por Shallice (1988), consiste en que, en una misma tarea, la ejecución de un paciente se ve afectada por un determinado parámetro (por ejemplo, la longitud, la frecuencia de uso o el grado de abstracción de una palabra) y no por otros. Denominamos a ese parámetros la *variable crítica*. Sin embargo, de nuevo, se puede apelar a la cantidad diferencial de recursos requeridos por cada elemento de la tarea, en función del grado de dificultad que conlleva el «valor» del parámetro en cuestión que afecta a cada uno de ellos. El problema se resuelve si encontramos otro paciente que ejecuta también la tarea deficientemente, pero esta vez su ejecución se ve afectada por un parámetro o variable crítica diferente del que afectaba al primer paciente, mientras este último no le afecta.

El efecto de la variable crítica se puede observar manipulando sucesivamente una serie de variables de una tarea (variables independientes) y analizando los resultados de esta manipulación en su ejecución (variable dependiente) por parte de cada uno de los pacientes que han fracasado en la variable crítica. Se expone esta metodología en el Capítulo siguiente.

9.4.4. El procedimiento del análisis de los errores

El procedimiento del análisis de los errores es, en principio, el procedimiento por excelencia para determinar cuántos procesadores participan en una función y cómo lo hacen. De hecho, Garrett (1984) establece su modelo de producción de oraciones gramaticales a partir del análisis de los errores cometidos por los individuos normales en su lenguaje cotidiano. Sin embargo, en los individuos normales, este procedimiento no es lo bastante productivo porque dichos errores son escasos (Garrett hubo de dedicar numerosos años y contar con la participación de numerosos colaboradores para recoger su muestra de errores de la producción verbal). Por ello, el procedimiento más productivo y más idóneo, cuando se trabaja con individuos normales, es el de la medida de los tiempos de reacción. En cambio, en los pacientes neuropsicológicos, ocurre todo lo contrario: mientras el procedimiento de los tiempos de reacción tiene una serie de limitaciones que lo hace escasamente útil, o incluso engañoso, el del análisis de los errores es el procedimiento más idóneo y enriquecedor.

El procedimiento del análisis de los errores forma parte del procedimiento del análisis del patrón de ejecuciones del paciente, que incluye: *a)* el análisis de las características de los aspectos correctos de la producción; *b)* el análisis de las características de los errores cometidos a lo largo del proceso; *c)* el análisis del tipo de elementos en los que se manifiestan los aciertos, por un lado, y los errores, por otro; *d)* las autocorrecciones eventuales, y *e)* las características de los errores cometidos en las respuestas finales. El análisis de este conjunto de características nos proporciona una información rica acerca del nivel de procesamiento en el que se produce cada uno de esos errores y, por tanto, acerca de qué procesadores son los que están intactos o dañados. Dicho análisis sólo es posible si se observa y registra la manera como procede un paciente al ejecutar cada tarea y se graban o anotan «literalmente» sus respuestas verbales y sus comentarios durante su ejecución.

Teniendo *in mente* que «la relación entre el tipo de error producido y la fuente del error no siempre es directa» (Caramazza y Hillis, 1995, p. 333), el procedimiento del análisis de los errores, conjuntamente con otros de los procedimientos comentados en este apartado, nos permite determinar si la ejecución del paciente es la consecuencia directa de la lesión que padece o si, en su lugar, obedece a una estrategia compensatoria del déficit producido por dicha lesión. Y nos permite, además, adentrarnos en el modo como operan los procesadores, en vez de limitarnos únicamente a determinar la existencia de éstos (McCloskey y Caramazza, 1991). Como consecuencia de todo ello, no sólo tiene una utilidad indudable en la investigación sino que, además, es irreemplazable en la clínica aplicada para la comprensión de la naturaleza de los déficit del paciente y, por tanto, para su diagnóstico diferencial y su rehabilitación neuropsicológica científicamente fundamentada.

El análisis de los errores resulta facilitado cuando las tareas tienen un formato de elección múltiple (o de emparejamiento con distractores múltiples) y, además de la

alternativa correcta y de la irrelevante, incluyen distractores relacionados con el estímulo en virtud de los diferentes parámetros que se desee controlar. Por ejemplo, los distractores pueden estar semántica, fonológica o visualmente relacionados con la respuesta correcta.

Algunos de los procedimientos propios de la metodología de trabajo de la neuropsicología cognitiva son más fuertes que otros.

La combinación de dos o más de ellos suele ofrecer una fundamentación sólida para la verificación de las hipótesis.

9.5. Conclusiones

A lo largo de este capítulo hemos expuesto los procedimientos metodológicos propios de la neuropsicología cognitiva. Por un lado, hemos visto que los procedimientos propios de la psicología cognitiva experimental no son los más adecuados para las características propias de los pacientes neuropsicológicos. Sólo si se logra modificarlos sin modificar con ello el paradigma cognitivo en el que se basan, pueden ser utilizados con dichos pacientes para obtener datos fiables, válidos y de interpretación aceptablemente plausible. Por otro lado, hemos visto que la propia condición cognitiva de los pacientes neuropsicológicos nos brinda la posibilidad de utilizar con ellos una serie de procedimientos sumamente valiosos para investigar la función cognitiva, que no son posibles, o son poco productivos, en el caso de los individuos normales.

Cada uno de los procedimientos metodológicos considerados aquí puede ser por sí mismo más o menos fuerte, pero es la combinación de dos o más de ellos la que proporciona a la metodología de la evaluación y de la investigación neuropsicológicas un sólido fundamento científico.

El hecho de que los procedimientos metodológicos más idóneos para investigar la función cognitiva en los individuos normales y en los pacientes neuropsicológicos sean diferentes, no significa que el objeto de la investigación sea diferente en uno y en otro caso. El objeto último de la investigación en ambas disciplinas (neuropsicología cognitiva y psicología cognitiva) es la función cognitiva normal. Sólo cambian los instrumentos de observación que requiere una y otra disciplina y la metodología de trabajo dentro de la cual se aplican esos instrumentos.

En cuanto a la práctica de la psicología clínica y la práctica de la neuropsicología, si bien las diferencias pueden resultar más borrosas debido a que ambas pueden compartir algunos instrumentos de evaluación, la metodología de trabajo de una y otra disciplina (incluida la de la utilización de los instrumentos de evaluación co-

munes a ambas) tienen muy poco en común: el trabajo con un cerebro intacto y el trabajo con un cerebro dañado (aunque en ambos casos se trate de pacientes) requieren en todas sus etapas metodologías de trabajo muy diferentes. Por ello, tampoco la metodología propia de la psicología clínica es, en modo alguno, aplicable a la neuropsicología clínica.

FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

10.1. Introducción
10.2. El proceso de evaluación
10.3. Evaluación de base: las Escalas de Inteligencia para Adultos de Wechsler
10.4. Evaluación de los diferentes subsistemas de procesamiento
10.5. Conclusiones

10

10. FUNDAMENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

10.1. Introducción

Este Capítulo está dedicado a exponer las peculiaridades de la metodología de la evaluación propia de la neuropsicología cognitiva. Se comienza con un apartado dedicado a describir las diferentes etapas del proceso evaluador. Se comentan, después, los diferentes subtests que constituyen la Escala de Inteligencia para Adultos, de Wechsler (WAIS), por tratarse del instrumento más universalmente utilizado para la evaluación de las funciones cognitivas en la etapa previa a la evaluación neuropsicológica. No obstante, recordaremos que dicho instrumento no es suficiente para esta etapa previa, que ha de incluir, además, otros instrumentos que permitan evaluar las funciones no incluidas en las diferentes versiones de la WAIS. A continuación, y ya en relación con cada subsistema cognitivo, se presentan toda una serie de instrumentos, entre los más generalmente utilizados en neuropsicología para someter a verificación las hipótesis que, a lo largo del proceso evaluador, se van planteando acerca de cada uno de los subsistemas que integran el sistema global de procesamiento de la información, o acerca de cada uno de los componentes de esos subsistemas. Debido a que en la ejecución de una tarea, participan diferentes componentes del sistema de procesamiento de la información, un mismo instrumento puede ser mencionado en más de un apartado. Todos los instrumentos que llevan un asterisco han sido objeto de una traducción-adaptación castellana, no publicada, realizada por Benedet y sus colaboradores para sus investigaciones. No pretendemos cubrir la gama completa de instrumentos que hay en el mercado. Información complementaria al respecto se puede encontrar en Spreen y Strauss (1991), Crawford, Parker y McKinlay (1992), Lezak (1995), Groth-Marnat (2000) o Seron y Van der Linden (2000). Al revisar estas publicaciones, el lector ha de tener en cuenta que la información que se proporciona en ellas acerca del uso meramente psicométrico de esos instrumentos puede estar basada o puede conducir a una lógica enteramente ajena (o incluso poco o nada congruente con) a la que preside la información procedente de su uso de acuerdo con la metodología propia de la evaluación neurocognitiva, y que no se ha de confundir una información con la otra.

Aquí no se abordan los aspectos psicométricos de los tests que se comentan. Es evidente que el usuario de un test debe conocerlos y que la información que proporciona el manual del test debe ser contrastada con la información procedente de la investigación ulterior sobre ese test, realizada por otros expertos. Una excelente revisión de esa investigación se puede encontrar en Lezak (1995), y no podríamos añadir nada al respecto.

Para cada instrumento, se dan indicaciones acerca de la forma de controlar sucesivamente cada variable de una tarea, a fin de determinar cuál de ellas es la responsable de los fracasos del paciente. Esas modificaciones (o ayudas graduales) sólo son lícitas si no «queman» el test correspondiente; es decir, si no cambian definitivamente su naturaleza, de forma que ya no pueda volver a ser válidamente utilizado con ese paciente en su forma original. No olvidemos que el retest (que ha de ser válido) es más necesario en neuropsicología que en ninguna otra disciplina. Desde luego, las pistas que aquí se proporcionan no permiten, por sí solas, lograr el objetivo indicado; sólo la formación del neuropsicólogo le permitirá completar la información que aquí se proporciona.

En cuanto a los criterios para seleccionar un instrumento u otro, ante todo vienen dictados por la hipótesis que intentamos someter a verificación y por el componente del sistema al que se refiere esa hipótesis. En segundo lugar, en el caso de cada paciente, vienen dictados por el funcionamiento correcto o alterado de los componentes de su sistema, que participan en la ejecución de las tareas, diferentes de aquel al que se refiere la hipótesis: no podemos evaluar un componente del sistema mediante tareas en cuya ejecución participan otros componentes que están alterados, ni podemos evaluar un componente alterado del sistema mediante tareas que requieren la participación de ese componente en la comprensión de las instrucciones o en la comunicación de las respuestas. No podemos, por ejemplo, evaluar las funciones de aprendizaje mediante un test de aprendizaje de una lista de palabras, si el paciente presenta anomia. En tercer lugar, la selección de las tareas puede estar condicionada por el nivel educativo del paciente. Y, muy frecuentemente, un condicionamiento importante (especialmente en el caso de los traumatismos craneoencefálicos) son los déficit sensoriales y motores del paciente. El orden en que se enumeran estos condicionantes ha de ser siempre respetado.

Un criterio importante a tener en cuenta es que, si un paciente no puede ejecutar una tarea, sólo sabremos que no ha podido ejecutarla. En cambio, si la ejecuta, aunque tenga muchos fracasos, podremos analizar sus errores. Por ello, es preciso evitar las tareas que desbordan las capacidades del paciente y sustituirlas por otras a su alcance, que sea capaz de abordar. En este sentido, siempre que es posible, para cada test o tarea comentados solemos indicar otros alternativos, más fáciles.

En el caso de la investigación con grupos, es preciso utilizar los mismos instrumentos con todos los individuos que forman parte de esos grupos. Por ello, una vez establecidos los instrumentos necesarios para someter a verificación las hipótesis de la investigación, es preciso fijar criterios de inclusión de los individuos que permitan excluir a todos aquellos que no puedan realizar válidamente las tareas de esos instrumentos.

Una vez más, la verificación de hipótesis neuropsicológicas no siempre es posible mediante alguno de los instrumentos ya existentes. En estos casos, el neuropsicólogo deberá idear una tarea nueva.

10.2. El proceso de evaluación

El proceso de evaluación neuropsicológica parte siempre de los resultados de una evaluación psicológica más o menos estándar, encaminada a sondear el funcionamiento de cada uno de los subsistemas del sistema global de procesamiento de la información (sistema de atención, sistema de memoria, sistema perceptivo-gnósico, sistema del lenguaje, etc.). Para ello, se suelen utilizar una buena escala de inteligencia (generalmente, una versión de la WAIS) y una serie de tests complementarios que evalúen los subsistemas que no están representados (o no lo están lo bastante diferencialmente) en aquélla: el lenguaje, las funciones gnósicas y práxicas, el aprendizaje verbal y no verbal, etc. Estos tests se aplican siguiendo rigurosamente las instrucciones de aplicación y de puntuación establecidas en sus respectivos manuales, lo que permite comparar al individuo con los grupos normativos correspondientes y obtener así unas puntuaciones típicas, necesarias para documentar la presencia de deterioros, en términos de puntuaciones en los tests que se sitúan dentro de la media correspondiente a su grupo y puntuaciones en los tests que se sitúan por encima o por debajo de ella. Pero, además, es preciso comparar esas puntuaciones típicas con el nivel premórbido estimado del paciente. Es decir, con las puntuaciones que se esperan, en esos tests, en un individuo que tenía premórbidamente un nivel académico y ocupacional y un ajuste familiar, ocupacional y social «X». Este es un punto clave, ya que se oye con frecuencia decir a los clínicos que un determinado paciente no tiene deterioro cognitivo porque su Cociente Intelectual es de 100 (es decir, «normal»). Cuando el nivel estimado a partir de lo que un paciente ha hecho en su vida es claramente superior a la media, un CI de 100 traduce un deterioro importante, por mucho que esta cifra corresponda a la media del grupo normativo (el mismo razonamiento es aplicable a las puntuaciones parciales). Por otro lado, una puntuación inferior a la media puede no ser la consecuencia de la lesión cerebral por la que ahora se nos consulta, sino proceder de alguna condición premórbida que, incluso, puede ser evolutiva (en el sentido de haber estado presente desde siempre). La determinación de si una puntuación que es inferior a la esperada en un paciente corresponde a un déficit específico que ha formado siempre parte de su funcionamiento cognitivo o corresponde a un deterioro cognitivo (con respecto a su funcionamiento previo), sólo se puede hacer comparando al individuo consigo mismo.

En relación con el Cociente Intelectual, parece necesario comenzar por puntualizar que el término «coeficiente intelectual», tan profusamente utilizado, se debe a la ignorancia de un traductor lego en la materia, responsable de una de las primeras versiones españolas de textos de psicología. Denota en quien lo utiliza un desconocimiento de la verdadera naturaleza del concepto al que intenta referirse, ya que éste no está ligado, en ninguna de sus modalidades, a ningún coeficiente. En cambio, sí está ligado a un cociente. En efecto, cuando dicho concepto nació, en tanto que indicador del nivel de funcionamiento cognitivo medio de un individuo en una determinada escala de inteligencia, se calculaba dividiendo su Edad Mental

(EM) por su Edad Cronológica (EC) y multiplicando ese *cociente* por 100. Aunque ahora se calcula mediante otros procedimientos (ninguno de los cuales incluye un coeficiente), se conservó la denominación original de Cociente Intelectual.

Como acabamos de decir, el CI intenta reflejar el nivel de funcionamiento cognitivo medio de un individuo en una determinada escala de inteligencia (escala que debe ser siempre especificada para que ese CI tenga un significado, ya que sólo lo tiene por referencia a ella). Lo mismo que en el caso de todo valor medio, el CI sólo refleja ese nivel medio de funcionamiento. Por tanto, sólo tiene sentido cuando las puntuaciones parciales, correspondientes a los diferentes tests que componen la escala, son homogéneas (no difieren entre sí más de una desviación típica). En caso contrario, constituye una cifra tanto más engañosa cuanto mayor sea la dispersión de las puntuaciones parciales. Los usos indebidos del CI (y no su verdadera naturaleza) son los que han dado tan mala reputación a este índice que, bien entendido y bien utilizado, ofrece ventajas indudables al clínico, al investigador, a la Administración pública y, desde luego, al paciente.

En el caso que nos ocupa, teniendo en cuenta que no se puede esperar que un paciente neuropsicológico obtenga puntuaciones homogéneas en los tests, lo más probable es que su CI no traduzca ninguna realidad. Es más, si tiene algunas puntuaciones claramente elevadas, el CI enmascarará enteramente sus déficit. No deja de llamar la atención el que, a pesar de ello, se observe la práctica generalizada de proporcionar el CI de los pacientes neuropsicológicos, en tanto que medida de su grado de afectación. Aquí sólo podemos desaconsejar esa práctica.

Por otro lado, las puntuaciones obtenidas por un individuo en cada test particular (de los que se suelen incluir en el cálculo del CI o en un perfil), son también puntuaciones medias, ya que cada test está constituido por una serie de elementos, cada uno de los cuales puede haber sido superado o fracasado por aquél. Debido a que los elementos de un test suelen estar ordenados por su dificultad creciente, en los individuos normales no se espera una dispersión importante de las puntuaciones intratest. Ahora bien, en el caso de los pacientes neuropsicológicos el grado de dificultad de cada elemento no es algo intrínseco a la tarea del elemento en sí, sino que depende de que cada una de las funciones cognitivas a las que apela esté intacta o no en cada paciente particular. En otros términos, en neuropsicología, el grado de dificultad de cada elemento es idiosincrásico. Esto significa que cada paciente va a presentar un cuadro de dispersiones intratest diferente, que puede ser más o menos importante, y que no va a quedar reflejado en la mera puntuación total que obtiene en ese test. No obstante (y sin perder de vista estas limitaciones que, de cara al diagnóstico y la rehabilitación del paciente son muy importantes), a fin de cumplir con el objetivo de comparar al paciente con el grupo normativo y poder establecer así su «grado de afectación cognitiva» para fines administrativos (prestaciones, indemnizaciones, etc.), las puntuaciones en cada test particular son menos engañosas que el CI.

Otra cosa muy diferente es obtener de estas puntuaciones una información útil, que sirva de punto de partida para una evaluación neuropsicológica. O, dicho en otros términos, que permita formular unas hipótesis acerca del funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema cognitivo. No olvidemos que la evaluación neuropsicológica consiste en someter a verificación las hipótesis formuladas a partir de esta evaluación previa. Pronto volveremos sobre esta cuestión.

Hemos dicho que esta etapa previa a la evaluación neuropsicológica consiste en hacer una evaluación psicológica estándar. También hemos dicho que el trabajo con individuos con el cerebro intacto y el trabajo con individuos con el cerebro dañado es necesariamente muy diferente. Ni siquiera se ha de confundir el individuo lesionado cerebral (incluido el paciente con demencia) con el anciano sano. Éste ha ido perdiendo conexiones, lo que enlentece ciertos tipos de procesamiento y dificulta las funciones ejecutivas. Pero todos los componentes de su sistema están intactos. Sus diferencias con el individuo más joven son meramente cuantitativas. En cambio, en el individuo lesionado cerebral hay componentes del sistema que han dejado de funcionar, lo que trae consigo un cerebro cualitativamente diferente del cerebro normal, por muy anciano que sea éste.

Estas diferencias cualitativas entre el cerebro dañado y el cerebro intacto obligan a que el procedimiento psicométrico utilizado en la etapa previa a la evaluación neuropsicológica se diferencie del procedimiento usual en la clínica psicológica.

En primer lugar, previamente al inicio del proceso evaluador, hay que determinar si el paciente presenta o no déficit sensoriales (principalmente visuales o auditivos) o motores (articulatorios u otros) que puedan interferir con la evaluación si no se toman medidas para evitarlo. A modo de ejemplo, si sabemos que el paciente padece deficiencias auditivas, evitaremos cualquier tarea en la que sea preciso plantearse si sus fallos se deben a que no comprende o a que no oye; en su lugar, le aplicaremos tareas equivalentes en las que la entrada de la información tenga lugar por otra vía sensorial. Algo similar hay que decir de la salida motora, cuando el paciente presenta déficit motores que interfieren con su articulación, con su escritura o con la manipulación del material.

En segundo lugar, los pacientes neuropsicológicos tienen muy frecuentemente alteraciones de la atención y de la orientación. Ambos conjuntos de funciones deben ser cuidadosamente evaluados antes de iniciar la evaluación del resto de las funciones cognitivas, ya que cualquier intento de hacerlo en presencia de déficit de ese tipo sólo puede dar resultados baldíos: cualquier interpretación que se haga de resultados obtenidos en esas condiciones será necesariamente engañosa. Si un paciente está desorientado, la evaluación neuropsicológica ha de ceñirse a la evaluación de esa desorientación. En cuanto a las alteraciones de la atención, sólo en la medida en la que un paciente es capaz de sostener su atención durante todo el tiempo que dura la presentación de las instrucciones y la ejecución de un elemen-

to de un test, tiene sentido aplicarle dicho elemento. Si su atención sostenida sólo dura el tiempo necesario para que ejecute un elemento, será preciso darle un descanso entre un elemento y otro y presentarle de nuevo las instrucciones antes de pedirle que ejecute el elemento siguiente. Es evidente que aplicar un test en estas condiciones es poco o nada rentable. En estos casos, es necesario rehabilitar las funciones de orientación, de atención o ambas, antes de poder abordar la evaluación de las otras funciones.

Un tema diferente son las alteraciones de la asignación de la atención al espacio circundante. En estos casos, que también han de ser detectados antes de iniciar la evaluación del resto de las funciones, el neuropsicólogo ha de tomar precauciones en la presentación del material visual, que permitan compensar dichos déficit.

Es preciso encontrar la manera de lograr que los déficit del paciente indicados hasta aquí interfieran lo menos posible con la evaluación de las otras funciones, sin alterar con ello las condiciones normativas de aplicación de los tests. En caso contrario, no es lícito obtener puntuaciones típicas.

Pero, además de todo lo dicho, y siempre sin interferir con el proceso evaluador normativo a fin de poder obtener puntuaciones típicas, es preciso añadir a aquél una serie de procedimientos que permitan recoger información complementaria, necesaria para la formulación de hipótesis capaces de guiar la evaluación neuropsicológica ulterior. Los siguientes son los principales:

a) Debido a que el orden de dificultad de los elementos, establecido con el grupo normativo no es aplicable al paciente lesionado cerebral, por ser su cerebro cualitativamente diferente, se le aplican a éste la totalidad de los elementos que constituyen cada prueba, sin detener ésta tras un determinado número de fracasos, como suelen establecer los manuales de los tests. Sin embargo, a la hora de obtener puntuaciones típicas, no se tienen en cuenta los elementos superados tras ese número de fracasos.

b) Debido al enlentecimiento del procesamiento de la información que aqueja a todos los lesionados cerebrales, con independencia de la naturaleza y de la localización de sus lesiones, se permite al paciente seguir trabajando una vez agotado el «tiempo límite» establecido en algunos tests, anotando lo que tiene realizado al cumplirse ese tiempo límite, así como el tiempo que tarda en completar cada elemento. Al obtener puntuaciones típicas, no se tienen en cuenta los éxitos alcanzados después del límite de tiempo establecido en el manual del test.

c) Durante la aplicación de los tests, se observa y anota (y se graba, si se trata de respuestas verbales) cómo procede el paciente en sus intentos de resolver cada elemento de cada test. Esta observación, para ser útil, ha de estar guiada por los co-

nocimientos que posee el neuropsicólogo acerca de cómo funciona el sistema de procesamiento normal y cómo puede resultar fraccionado por una lesión cerebral.

Una buena evaluación global de base es indispensable en toda evaluación neuropsicológica, sea cual sea la finalidad de ésta. Su objetivo principal es el de determinar las relaciones de causalidad entre los diferentes déficit que presenta un paciente. Es decir, determinar qué déficit son el resultado directo de su lesión y qué déficit son el resultado de la incidencia de los primeros sobre la función de los otros componentes del sistema que están en sí intactos. Sólo así podrá formular hipótesis bien fundadas, capaces de guiar la evaluación neuropsicológica. Ninguna evaluación neuropsicológica, tanto si su objetivo es clínico como si forma parte de un trabajo de investigación, podrá lograr la suficiente validez si falta esta etapa inicial previa (Shallice, 1988).

Es importante subrayar esto porque se observa una tendencia a evaluar sólo el subsistema correspondiente a las quejas del paciente (en la clínica) o el correspondiente al objetivo de una investigación. Cada subsistema cognitivo es inseparable del contexto global, cognitivo y afectivo en el que está inmerso. Funciones como la atención, la memoria de trabajo, el fondo general de conocimientos, el control ejecutivo, etc., participan en mayor o menor medida en las diferentes etapas del procesamiento de la información por otros sistemas, incluso en aquellos componentes que creemos más encapsulados (Bentin, Moscovitch y Nirhod, 1998). Una evaluación que ignore las relaciones entre el subsistema de interés y los demás subsistemas presenta un riesgo demasiado elevado de inducirnos a proceder erróneamente en nuestro razonamiento y en nuestro consiguiente trabajo (investigador o clínico).

Pero, además, es preciso no perder de vista que combinaciones diferentes de funciones cognitivas participan en la ejecución de los diferentes tests que utilizamos para evaluar el subsistema de interés. Si no las hemos evaluado antes, corremos el riesgo no menos importante de interpretar como déficit de dicho subsistema fracasos que, en realidad, se deben a déficit de cualquiera de los otros componentes del sistema general que participan en la ejecución de esos tests.

Una vez finalizada esta evaluación previa, que podemos denominar «psicológica», comienza el proceso de evaluación neuropsicológica propiamente dicha. Éste consta de una serie de etapas.

Primera etapa

La primera etapa del proceso de evaluación neuropsicológica consiste en analizar detenidamente los datos de la evaluación previa, a fin de formular hipótesis bien fundadas acerca de qué subsistemas están dañados y qué subsistemas están intactos. Para ello, se lleva a cabo un análisis cualitativo detallado de los tipos de errores cometidos por el paciente y de los tipos de estrategias utilizadas y no utilizadas al resolver cada elemento de cada test. Se cuantifican estas variables a fin de poder

establecer comparaciones intervariables. Esto nos permitirá establecer el patrón de ejecuciones del paciente en términos de estrategias más, menos o nada eficientes. Además, nos permitirá establecer comparaciones intravariables, que reflejen objetivamente los cambios que puedan experimentar dichas variables a lo largo del tiempo (con o sin intervención rehabilitadora). A partir de esta información, se formula una hipótesis explicativa de dicho patrón de ejecuciones, a la luz de un modelo global de procesamiento de la información. Para esta primera etapa, el modelo global de Moscovitch, expuesto antes, es, a nuestro entender, muy adecuado.

A título de ejemplo, el fracaso de un paciente en el subtest de Aritmética de la WAIS (en cualquiera de sus versiones) se puede explicar formulando, al menos, una de las siguientes hipótesis: a) hay un trastorno de la capacidad de centrar o de mantener la atención en la tarea, en virtud del cual el enunciado de los problemas que entra en el sistema es incompleto; b) hay un trastorno de la comprensión verbal en virtud del cual el paciente no comprende los enunciados; c) hay una limitación de la amplitud atencional en virtud de la cual el paciente no puede retener a la vez el enunciado entero del problema, o bien no puede retenerlo durante todo el tiempo necesario para resolverlo; d) los recursos de procesamiento no son los suficientes como para que el paciente pueda realizar a la vez todas las operaciones que se requieren para resolver mentalmente un problema que ha sido presentado auditivamente; e) el paciente presenta un déficit de razonamiento; f) el paciente nunca ha aprendido a resolver problemas o, al menos, problemas de ese nivel; g) el paciente presenta un déficit del procesamiento de los números; h) el paciente no tiene automatizado el cálculo mental; i) el paciente tiene parafasias verbales, de forma que cuando quiere decir un número dice otro o cuando quiere decir «kilos» dice «pesetas».

¿Cómo sabremos cuál o cuáles de estas hipótesis son las más plausibles? En primer lugar, analizaremos los errores y las verbalizaciones del paciente en cada elemento del test, en función de las demandas de ese elemento. Además, tendremos en cuenta otra información procedente de la observación del paciente durante la ejecución del test: por ejemplo, si ha habido que leerle repetidas veces el enunciado de cada problema, si intentaba escribir las operaciones en la mesa con su dedo, si comentaba que no tenía ni idea de por dónde empezar o que si le diéramos papel y lápiz, sí, pero que así, en la cabeza, no puede, o que nunca ha aprendido a hacer esas cosas, etc. Pero, sobre todo, compararemos estos datos con el resultado del análisis de cada uno de los otros tests de base aplicados. Esta comparación suele proporcionarnos la información necesaria para descartar buena parte de aquellas posibles hipótesis (por ejemplo, las referentes al lenguaje, si el paciente no ha tenido dificultades para ejecutar correctamente otros tests en los que participa en igual medida el subsistema del lenguaje) y quedarnos sólo con las dudosas.

Al final de esta primera etapa habremos retenido una o más hipótesis acerca de qué subsistemas del sistema de procesamiento global son los que están dañados.

Segunda etapa

Una primera aproximación a la tarea de someter a verificación las hipótesis retenidas consiste en aplicar al paciente repetidas veces las tareas fracasadas en la etapa precedente (u otras tareas similares), controlando cada vez una de las funciones que participan en ella (es decir, modificando cada vez una condición). Este procedimiento ha de estar guiado por los conocimientos que posee el neuropsicólogo acerca de las funciones cognitivas que participan en la ejecución de cada tarea. Es evidente que la secuencia de modificaciones de la variable independiente ha de ser tal que el control de una de ellas no invalide el control de la siguiente. El análisis de la ejecución del paciente en cada una de estas condiciones, y su explicación a la luz del modelo de procesamiento global adoptado, suele permitir determinar cuál (o cuáles) de las hipótesis retenidas es la más plausible.

En el ejemplo del subtest de Aritmética se puede, en esta etapa, empezar por presentar al paciente por escrito y dejándoselo delante, el enunciado de los problemas fracasados en su presentación auditiva inicial para que los resuelva mentalmente. Se le puede, además, preguntar qué operaciones habría que hacer para resolver los problemas que tampoco resuelve así. Se puede, después, volver a presentarle por escrito el enunciado de los problemas fracasados en la condición precedente y darle, además, papel y lápiz, a fin de que escriba las operaciones: si lo hace correctamente, se le pedirá que las resuelva; esto permite analizar cómo procede al escribir, primero, y al ejecutar, después, las operaciones de cálculo. Si las operaciones no están correctamente planteadas, se le pueden presentar por escrito las operaciones correctas entre dos o más distractores, a fin de que elija la adecuada en cada caso. Si su respuesta es correcta, se le puede pedir que resuelva esa operación por escrito.

Tercera etapa

Consiste en retomar los datos de la etapa precedente y tratar de explicarlos a la luz de un modelo específico del componente o componentes del subsistema que hemos retenido como responsable de los errores del paciente. El resultado será la formulación de una serie de hipótesis acerca, esta vez, de cuál de los componentes que lo integran es el responsable del fracaso o de la ejecución anómala de la tarea.

Cuarta etapa

En la cuarta etapa, el trabajo del neuropsicólogo se va a centrar en someter a verificación las hipótesis acerca de qué componentes, dentro del sistema o sistemas retenidos, están intactos y qué componentes no lo están. En esta etapa se aplican conjuntos (o minibaterías) muy específicos de tareas no menos específicas y mutuamente complementarias: unos y otras son función de las hipótesis que en cada caso nos hayamos planteado y de la condición cognitiva, sensorial y motora del paciente. Cada una de las tareas del conjunto se solapa con cada una de las otras en el uso de unos componentes del subsistema (procesadores o almacenes de repre-

sentaciones), pero no en el de otro u otros. Esto permite, cuando se compara la ejecución del paciente en cada una de esas tareas, controlar el funcionamiento de cada componente con independencia del de los demás. Las respuestas del paciente a cada una de las tareas aplicadas se cuantifican cuidadosamente; pero, esta vez, lo importante no es la comparación de esas puntuaciones con las del grupo normativo, sino la comparación de unas con otras, ya que de lo que se trata en esta etapa es de comprender el funcionamiento diferencial de los componentes del sistema del individuo: es decir, de establecer su patrón funcional (cualitativo). En esta etapa desempeñan, además, un papel importante los procedimientos de la doble disociación y de la variable crítica.

Esta etapa puede ser larga y requerir que el neuropsicólogo tenga que idear tareas nuevas para cada paciente particular. En efecto, si una hipótesis no resulta confirmada, hay que formular otra hipótesis alternativa a la luz de los nuevos datos y someterla, a su vez, a verificación. Además, puede ser necesario volver a la segunda etapa y revisar las conclusiones formuladas en ella acerca del subsistema alterado. El proceso continúa hasta que se llega a unas conclusiones plausibles (es decir, que pueden ser explicadas por los modelos de procesamiento al uso) acerca de la relación entre la conducta del sujeto y el funcionamiento de su sistema de procesamiento de la información. Si no se llega a estas conclusiones, hay que plantearse si hemos cometido un fallo en la metodología de trabajo o en la interpretación de los datos (por ejemplo, si el déficit que estamos estudiando no es primario o si se trata de una estrategia compensatoria). Sólo si ninguna de estas explicaciones resulta confirmada, nos plantearemos cuestionar la validez de los modelos al uso.

Quinta etapa

La última etapa del proceso evaluador consiste en situar el conjunto final de datos dentro del modelo global de procesamiento de la información, a fin de poder comprender y explicar el papel que los déficit desempeñan en el funcionamiento global del sistema (y, por tanto, no sólo en la conducta cognitiva del paciente, sino, además, en su conducta adaptativa y social) y cómo este último se está adaptando a aquéllos. Esto es especialmente importante cuando se ha concluido que la conducta alterada puede estar reflejando una estrategia compensatoria del déficit y no el déficit propiamente dicho. Es al final de esta etapa cuando se está en condiciones de utilizar los datos de la evaluación neuropsicológica para contribuir a los conocimientos básicos de la ciencia neuropsicológica y, desde luego, para contribuir al diagnóstico clínico del paciente y al establecimiento de un programa de rehabilitación científicamente sustentado.

Es fácil comprender que las diferentes etapas del proceso de evaluación neuropsicológica son enteramente individualizadas, en el sentido de que, en ellas, los instrumentos de evaluación no están previamente elegidos; por el contrario, se van eligiendo sobre la marcha, en función de las hipótesis que hayan de ser sometidas a

verificación en cada caso o, en otras palabras, en función de la ejecución del paciente en las tareas previas y de las nuevas hipótesis que esa ejecución obliga a formular. Pero no son sólo las variables cognitivas las que determinan qué tests y tareas se han de usar con cada paciente: las variables afectivo-emocionales y las variables sensoriales y motoras pueden condicionar también seriamente esa elección.

No cabe duda de que el proceso de evaluación neuropsicológica descrito es largo y trabajoso. Pero sólo un proceso de este tipo puede ofrecer toda la información útil y con garantías de validez que la neuropsicología puede aportar hoy al diagnóstico y a la rehabilitación de los pacientes con lesiones cerebrales. No hemos de perder de vista que las consecuencias de los errores que se cometen en neuropsicología (tanto en la clínica como en la investigación) cuando se hacen esas rápidas evaluaciones «pseudoneuropsicológicas» son mucho más costosas.

Un proceso de este tipo choca con la urgencia con la que los neurólogos suelen pedir los resultados de la evaluación neuropsicológica. Sin embargo, dado que, en la mayoría de los centros hospitalarios no se tarda menos de seis meses en practicar la totalidad de los restantes exámenes clínicos requeridos habitualmente para diagnosticar a un paciente, no es fácil comprender esa urgencia cuando se trata de la evaluación neuropsicológica: un diagnóstico neuropsicológico precipitado tiene demasiadas probabilidades de ser erróneo.

Por lo demás, nada impide proporcionar al neurólogo la información correspondiente a una determinada etapa del proceso (sin la correspondiente a las etapas siguientes), siempre y cuando asuma él los riesgos de los posibles errores.

10.3. Evaluación de base: las Escalas de Inteligencia para Adultos, de Wechsler

En 1939, Wechsler publica una escala de inteligencia con dos formas paralelas, que denominó «Wechsler Bellevue Scale, Forms I and II». Intentaba con ella superar las dificultades que, para el análisis cualitativo de los datos, presentaban las Escalas de Terman, directamente inspiradas en la Escala Métrica de la Inteligencia de Binet y Simón (Binet y Simon, 1905, 1908, 1911). Tras su experiencia con su primera Escala, el autor publica, en 1955, su Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS), que constituyó toda una innovación y se convirtió pronto en el instrumento universal para evaluar la inteligencia del adulto, dando lugar a traducciones y adaptaciones prácticamente a todas las lenguas y culturas del mundo occidental. En 1981 Wechsler hace una revisión de la WAIS (la WAIS-R), para la que Edith Kaplan y sus colaboradores elaboran un complemento para su uso en neuropsicología (WAIS-R-NI) (Kaplan, Fein, Morris y Delis, 1991). Por fin, en 1997 se publica una nueva revisión, esta vez sólo de la WAIS-R, que se publica con el nombre de WAIS-III, y que ha sido traducida y adaptada por TEA en 1999.

La WAIS-R ha constituido el principal instrumento de línea de base universalmente utilizado en la investigación en neuropsicología cognitiva a lo largo de los últimos veinte años. Por otro lado, el complemento neuropsicológico ideado por Kaplan y sus colaboradores para ella, permite establecer hipótesis neuropsicológicas bien fundamentadas, a partir del análisis cualitativo de los datos obtenidos por el paciente en este instrumento, lo que constituye un puente entre la WAIS-R y la evaluación neuropsicológica propiamente dicha. Por su parte, la WAIS-III ha sido, por ahora, muy escasamente utilizada en la investigación neuropsicológica y no dispone todavía de un complemento neuropsicológico.

Nuestra exposición se centrará en la WAIS-R-NI. Este instrumento no dispone de una traducción al castellano publicada. Sin embargo, la metodología del Instrumento Neuropsicológico ofrece el interés de servir de modelo al lector, modelo que puede ser transfrido a otras versiones de la WAIS y a otros tests. Por otro lado, debido a que la WAIS había quedado obsoleta hacía ya muchos años, entre 1990 y 1993 hemos realizado una traducción y adaptación de la WAIS-R-NI (a partir de una copia que nos proporcionó E. Kaplan, cuando la Escala estaba aun en prensa) para nuestra investigación en neuropsicología. Es esa versión la que hemos venido utilizando desde entonces. Como consecuencia, ha sido posible acumular un cuerpo de datos normativos y una experiencia contrastada con la de la comunidad científica internacional que, desde su publicación, viene utilizando la WAIS-R con o sin el NI.

Nuestros comentarios acerca de la WAIS-R son básicamente aplicables a la WAIS-III. Sin embargo, para cada subtest de aquélla comentaremos las diferencias que ha introducido la WAIS-III. Éstas hacen, sobre todo (pero no sólo), referencia a la introducción de algunos elementos más fáciles al principio de cada subtest y de algunos más difíciles al final. Además, comentaremos los nuevos subtests que incorpora. Para información complementaria, remitimos al lector a Groth-Marnat y otros (1999), donde se comentan, tanto la WAIS-III como el Instrumento Neuropsicológico de la WAIS-R. Por otro lado, en adelante, cuando nos referimos a las escalas de inteligencia para adultos de Wechsler de un modo genérico (es decir, sin que lo que se dice se refiera a una de sus versiones y no a las otras), utilizaremos el término WAIS.

10.3.1. La WAIS-R y su Complemento Neuropsicológico (NI)

La WAIS-R consta de once subtests a los que el NI añade dos nuevos, especialmente ideados para los pacientes. Uno y otro instrumento se aplican psicométricamente; es decir, siguiendo las normas del manual, con las salvedades indicadas antes (apartado 10.1). Lo que en realidad aporta el NI es una metodología de manipulación sucesiva y tipificada de cada una de las variables que participan en la ejecución de cada tarea de la WAIS-R que admite esa manipulación, y una meto-

dología para el análisis cuantitativo y cualitativo de los errores del paciente en cada subtest. Todo ello permite formular hipótesis bien fundadas acerca del estado de los diferentes subsistemas. Estas hipótesis deberán ser sometidas a verificación mediante la evaluación neuropsicológica propiamente dicha.

Tanto la WAIS-R (o cualquier otra versión de la WAIS) como su complemento NI, o como cualquier otra escala o batería estándar, corresponden a la etapa de evaluación de base, previa a la evaluación neuropsicológica.

La metodología del NI consiste en retomar los elementos o los tests fracasados en la aplicación de la WAIS-R, aplicándolos, ahora, a modo de tareas experimentales, en las que se va modificando cada vez una variable, en condiciones siempre iguales, fijadas por los autores. Esto, que tiene la ventaja de que permite obtener datos normativos, es lo que marca la diferencia entre esta metodología y la propia de la neuropsicología cognitiva. En efecto, en esta última las modificaciones de las tareas son específicas de cada paciente, ya que vienen dictadas por las hipótesis que la ejecución previa de éste va sugiriendo al evaluador. Sin embargo, nada obliga a utilizar el NI de acuerdo con las instrucciones del manual, si parece que eso no es lo más conveniente para un paciente concreto. En este caso, el neuropsicólogo puede introducir otras modificaciones que le dicten sus hipótesis y que admita la tarea, siempre y cuando en ningún caso queme ésta y, desde luego, renunciando a obtener puntuaciones típicas. El Manual de aplicación del NI (Kaplan y otros, 1991) contiene, además, información interesante acerca de la interpretación de las conductas de los pacientes que, en buena parte, ha sido recogida aquí.

Los subtests de la WAIS-R se exponen en la misma secuencia en la que aparecen en su Manual de Aplicación que, como veremos, alterna un test verbal y un test manipulativo. Sin embargo, la secuencia de los subtests establecida en el Manual de la WAIS-III es otra y, por ello, diferente de la que se sigue aquí. En cualquier caso, en la clínica neuropsicológica lo aconsejable es comenzar aplicando subtests en los que se espera que el paciente en cuestión se enfrente a pocas o a ninguna dificultad específica. Por ello la secuencia establecida en el Manual para los individuos normales pocas veces es aplicable a estos pacientes.

Subtest de información

Consta de 29 preguntas, que se presentan auditivamente y a las que el paciente ha de responder oralmente. Las respuestas se puntúan con 1 ó 0. De acuerdo con Wechsler (1958), una de las manifestaciones de la inteligencia es la habilidad del individuo para captar información de su entorno, razón por la que este subtest presenta una elevada correlación (la segunda más elevada, después de Vocabulario) con el Cociente Intelectual Global, en los individuos normales. Además, esta información resulta relativamente preservada con la edad, incluso en la mayoría de las condiciones patológicas, por lo que, si controlamos adecuadamente la variable es-

colarización, que interviene en varios de sus elementos, es una buena indicación del nivel intelectual premórbido. En efecto, las preguntas se refieren a conocimientos que, si bien en parte se adquieren incidentalmente (es decir, con la experiencia cotidiana), en parte también se aprenden en el colegio, por lo que los pacientes con una escolarización pobre resultan perjudicados.

El subtest de Información de la WAIS-III incluye 28 elementos, de los que 14 son nuevos. Un test de información ha de ser periódicamente actualizado, a tenor de la información que circula en la cultura dominante. Aunque, en general, este subtest apela a información universal, una misma información no reviste la misma importancia o no tiene la misma frecuencia de uso en un país que en otro. Es el caso, por ejemplo, de la ubicación del desierto del Sáhara para un estadounidense y para un español (que, entre otras cosas, recibe constantemente sus vientos). Por ese motivo, en nuestra traducción de la WAIS-R habíamos sustituido este desierto por la meseta del Tibet. Y es probable que ésta, después de que en los últimos años las religiones orientales se han puesto tan de moda, tenga ya otra relevancia y otra frecuencia de uso. Habrá que ver si los nuevos elementos de la WAIS-III son más adecuados o no para la cultura dominante en esta década.

El objetivo principal de esta tarea es determinar si el paciente posee o no un fondo de conocimientos adecuado a su nivel educativo, profesional y social (que deberán por ello ser controlados) y si es capaz de acceder a él y de recuperar la información requerida. Se trata, pues, de un test que apela a la memoria semántica. Para lograr este objetivo, es preciso que el paciente posea una comprensión auditiva y una amplitud de atención normales y una capacidad también normal de elaborar una respuesta y de producirla oralmente. Un déficit en cualquiera de estas funciones interferirá con el objetivo de la tarea, en el sentido de que no nos permitirá interpretar los fallos del paciente como debidos a un defecto de su fondo general de conocimientos o de su capacidad de elaborar una estrategia para recuperarlos; es decir, de su capacidad para poner en contacto la información contenida en la pregunta con el fondo general de información que tiene almacenada. Las preguntas hacen referencia a una serie de dominios de información diferentes que incluyen conocimientos sociohistóricos y literarios, nociones geográficas y espaciales, nociones temporales, nociones cuantitativas, características perceptuales de los objetos, etc. El análisis de los errores y de los tipos de elementos en los que se ha producido cada uno proporciona información acerca de su origen en el sistema cognitivo.

En la etapa neuropsicológica, una vez concluida la aplicación del subtest de Información, de acuerdo con el procedimiento indicado, se vuelven a aplicar los elementos fracasados por el paciente, pero esta vez en un formato de elección múltiple. Cada elemento se presenta en una tarjeta, en la que están escritas las preguntas y las respuestas alternativas. Los distractores están basados en respuestas erróneas, comúnmente producidas por individuos con diferentes patologías cerebrales. El paciente ha de leer en voz alta la pregunta y las respuestas. Si sus habili-

dades de lectura no son lo bastante buenas como para asegurar que comprende bien lo que lee, el neuropsicólogo leerá cada tarjeta con él o, incluso, se la leerá mientras el paciente la tiene a la vista. Una vez terminada la lectura y con la tarjeta delante, se le concederá el tiempo necesario para que indique, en todos los casos (no se acepta, a ser posible, la respuesta «no sé»), cuál es a su entender la mejor de las respuestas alternativas. Se tomarán las precauciones necesarias para que no responda impulsivamente.

Esta forma de presentación contribuye a determinar si los errores del paciente, en la aplicación del subtest de acuerdo con el procedimiento tradicional, se deben a alteraciones de la entrada (comprensión de las preguntas) o de la salida (producción de las respuestas) de la información, o bien si se deben a un déficit de su Memoria Semántica o de las estrategias de recuperación de la información contenida en ésta. El disponer de la pregunta escrita permite, además, a un paciente con unos recursos de procesamiento limitados, dedicar más recursos a buscar la respuesta. Pero, sobre todo, permite analizar el tipo de errores que comete (es decir, el tipo de distractores que elige). Cuando un tipo de error tiende a repetirse, puede estar indicándonos cuál es el componente del sistema responsable de sus fracasos.

Hay que tener en cuenta que el formato de elección múltiple convierte la tarea en una prueba de reconocimiento, lo que facilita la recuperación de la información. Pero, a la vez, incluye la posibilidad de respuestas al azar, por lo que se ha de estar atento a posibles sesgos de respuesta y a las verbalizaciones del paciente. Verbalizaciones como «elegiré ésta por elegir una» suelen traducir una elección al azar cuando la respuesta es errónea; sin embargo, cuando la respuesta es correcta (especialmente si esta conducta se repite), hay que pensar, además, en la posibilidad de la intervención de la memoria implícita. En efecto, la información implícita puede contribuir a la ejecución de un test de memoria explícita, lo que se suele acompañar de una experiencia subjetiva de familiaridad (Bentin y otros, 1998).

Estas nuevas respuestas se puntúan también con 1 ó 0, pero esta puntuación es independiente de la otorgada en la etapa inicial. Tanto en la modalidad de respuesta oral como en la modalidad de elección múltiple, se calcula la dispersión de las puntuaciones. Se obtienen así cuatro variables cuantificadas: puntuación directa (PD), dispersión de la PD (DPD), elección múltiple (EM) y dispersión de la EM (DEM).

Subtest de Figuras Incompletas

Consta de 20 imágenes, a cada una de las cuales le falta algo que necesariamente ha de estar presente, por razones estructurales o funcionales. La tarea del paciente consiste en nombrar o señalar cuál es la parte esencial que falta. El objetivo principal de la tarea es el de determinar si el paciente es capaz de diferenciar la información relevante de la irrelevante, lo cual puede requerir acordarse de las características estructurales o funcionales del estímulo (implica la Memoria Semántica no

verbal) o bien llevar a cabo algún tipo de inferencia a partir de éste; en ocasiones, la falta de simetría de la imagen puede ayudar a detectar la parte que falta. Para lograr el objetivo de la tarea, es preciso que el paciente posea unas habilidades atencionales, visoperceptivas y gnósicas adecuadas, que le permitan explorar visualmente todo el estímulo y reconocerlo en la situación o perspectiva particular en que está dibujado. Además, es preciso que comprenda la tarea; para asegurarse de ello, se le corrige en los dos primeros elementos, si su respuesta en éstos es errónea o dice que no sabe. También se le corrige la primera vez que indica un elemento que no es el más importante («Sí, pero ¿qué es lo más importante que falta?»), y cada vez que su respuesta es irrelevante, como, por ejemplo, si dice que falta algo que no tiene porqué estar en la imagen. Es el caso, por ejemplo, de la jarra inclinada, en posición de verter agua en un vaso que ya tiene agua, sin que el agua de la jarra caiga. Cuando el paciente dice que falta «la mano que sujeta la jarra» (lo cual es cierto, porque sin la mano no podría sujetarse la jarra en esa posición), se le dice: «sí, pero a lo que está ahí representado, ¿qué le falta?». En la versión española de la WAIS-III se indica que, en este caso, se diga: «Algo falta en el dibujo. ¿Qué es lo que falta?». No parece seguro que esta expresión ayude al paciente a comprender que de lo que se trata es de que diga qué es lo que falta en la parte que está presente (es decir, en la jarra en relación con su orientación y con el nivel del agua en ella), que es de lo que se trata, y no en el todo como tal (falta, efectivamente, la mano y hasta la persona). Si el paciente dice que no falta nada, se le insiste: «En todas falta una parte importante. Mire a ver si encuentra lo que falta aquí».

El análisis de los errores contribuirá a determinar si éstos se deben a una dificultad para establecer la distinción indicada entre información esencial y accesoria o si se deben a otras variables, como una negligencia espacial (cuando falla sólo si el componente de interés ausente del estímulo está ubicado en una determinada mitad o cuadrante de la imagen), una alteración de las funciones visoperceptivas o de las gnosias (cuando el paciente no identifica adecuadamente la imagen, lo cual ha de ser diferenciado de la dificultad para nombrarla), una impulsividad, etc. La dificultad del paciente para nombrar la parte que falta, si bien no se penaliza en la puntuación ya que, para lograr ésta, basta con que la señale (en cuyo caso, hemos de asegurarnos de que señala exactamente la parte que falta), puede indicar dificultades de acceso al léxico (anomia) a partir de la semántica.

Es muy importante asegurarse de que una agudeza visual pobre no es la causa del fracaso del paciente. Por ello, y debido al pequeño tamaño de los estímulos, en nuestra versión hemos ampliado cada uno a tamaño DIN-A8. Algunos colegas lo han ampliado a tamaño DIN-A4, pero consideramos que en este tamaño es fácil perder la Gestalt del estímulo. Sólo se debe utilizar una versión ampliada cuando se plantea la posibilidad de que una pobre agudeza visual pueda determinar el fracaso del paciente. En efecto, el uso de esta versión impide obtener puntuaciones típicas.

El procedimiento tradicional de este subtest fija un tiempo límite de 20'' por elemento. En su modalidad neuropsicológica no se detiene al paciente a los 20'', pero se puntúan por separado (siempre con 1 ó 0) los elementos en los que produce la respuesta correcta dentro del tiempo límite y aquellos en los que la produce fuera de él. En el primer caso, se calcula la dispersión de las puntuaciones. Se codifican así tres variables: PD, DPD y número de respuestas correctas proporcionadas fuera del tiempo límite (FT).

En la etapa neuropsicológica, a fin de controlar las variables visoperceptivas y gnósicas, se pueden retomar los elementos fracasados y pedir al paciente que describa la imagen.

En la WAIS-III el subtest de Figuras Incompletas está constituido por 26 elementos, de los que 10 están tomados de la WAIS-R. Los estímulos son de color y de tamaño mucho mayor que en ésta última, lo que en muchos de ellos (pero no en todos) facilita la discriminación visual. Llama la atención una chimenea descontextualizada a la que supuestamente le falta el humo: este tipo de objeto descontextualizado corresponde a las falsas chimeneas con falso fuego que, en consecuencia, no echan humo, lo que puede explicar un fracaso en este elemento.

Subtest de Repetición de Dígitos

Incluye dos tareas diferentes: la repetición de dígitos en orden directo (OD), que evalúa la capacidad del componente fonológico de la memoria a corto plazo, y la repetición de dígitos en el orden inverso (OI) al de su presentación. Esta segunda tarea requiere que el paciente invierta mentalmente la serie que está manteniendo en dicho almacén, por lo que evalúa, además, la capacidad de control mental. Una y otra tarea resultarán así afectadas por condiciones cerebrales diferentes. Desde un punto de vista cognitivo, carece de sentido mezclar las puntuaciones de ambos tests, por lo que se han de interpretar por separado. Por otro lado, ambas tareas son sensibles a las dificultades para centrar y mantener la atención (dificultades que pueden ser primarias o pueden estar ocasionadas por la ansiedad o la falta de motivación).

El subtest OD incluye siete elementos (cada uno de dos series con el mismo número de dígitos). El número de dígitos de las series aumenta progresivamente de 3 a 9. El subtest de OI incluye el mismo número de elementos, pero las series van de 2 a 8 dígitos. El único cambio introducido en la WAIS-III consiste en que se ha añadido un elemento con dos series de 2 dígitos, al principio de OD. Por lo demás, los estímulos son idénticos a los de la WAIS-R.

Se aplican todos los ensayos de cada serie hasta el fracaso en los dos ensayos de la misma serie. Sin embargo, a diferencia del procedimiento tradicional, en el procedimiento neuropsicológico no se detiene la aplicación mientras el paciente diga todos y sólo los dígitos que constituyen cada estímulo, aunque altere su secuencia.

Además, el procedimiento neuropsicológico propone un análisis de los errores cometidos por el paciente en cada serie, consistente en puntuar y codificar las siguientes variables: *a)* serie correcta con secuencia correcta; *b)* serie correcta con secuencia incorrecta; *c)* omisiones de dígitos; *d)* adiciones de dígitos; *e)* perseveraciones (intra o interensayo); *f)* sustituciones, y *g)* dos tipos de errores seriales. Para cada uno de estos errores se codifica su posición inicial, media o final en la serie en la que ha ocurrido. Además, en cada una de las dos partes del subtest se calcula el mayor número de dígitos recordados y correctamente secuenciados en una serie, el mayor número de dígitos recordados, pero incorrectamente secuenciados, en una serie y el porcentaje total de dígitos recordados en el conjunto de las series. En cada una de estas variables el déficit podría resultar de un tipo diferente de afectación cerebral, por lo que su análisis, a nivel individual, es de sumo interés en la clínica.

Un problema que presenta la versión española de las Escalas de Wechsler (incluida la nuestra) está relacionado con el hecho demostrado de que el número de unidades de información que se pueden retener en la MCP a la vez no depende tanto del número de palabras (en este caso, de nombres de dígitos) como del tiempo necesario para producir cada una y, por tanto, del número de sílabas de cada palabra (Hoosain y Salili, 1988, citados por Baddeley, 1997). Mientras en inglés el nombre de cada dígito consta de una sola sílaba, en español sólo el dos y el tres se ajustan a esta característica. El hecho de mezclar en una misma serie unidades que se nombran con una sílaba con unidades que se nombran con dos, o el hecho de mezclar en un mismo tests series que contienen un tipo u otro de unidades introduce un elemento de distorsión en la interpretación de los resultados. Esto explica por qué los límites tradicionalmente considerados normales en inglés (7±2 dígitos) no se cumplen en la población española ni, como ha demostrado la investigación al respecto, en las diferentes poblaciones en las que los nombres de los dígitos tienen características similares a las nuestras. Por todo ello, mientras no dispongamos de datos normativos para series homogéneas, es preferible ignorar las puntuaciones típicas obtenidas mediante este subtest y, en su lugar, tener en cuenta las diferencias señaladas, a la hora de interpretar los resultados.

Subtest de Historietas

Consta de diez elementos, cada uno de los cuales consiste en una historia en viñetas que se le presentan al paciente en una secuencia determinada (que no es la correcta) y que él ha de secuenciar de forma que cuenten una historia con sentido. Algunas series admiten más de una secuencia correcta, si bien una de ellas es mejor que las otras, por lo que no reciben la misma puntuación. Cada historia contiene un elemento de humor. Las viñetas se presentan en disposición horizontal; no obstante, en los casos en los que se ha detectado una negligencia espacial, se deben presentar las viñetas en disposición vertical y en el hemicampo espacial al que atiende el paciente.

El objetivo principal de la tarea es el de determinar hasta qué punto el paciente es capaz de captar la secuencia lógica entre las escenas representadas en cada viñe-

ta; un objetivo secundario, pero importante en neuropsicología, es detectar si el paciente puede captar el elemento de humor. Para resolverlas, se requiere una compresión o conceptualización de la situación global a la que alude la historia lo que requiere a su vez una comprensión de las situaciones sociales y de las relaciones de antecedencia y consecuencia (que implican una secuenciación temporal). También es necesaria la habilidad para diferenciar la información relevante de la irrelevante en cada viñeta. Las alteraciones de las habilidades atencionales, visoperceptivas y gnósicas interferirán con el objetivo indicado, por lo que han de ser controladas.

El proceso de solución de la tarea consiste en ir formándose una representación conceptual de la historia global a partir de sus componentes, en mantener esa representación activa en la Memoria de Trabajo mientras se planifica la secuencia espacio-temporal de los acontecimientos representados en cada viñeta, en mantener este plan en una memoria a corto plazo y en ejecutar ese plan colocando cada viñeta materialmente en el lugar que le corresponde en dicha secuencia. Vemos que se trata de una tarea que requiere ante todo la participación del Procesador Central y del Sistema de Control, junto con las funciones 2 y 4. Algunos elementos se pueden resolver simplemente a partir de las modificaciones progresivas de la apariencia visual de uno o más detalles de la imagen. Es importante determinar cuándo un paciente resuelve bien sólo estos elementos. A veces un paciente verbaliza esas modificaciones, pero luego las utiliza mal.

Se puntúan por separado los elementos correctamente resueltos dentro del tiempo límite (PD) y los elementos correctamente resueltos fuera del tiempo límite (FT). Se calcula la dispersión de las puntuaciones correspondientes a los elementos realizados dentro del tiempo límite (DPD). Además, tanto en este caso como en el de los elementos realizados fuera del tiempo límite, se calcula una puntuación para cada par de viñetas correctamente secuenciadas en cada serie, y se halla su porcentaje (% sec.). También se anota la estrategia de trabajo mostrada por el paciente en cada serie o en general.

Un inconveniente de este subtest para las personas mayores y para aquellas que tienen una pobre agudeza visual es el pequeño tamaño de los estímulos. En nuestra versión hemos ampliado la viñetas de forma que los personajes tengan un tamaño doble del original. Esto tiene el inconveniente de que no se pueden obtener puntuaciones típicas. Por ello sólo la utilizamos cuando se plantea la posibilidad de que una pobre agudeza visual pueda determinar el fracaso. Llama la atención que en la WAIS-III se haya intentado resolver este problema en el subtest de Figuras Incompletas pero no se haya abordado en el de Historietas.

El subtest de Historietas de la WAIS-III contiene 11 elementos, de los que cinco proceden de la WAIS-R. Todos los elementos han sido dibujados de nuevo en un estilo diferente, pero no en un tamaño mayor. La progresión de la dificultad de los

elementos es mejor que la de la WAIS-R. Sin embargo, en varios de ellos, las viñetas están sumamente recargadas con detalles que sólo contribuyen a añadir ruido a los detalles relevantes y que las hacen poco adaptadas para su uso con pacientes neuropsicológicos (y esto no se resuelve ampliando las imágenes). Aparentemente la substitución de historietas de la WAIS-R por otras ha tenido por objeto evitar que el paciente pueda ordenar bien las viñetas basándose en detalles meramente estructurales. Esto tiene, sin duda, ventajas con los individuos normales. En cambio, en el caso de los pacientes neuropsicológicos, el hecho de que sólo ejecuten bien esos elementos, permite diferenciar los déficit de conceptualización de los déficit de secuenciación, algo importante en dichos pacientes. No menos importante, especialmente de cara a plantear la rehabilitación, es poder determinar hasta qué punto un paciente puede utilizar sus funciones residuales (en este caso, las visoperceptivas) para compensar sus déficit (en este caso, de conceptualización). Ya hemos visto antes que una tarea que les desborda no nos aporta nada: si los pacientes no pueden resolver los elementos del subtest de Historietas conceptualizando, y no se les ofrece ninguna otra posibilidad, no los resolverán y nos quedaremos sin saber nada más. En cuanto al elemento 5, que hace referencia al lavado de la ropa en una lavandería pública, se trata de una escena muy común en EE.UU. y en la mayoría de los países europeos, en los que lo que predomina es que en cada edificio de viviendas haya una lavandería para todas, amén de las lavanderías públicas como la que aparece en la viñeta; pero en España, donde lo usual es que cada familia tenga una lavadora en su casa, no parece seguro que la mayoría de la población, al menos la de cierta edad, esté lo bastante familiarizada con esa situación. Es cierto que otras de las situaciones a las que se refieren estas historietas son también inusuales pero, a diferencia de lo que ocurre en la de la lavandería, es claro que no se pretende lo contrario. Esto no significa que la falta de familiaridad con la situación haya de interferir necesariamente en todos los pacientes. Pero si un paciente falla en este elemento, habrá que plantearse siempre el peso de dicha variable en su fracaso. Por otro lado, no se ha prestado atención al elemento de humor, tan discriminativo de determinadas afecciones, en las lesiones cerebrales.

Otra modificación es que, a diferencia de las versiones anteriores, en las que los números al dorso de las tarjetas indicaban la secuencia de presentación de éstas y las letras la secuencia correcta, en la WAIS-III esta última viene indicada por los números. Tanto entre los pacientes psiquiátricos como entre los pacientes neuropsicológicos (especialmente los que tienen daño frontal), es frecuente que miren el dorso de las tarjetas y que, a pesar de que les pidamos que no lo hagan y les insistamos en que la información que hay por detrás no les sirve y, por tanto, volver las tarjetas sólo les conduce a perder tiempo, persistan en hacerlo hasta que ellos mismo comprueban que, en efecto, no les sirve. En el caso de la WAIS-III, no podemos decir a esos pacientes que la información del dorso no les sirve y, en cambio, ellos van a comprobar enseguida que sí les sirve, lo que conducirá a invalidar el subtest. Este inconveniente no es difícil de corregir manualmente en cada viñeta

El procedimiento neuropsicológico consiste en que, una vez concluida la aplicación del subtest de acuerdo con el procedimiento tradicional (que, entre otras cosas, requiere que la tarea se resuelva en silencio), se le van presentando al paciente cada una de las series de viñetas, en la secuencia establecida por él, y se le pide que cuente la historia indicando cada viñeta a medida que la cuenta. Se anota esta historia al pie de la letra, a fin de determinar, entre otras variables, el grado de congruencia entre la historia narrada y la secuencia establecida, hasta qué punto ha captado el sentido de la historia y hasta qué punto ha captado el humor. No es infrecuente que el paciente cambie la secuencia de las viñetas al contar la historia. Esto puede indicar la necesidad de verbalizar para resolver correctamente la tarea. Pero también puede indicar que al ordenar las viñetas la primera vez, no había prestado la suficiente atención a cada una y, al contarlas, ha de hacerlo. A fin de controlar las variables visoperceptivas y gnósicas, cuando los relatos del paciente parecen apartarse del contenido de las viñetas, se pueden retomar al final de esta etapa algunos de los elementos y pedirle que describa cada viñeta.

Un test que puede ayudar a determinar qué procesos son los responsables de los fracasos de un individuo en el test de Historietas, es el subtest de Series de Fotografías de la K-ABC (Kaufman y Kaufman, 1983). Esta tarea requiere la secuenciación de series de tarjetas basándose en los cambios progresivos del estímulo, sin necesidad de elaborar una historia. Ello implica procesos visoperceptivos, procesos de deducción lógica y secuenciación, pero no la conceptualización de una situación social global, como en el caso de Historietas. Otra ventaja del test es que se pueden entresacar tarjetas intermedias, manipulando así la variable dificultad de la tarea.

Subtest de Vocabulario

Consta de 35 palabras cuyo significado ha de explicar el paciente mediante un sinónimo, una definición, una descripción o un ejemplo. Se le presentan las palabras por escrito y se le pide que las lea en voz alta, a fin de asegurarse de que ha captado bien la palabra estímulo. Si sus habilidades de lectura son deficientes o si lee mal una palabra aislada, el psicólogo lee la palabra con el paciente. Por otro lado, cada vez que la respuesta del paciente no permite saber a ciencia cierta si conoce o no el significado de la palabra, se le pide que complete su respuesta («¿Puede explicármelo más?»). Cada respuesta se puntúa con 2, 1 ó 0 puntos, según sea de nivel abstracto, de nivel concreto o errónea. En neuropsicología es importante que el análisis cuantitativo de los datos diferencie los elementos que han recibido la puntuación 2 de los que han recibido la puntuación 1 y de los que han recibido un cero.

Se trata de evaluar la extensión del vocabulario de que dispone el paciente, en dos niveles: 1) Si conoce o no las palabras. 2) La calidad del concepto que tiene asociado con cada una de ellas. La tarea requiere: a) que el paciente sea capaz de acceder al léxico semántico a partir de la forma grafémica/fonológica de las palabras (puesto que las lee en voz alta), y de activar así los conceptos correspondientes; b) que ambos componentes del sistema semántico (el léxico semántico y el com-

ponente conceptual) estén intactos, y c) que sea capaz de elaborar y de comunicar su respuesta oral; es decir, que su sistema de pensamiento y su sistema de producción oral, en el nivel léxico (si contesta con un sinónimo) o en el nivel del discurso (si contesta con una definición), estén intactos.

Aunque la ejecución en este test está muy influenciada por el nivel socioeducativo del individuo, dentro de cada nivel el estilo de las respuestas nos proporciona información importante y fiable acerca de la organización general de su sistema cognitivo. Además, en la población general, es el test de la WAIS-R que presenta la correlación más elevada con el Cociente Intelectual Global. En el caso de un individuo concreto, esto sólo es aplicable si se controla el nivel socioeducativo básico. Por otro lado, es un test que resiste muy bien a la edad y a las diferentes condiciones patológicas cerebrales, por lo que es un buen indicador del nivel de funcionamiento intelectual premórbido.

El procedimiento neuropsicológico incluye una modalidad de elección múltiple que se aplica para cada uno de los elementos en los que el paciente no ha obtenido claramente la puntuación 2. Cada elemento contiene cinco opciones de respuesta: una respuesta correcta de nivel abstracto, una respuesta correcta de nivel concreto y tres distractores que pueden estar fonológica o semánticamente relacionados con la respuesta correcta o no tener relación alguna con ella. El procedimiento es el mismo descrito para el subtest de Información. Esta modalidad de evaluación del vocabulario ayuda a determinar cuándo el fallo del paciente en una palabra se debe a dificultades de elaboración o de producción de la respuesta oral, a pesar de que conoce bien el significado de la palabra, y cuándo obedece a un desconocimiento de dicho significado o a una dificultad para recuperarlo. A este respecto, hay que tener presente que, para realizar esta tarea en condición de elección múltiple, no se requiere el mismo grado de especificación de un concepto en el sistema semántico que para verbalizarlo libremente mediante una palabra o una definición. El análisis del tipo de opción elegida nos ayuda a determinar el nivel en el que el conocimiento que tiene el paciente de las palabras está relacionado con los conceptos correspondientes o, alternativamente, las alteraciones del sistema semántico o de otros sistemas, que están interfiriendo con la tarea. De nuevo hay que pensar aquí en la posibilidad de respuestas al azar, siendo aplicable todo lo indicado en este sentido a propósito del subtest de Información.

En cada una de las etapas indicadas, se puntúan las respuestas de acuerdo con las normas generales del manual de aplicación y, en ambas, se calcula la dispersión de las puntuaciones. Se obtienen así las siguientes puntuaciones: PD, DPD, EM, DEM.

El subtest de Vocabulario de la WAIS-III incluye 33 palabras, de las que 21 proceden de la WAIS-R. Parece probable, *a priori*, que las palabras nuevas puedan contribuir a mejorar la muestra de palabras de este subtest.

Subtest de Cubos

Consta de nueve elementos, en cada uno de los cuales se le presenta al paciente un dibujo geométrico bicolor y bidimensional, de formato cuadrado y de complejidad creciente para la población normal (no así cuando hay alteraciones visoperceptivas o de las funciones ejecutivas). Este dibujo ha de ser reproducido con unos cubos, dos de cuyas caras son rojas, dos son blancas y dos son diagonalmente bicolores. Al término de cada ejecución, es decir, una vez que el paciente ha dado por terminado un elemento y que hemos tomado el tiempo empleado en ello, se le pregunta si aquélla es idéntica al modelo o no y, si su respuesta es negativa, se le pide que indique lo que es diferente y se le invita a que lo corrija. Los cinco primeros elementos se realizan con cuatro cubos y los cuatro restantes con nueve. La tarea implica un número de habilidades cognitivas no verbales, que dependen de regiones corticales anteriores y posteriores y que implican a uno y otro hemisferio cerebral. Incluyen: a) percepción de un estímulo visual y análisis de sus partes componentes; b) planificación de la tarea de reproducción del modelo y ejecución controlada de ese plan; c) identificación de la cara de los cubos que corresponde a cada uno de esos componentes; d) integración de los diferentes componentes dentro del marco cuadrado del formato del modelo y de sus dimensiones proporcionales; e) comprobación de que el resultado coincide con el modelo; f) corrección del resultado si no coincide, y g) nueva comprobación. Una complejidad adicional de esta tarea es que, no sólo el modelo bidimensional ha de ser reproducido con elementos tridimensionales (aunque sólo se utilice un elemento bidimensional de éstos), sino que el modelo tiene el tamaño de un cubo en los elementos de cuatro cubos (y un tamaño proporcional a aquel en los de nueve), y ha de ser reproducido con cuatro o con nueve cubos, respectivamente.

Por su carácter manipulativo, el subtest de Cubos permite observar y anotar detalladamente cómo procede el paciente en su ejecución. El análisis ulterior de los errores a la luz de esta información permite establecer hipótesis acerca de qué componente del sistema perceptivo, del sistema de pensamiento o del sistema práxico es el que está eventualmente afectado. De todas las tareas que integran la WAIS-R, ésta es la que resulta más independiente del sistema del lenguaje. Además, dentro de la Escala Manipulativa, es el test que presenta una correlación más elevada con el Cociente Intelectual Global.

El procedimiento neuropsicológico del subtest de Cubos implica dos modificaciones importantes de la tarea, una de las cuales está presente ya desde su primera aplicación. Ésta consiste en que, mientras en el procedimiento tradicional se le dan al paciente sólo los cubos que necesita para resolver cada modelo, en el procedimiento neuropsicológico se le dan, desde el primer momento, doce cubos. Esto tiene por objeto determinar si el paciente es capaz de conservar el formato y las dimensiones proporcionales del modelo, lo cual constituye una información adicional, importante para determinar la causa de sus errores. Debido a que este procedimiento cambia la naturaleza de la tarea, al aplicar la WAIS-R el neuropsicólogo ha de plantearse, en función de los objetivos de la evaluación y de la ne-

cesidad de obtener o no puntuaciones típicas, si aplica la prueba de acuerdo con el procedimiento psicométrico o con el neuropsicológico.

En cualquier caso, no se interrumpe al paciente al cumplirse el tiempo límite, anotando en su lugar la parte del elemento que tiene realizada al cumplirse aquél, y el tiempo que emplea para completarlo. Una vez concluida la aplicación, el procedimiento neuropsicológico incluye una nueva aplicación, en la que se le presentan de nuevo al paciente los elementos fracasados pero, esta vez, mediante un modelo bidimensional que contiene una rejilla indicando la delimitación de cada uno de los cubos que lo integran. Esta versión contribuye a determinar si el déficit del paciente afecta a las funciones de pensamiento, a las funciones visoperceptivas y visoespaciales (análisis de los componentes del modelo, relaciones espaciales entre éstos y orientación del patrón global) o las habilidades práxicas necesarias para recomponerlo.

Se puntúan las variables PD, DPD, FT y los elementos correctamente resueltos en la condición de rejilla (RJ). Se halla el porcentaje de cubos correctamente colocados en el conjunto de los elementos presentados, en cada una de las tres condiciones (PD, FT y RJ). También se puntúa el porcentaje de veces, a lo largo del subtest, que la producción del paciente rompe la configuración cuadrada del modelo, el porcentaje de cubos rotados y el porcentaje de patrones rotados.

El subtest de Cubos de la WAIS-III incluye dos elementos nuevos, al principio, que permiten un entrenamiento del paciente en la tarea, y otro más al final, que requiere un elevado nivel de abstracción. Por otro lado, los modelos son de tamaño algo mayor que los de la WAIS-R, sin llegar a ser de tamaño natural.

Un test complementario para analizar los errores cometidos por el paciente en el subtest de Cubos es la adaptación del test original de Kohs (1919, 1923), hecha por Goldstein y Scheerer (1941), que incluye una serie de ayudas graduales. Por otro lado, si un paciente ya no puede ejecutar el subtest de la WAIS-R, puede ser aun capaz de ejecutar el subtest de Triángulos de la K-ABC (Kaufman y Kaufman, 1983). Este subtest está constituido por patrones bidimensionales que se han de ejecutar con piezas también bidimensionales (y no tridimensionales) y del mismo tamaño que las de los modelos. Además, once de los dieciocho elementos incluyen la rejilla.

Subtest de Aritmética

Consta de catorce elementos, que son otros tantos problemas aritméticos de dificultad creciente (para la población general). Con excepción del primer elemento, en el que se le pide al paciente que cuente siete cubos, que se le presentan en dos grupos y alineados (y que puede ser el elemento más difícil para los pacientes con ciertas alteraciones visoespaciales), cada problema se le presenta auditivamente para que lo resuelva mentalmente. El subtest tiene por objeto evaluar la capacidad del paciente para resolver problemas (es decir, para razonar) mentalmente. Esta ta-

rea requiere que tenga preservadas su capacidad de centrar y mantener la atención en la tarea y sus habilidades de comprensión auditiva, que pueda mantener en su Memoria de Trabajo el enunciado del problema durante su solución, que planifique ésta, recupere de su almacén de memoria las estrategias y contenidos necesarios para resolver cada etapa de ese plan y controle la ejecución del plan. Es decir, requiere que el paciente disponga de abundantes recursos de procesamiento (es probablemente el subtest de la WAIS-R que requiere más recursos de procesamiento), tenga una buena capacidad de control mental (o de tratar mentalmente la información de modo controlado), unas habilidades de razonamiento cuando menos medias y unas habilidades de cálculo mental bien automatizadas. De nuevo, se trata de un test que apela fundamentalmente a los componentes centrales del sistema cognitivo.

Se puede repetir el enunciado del problema tantas cuantas veces lo pida el paciente, pero cada vez se ha de repetir entero (no se puede contestar únicamente a preguntas puntuales como «¿Cuántos kilómetros me ha dicho?»). Dado que el cronómetro no se detiene, el paciente que tiene escasa capacidad de centrar y mantener su atención, escasos recursos de procesamiento, dificultades de comprensión auditiva o alteraciones del cálculo resultará penalizado por razones ajenas a las funciones de razonamiento que el test intenta evaluar. Y, desde luego, es preciso que la información necesaria para resolver los problemas (hechos aritméticos y estrategias de cálculo) haya entrado alguna vez en ese almacén permanente o, lo que es lo mismo, que el paciente haya tenido una escolaridad normal de, al menos, cuatro a seis años. Todas estas habilidades que intervienen en la tarea, pero que no forman parte de sus objetivos, han de ser controladas.

En la metodología neuropsicológica no se interrumpe al paciente al agotarse el tiempo límite establecido para cada elemento, pero se puntúan por separado los problemas resueltos dentro de ese tiempo límite (PD) y los resueltos fuera de él (FT) y se calcula la dispersión del primer tipo de puntuaciones (DPD).

En la WAIS-III el subtest consta de 20 elementos. Se han añadido seis elementos, lo que permite una progresión más suave de la dificultad de la escala, y se han reformulado otros dos elementos. Todo ello parece, *a priori*, contribuir a una mejora sustancial del subtest, con respecto a sus versiones anteriores.

El procedimiento neuropsicológico consiste en que, una vez concluido el test, se aplican de nuevo sus elementos a modo de tareas experimentales en las que se va modificando, en una serie de etapas sucesivas, cada una de una serie de variables. En cada etapa sólo se aplican los elementos fracasados en la etapa precedente. Las etapas consideradas por el NI son las siguientes: 1) se presenta por escrito el enunciado de los problemas fracasados en la primera etapa, para que el paciente los resuelva mentalmente; 2) se vuelven a presentar por escrito los problemas fracasados en la etapa precedente para que el paciente los resuelva con papel y lápiz; 3) se

presentan, planteadas por escrito para que las resuelva también por escrito, las operaciones correspondientes a los problemas en los que el paciente ha demostrado saber qué operación había que hacer, pero no ha planteado correctamente esa operación. Se puntúan por separado, con un 1 o un 0, las respuestas obtenidas en cada una de estas etapas de la evaluación. El análisis de los elementos correctamente resueltos y de los fracasados en cada etapa ayuda a determinar la naturaleza de las alteraciones cognitivas del paciente.

Subtest de Rompecabezas

La WAIS-R incluye cuatro rompecabezas de configuraciones familiares; el NI incluye tres más, que contribuyen a una diferenciación más fina de los procesos implicados en las dificultades del paciente: uno de ellos se puede componer a partir de los detalles internos, otro sólo se puede componer a partir del ajuste de las piezas y el tercero requiere que el paciente acceda a la representación del todo a partir de alguna de sus partes o de una combinación de éstas. El objetivo de este subtest es el de permitirnos evaluar las habilidades del paciente para captar las relaciones parte-todo a partir de las partes, cuando el todo no está materialmente presente (habilidades visoperceptivas y gnósicas) y para organizar esas partes en una determinada relación espacial mutua, a fin de construir la estructura global correspondiente (praxias constructivas). Se puede conseguir esa meta por tres vías diferentes: a) activando la representación mental del todo a partir de alguna de sus partes para, a partir de aquélla, reproducir ese todo manipulando las partes; b) por ensayo-error, basándose en los detalles internos de la figura y teniendo siempre presente la relación entre las partes; en este caso, se puede llegar al todo sólo al final de la construcción; c) por ensayo-error, basándose en el mejor ajuste mutuo de los bordes de las partes componentes, en los elementos que lo permiten. Cada uno de los siete rompecabezas requiere la utilización preferente o exclusiva de una u otra de las tres vías indicadas. Cada una de estas vías resulta alterada como consecuencia de un daño en un diferente componente del sistema. Se pide al paciente que nombre el objeto representado por el rompecabezas tan pronto como lo descubra (lo que apela a sus habilidades gnósicas y de denominación, variables que han de ser controladas si el paciente no llega a nombrar o a reconocer el objeto). Es decir, tan pronto como haya accedido al todo a partir de sus partes. Junto a esta información, la observación y el análisis del procedimiento seguido por el paciente para ensamblar los rompecabezas en función de las demandas de cada uno de ellos, nos permite establecer hipótesis acerca del origen de sus fracasos. Limitaciones de las habilidades visoperceptivas y de las habilidades motoras pueden interferir también con la realización de la tarea y, especialmente en el caso de estas últimas, con su realización dentro del tiempo límite.

En la metodología neuropsicológica se aplican los siete rompecabezas a todos los pacientes en la primera etapa. Se puntúa cada elemento de acuerdo con las instrucciones de los manuales correspondientes. Se obtienen así las variables PD y FT (referida esta última a los elementos o a partes de éstos correctamente resueltos fue-

ra del tiempo límite). Además, se puntúa la estrategia utilizada por el paciente para resolver cada elemento.

La WAIS-III incluye cinco rompecabezas: el Hombre, el Perfil y el Elefante de las versiones anteriores, y dos nuevos: a) una Casa que, lo mismo que el Perfil, se puede componer basándose en la combinación de los detalles internos y de los ajustes de los bordes, si bien es más fácil que aquél, y b) una Mariposa que, como la Mano de la WAIS-R, carece de detalles internos y requiere, fundamentalmente, que se pueda acceder al todo a partir de alguna de sus partes. Puede resultar más difícil que la Mano, pero tiene sobre ésta la ventaja de que es menos probable que se intercambien las piezas, como ocurría con los dedos. En su conjunto, los cinco elementos parecen constituir una buena escala de dificultad.

Subtest de Comprensión

Consta de dieciséis elementos, de los que tres son refranes y los restantes hacen referencia a situaciones de la vida cotidiana que requieren una solución, o a la compresión de principios por los que se rige la sociedad humana (al menos la sociedad «occidental»). Cada uno de los elementos está constituido por una pregunta presentada auditivamente, a la que el paciente ha de dar una respuesta oral elaborada.

Este test tiene por objeto evaluar la capacidad de razonamiento aplicada a las situaciones de la vida cotidiana. Para ello, se requiere que el paciente sea capaz de representarse mentalmente la situación hipotética a la que se refiere la pregunta y de razonar objetivamente sobre ella, haciendo uso de ese componente de la inteligencia que ya Binet denominara «sentido común», tan ligado a la comprensión social y a los principios de la ética universal. En el caso de los refranes, es preciso que el paciente sea capaz de abstraer del contenido concreto y particular del refrán la regla abstracta y general aplicable a otras situaciones. Limitaciones de la capacidad de abstracción pueden impedir que el paciente logre representarse mentalmente la situación hipotética a que se refieren la mayoría de los elementos y, sobre todo, que sea capaz de abstraer la regla general a que se refieren los refranes. La capacidad de la Memoria de Trabajo desempeña un papel importante, ya que el paciente ha de mantener en ella la pregunta entera y la representación de la situación correspondiente, mientras encuentra la solución y elabora la respuesta verbal, todo lo cual consume abundantes recursos de procesamiento. Unos recursos limitados, junto con unas limitaciones de la capacidad de centrar y mantener la atención en la tarea, pueden ser responsables del fracaso, aunque el paciente posea las habilidades de razonamiento necesarias para encontrar la respuesta correcta. Especial importancia tienen también las limitaciones del sistema del lenguaje, no sólo en lo que respecta a la comprensión auditiva sino en lo que respecta a la elaboración y producción de una respuesta oral: se trata del test de la Escala Verbal de la WAIS-R, que requiere una mayor elaboración de la respuesta verbal. Sólo si se determina cuál de estas variables es

la responsable de los fracasos del paciente en este subtest, se podrá dar un sentido a sus puntuaciones en él.

En una primera etapa se aplica el subtest siguiendo el procedimiento tradicional. En una segunda etapa, de acuerdo con el procedimiento neuropsicológico, se aplican, en formato escrito y en condición de elección múltiple, los tres elementos referentes a los refranes. La primera y la segunda etapa se puntúan por separado, de acuerdo con las instrucciones del manual de aplicación. Se obtienen así las variables PD, DPD y EM.

En la WAIS-III el subtest de Comprensión consta de 18 elementos. Se han añadido dos al principio y se han sustituido otros tres. Uno de éstos (el del fuego en el cine) proporcionaba información valiosa y discriminativa entre los pacientes y es lástima que haya sido sustituido. Por otro lado, parece poco probable *a priori* que, al menos en España, la pregunta «Dígame algunas razones por las que conviene que haya régimen de libertad condicional» vaya a proporcionar respuestas más interesantes que las proporcionadas por la pregunta «¿Por qué es importante que en una democracia haya libertad de prensa?», que ha sido sustituida por aquélla.

Subtest de Clave

La tarea consiste en emparejar lo más deprisa posible, logrando un equilibrio óptimo entre la rapidez y la precisión, un signo diferente con cada uno de los nueve dígitos. Signos y dígitos se presentan repetidas veces en una secuencia impredictible, en la que los últimos dígitos de la secuencia natural aparecen por primera vez después de que el precedente ha aparecido ya varias veces (así, mientras los primeros dígitos aparecen desde el principio, el 9 sólo aparece al final de ejercicio). El aprendizaje incidental progresivo de las asociaciones contribuye a aumentar, también progresivamente, la rapidez y la precisión. Es una tarea que no presenta dificultad para los individuos normales, pero que resulta fácilmente alterada ante una lesión cerebral debido a que, además de esa capacidad de aprendizaje incidental, intervienen en ella numerosas funciones diferentes, como la capacidad de centrar y mantener la atención, la normal distribución espacial de la atención, habilidades visoperceptivas y visomotoras, la capacidad de persistir en una tarea monótona (vigilancia), la capacidad de mantener una secuencia espacial en la ejecución de la tarea o la resistencia a la fatiga. Todas estas variables deberán ser controladas a fin de detectar el origen de los fallos del paciente. Como es propio de todas las tareas gráficas, el sujeto trabaja con un lápiz de grafito del nº 2.

En el procedimiento tradicional, se deja al paciente que trabaje durante 90'' (por supuesto, sin proporcionarle goma de borrar) y se le otorga una puntuación que es igual al número de asociaciones correctas que ha producido en ese intervalo de tiempo. En el procedimiento neuropsicológico, se le deja que trabaje hasta haber completado las tres primeras líneas, anotando la cantidad de trabajo realizado a los

30'', a los 60'' y a los 90'', así como el tiempo requerido para completar esas tres líneas. Además, a continuación, se le aplican dos pruebas de recuerdo libre del aprendizaje incidental logrado durante la realización de la tarea: una acerca del aprendizaje de los símbolos aislados y la otra acerca del aprendizaje de las asociaciones.

Se puntúa el número de asociaciones ejecutadas a los 30'', a los 60'' y a los 90'' (tiempo este último que, al coincidir con el tiempo de la tipificación original del test, permite obtener puntuaciones típicas) y el tiempo empleado en completar tres líneas; el número de símbolos recordados y el número de asociaciones recordadas. Estos datos, junto con la observación del paciente durante la ejecución de la tarea y con el análisis de su producción, ayudan a determinar cuál o cuáles de las funciones que intervienen en aquélla son las responsables de los eventuales fallos, y nos permiten evaluar la capacidad de aprendizaje incidental del paciente.

Si el sujeto es zurdo, la Clave (o modelo) se deberá colocar de forma que no la tape con la mano al escribir. Para ello, se ha de disponer de un segundo ejemplar.

Cuando un paciente obtiene resultados pobres, hay que controlar si alteraciones motoras o práxicas pueden estar interfiriendo con la escritura de los símbolos. Para ello, el NI proporciona una modalidad especial. En esta modalidad, lo que está escrito son los símbolos y el paciente ha de copiarlos lo más rápidamente posible. Si se confirma la presencia de los déficit indicados, se puede utilizar este formato de presentación, pero pidiendo esta vez al paciente que dicte al neuropsicólogo, lo más deprisa posible, el número asociado con cada símbolo; el neuropsicólogo los irá escribiendo en las casillas de otra hoja aparte.

En la WAIS-III el subtest de Claves incluye más líneas y se deja trabajar al sujeto durante 120''. Por otro lado, incluye las pruebas de memoria incidental de asociaciones y de símbolos y la prueba motora del NI.

Subtest de Semejanzas

Consta de catorce elementos, que se presentan auditivamente, y en cada uno de los cuales se pide al paciente que determine la semejanza entre dos objetos o conceptos. Su objetivo es evaluar la capacidad del paciente para encontrar la categoría supraordenada a la que pertenecen esos dos objetos o conceptos. Es, pues, un test verbal de categorización. La tarea requiere: a) que el paciente sea capaz de activar los conceptos correspondientes a partir de la forma fonológica de las palabras; b) que sea capaz de mantener cada par de conceptos en su memoria de trabajo mientras los compara, y c) que sea capaz de compararlos desde el punto de vista de sus características más relevantes, determinando cuáles de esas características son comunes a los dos conceptos y, entre éstas, cuales son más representativas de ambos. Limitaciones de la memoria de trabajo y de la comprensión auditiva o de

la producción oral pueden interferir con esta tarea. Por ello, de acuerdo con las instrucciones del procedimiento neuropsicológico, tras su aplicación de acuerdo con el procedimiento tradicional, se aplican al paciente, en un formato escrito de elección múltiple, todos los elementos en los que no ha obtenido la máxima puntuación en aquélla. Entre las cuatro opciones de respuesta que ofrece este formato, una corresponde a una respuesta correcta de nivel abstracto, otra a una respuesta correcta de nivel concreto y las otras dos son dos distractores que hacen referencia, respectivamente, a una característica que posee sólo uno de los términos del par a comparar, o bien a una característica que pueden poseer los dos, pero que es demasiado poco precisa o relevante. En cada una de las dos etapas se puntúan las respuestas de acuerdo con el manual de aplicación. En cada caso, se calcula la dispersión de las puntuaciones. Se obtienen así las variables PD, DPD, EM y DEM.

En la WAIS-III este subtest incluye 19 elementos: 11 de los 14 de la WAIS-R y ocho elementos nuevos, lo que da lugar a una mejor progresión de la dificultad de los elementos.

El instrumento neuropsicológico incluye otros dos subtest que no figuran en la WAIS-R ni en la WAIS-III. Ésta, por su parte, incluye tres nuevos subtests. Pasamos a comentar primero los del NI y haremos luego lo propio con los de la WAIS-III.

10.3.2. Subtests complementarios del NI

1. Subtest de Ordenación de Oraciones

Este subtest, incluido ya en la Escala de Binet-Simon (1908), se ha incluido aquí a modo de un equivalente verbal del subtest de Historietas. En él se le presentan al paciente una serie de oraciones gramaticales escritas en tarjetas. A diferencia de lo que ocurre en la versión original mencionada, en la que todas las palabras de cada oración están escritas en una sola tarjeta, aquí, en cada tarjeta, hay una sola palabra (que, en el caso de las palabras de contenido, puede tener más de un significado). Usando la misma técnica del subtest de Historietas, las tarjetas de cada oración se presentan desordenadas y el paciente ha de ordenarlas de modo que formen una sola oración con sentido. La tarea requiere que el paciente no presente alteraciones del procesamiento de palabras escritas aisladas ni del procesamiento de la morfología o de la sintaxis. Además, requiere que sea capaz de pasar flexiblemente de un significado de las palabras a otro, a fin de seleccionar el significado que pueda encajar con el de la oración. Esto requiere, a su vez, una buena flexibilidad mental, función que suele resultar alterada por lesiones de los circuitos prefrontales. Además, la tarea es especialmente sensible a esa tendencia de los lesionados prefrontales a dejar que su mente sea «captada» por aspectos sobresalientes de los estímulos, aunque sean irrelevantes, impidiendo asignar atención a otra información menos sobresaliente pero más relevante. Este es el único subtest de la WAIS-R-NI que no ha sido

traducido por Benedet y sus colaboradores. Se trata de un test que, por sus características tan ligadas a la estructura y semántica de la lengua inglesa, no puede ser simplemente traducido. En su lugar, sería preciso elaborar un nuevo test en Español, conjugando los criterios de esta tarea con las características estructurales y semánticas de nuestra lengua, lo que supone un esfuerzo que, sin embargo, valdría la pena hacer.

2. Subtest de Amplitud de la Atención Espacial

Intenta ser un equivalente no verbal del subtest de Dígitos, en el que se combina, además, la evaluación de la negligencia espacial. En realidad es una adaptación del Test de Corsi (1972), inspirado, a su vez, en el Test de Knox, incluido en la Escala Manipulativa de Grace Arthur (1947). El material de este último consiste en una tabla alargada en la que hay cuatro cubos equidistantes dispuestos en línea recta. Tanto en la versión de Corsi como en la de la WAIS-R-NI, el material consiste en un tablero rectangular con 9 ó 10 cubos, respectivamente, distribuidos en él en una determinada ubicación.

Los diez cubos de la NI están distribuidos de forma que hay cinco en cada hemicampo visual. El neuropsicólogo toca los cubos (que están numerados en la cara que mira hacia él) en una secuencia determinada, que ha de ser reproducida por el paciente. Las secuencias son exactamente las mismas del subtest de Dígitos y, como en éste, se presentan en orden directo, primero, y en orden inverso, después. No obstante, para muchos pacientes, esta tarea es más fácil que la de repetición de dígitos ya que aquí el paciente tiene un soporte visual y puede, en realidad, reproducir el patrón visual de desplazamientos de la mano del neuropsicólogo. Se puntúa exactamente igual que el subtest de Dígitos. A esta puntuación se añade un análisis del hemicampo visual (o incluso el cuadrante) en el que se sitúa cada error, a fin de poder determinar la eventual presencia de negligencia espacial. Para ello, la hoja de examen tiene un diagrama que facilita ese análisis.

10.3.3. Nuevos subtests de la WAIS-III

1. Subtest de Matrices

Consta de 26 elementos. Cada uno de ellos está constituido por un patrón que ha de ser completado, y por cinco respuestas alternativas, entre las que el paciente ha de elegir la correcta. En realidad, los elementos se pueden distribuir en dos tipos. Uno de ellos requiere que se complete estructuralmente un patrón visual incompleto. Estos elementos apelan fundamentalmente a funciones visoperceptivas similares a las que se requieren para ejecutar los Cubos de Kohs. Debido a que en este último las variables visoperceptivas participan junto con las visoconstructivas, se pueden utilizar estos elementos del subtest de Matrices para controlar las primeras, frente a las segundas. El otro tipo de elementos consisten en tareas de completamiento de series y requieren un razonamiento analógico. Alteraciones de las fun-

ciones visoperceptivas interferirán de modo importante con esta tarea, aunque no constituyen el objetivo de la misma. Por ello, si el paciente fracasa en el primer tipo de elementos, no vale la pena aplicarle los de este segundo tipo.

Una variable que es determinante para la ejecución de ambos tipos de elementos y que ha de ser cuidadosamente evaluada si hay una ejecución pobre en este subtest es el procesamiento del color. Esto es igualmente cierto de todos los tests que incluyen color en sus estímulos, cuando la discriminación de color desempeña un papel en la ejecución de la tarea, como es el caso en este subtest de Matrices.

Por lo demás, se requiere una buena atención sostenida, una buena atención a los detalles y un buen control de la impulsividad, que permita al paciente analizar y detenidamente cada alternativa de respuesta y compararla no menos detenidamente con el patrón, antes de dar la respuesta.

Este subtest constituye una alternativa más fácil al Test de Matrices Progresivas de Raven, especialmente útil para pacientes que fracasan masivamente en éste último por ser menos inteligentes o por presentar un mayor deterioro de la capacidad de abstracción que otros.

2. Subtest de Búsqueda de Símbolos

Tras tres elementos de «ejemplo» y otros tres de «práctica», el test consta de 60 elementos de papel y lápiz, distribuidos en cuatro páginas de un cuadernillo. Cada elemento consta de un «grupo clave» o conjunto de dos símbolos, y un «grupo de búsqueda», que consta de cinco signos. El paciente ha de comparar cada uno de los dos signos del grupo clave con cada uno de los cinco signos del grupo de búsqueda, para determinar si alguno de aquéllos es igual a alguno de éstos. Si lo es, ha de marcar la respuesta SÍ en el extremo derecho de la línea; en caso contrario, ha de marcar la respuesta NO, y todo ello, lo más rápidamente posible. Se trata de una tarea de búsqueda visual rápida, que requiere una capacidad elevada de atención sostenida. De nuevo las funciones visoperceptivas y visoespaciales (sin olvidar la agudeza visual, ya que algunos de los símbolos o de sus detalles relevantes son muy pequeños) desempeñan un papel importante. Además, se requiere una buena capacidad de mantener los dos signos del grupo clave en la pizarra visoespacial mientras se verifican los signos del grupo de búsqueda y se comparan unos con otros. En efecto, la exigencia de rapidez requiere que se trabaje con ambos signos a la vez. Por supuesto, la presencia de una negligencia espacial interferiría seriamente con esta tarea. En este caso, se puede modificar el formato para presentar cada elemento en disposición vertical.

La mera respuesta SÍ/NO no proporciona información alguna acerca de las causas de una ejecución pobre. Esta puede deberse exclusivamente a la impulsividad o a la hiperactividad, que hacen que el sujeto haga primar la rapidez sobre la exacti-

tud. Pero puede deberse a un déficit de cualquiera de las otras funciones indicadas, que participan en la tarea. Se puede aumentar de modo importante el interés del subtest para su aplicación en neuropsicología si, en vez de la respuesta SÍ/NO, pedimos al paciente que, cada vez que en el grupo de búsqueda encuentre un elemento igual a uno de los del grupo clave, lo marque con un raya. Podremos así analizar el tipo de errores que comete y formular hipótesis fundadas acerca del componente del sistema responsable de ellos. Desde luego, hay que renunciar a los datos normativos, en este caso. Pero tampoco sería una mala idea recoger nuevos datos normativos en esta nueva condición.

3. Subtest de Secuenciación de Letras y Números

Consta de siete elementos, cada uno de los cuales contiene tres series de letras y números mezclados y secuenciados al azar, de longitud creciente (entre dos y ocho símbolos). El paciente ha de repetir primero los números en su secuencia ascendente y luego las letras en orden alfabético. Hay cinco series de práctica. La ejecución de esta tarea requiere que la secuencia estímulo sea mantenida en la MCP, mientras se reorganizan sus componentes de la forma requerida por las instrucciones y se verbalizan de esta manera. Todo ello requiere un buen control mental y un buen funcionamiento del sistema de memoria a corto plazo, así como abundantes recursos de procesamiento. Se trata, pues, de una tarea que permite evaluar la capacidad de la Memoria de Trabajo. Ahora bien, para poder evaluar dicha capacidad, es preciso controlar bien la amplitud de la memoria a corto plazo (o amplitud atencional). Y esto es lo que hace la versión americana del test al establecer series de longitud progresiva. Sin embargo, en la versión española, además de mezclar los dígitos de una sílaba con los de dos (como en el subtest de Repetición de Dígitos), se mezclan las letras de una sílaba con las de dos, tres y cuatro sílabas, al no haber excluido en la adaptación, como era preciso, las letras *W* (con sus cuatro sílabas en dos palabras) e *Y* (con sus tres sílabas en dos palabras). Esto impide controlar la amplitud atencional y, con ello, dar una interpretación válida a este subtest (véase lo dicho antes a propósito del Subtest de Repetición de Dígitos. Hacer una reordenación de los elementos por su longitud real (número de sílabas de cada elemento) y renunciar, por tanto, a los datos normativos que ofrece el Manual del test no resuelve el problema, ya que no lleva el mismo tiempo producir dos sílabas dentro de una misma palabra que dos palabras de una sílaba cada una, y de lo que se trata es del tiempo.

En las condiciones actuales, los resultados obtenidos mediante el subtest de Secuenciación de Letras y Números no pueden ser válidamente interpretados, y su inclusión en el cálculo del CI, o en el de cualquiera de los otros índices compuestos que contempla el Manual de la WAIS-III, sólo puede contribuir a distorsionar la interpretación de dichos índices.

Este es un ejemplo de cómo la traducción literal (o la simple adopción) de los elementos verbales de un test puede distorsionar la naturaleza del mismo, si no se tie-

nen en cuenta las consecuencias que cada parámetro de esos elementos verbales tienen sobre la tarea y la necesidad de respetar esos parámetros en la traducción. En esto se diferencia, en realidad, la adaptación de un test verbal de su simple traducción.

10.4. Evaluación de los diferentes subsistemas de procesamiento

En este apartado revisaremos algunos de los instrumentos más utilizados en Neuropsicología para evaluar el funcionamiento de cada uno de los sistemas cognitivos y sus componentes. En la exposición, la evaluación de cada uno de los diferentes sistemas se tratará en el mismo orden en que éstos fueron tratados en el Capítulo 7. Se tratará primero la evaluación del sistema de atención, ya que esta función no sólo media el resto de las función cognitiva sino que, además, media la evaluación de ésta. Seguiremos con la evaluación del sistema de entrada de la información o sistema perceptivo-gnósico, el sistema de almacenamiento y de recuperación de la información, la organización de esa información en el sistema semántico, la utilización de la información por el sistema de pensamiento y los sistemas de respuesta: praxias y lenguaje. Se concluye con un subapartado dedicado a la evaluación de las funciones de cálculo.

Cada subapartado de este Capítulo está estrechamente relacionado con el subapartado correspondiente del Capítulo 7: en éste encontrará el lector el fundamento teórico y metodológico necesarios para interpretar los resultados de los instrumentos que se exponen en el presente Capítulo.

10.4.1. Evaluación del sistema de atención y control

Las alteraciones del sistema de atención interfieren con la evaluación de todas las demás funciones cognitivas. Dichas alteraciones, que son muy frecuentes en los pacientes neuropsicológicos, pueden pasar enteramente inadvertidos si no se las evalúa específicamente. Por ello, las funciones atencionales deben ser controladas desde el principio y en todo momento a lo largo del proceso de evaluación neuropsicológica. Los déficit atencionales inciden en la evaluación neuropsicológica de dos maneras diferentes. En primer lugar, si el paciente presenta déficit atencionales (no presta atención a las instrucciones, no logra centrarse en las tareas o no persiste en ellas), no será posible hacer evaluación alguna de las restantes funciones cognitivas. En segundo lugar, los déficit atencionales inciden en el procesamiento de la información propiamente dicho. No olvidemos que la atención es responsable, tanto de la selección de la información que ha de ser centralmente procesada, como de la inhibición de la información que tiende a interferir con aquella, y de la asignación de los recursos necesarios para que dicho procesamiento sea posible. Sus dé-

ficit se reflejarán así en toda función cognitiva que requiera recursos de procesamiento. Estos déficit de la fuente de la atención han de ser diferenciados de los déficit de las representaciones o de los procesadores (o focos a los que se asigna la atención) que, cuando están dañados, no pueden utilizar los recursos atencionales que les son asignados, aun cuando dichos recursos sean los óptimos. Es fácil comprender hasta qué punto los déficit atencionales pueden interferir seriamente con la interpretación correcta de los datos de la evaluación. En la clínica no es raro que, antes de poder hacer una evaluación neuropsicológica completa, sea preciso rehabilitar las funciones de atención del paciente, al menos hasta cierto punto.

Las alteraciones del sistema de atención interfieren con la evaluación de las demás funciones cognitivas, por lo que deben ser controladas en todo momento, a lo largo de proceso evaluador.

La evaluación de las funciones de atención en vistas a la investigación básica de este subsistema (es decir, en vistas a someter a verificación hipótesis acerca del funcionamiento de alguno de sus componentes), se suele hacer mediante tareas experimentales que, por lo general, requieren alguna adaptación para su uso con pacientes neuropsicológicos.

En la clínica, la evaluación de las funciones atencionales se ha de llevar a cabo mediante la conjugación de tres técnicas: la entrevista, la observación del paciente durante la ejecución de las tareas y la aplicación de pruebas específicas. Estas últimas son siempre necesarias debido a que los déficit atencionales pueden pasar inadvertidos en la entrevista y en la observación.

La entrevista (con el paciente y con su familia) es útil especialmente para recoger información acerca de: 1) Ciertas variables que es preciso controlar porque inciden en la atención, como son el cansancio, los problemas de salud, el consumo de fármacos, la ansiedad, la depresión o la motivación. Si no se controlan estas variables, podemos fácilmente confundir las alteraciones de la atención secundarias a ellas con las alteraciones primarias, es decir, directamente causadas por un daño en el sustrato biológico del sistema de atención. 2) La presencia de posibles déficit atencionales premórbidos, como hiperactividad, somnolencia, distractibilidad, etc. 3) Las oscilaciones de la atención a lo largo del día o en función de las diferentes situaciones de la vida cotidiana del paciente. En efecto, debido a que la evaluación formal de la atención se lleva a cabo en un lugar tranquilo, con pocas fuentes de distracción, es fácil que no permita captar dificultades que se le presentan al paciente en las situaciones naturales de su vida cotidiana.

La observación del paciente durante su ejecución del conjunto de tests y tareas que constituyen la evaluación neuropsicológica nos dará información útil acerca de variables como el nivel de alerta, la capacidad de responder a la incitación del eva-

luador, cuando éste le indica que le va a presentar un material nuevo o le va a enunciar las instrucciones de una tarea (alerta fásica), la capacidad de centrar su atención en la ejecución de las tareas, resistiendo a la distracción (atención focalizada), el tipo de estímulos que le distraen (distractibilidad), o el tiempo durante el cual es capaz de trabajar sin manifestar cansancio o sin que su rendimiento comience a descender (atención sostenida). Especialmente importante es el tiempo empleado por el paciente en realizar las diferentes tareas ya que, como hemos visto, el nivel de alerta se refleja muy directamente en la rapidez del procesamiento. En este sentido, es preciso diferenciar la lentitud inespecífica, que afecta a todo lo que hace el paciente, de la lentitud específica que se observa en tareas cognitivas especialmente complejas. Cada una de estas variables pueden y deben ser cuantificadas.

Evaluación formal del nivel de alerta

La evaluación del nivel de alerta tónica tiene especial interés en neuropsicología cuando se trabaja con pacientes que se están recuperando tras un estado de coma. Por lo general, esta evaluación forma parte de la exploración neurológica (cuyos resultados se proporcionan al neuropsicólogo) y se lleva a cabo mediante la aplicación al paciente de estímulos dolorosos, verbales, visuales o táctiles. Los resultados se suelen expresar en uno de los siguientes cuatro grados (del menos al más grave): 1) Confusión, caracterizada por una desorientación a las personas, al espacio y al tiempo. El paciente puede ser capaz de responder a órdenes sencillas, pero no a órdenes complejas. 2) Somnolencia: el paciente tiende a permanecer en un estado de somnolencia, con excepción de breves períodos de tiempo a lo largo del día, períodos que se van alargando a medida que progresa la recuperación. Durante esos períodos, puede responder a los estímulos verbales sencillos adecuadamente, pero con una extremada lentitud. 3) Estupor: el paciente se encuentra permanentemente en un estado de sueño profundo, del que sólo es posible sacarle mediante estímulos fuertes, tras los cuales vuelve a dormirse. 4) Coma: el paciente no se despierta ni responde a estímulo alguno. El instrumento más frecuentemente utilizado en Europa para cuantificar estos datos es la Escala de Coma de Glasgow (Teasdale y Jennett, 1974).

Cuando un paciente se encuentra en estado de confusión o de somnolencia, la evaluación neuropsicológica se limita a verificar periódicamente su nivel de alerta (incluyendo su grado de orientación) y a realizar un sondeo somero y siempre provisional de los diferentes sistemas cognitivos (especialmente funciones gnósicas, práxicas, verbales, de juicio y de memoria), en vistas a determinar si están al menos básicamente preservados, para lo cual es preciso que el neuropsicólogo logre diferenciar el déficit atencional de los déficit cognitivos, cosa que no siempre es posible en estos casos. Bajo ninguna circunstancia se ha de hacer una evaluación neuropsicológica propiamente dicha de un paciente que se encuentra en un estado de confusión o de somnolencia. Es preciso antes intentar ayudarle a salir de esos estados o, en todo caso, esperar a que esto ocurra. Lo contrario conduciría a conclusiones erróneas acerca del funcionamiento de su sistema cognitivo.

Sin llegar a las situaciones patológicas más o menos severas, indicadas, hemos visto que el nivel de alerta tónica fluctúa a lo largo del día. Al margen de ciertas regularidades interindividuales (por ejemplo, la hora de la siesta) estas fluctuaciones pueden ser bastante idiosincrásicas, por lo que es importante determinarlas, a fin de evitar evaluar las restantes funciones cognitivas del paciente durante sus momentos más bajos.

Fuera de aquellas situaciones extremas, las alteraciones del nivel de alerta se manifiestan de manera especial en las tareas que requieren rapidez, en las tareas de vigilancia y en las de atención sostenida. En cuanto a su repercusión sobre el resto de la evaluación neuropsicológica, en unos casos los déficit del nivel de alerta son aparentes: el paciente se distrae, «pierde» la tarea (es decir, se olvida de lo que ha de hacer), nos pide constantemente que le repitamos las instrucciones o los estímulos verbales, etc. En otros casos, no son tan aparentes y pueden pasar inadvertidos al neuropsicólogo, que las interpreta entonces como fallos de otros sistemas cognitivos (es decir, del foco de la atención): el paciente comienza simplemente a trabajar cada vez más lentamente o a cometer más errores, o ambas cosas. Esto puede darse dentro de un test y desaparecer cuando pasamos a otro test, o bien puede darse sólo al final de la sesión de trabajo. Cuando se da dentro de un test cuyos elementos están graduados por su dificultad creciente, puede confundirse con las limitaciones de las funciones que estamos evaluando. En estos casos es conveniente retomar la tarea en otra sesión, a partir del último elemento correctamente resuelto.

La alerta fásica se superpone a la alerta tónica. Sus alteraciones se manifiestan en una dificultad más o menos importante, o incluso una imposibilidad, para prestar atención a las instrucciones de las tareas. Es evidente que tampoco, en estos casos, se puede hacer una evaluación neuropsicológica mientras no se haya resuelto el problema. Aun cuando el déficit no sea tan severo, durante la evaluación neuropsicológica se debe llamar sistemáticamente la atención del paciente antes de presentarle cada nueva tarea (por ejemplo, «Escuche bien porque le voy a explicar...») o cada nuevo estímulo («Le voy a decir otra serie de números, ¿está preparado?»), cerciorándose de que realmente está escuchando. Esto no siempre es fácil. En ocasiones, el paciente parece estar escuchando atentamente, pero en realidad no lo está. Cuando titubea en cómo abordar la tarea o sus respuestas son irrelevantes, se le puede preguntar qué se le ha pedido que haga o qué se le ha dicho. Aquí es preciso no confundir los fallos de la alerta fásica con los déficit de comprensión auditiva o de la MCP.

Los tests formales para evaluar la alerta fásica son escasos. Por ello, la evaluación (incluso para establecer la necesaria línea de base previa al tratamiento) se suele hacer mediante la observación, cuantificando los resultados en términos de cuántas veces es preciso instar al paciente para que preste atención a una instrucción o a una orden.

Las tareas encaminadas a evaluar los diferentes componentes del sistema de atención suelen evaluar más de uno a la vez. Por ello, presentaremos algunas de las más útiles, indicando qué componentes de la atención participan en cada una.

Una tarea que permite evaluar objetivamente la lentitud inespecífica, propia de la afectación del estado de alerta tónica, es el subtest de Clave de la WAIS. Requiere, además, la participación de la atención selectiva y de la atención sostenida.

Los tests de figuras superpuestas, que requieren que el sujeto nombre cada una de ellas, se utilizan para evaluar la atención selectiva y la inhibición de la información irrelevante. Estas funciones se manifiestan también en los subtests de Figuras Incompletas y de Historietas de la WAIS.

En las tareas de vigilancia se pide al sujeto que detecte un determinado estímulo visual o auditivo, que se le presenta a intervalos variables, en un contexto monótono. Cuando estas tareas son largas, permiten evaluar también la atención sostenida. Sin embargo, las tareas específicas de atención sostenida son las que requieren un equilibrio óptimo entre la rapidez y la precisión. Se mide el intervalo de tiempo durante el cual el sujeto es capaz de mantenerse en la tarea sin que su rendimiento (rapidez y exactitud de las repuestas) comience a declinar. Por lo demás, en uno y otro tipo de tareas participa la atención selectiva y la capacidad de inhibir los estímulos irrelevantes.

Auditory Continuous Performance Test (A-CPT) (Test Auditivo de Ejecución Continua)

Se trata de la adaptación para su uso clínico de una tarea experimental de atención clásica. Consta de tres partes diferentes, cada una de las cuales apela, por lo menos, a un componente de la atención, si bien todas ellas requieren atención sostenida, atención selectiva y capacidad de inhibir la información irrelevante. En cada una de estas tres partes se hace escuchar al paciente durante cinco minutos una cinta que presenta una secuencia desordenada de 300 letras. La tarea del paciente, en cada parte, es diferente:

a) La primera parte es un test de vigilancia típico. Se trata de una tarea simple y monótona, en la que el paciente ha de indicar (por ejemplo, con una palmada sobre la mesa) cada vez que oye la letra A (que aparece 26 veces, aleatoriamente). Es frecuente que los individuos que muestran una capacidad pobre de centrar y mantener la atención a lo largo de la evaluación neuropsicológica o en su vida cotidiana pongan todo su empeño en que eso no les ocurra en esta tarea (que perciben enseguida como una tarea de atención), logrando así, en ocasiones a pesar de un visible esfuerzo (que deberá ser registrado), hacerla correctamente. El mencionado esfuerzo es un indicador importante de déficit de la función de vigilancia. Los pacientes impulsivos tienden a señalar la hache.

b) En la segunda parte, se pide al paciente que indique cuándo oye la letra I precedida de la letra X y sólo entonces. Requiere (además de la vigilancia) un control de la impulsividad, a fin de ser capaz de esperar, antes de hacer la indicación, a ver si detrás de la letra X viene o no la letra I. De nuevo, es frecuente ver a los individuos invirtiendo un gran esfuerzo para no fallar y, en muchos casos, lográndolo a pesar de dificultades evidentes, que han de ser siempre consideradas.

c) En la tercera parte, el paciente ha de indicarlo la primera vez que oiga la letra A, luego, la primera vez que oiga la letra B, y así sucesivamente, siguiendo el orden del alfabeto. Es una tarea que, además de una buena capacidad de control mental para no perder la secuencia de las letras, requiere la puesta en juego de una estrategia: activar la representación mental de la letra del alfabeto siguiente a la última que se ha indicado, centrar en ella la atención hasta haberla oído y señalado, y sustituirla, inmediatamente después, por la letra siguiente del alfabeto, deslizando hacia ésta el foco de atención previo. Además, requiere la capacidad de inhibir la respuesta a las letras ya indicadas (que se van haciendo irrelevantes en cuanto aparecen por primera vez) y la flexibilidad mental necesaria para cambiar el foco de atención de la letra ya indicada a la nueva letra que se ha de indicar. Pocos ancianos normales, y menos aun pacientes, son capaces de realizar correctamente la tarea completa.

En cada una de las tres tareas hay un período de entrenamiento, a fin de asegurarse de que los fallos no se deben a falta de comprensión de las instrucciones. Los déficit auditivos, de discriminación de fonemas o gnósicos (es decir, de identificación de las letras) pueden interferir con estas tareas. La ejecución de este test resulta fácilmente interferida por la ansiedad, por lo que ésta debe ser controlada.

En cada una de las tres partes se puntúa por separado el número de respuestas correctas, el número de falsos positivos y el número de falsos negativos. La hoja de puntuación está distribuida de forma que, en cada una de las tres partes, se pueda determinar fácilmente en qué momento de la ejecución (es decir, de los cinco minutos que dura cada parte de la prueba) se han producido más errores. Todo ello nos permite analizar dos tipos de variables: la naturaleza de los errores (omisiones y falsos positivos) y la curva de error. En su conjunto, ambas variables nos permitirán determinar si los errores se deben a un déficit de la atención (sostenida o focalizada) o a otra de las diferentes funciones que participan en le ejecución de cada tarea.

Test de Doble Tachado (Zazzo, 1964)

Consta de dos partes. En la primera, el sujeto ha de tachar lo más rápidamente posible una pequeña figura geométrica mezclada con otras con las que se puede confundir fácilmente. En la segunda parte ha de tachar dos figuras, lo que requiere una buena flexibilidad atencional. En ambos casos, las figuras están distribuidas en líneas (numeradas al margen), en una hoja de papel de tamaño 41,5 x 28, que se presenta en posición vertical. Se cuantifica la rapidez, por un lado, y la exactitud, por otro, y se determina la curva de equilibrio entre ambas variables a lo largo de la ejecución

de cada parte del test. Se analiza si ambas variables (rapidez y exactitud) descienden con el tiempo o si, en algún momento de la ejecución, prima una sobre la otra. No disponemos de datos normativos para los adultos, pero valdría la pena conseguirlos. Debido a que las figuras-estímulo se diferencian unas de otras por la orientación de un trazo, el test no es apto para pacientes con déficit de la orientación espacial.

Evaluación de las alteraciones de la asignación espacial de la atención

Las alteraciones de la asignación espacial de la atención interfieren siempre, en mayor o menor medida, en la ejecución de tareas que incluyen estímulos visuales o respuestas práxicas. Pueden pasar inadvertidos si el neuropsicólogo no cae en la cuenta de que los errores del paciente tienden a afectar a los estímulos presentados en una región determinada del espacio o en determinadas condiciones de relación mutua. Por ello deben ser, cuando menos, chequeadas y, en el caso de lesiones posteriores, cuidadosamente evaluadas.

La detección de estas alteraciones requiere que, para su evaluación, se presenten estímulos bien diferenciados entre sí ya que, como hemos visto, los procesos de agrupación tienden a atenuarlas y podrían así pasar inadvertidos. Por otro lado, en cada uno de estos trastornos se ha observado una importante variabilidad interindividual, lo que obliga a determinar las características del trastorno en cada paciente concreto, en vez de limitarse a determinar su presencia.

A) **Evaluación de la extinción**

La evaluación de la extinción suele formar parte de la evaluación neurológica rutinaria. El método más común es el denominado «doble estimulación simultánea», que se suele hacer por confrontación. En él se comienza pidiendo al paciente que fije su vista en la nariz del clínico, a fin de evitar sus movimientos oculares y para que aquél pueda ver si éstos se producen o no. El clínico extiende entonces sus brazos de forma que cada uno de ellos se sitúe en un hemicampo visual del paciente. Sin mover su mirada del punto de fijación, el paciente ha de detectar movimientos de los dedos de una u otra mano. Un paciente con daño en el hemisferio derecho y, por tanto, extinción izquierda, puede detectar correctamente un movimiento en el hemicampo derecho o en el izquierdo, pero si los dedos de ambas manos se mueven a la vez, típicamente no detectará el movimiento en el hemicampo visual izquierdo (pero sí el del derecho).

La extinción táctil se puede demostrar tocando al paciente en un lado o en otro de su cuerpo o en los dos a la vez. La extinción auditiva, chasqueando los dedos en un oído o en el otro o en los dos a la vez.

Aunque esta es la forma más frecuente de evaluación y aunque puede ser suficiente en la mayoría de los casos, es evidente que tanto la presentación de los estímulos como la fijación de la vista del paciente carecen de control objetivo y que la evaluación está sujeta a la pericia del clínico. Por ello, hoy se tiende a sustituir por

métodos computerizados, que permiten controlar dichas variables (Di Pellegrino & De Renzi, 1995). Estos métodos suelen permitir detectar la presencia de extinción leve (por ejemplo, en el curso de la recuperación) que, por serlo, pasa inadvertida cuando se utiliza el método de la confrontación (véase Driver, 1998).

B) **Evaluación de la negligencia espacial unilateral**

La evaluación de la negligencia espacial ha de incluir la posible negligencia para estímulos visuales, auditivos y táctiles. En el caso de los estímulos visuales, los tests clínicos comunes incluyen tareas de barrido visual, tareas de detección, tareas de bisección de líneas y tareas de dibujo.

a) *Barrido visual*

En las tareas de barrido visual el paciente ha de tachar todos los estímulos presentes en una hoja que se le presenta en posición apaisada, sin dejarse ninguno. Esto nos permite ver si recorre visualmente toda la hoja y si lo hace de una manera organizada, que minimice la posibilidad de omitir algún estímulo o no.

b) *Detección visual*

En las tareas de detección visual el sujeto ha de detectar uno a más estímulos que se presentan entre un número de distractores, distribuidos unos y otros al azar en una hoja; ésta se presenta en posición apaisada (si se desea evaluar la atención espacial). Existen en el mercado diferentes formatos de tareas de detección visual, que se diferencian unas de otras por el número de estímulos diferentes que han de ser detectados, por las características de esos estímulos (números, letras, otros símbolos, dibujos), por las condiciones en las que han de ser detectados cuando son más de uno (todos a la vez o alternativamente) y por la disposición de estímulos y distractores (ordenados en líneas o no). Cada una de estas variables conlleva la participación de funciones cognitivas diferentes. Especial cuidado se ha de tener en diferenciar las dificultades de discriminación de los elementos diana y los distractores, debidos a un déficit del procesamiento perceptivo. Los déficit del procesamiento visoespacial pueden afectar de modo especial a las versiones en las que los elementos son dibujos, si los dibujos diana se diferencian de los distractores por la orientación espacial de algún componente. Cuando se han de detectar dos o más estímulos sucesiva o alternativamente, el componente de flexibilidad mental está siempre presente y puede ser más o menos importante.

Estas tareas permiten determinar si el sujeto posee estrategias adecuadas de barrido, si barre todo el campo visual o no y si es capaz de detectar y seleccionar la información relevante y de inhibir la información irrelevante.

c) *Bisección de líneas*

Las tareas de bisección de líneas constan de una serie de hojas en cada una de las cuales hay una línea de longitud variable Se le pide al sujeto que trace una marca

en el centro de la línea. Los pacientes con negligencia espacial sitúan la marca desplazada hacia el lado ipsilesional. Este efecto aumenta con la longitud de la línea (Halligan y Marshall, 1988).

d) *Dibujo*

Las tareas de dibujo pueden presentarse en condición de copia o bajo orden. En el primer caso se deben utilizar estímulos únicos situados en el centro de campo visual y estímulos complejos, que incluyen varios objetos relacionados, pero separados. Ello permite determinar si el paciente está segmentando el espacio atencional o no. En el primer caso, dibujará sólo la mitad derecha de cada elemento; en el segundo, sólo la mitad derecha del estímulo complejo global.

Debido a que la negligencia espacial unilateral es un trastorno multicomponente, lo que da lugar a una gran variabilidad interindividual, un mismo paciente puede hacer bien una de las tareas típicas (por ejemplo, bisección de líneas) y mal otras. Por ello se ha de evaluar este síndrome utilizando técnicas variadas.

C) *Evaluación del síndrome de Balint-Holmes*

La evaluación del trastorno atencional de este síndrome requiere que se presenten al paciente estímulos únicos, por un lado, y dos o tres objetos simultáneamente, por otro; unos y otros se ha de presentar en diferentes ubicaciones espaciales. Este síndrome tiene como consecuencia una simultagnosia que, en sí, no forma parte específicamente de él. La presentación a estos pacientes de láminas con escenas puede determinar la presencia de esa simultagnosia pero, dado que aquélla se presenta en otras muchas condiciones (De Renzi, 1996), su sola presencia no permite concluir que se trata de un paciente con síndrome de Balint.

Evaluación del Sistema de Control Atencional

Las funciones del Sistema de Control Atencional son complejas y participan en la totalidad de las operaciones de los sistemas centrales y del Procesador Central. El Sistema de Control Atencional trabaja con el Procesador Central, que organiza y trata la información. En vistas a su evaluación, podemos agrupar en dos las principales funciones del SAS: La selección de información y el control ejecutivo. La selección de información incluye las funciones de selección y mantenimiento de la información relevante, la desactivación de esa información cuando ha dejado de ser relevante y, en todo caso, la inhibición de la información irrelevante que intenta entrar en el sistema. Este conjunto de funciones requieren una gran flexibilidad mental, a fin de poder deslizar, con la suficiente agilidad, el foco de la atención de la información que era relevante, pero que ha dejado de serlo, a la nueva información relevante. El control ejecutivo incluye, tanto la inhibición de la impulsividad, a fin de que el Procesador Central pueda realizar sus funciones de planificación, como el control de la ejecución de esos planes.

A) **Evaluación de la selección, el mantenimiento y la desactivación de la información relevante**

Un paciente puede asignar atención a información irrelevante porque su sistema de pensamiento no le permite establecer la distinción entre lo que es relevante para la tarea y lo que no lo es, o porque su sistema de control atencional no es capaz de inhibir la información que el sistema cognitivo sabe que no es relevante. Estos dos casos han de ser diferenciados. El subtest de Figuras Incompletas de la WAIS está encaminado, ante todo, a evaluar la capacidad de discriminar entre información relevante e información irrelevante. Además, esta función desempeña un papel importante en el subtest de Historietas. Sin embargo, en estos tests participan, además, otras funciones. Sólo si se controlan éstas, podremos saber en qué medida el paciente es capaz de discriminar entre información relevante e información irrelevante. Cuando el déficit es de carácter atencional, el paciente suele ser capaz de decir qué información es la relevante, pero no de inhibir la irrelevante. Es el caso, ya mencionado aquí, del paciente que en el WCST nos dice que ha de emparejar las tarjetas por la forma, pero las empareja por el color, que tiende a imponerse sobre aquélla.

Las dificultades para mantener activa en MT la información mientras es necesaria pueden deberse a una MCP reducida. En este caso, el paciente nos pide que le repitamos parte de las instrucciones o de los estímulos verbales porque no le caben en ella todos a la vez. Pero pueden deberse también a una distractibilidad. En este caso, el paciente «pierde» la tarea (se olvida de lo que tiene que hacer) o las estrategias que está usando. El déficit de la capacidad de desconvocar la información ha dejado de ser necesaria, se manifiesta en forma de perseveraciones.

B) **Evaluación de la flexibilidad mental**

La flexibilidad mental es la capacidad que tiene el Sistema de Control Atencional de sustituir fácilmente un foco por otro, es decir, de sustituir una meta, un plan, una estrategia, una rutina, una actitud mental, o una manera de considerar un problema o situación por otros. La flexibilidad mental, indispensable para realizar correctamente toda tarea no automatizada, es la marca distintiva de SAS. En su ausencia, se observa la conducta rígida, estereotipada, perseverativa característica de SSC. Por ello, son numerosas las tareas en las que esta función se manifiesta. Entre los tests revisados en esta sección, los tests de ejecución de secuencias alternantes son quizá los que la ponen de manifiesto de forma más pura, al participar en ellos un menor número de otras funciones. A esos tests se pueden añadir los tests de búsqueda visual, en los que se ha de alternar la detección visual de dos estímulos, siguiendo una indicación del evaluador o, por ejemplo, cambiando de uno a otro al comenzar cada línea. Los pacientes que en este tipo de tests insisten en buscar (o emparejar) primero uno de los estímulos y luego el otro, están poniendo de manifiesto un déficit de flexibilidad mental. En otros tests, aunque la participación de la

flexibilidad mental pueda ser muy importante, su evaluación no es tan directa, debido a la participación de otras funciones. De todas formas, como venimos observando, la metodología propia de la neuropsicología cognitiva permite determinar el peso de cada una de las funciones (en este caso de la flexibilidad mental) que participan en la ejecución de un test, mediante la comparación de la ejecución del paciente en las diferentes tareas en las que esa función participa en grados diferentes.

Las tareas de series alternantes están constituidas por una combinación de dos o más gestos gráficos o motores, que se han de ejecutar alternados (lo que requiere flexibilidad mental) en una determinada secuencia (véase Christensen, 1979). El objetivo no consiste en determinar si el paciente es o no capaz de ejecutar o de aprender cada uno de los gestos de la secuencia, lo cual evaluaría simplemente la función práxica (Función II), sino en determinar si es capaz de mantener la actitud mental flexible requerida para la ejecución continuada de esa secuencia. Por ello, es preciso que la ejecución del patrón se prolongue durante un cierto período de tiempo: no menos de siete secuencias completas con cada mano, en el caso de las secuencias motoras, y no menos de dos líneas completas en una hoja DIN-A4 en posición horizontal, en el caso de las secuencias gráficas. Es decir, en todas estas tareas hay que diferenciar los déficit psicomotores o motores, que interfieren con uno o más de los componentes de la serie, del fallo de la ejecución continuada de ésta. No tiene ningún sentido aplicar estas tareas a pacientes que presentan alteraciones motoras o alteraciones práxicas.

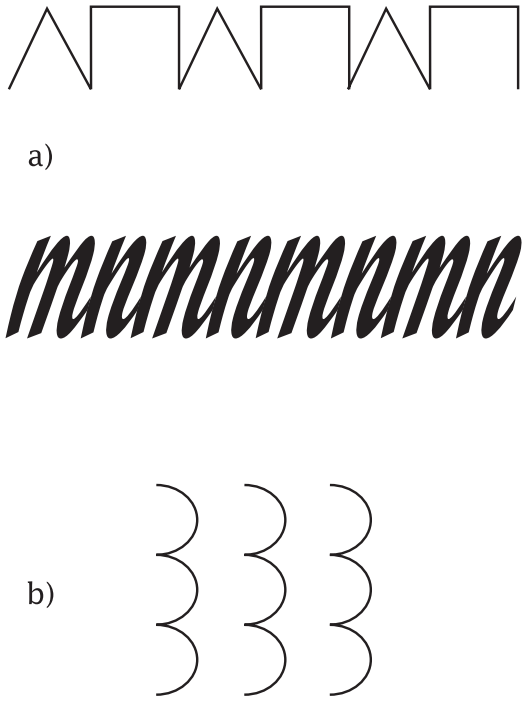
a) *Series gráficas alternantes*

Consisten en ejecutar secuencias gráficas alternantes no automatizadas. El clínico suele disponer de una variedad de modelos alternativos (Figura 10.1.a). En todos ellos, se le da al paciente un lápiz del nº 2 y se le presenta una hoja DIN-A4, en posición horizontal, en la que la secuencia en cuestión está iniciada. Se le pide que la continúe, sin levantar el lápiz, hasta haber completado, por lo menos, dos líneas enteras. Se le pide que lo haga primero con una mano (se anota la que elige) y luego con la otra. La condición de no levantar el lápiz es muy importante, ya que el hecho de levantarlo facilita la alternancia, lo que resta sensibilidad a la prueba. Por ello, el evaluador ha de estar muy atento para recordar esta regla al paciente cada vez que éste la incumple. Se anota si el paciente levanta o no el lápiz, a pesar de nuestras advertencias (y, si lo levanta, cuántas veces), si pierde o no la serie (y, si la pierde, cuántas veces) y si la recupera o no después de haberla perdido. Para cada una de estas variables se anota el punto en el que ocurren, en términos de tercios de cada línea (por ejemplo, en el segundo tercio de la primera línea, o en el primer tercio de la segunda línea). Se considera, además, cualquier peculiaridad de la ejecución.

Una vez más, no se trata de ver si el paciente posee las praxias necesarias para ejecutar esos elementos gráficos (que es en realidad lo que se evalúa en los tests en los que sólo se le pide al paciente que realice unos cuantos elementos de la serie).

FIGURA 10.1

EJEMPLOS DE TAREAS GRÁFICAS DE CONTROL ATENCIONAL



a) Ejemplos de series gráficas alternantes.
b) Ejemplos de bucles.

Si bien estas praxias son imprescindibles para la ejecución de la tarea, de lo que aquí se trata es de ver si puede *mantener* la ejecución alternada correcta de los elementos de la serie a lo largo de un determinado período de tiempo

b) *Series motoras alternantes*

La más utilizada es la que consiste en la ejecución continuada y en silencio de una secuencia de tres posiciones de la mano (puño, palma y canto). El evaluador, situado al lado del paciente (y no frente a él, lo que introduciría una variable diferente que sería preciso controlar–) le dice que va a hacer una serie de movimientos con una mano y que le ha de imitar. Le pregunta con qué mano prefiere hacerlos. Con la mano elegida por el paciente, el evaluador inicia entonces lentamente la secuencia de tres posiciones, asegurándose de que éste le imita correctamente. En caso contrario, lo anotará e intentará enseñarle la secuencia. La prueba comienza una vez que el paciente ha demostrado que es capaz de ejecutar cada uno de los tres movimientos y de ejecutarlos fluidamente y en la secuencia exigida. En ese momento, el evaluador acelera el ritmo hasta una posición por segundo y, tras tres ensayos más, le dice al paciente que siga solo, retirando él su mano. A partir de este momento, deja que el paciente ejecute la secuencia al menos siete veces sin interrupción. Luego, le pide que lo haga con la otra mano, y de nuevo le deja que la ejecute siete veces sin interrupción.

Si el paciente no puede mantener esa secuencia, una vez aprendida, al menos siete veces seguidas sin equivocarse y sin perder el ritmo, se puede probar con una secuencia de sólo dos posiciones (puño-canto). Si hace bien la secuencia de dos posiciones (pero no antes), se puede probar a que haga la de tres verbalizando cada una de ellas («puño, palma, canto»). Si, por otro lado, había hecho mal la tarea de ejecutar silenciosamente la secuencia de dos posiciones, se puede probar a que la ejecute ahora verbalizándolas. Se anotará todo el proceso.

Tanto en esta tarea como en la de control gráfico, la comparación de la ejecución del paciente con una y otra mano permite detectar diferencias interhemisféricas en el control atencional. Además, proporciona información acerca de variables como la transferencia interhemisférica del aprendizaje y la correspondencia entre mano elegida y mano más hábil.

c) *Alternancia de dos series automatizadas Trail Making Test* (TMT)
(Test del Trazado de un Camino)

Se trata de una tarea ideada por el equipo psicológico del ejército de EE.UU., que se ha introducido en la evaluación neuropsicológica por combinar su sencillez (es un test de papel y lápiz) con su elevada sensibilidad a los déficit de la flexibilidad mental. Está publicado como parte integrante de la Batería Neuropsicológica Halstead-Reitan (Reitan y Davidson, 1974). Consiste en la ejecución gráfica de una serie verbal que alterna otras dos series verbales automatizadas (la de los números y la de las letras), lo que requiere flexibilidad mental.

La tarea tiene una parte A y una parte B. La parte A incluye dos tareas automatizadas. Cada una de éstas consiste en unir mediante una línea continua (sin levantar el lápiz) y siguiendo su secuencia natural, la serie de números o la serie de las letras, respectivamente. En una y otra, letras o números se presentan distribuidos al azar en una hoja de papel y encerrados, cada uno, en un círculo. La parte A tiene dos misiones: a) asegurarse, si no se ha hecho antes, de que el paciente tiene automatizadas la secuencia de los números y la secuencia de las letras (si una u otra secuencia no estuviera automatizada, carecería de sentido aplicar esta tarea); b) reforzar los automatismos que el paciente ha de controlar en la parte B.

La parte B es la tarea de interés: consiste en unir con una línea continua un número con una letra y ésta con el número siguiente (etc.), alternando la secuencia de los números con la de las letras, a partir del 1 y de la A. Para su correcta realización, el paciente ha de ser capaz de inhibir permanentemente el automatismo de pasar de una letra a la siguiente o de un número al siguiente. Sólo así podrá alternar flexiblemente ambas secuencias.

En cada parte se toma el tiempo empleado. En la parte B se puntúa, además, el número de movimientos correctos de un número a la letra siguiente o de ésta al nú-

mero siguiente, el número de autocorrecciones y el número de veces que el paciente recupera la secuencia, si la ha perdido.

d) *Fluidez mental controlada*

Un concepto muy próximo al de flexibilidad mental es el de fluidez mental controlada (es decir, regida por reglas). Los tests de fluidez mental controlada fueron introducidos en la clínica neuropsicológica por Benton y Hamsher (1976) y alcanzaron rápidamente una gran difusión, con lo que surgieron diversas versiones. Describiremos aquí una versión verbal y una versión no verbal, que se complementan mutuamente ya que, si bien ambas resultan afectadas por lesiones frontales, con independencia de su lateralización, la fluidez verbal resulta más afectada por las lesiones del hemisferio cerebral izquierdo y la fluidez no verbal por las del hemisferio derecho.

Fluidez Verbal Controlada (FAS)

Se pide al sujeto que diga, lo más rápidamente posible y hasta que se le detenga, todas las palabras que recuerde que empiezan por una determinada letra. Se utilizan sucesivamente tres letras. A continuación, se le pide que diga, en las mismas condiciones, todas las palabras que recuerde que pertenecen a una determinada categoría semántica (se utilizan tres categorías semánticas). No se admiten variantes flexivas de una palabra ya dicha (por ejemplo, si se ha dicho niño, no se puede decir niña), aumentativos o diminutivos, palabras compuestas cuando uno de los dos elementos ya ha sido dicho, ni nombres propios, incluidas las marcas comerciales. En cada uno de los seis casos (o elementos) se le conceden 60 ó 90 segundos (según las diferentes versiones) y se separan, al registrarlas, las palabras producidas cada 15 segundos, a fin de poder estudiar la curva de producción.

En los tres primeros elementos, lo que se le está pidiendo al sujeto es que acceda al léxico fonológico a partir de una clave fonológica determinada que se le va cambiando y active en él y articule palabras correspondientes a esa clave. Es decir, la ejecución de estos tres primeros elementos supone un acceso directo al léxico fonológico. En cambio, en los tres últimos elementos, se le pide: a) que active una determinada categoría semántica, que también se le va cambiando; b) que active ejemplares dentro de ella; c) que, a partir de cada ejemplar, active la forma correspondiente de la palabra en el léxico fonológico y que la articule.

La búsqueda de ejemplares dentro de una categoría semántica, o de palabras dentro de una categoría fonológica, es una actividad orientada a una meta, meta que ha de ser mantenida a lo largo de toda la tarea. Ello requiere una buena capacidad de atención sostenida, a fin de no producir intrusiones (palabras de otras categorías). El paso de una categoría a otra requiere una buena flexibilidad mental (McCarthy y Warrington, 1994). Por otro lado, la tarea requiere llevar cuenta de las palabras ya dichas, a fin de no producir perseveraciones, y de los criterios de exclusión de ciertas palabras, a fin de no producir otros errores. Se trata así de una tarea en la

que el Ejecutivo Central desempeña un papel primordial (Della Sala, Lorenzi, Spinnler y Zuffi, 1993).

La comparación de la producción del sujeto en cada una de las dos partes (fonológica y semántica) nos dará información acerca las características de la fluidez en relación con el grado de complejidad de cada uno de estos dos conjuntos de procesos. A este respecto hay que tener en cuenta que, si bien la activación de palabras correspondientes a una categoría semántica requiere un proceso más complejo que la activación de palabras que empiezan por una determinada letra, por otro lado, la primera puede verse muy facilitada por el uso de una estrategia semántica (por ejemplo, los animales domésticos, los que viven en la granja o en el mar, etc.) que permita producir series automatizadas de palabras. No es fácil encontrar una estrategia que ayude a activar las palabras por su sonido inicial (especialmente debido a que no se admiten variantes flexivas de una misma palabra). Por ello, en esta última tarea, la participación de las funciones de control atencional es mayor (Phillips, 1997). De todas formas, no hay acuerdo acerca de si lo normal es producir más palabras de un tipo que de otro (Lezak, 1995). Parece que los resultados varían en función de que en los estudios se haya controlado o no (además de la edad) el sexo y el CI de los participantes (Parker y Crawford, 1994). Pero, además, las letras y las categorías semánticas concretas utilizadas en cada versión del test tienen un efecto significativo sobre el nivel de ejecución en cada versión del FAS (Hart y otros, 1988). Por todo ello, para la correcta interpretación de los datos de un paciente es necesario disponer de datos normativos para la versión concreta que se está utilizando, en los que las mencionadas variables se hayan controlado. La interpretación basada en el análisis de los errores contribuye a determinar de manera importante cuál es el problema del sujeto y da información acerca de la organización de sus sistemas semántico y léxico-fonológico.

Ahora bien, el FAS es un claro ejemplo de cómo un mismo test puede evaluar funciones diferentes según las características del sistema cognitivo de los pacientes a los que se les aplica. En efecto, para que el FAS nos permita evaluar las funciones ejecutivas (control atencional y flexibilidad mental), es preciso que, tanto el sistema semántico como el léxico fonológico y los procesos de acceso a uno y otro estén intactos en el paciente. En caso contrario, no podremos determinar cuánto está contribuyendo el sistema afectado a la ejecución deficitaria del test ni, por tanto, podremos evaluar las funciones ejecutivas. Por otro lado y por las mismas razones, para que el FAS nos permita evaluar el léxico fonológico o el sistema semántico es preciso que las funciones ejecutivas estén intactas. Este condición no se cumple en los pacientes con demencia de tipo Alzheimer, en los que un mal funcionamiento del sistema ejecutivo es uno de los primero síntomas de la enfermedad (Della Sala y otros, 1993). No es posible así determinar qué parte de su producción deficitaria se debe a la afectación de su sistema ejecutivo y qué parte se debe a la afectación de su sistema semántico o de su sistema verbal (Tippett, McAuliffe y Farah, 1995). Por ello, el uso tan extendido de este test para explorar el sistema semántico de esos pacientes es clara-

mente erróneo, a menos que se trabaje con un diseño de investigación que incluya grupos de controles neuropsicológicos que presenten respectivamente un déficit selectivo en cada uno de los subsistemas que participan en la ejecución del FAS, y se compare a los pacientes con demencia de tipo Alzheimer con cada uno de esos grupos. El FAS es sensible al deterioro cognitivo propio del envejecimiento normal. Por lo demás, una puntuación en el FAS significativamente inferior a la esperada puede ser un indicador de demencia de tipo Alzheimer, siempre y cuando vaya acompañada de otros indicadores cognitivos congruentes con él.

Fluidez Pictórica Controlada

También esta tarea tiene varias versiones. En nuestra adaptación de la versión denominada «Test de los cinco puntos» (Regard, Strauss y Knapp, 1982), se le proporciona al sujeto una hoja de tamaño DIN-A4 en posición vertical. La hoja está distribuida en casillas iguales y, en cada casilla, hay cinco puntos que delimitan un cuadrado con un punto central. Se le pide al sujeto que ejecute, lo más rápidamente posible, todos los dibujos diferentes que se le ocurran, hasta haber completado la hoja. Se le dice que, en cada dibujo, ha de utilizar los cinco puntos y que no puede repetir un mismo dibujo en otra orientación (concepto que se le explica). Se toma el tiempo que tarda en completar cada fila de casillas y el tiempo total y se analizan los errores. De nuevo, este test sólo evalúa la fluidez pictórica si todas las demás funciones que participan en su ejecución están intactas.

Tanto los tests de fluidez verbal como los de fluidez pictórica requieren datos normativos para ser interpretados. En estos momentos tenemos recogidos, para los dos tests descritos, datos de una amplia muestra de más de seiscientos sujetos desde los 15 años en adelante, pertenecientes a tres niveles educativos. Esperamos que la publicación correspondiente salga pronto a la luz.

C) **Evaluación de la capacidad de inhibir los automatismos irrevelantes**

Las rutinas fuertemente automatizadas tienden a imponerse en presencia de situaciones similares a aquellas en las que fueron adquiridas. Cuando esas rutinas resultan irrelevantes, ha de ser inhibidas por el Sistema de Competición Selectiva (SSC), a fin de poder implementar adecuadamente la conducta relevante. Se han ideado una serie de tareas específicas para evaluar esta función. En ellas, la rutina irrelevante se refuerza primero, a fin de aumentar su tendencia a imponerse. Estas tareas se diferencian entre sí por la mayor o menor fuerza con que el automatismo tiende a imponerse, lo que permite detectar grados de deterioro de la función de inhibición. Expondremos aquí las más utilizadas, comenzando por las más sencillas y pasando luego a tareas cada vez más complejas.

a) *Tareas de control mental*

Se trata, por lo general, de la ejecución de series automatizadas en las que se ha introducido una modificación que rompe ese automatismo que, sin embargo, tien-

de a imponerse. El subtest de Repetición de Dígitos en Orden Inverso de la WAIS es una tarea de control mental. Las tres versiones publicadas hasta ahora de la Escala de Memoria de Wechsler (WMS, 1945; WMS-R, 1987, y WMS-III, 1998) incluyen un subtest de Control Mental. El de la WMS-III ofrece más interés que el de las precedentes. Consta de ocho elementos. Los cuatro primeros están encaminados a reforzar la rutina que ha de ser controlada en los otros cuatro. Estos son los únicos que evalúan el control mental: a) contar del 20 al 1; b) decir los días de la semana al revés; c) decir los meses al revés, y d) alternar la serie de días de la semana con un número contando de seis en seis a partir del cero (0/Domingo, 6/Lunes, 12/Martes, etc.)

Un instrumento alternativo es la adaptación para su uso neuropsicológico del subtest de la WMS, hecha por E. Kaplan (no publicada), que se expone aquí. Debido a que la adaptación de E. Kaplan no resulta enteramente adecuada para los pacientes españoles, hemos introducido algunas modificaciones, que se indican en cada caso. El instrumento resultante se compone de las tareas siguientes:

1 (Contar de 20 a 0) A fin de asegurarse de que el paciente tiene automatizada la serie de números y puede así realizar esta tarea, se comienza por pedirle que cuente del uno al veinte. Sólo si lo hace correctamente se le aplica la tarea. En ésta, se pide al paciente que cuente del 20 al 0 lo más rápidamente posible. El evaluador empieza la serie («20, 19, 18...»), a modo de demostración, y luego le pide al paciente que la recite entera comenzando por el 20.

2. (A-B-C) Se comienza por pedir al paciente que recite el alfabeto lo más rápidamente posible, a fin de asegurarse de que lo tiene automatizado y puede así realizar la tarea, ya que, en caso contrario, no tendría sentido aplicársela. Este suele ser el caso de los individuos que han padecido dislexia evolutiva y el de los individuos escasamente alfabetizados. Los pacientes con demencia de tipo Alzheimer pierden ese automatismo cuando llegan a un punto de su involución, punto que se presenta antes cuanto menos automatizado han llegado a tener el alfabeto inicialmente.

Si el paciente tiene automatizado el alfabeto, se le pide que visualice una tras otra las letras, por orden y escritas con caracteres de molde, y que vaya nombrando en voz alta exclusivamente aquellas letras que, cuando se escriben de ese modo, contienen una curva. Es la tarea, entre todas las que componen este instrumento, que requiere un mayor control mental para poder mantener la serie de las letras activa en la MCP, mientras dura toda la tarea.

3. (Contar de tres en tres) Se pide al paciente que cuente lo más rápidamente posible de tres en tres comenzando por el uno (y no por el tres, como en la versión americana) y hasta que se le detenga, lo que se hace cuando llega al cuarenta. En efecto, en la población española (no así en la americana) contar de tres en tres empezando por el tres es una habilidad automatizada, por lo que no evalúa la capa-

cidad de control mental. De hecho, los individuos con dificultades de control mental tienden a pasar en algún punto a la serie que comienza por el tres.

4. A fin de asegurarse de que el paciente conoce y tiene automatizada la serie de nombres de los meses del año y puede así realizar la tarea, se comienza por pedirle que recite dicha serie lo más rápidamente posible. Si la serie está automatizada, se le pide al paciente que diga, lo más de prisa posible, los meses del año en orden inverso, es decir, empezando por diciembre.

En cada una de las cuatro tareas se puntúa: el número de elementos correctos, el tiempo invertido, el número de errores y el número de omisiones. Además se anotan las autocorrecciones y los comentarios del sujeto y, sobre todo, la facilidad o el esfuerzo con que realiza cada serie.

Debido a que, en nuestra experiencia, son muy escasos los pacientes españoles que logran entenderla, se ha suprimido la tarea de la versión de E. Kaplan en la que se pide al paciente que diga todas las letras del alfabeto que riman con una cierta palabra (por ejemplo, fe).

b) *Serie de bucles*

Se trata de la ejecución de una serie gráfica de bucles que se diferencian del número 3 en que tienen un bucle más (véase Figura 10.1.b). Esto exige inhibir la tendencia a escribir el número y, en su lugar, trazar los tres bucles. Además, exige ser capaz de frenar después de haberlos trazado, en lugar de escribir cuatro o más bucles, o incluso continuar haciéndolos hasta que se termina el papel.

Debido a que estas dificultades pueden no surgir de inmediato, una vez más es preciso que el paciente ejecute la serie a lo largo de, al menos, dos líneas de una hoja DIN-A4 presentada en posición horizontal. Además, ha de hacerlo con cada mano.

c) *Tarea «go/no-go»*

Consta de tres elementos. Los dos primeros tienen por objeto reforzar otros tantos automatismos: la tendencia a imitar el gesto del evaluador y la tendencia a hacer lo contrario que éste. El elemento de interés es el tercero. En él, el paciente ha de hacer con sus dedos algo diferente de lo que hace el evaluador y, para hacerlo, ha de poder inhibir cada una de las dos conductas automatizadas que se le acaban de reforzar.

- En el primer elemento (1-1/2-2) se pide al paciente que enseñe un dedo cuando el evaluador le enseña un dedo, y dos dedos cuando el evaluador le enseña dos (sin mencionar en ningún momento que se trata de imitar los movimientos del evaluador).

- En el segundo elemento (1-2/2-1) se pide al paciente que, cuando el evaluador le enseña un dedo, enseñe dos y cuando el evaluador le enseña dos

dedos enseñe uno (sin mencionar en ningún momento, ni siquiera cuando lo pregunta el paciente, que se trata de hacer lo contrario de lo que hace el evaluador).

- En el tercer elemento (2-1/1-0) se pide al paciente que, cuando el evaluador le enseña dos dedos, enseñe uno y cuando el evaluador le enseñe un dedo no enseñe ninguno.

Cuando las funciones de inhibición del paciente están debilitadas, esta última respuesta (no hacer nada cuando el evaluador le enseña un dedo) puede resultarle extremadamente difícil.

Una vez más, no se han de confundir las dificultades motoras ni las apraxias que pueden afectar a los movimientos intencionados de los dedos, con las dificultades de control motor.

d) *Tarea de Stroop*

Se trata de una adaptación para su uso clínico de la tarea ideada para estudiar el denominado efecto Stroop (Stroop, 1935; Dyer, 1973). Evalúa la capacidad de inhibir una conducta fuertemente automatizada que tiende a imponerse (la lectura de los nombres de los colores), a fin de lograr un aprendizaje nuevo. Se le pide al paciente que ejecute, primero, dos tareas automatizadas y, a continuación, que realice una tarea nueva que combina las dos primeras de tal forma que el aprendizaje de la tarea nueva resulta fuertemente interferido por una de las dos tareas automatizadas y facilitado por la otra. Es esa interferencia lo que se denomina «efecto Stroop».

1. Se pide al paciente que nombre lo más deprisa que pueda, procediendo horizontalmente y de izquierda a derecha (es decir, del modo como la lectura está automatizada entre los occidentales), el color de cada una de las manchas (tres a cinco colores, según las versiones) que aparecen distribuidas en líneas en una tarjeta.

2. Se pide al paciente que lea lo más deprisa que pueda, procediendo horizontalmente y de izquierda a derecha, una tarjeta que contiene líneas de palabras aisladas, escritas con tinta negra, cada una de las cuales designa el nombre de un color (los mismos colores de las manchas de la tarjeta precedente).

3. Se presenta al paciente una tercera tarjeta idéntica a la segunda, salvo que esta vez cada palabra está escrita en un color diferente del que designa esa palabra. De nuevo, el paciente ha de recorrer cada línea horizontalmente y de izquierda a derecha, pero esta vez no leyendo las palabras (tarea automatizada), sino nombrando lo más deprisa que pueda el color en el que cada una está escrita. Esta tarea requiere una fuerte inhibición del automatismo de leer las palabras, a fin de poder aprender la tarea no automatizada de nombrar su color.

En cada una de las tres tareas hay un período de entrenamiento, encaminado a asegurarse de que el paciente ha comprendido lo que ha de hacer. En cada una de ellas, se toma el tiempo empleado y se comparan los tres tiempos. Los sujetos normales necesitan más tiempo para nombrar los colores de las palabras que para nombrar los de las manchas, y más tiempo para realizar esta última tarea que para leer las palabras escritas en negro. Ahora bien, las diferencias de tiempo entre una y otra tarea han de ser comparadas con las de un grupo normativo, a fin de determinar si las observadas en nuestro paciente se ajustan a éstas o son significativamente superiores a ellas.

Es decir, el tiempo empleado en cada una de las tres partes es aquí la variable crítica (siempre y cuando no haya errores). El test permite evaluar la magnitud del efecto Stroop en el paciente, cuando se compara el tiempo empleado en realizar las tres tareas con los tiempos empleados por un grupo normativo. Debido a que existen infinidad de versiones de este test y a que las diferentes versiones no son equivalentes, no sólo es preciso asegurarse de que los datos normativos han sido recogidos con la misma versión que se ha utilizado, sino que es preciso indicar siempre la versión utilizada y, si no es una versión publicada y bien conocida, describirla.

Las diferentes versiones del Stroop se diferencian entre sí por el número de estímulos incluidos en cada parte, por el número de colores utilizados y, sobre todo, por la medida en que se refuerza el automatismo que luego se ha de inhibir. Por las razones indicadas antes, incluir menos de un centenar de estímulos en cada página resta fiabilidad al test. Al parecer, no se han encontrado diferencias entre tres, cuatro o cinco colores (Groth-Marnat, 2000), por lo que tres parece un número suficiente. En cuanto al refuerzo del automatismo que ha de ser inhibido, resulta maximizado en la versión que hemos descrito, por cuanto la lectura de las palabras en negro se hace inmediatamente antes de la denominación del color de las palabras. El grado de interferencia es menor cuando entre ambas tareas se intercala la de denominación de los colores de las manchas. Otras versiones incluyen una cuarta tarea, en la que se le pide al sujeto que lea las palabras escritas en colores.

Mención especial merece la versión de Ch. Golden (1978), en la que los estímulos de cada tarjeta se presentan en columnas y se le pide al paciente que las recorra de arriba abajo. Teniendo en cuenta que en las culturas occidentales la conducta automatizada al leer es la de recorrer líneas de izquierda a derecha, no parece que esta versión pueda generar la suficiente interferencia como para poner claramente de manifiesto el efecto Stroop. Al menos, su sensibilidad será sin duda inferior a la de otras versiones. En otras palabras, la dirección en la que un paciente tiene su lectura automatizada es la que se ha de utilizar en este test. Los datos normativos no serán nunca los mismos si, en una misma versión, se hace leer a un sujeto los estímulos en una dirección o en otra, por lo que no se resuelve el problema simplemente haciendo leer dichos estímulos en progresión horizontal.

Por todo lo dicho, no tiene sentido alguno aplicar el test de Stroop a los pacientes que han padecido dislexia evolutiva, ni a ningún otro individuo que no tenga la lectura perfectamente automatizada. De hecho, estos individuos suelen necesitar menos tiempo para la tarea de nombrar las manchas de colores que para la de leer las palabras escritas en negro. Y, debido a que la lectura de las palabras no produce en ellos interferencia, no suelen tener dificultad alguna en aprender y ejecutar la tarea nueva. Por otro lado, tampoco tiene sentido aplicar esta tarea a pacientes que no discriminan los colores, o que padecen anomia para los colores.

e) *Paced Auditory Serial-Addition Task* (PASAT) (Tarea Auditiva Ritmada de Sumas Seriales)* (Gronwall, 1977)

En este test se presenta, auditivamente y a un ritmo determinado, una secuencia de 61 dígitos. El sujeto ha de ir sumando cada nuevo dígito que oye, no al resultado de haber sumado los dos precedentes (conducta automatizada), sino al dígito precedente (escuchado antes de haber obtenido y verbalizado la suma precedente), dando la respuesta antes de que aparezca el número siguiente. Es decir, a medida que escucha los dígitos 3, 6, 2, 7... el paciente deberá ir diciendo 9, 8, 9. La secuencia mental completa sería la siguiente: (3+6) 9, (6+2) 8, (7+2) 9. La misma serie de números se presenta cuatro veces, cada vez con un ritmo diferente: 2,4 segundos, 2,0 segundos, 1,6 segundos y 1,2 segundos de intervalo entre cada dos dígitos.

Esta tarea requiere para su ejecución unos recursos muy elevados. Éstos se han de distribuir entre: a) escuchar y procesar cada nuevo número; b) mantenerlo activo en la MCP hasta que se ha sumado con el número siguiente; c) inhibir el resultado de la suma precedente y el automatismo (aumentado por la verbalización de ese resultado) de sumar con él el nuevo número; c) sumar el nuevo número con el número precedente (activo en MCP), y d) verbalizar el nuevo resultado.

Debido a su elevado consumo de recursos, el PASAT es muy sensible al daño cerebral. Es especialmente útil para evaluar a los pacientes neuropsicológicos con un grado de afectación ligera y un nivel intelectual premórbido al menos medio alto. Los pacientes con una afectación mayor o con un nivel intelectual más bajo no suelen ser capaces de entrar siquiera en la tarea. Incluso los ancianos pueden tener dificultades para realizar las secciones más rápidas. Por ello, los datos normativos son absolutamente indispensables para interpretar la ejecución de un sujeto.

El PASAT es, ante todo, un test que hace fuertes demandas de atención sostenida, que se ha de distribuir flexiblemente entre los términos del binomio «mantenimiento de la información relevante-inhibición de la información irrelevante». Tanto las sumas como su verbalización sólo requieren procesos automáticos (no se aplicará nunca este test a un paciente que no tiene automatizadas las tablas de sumar o que tiene dificultades para verbalizar los números).

El análisis de los errores nos indicará dónde reside el problema del paciente. Por otro lado, las diferentes velocidades de presentación de los dígitos permiten estimar la cantidad de recursos de que dispone. Esta variable es la responsable de la elevada correlación observada entre la ejecución de este test y la reinserción profesional de un paciente neuropsicológico (Brooks, McKinlay, Symington, Beattie y Campsie, 1987). Sin embargo, nada es posible sin datos normativos de población española. Recordemos que nuestros dígitos no son comparables con los dígitos de otras lenguas y esto tiene en este test una incidencia muy especial.

D) **Evaluación de la capacidad de inhibir la impulsividad**

Los estímulos y las situaciones del entorno externo e interno están constantemente solicitando nuestra atención y nuestra reacción automática, impulsiva, a ellas. Una conducta adaptativa es aquella en la que las reacciones impulsivas a los estímulos son controladas y, en su lugar, se responde a las demandas del entorno mediante una conducta voluntariamente controlada. Una respuesta de este tipo requiere que se evalúe la situación y se determine si se puede responder a ella con alguna de las rutinas disponibles o si es preciso elaborar un plan nuevo. Todos estos procesos requieren un tiempo real, durante el cual el sistema debe ser capaz de mantener inhibida la impulsividad que nos incita a responder automáticamente. Es decir, la elaboración de un plan requiere retrasar las respuestas durante un período de tiempo, lo que aumenta las demandas de recursos para mantener controlada la impulsividad. Este control de la impulsividad es siempre difícil para las personas con los lóbulos frontales poco desarrollados (los niños) o dañados estructural o funcionalmente (caso, por ejemplo, de la hiperactividad).

Cualquier tarea de pensamiento nos proporciona la ocasión de observar la capacidad de controlar la impulsividad de un paciente. Ésta se manifiesta sobre todo en forma de tiempos de reacción inusualmente cortos. En las tareas manipulativas se manifiesta además en la ausencia de un plan de trabajo. Hemos visto que la segunda parte del A-CPT permite evaluar la capacidad de inhibir el impulso a responder al estímulo X hasta haber comprobado si va o no seguido del estímulo I. Vamos a considerar aquí otros tests que permiten evaluar más detenidamente la capacidad de control de la impulsividad.

a) *Test de Laberintos de Porteus*

Este test, ideado por Porteus en 1914 como un equivalente no verbal y no cultural de las escalas de Terman, ha sido objeto de numerosas modificaciones por parte de su autor (Porteus, 1965). En la actualidad, está constituido por tres series de laberintos de papel y lápiz, de dificultad creciente: la «revisión Vineland», que incluye doce laberintos graduados, la «serie extensión», que contiene ocho laberintos y la «serie suplemento», que contiene otros ocho. En cada serie, el sujeto ha de recorrer los laberintos sin levantar el lápiz y sin atravesar las líneas (o paredes). Pero, so-

bre todo, no ha de entrar en calles sin salida, lo que requiere inhibir la impulsividad para poder planificar el camino.

Aunque el sistema de puntuación se traduce en años de edad mental, en neuropsicología de adultos esta puntuación es poco relevante, ya que un adulto normal puede realizar la tarea sin dificultades visibles. Lo que nos interesa es determinar en qué medida el paciente es capaz de planificar su camino de antemano y (aunque sea por etapas, como es preciso hacer en los laberintos más largos y complejos) es capaz de hacerlo a lo largo de todo el recorrido. Un caso extremo de impulsividad es aquel en el que el paciente, en cuanto oye que ha de salir del laberinto, traza una línea recta desde su centro hasta el exterior, cruzando todas las supuestas paredes. Sin llegar a este extremo, muestra también un déficit severo de la capacidad de controlar la impulsividad el paciente que se mete casi sistemáticamente en todas las calles sin salida (aunque por razones diferentes, esta misma conducta se puede observar en los pacientes obsesivos). Por ello, la variable crítica para nosotros es el número de veces que un paciente entra en una calle sin salida. El hecho de que levante el lápiz ha de ser matizado. Si lo levanta cada vez que traza una raya, puede estar indicando que no logra mantener esta instrucción en su MCP, o bien que la recuerda, pero no logra controlar su tendencia a levantarlo. En este último caso, el paciente suele expresar de alguna forma su frustración por no haberlo logrado. En cambio, si levanta el lápiz al terminar de ejecutar una etapa planificada, mientras intenta planificar la siguiente, a fin de que la mano que sostiene el lápiz no le tape parcialmente el laberinto, puede estar poniendo de manifiesto, simplemente, su elección ante el conflicto que le plantea la situación. Algunos pacientes lo resuelven cambiando la mano que sostiene el lápiz, lo cual está permitido.

Una función que es preciso tener en cuenta, ya que si está alterada interfiere de modo importante en la ejecución del test, es el procesamiento visoespacial, sustentado por la corteza cerebral posterior (a diferencia de la función de inhibición de la impulsividad, sustentada por el sistema frontal).

b) *Test de la Torre de Londres**

Este test, ideado por Shallice (Shallice, 1982), a partir de los estudios de inteligencia artificial, se diferencia de la Torre de Hanoi en que, contrariamente a ésta, permite presentar al paciente una variedad de problemas cualitativamente diferentes, con el mismo material. Éste consiste en una tabla con tres barras verticales de diferente longitud y tres bolas de diferente color. Como punto de partida de todos los elementos, se le presentan al paciente las tres bolas colocadas en dos de las barras, siempre en la misma posición. A partir de esta posición de las bolas, en cada elemento ha de colocarlas en la posición que se le indica mediante un dibujo que se le presenta en una tarjeta. Ha de hacerlo con una sola mano, lo más deprisa que pueda y con el menor número de movimientos que pueda. Además, en ningún caso se le permite tener una bola en la mano (o dejarla sobre la mesa) mientras cambia otra. Es decir, las bolas han de estar siempre en una barra o en otra. En

cada elemento se anota el tiempo de latencia, que nos dice si el sujeto se detiene a pensar o comienza a trabajar impulsivamente, el número de movimientos que realiza y si aborta un movimiento una vez iniciado, o si lo deshace, una vez hecho. En realidad, la anotación de todos estos datos es difícil, especialmente cuando el sujeto trabaja deprisa. Por ello, lo ideal es filmar la aplicación para poder analizarla *a posteriori*.

Shallice ideó esta tarea para evaluar la participación en ella del componente SAS y del componente CSS de su modelo. La tarea requiere que el sujeto (mediante la intervención de su SAS) detecte la necesidad de controlar su impulsividad, a fin de poder evaluar cuidadosamente la situación y planificar en cada elemento la secuencia que, con el menor número posible de movimientos, le puede conducir a la meta. Esto requiere, desde luego, la capacidad de anticipar las consecuencias de cada movimiento. El paciente puede caer en la cuenta de esa necesidad desde el primer momento; pero esto puede ocurrir, en cambio, sólo a medida que ejecuta el primero o los primeros elementos (o puede no ocurrir). Por otro lado, una vez que ha caído en la cuenta de ello, puede mostrar una capacidad más o menos mermada de controlar su impulsividad en cada elemento. Finalmente, puede ser más o menos capaz de detectar sus errores, de corregirlos, etc.,

c) *Dibujo regido por reglas*

Los estímulos de esta tarea consisten en una serie de reglas que se presentan auditivamente y que el sujeto ha de seguir cuando dibuja bajo orden dos figuras geométricas sencillas. Para cada grupo de elementos hay una regla general que hace referencia a la secuencia en que se han de dibujar las figuras. Para cada elemento, hay además una regla específica que hace referencia a la relación espacial mutua entre aquellas. La regla general induce una fuerte interferencia sobre las reglas específicas, por lo que ha de ser inhibida para poder aplicar éstas que, por otro lado, cambian en cada elemento, lo que requiere, además, una gran flexibilidad mental.

Para aplicar el test se requieren una serie de hojas de 10x15 centímetros y un lápiz del nº 2. La aplicación del test va precedida de dos pretests, encaminados a comprobar, respectivamente, que el sujeto es capaz de dibujar adecuadamente cada una de las tres figuras geométricas que constituyen los estímulos del test, y que procesa correctamente las relaciones espaciales que participan en él.

1. En el primer pretest se pide al sujeto sucesivamente que dibuje un círculo, un cuadrado y un triángulo en una misma hoja, presentada horizontalmente. Además, debido a la imprecisión semántica de los locativos en español, se aclarará muy bien con el paciente el significado de los términos «arriba» y «abajo».

En adelante se le presentan siempre las hojas en posición vertical, una para cada elemento.

2. En el segundo pretest se le pide sucesivamente que dibuje un círculo arriba de un cuadrado, un triángulo abajo de un círculo, un cuadrado arriba de un triángulo y un círculo abajo de un triángulo. Para cada uno de estos cuatro dibujos se le da una hoja diferente.

Sólo si el paciente ha sido capaz de realizar adecuadamente estos dos pretests, se procede a aplicar el test propiamente dicho. Éste consta de tres partes. En cada una de ellas, el evaluador verbaliza la regla general (no sin antes haber apelado fuertemente a la alerta fásica del paciente) y se asegura de que éste la ha comprendido. Luego procede a verbalizar las reglas particulares de cada elemento.

3. En la primera parte, la regla general es: «le pida yo lo que le pida que dibuje, ha de dibujar siempre primero el círculo». Y las reglas particulares son que dibuje: a) un círculo arriba de un triángulo; b) un cuadrado abajo de un círculo; c) un triángulo arriba de un círculo, y d) un círculo abajo de un cuadrado.

4. En la segunda parte, la regla general es: «le pida yo lo que le pida, dibuje siempre primero el que va arriba». Y las reglas particulares son: a) un triángulo arriba de un círculo; b) un cuadrado abajo de un círculo; c) un triángulo abajo de un cuadrado, y d) un círculo arriba de un triángulo.

5. En la tercera parte, la regla general es: «le pida yo lo que le pida, dibuje siempre primero el que yo diga el último». Y las reglas particulares: a) un círculo abajo de un triángulo; b) un cuadrado arriba de un triángulo; c) un triángulo abajo de un circulo, y d) un círculo arriba de un cuadrado.

En cada elemento se anota el tiempo empleado y el orden en que el paciente dibuja cada figura. Este dato no será recuperable *a posteriori* si no se ha anotado sobre la marcha.

Una vez controladas, en los dos pretests, las funciones que participan en la comprensión de las instrucciones verbales y en la ejecución de la respuesta visomotora, el test propiamente dicho requiere, para su ejecución: a) una fuerte atención focalizada en cada una de las reglas; b) una atención dividida entre cada una de las dos que están vigentes en cada momento (que es preciso mantener a la vez en la memoria de trabajo); c) un fuerte control atencional para impedir que una de las reglas inhiba la otra, lo que no permitiría ejecutar la respuesta respetando ambas; d) una buena flexibilidad mental para pasar de una regla particular a otra en los elementos sucesivos y de una regla general a otra cada cuatro elementos. Todo ello modulado, de un modo especial, por la atención sostenida. Es decir, se trata de una tarea que requiere abundantes recursos y que apela fuertemente a diferentes componentes de control atencional. El análisis de los errores del sujeto, junto con la información acerca de la soltura o los titubeos con los que ejecuta cada elemento, nos darán información acerca del funcionamiento de esos componentes. Aunque en las ejecuciones extremas (muy

buena y muy mala) se puede prescindir de datos normativos, en las intermedias sólo se puede interpretar la ejecución del paciente si se dispone de dichos datos.

No hemos encontrado referencia bibliográfica alguna sobre esta valiosa tarea, cuyo manejo ha adquirido esta autora durante el año que trabajó como neuropsicóloga en el Greenery Rehabilitation Center de Brighton (Massachusetts). No podemos por ello indicar su origen.

E) **Evaluación de la atención distribuida**

Hemos ido viendo que, en buena parte de las tareas presentadas hasta aquí, es preciso distribuir la atención entre la inhibición de la información irrelevante, la activación de la información relevante y la realización de una o más operaciones alternativas. Esto mismo ocurre en la vida cotidiana, salvo que en ella la situación puede ser bastante más complicada. La capacidad de distribuir la atención depende, por un lado, de la capacidad de evaluar adecuadamente los recursos requeridos por cada una de las representaciones y de los procesos que están activos en cada momento y, por otro, de la cantidad de recursos disponibles. Esta última disminuye (con respecto a la cantidad premórbida) siempre en presencia de una lesión cerebral contraída. La capacidad de evaluar adecuadamente los recursos requeridos por el sistema se ve mermada en la medida en que se pierden conexiones y en presencia de daño directo en la corteza frontal.

La evaluación de la atención distribuida se lleva a cabo mediante el paradigma de tarea dual que se expone en el apartado 9.2.1.

En relación con la interpretación de los datos de la ejecución de una tarea dual, Pashler y Johnston (1998) nos recuerdan que, para que las limitaciones puedan ser consideradas atencionales, han de cumplir dos requisitos: a) la limitación no ha de ser una consecuencia directa de la estructura del cuerpo humano o de su aparato sensorial (por ejemplo, no podríamos escribir a máquina con ambas manos y, a la vez, hacer una tarea de tachado en una pantalla de ordenador), y b) la persona ha de ser capaz de realizar correctamente (dentro de unos criterios dados) cada tarea.

Un test de tarea dual sencillo, que puede ser fácilmente utilizado en la clínica, es el ideado por Baddeley, Logie, Bressi, Della Sala y Spinnler (1986) y modificado por Baddeley, Della Sala, Gray, Papagno y Spinnler (1997) para su uso con papel y lápiz. Consta de una tarea de repetición en orden inverso de series de dígitos de longitud correspondiente a la amplitud atencional del paciente, y de una tarea de marcado de pequeños cuadrados organizados en una hoja DIN-A4, siguiendo un orden determinado. Una vez establecida la ejecución del paciente en cada una de estas tareas, se le pide que las realice a la vez. Se determina el decremento de la ejecución de cada tarea en esta condición. Los autores ofrecen datos normativos de

individuos británicos pero, para la correcta interpretación de los datos, se requieren datos normativos de individuos españoles.

F) **Evaluación de la atención en la vida cotidiana**

Por muy exhaustiva que sea la evaluación neuropsicológica de los diferentes componentes del sistema de atención mediante la aplicación de instrumentos del tipo de los recogidos aquí y mediante la observación del paciente durante la ejecución de esas tareas, la información resultante sólo nos permitirá hacernos una idea aproximada de la repercusión de los déficit del paciente en su vida cotidiana, en la que está permanentemente sometido a un bombardeo de información. Hemos dicho antes que ésta es una de las razones por las que nuestra evaluación se ha de completar con la información aportada por las personas del entorno del paciente. Para tratar de objetivar esta información, se han ideado una serie de escalas de valoración. Sin embargo, parece que la correlación entre los observadores es bastante baja (Ponsford, 2000). A nuestro entender, es preferible elaborar estas escalas para cada paciente particular, atendiendo a las situaciones típicas de su vida cotidiana, que pueden ser diferentes de las de otro paciente. El siguiente test constituye un intento interesante de resolver este problema.

Test of Everyday Attention (TEA) (Test de Atención Cotidiana) (Robertson, Ward, Ridgeway y Nimmo-Smith, 1994), basado en el modelo de Posner. Intenta evaluar la atención en una serie de situaciones de la vida cotidiana que se presentan durante un viaje. Tiene tres formas paralelas (cada una de las cuales consta de ocho subtests), lo que permite evaluar los progresos del paciente durante la recuperación o la rehabilitación. Intenta evaluar la atención sostenida, la atención focalizada y la flexibilidad mental. Para ser utilizado con la población española, este test requiere una traducción no sólo del manual, sino además de los estímulos auditivos y de los pictóricos. Y, por supuesto, datos normativos, ya que parece que se han encontrado diferencias significativas relacionadas con la edad en la población normal. Incluye los siguientes tests:

1. *Búsqueda en un mapa:* El sujeto ha de buscar símbolos en un mapa, durante dos minutos. Hay en total 80 símbolos. Es una tarea de detección visual y, por tanto, participan en ella la vigilancia, la atención sostenida y la atención selectiva.

2. *Prueba auditiva del ascensor:* se pide al sujeto que se imagine que está en un ascensor cuyo indicador de pisos no funciona. Para averiguar en qué piso está, ha de contar cada vez (siete elementos en total) una serie de tonos, presentados a un ritmo variable de un tono cada 2 a 5 segundos. Requiere atención sostenida pero, debido a que las series son muy cortas, evalúa más bien el nivel de vigilancia (Ponsford, 2000).

3. *Prueba auditiva del ascensor con distracciones:* Es similar a la anterior, sólo que en ésta el paciente escucha series de tonos altos y bajos y ha de tener en cuenta sólo los tonos bajos. Evalúa, por tanto, la atención selectiva para estímulos auditivos.

4. *Prueba visual del ascensor:* Se le presentan al sujeto una serie de láminas, cada una de las cuales contiene 21 imágenes de ascensores. Cada imagen indica un piso. El paciente, fijando su propio ritmo, ha de recorrer las sucesivas imágenes en una dirección u otra (es decir, contando los pisos hacia adelante o hacia atrás) para determinar el piso en que se encuentra. La flexibilidad mental es una función básica en esta tarea.

5. *Prueba auditiva del ascensor con inversiones:* Es la misma prueba precedente, pero presentado auditivamente y con ritmo fijo. Aquí la atención focalizada juega también un papel más importante.

6. *Búsqueda telefónica:* El paciente ha de detectar ciertos símbolos al buscar palabras en una especie de guía telefónica. Es, de nuevo, una tarea de detección de señales, en la que participan la vigilancia, la atención sostenida y la atención selectiva.

7. *Búsqueda telefónica en condición de tarea dual:* Se trata de la misma tarea precedente, pero esta vez el paciente ha de ejecutarla a la vez que va contando series de tonos que se le presentan en una cinta. Permite determinar el grado de deterioro de la ejecución de la tarea 6, cuando se realiza en condición de tarea dual. Evalúa la atención distribuida.

8. *La lotería:* el paciente escucha una cinta en la que se le presentan series de números, cada uno de los cuales va precedido de dos letras. Su tarea es la de escribir las dos letras que preceden a todos los números terminados en 55 (que son diez en total, en los diez minutos que dura la cinta). La vigilancia, la atención sostenida, la atención selectiva (focalizada en las letras que preceden a cada número, a fin de mantenerlas activas a pesar de la interferencia generada por éste) y la inhibición de la tendencia a responder, hasta haber escuchado las dos últimas cifras de cada número, son las principales variables.

En cuanto a la evaluación del control atencional en la vida cotidiana, Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, y Evans (1996) han ideado el instrumento titulado:

Behavioural Assessmen of the Dysexecutive Syndrome (BADS) (Evaluación Conductual del Síndrome Desejecutivo).

Incluye los siguientes subtests:

1. *Juicio Temporal*. Consta de cuatro preguntas acerca de la duración de ciertos eventos rutinarios, como, por ejemplo, una limpieza dental.

2. *Cambio de Reglas.* La tarea requiere ajustar la conducta a una regla y luego a otra regla nueva, inhibiendo la conducta anterior.

3. *Plan de Acción.* Se trata de resolver un problema práctico (sacar un corcho de un tubo largo), que requiere planificar una secuencia de acciones utilizando diferentes utensilios que se le proporcionan al paciente.

4. *Búsqueda de llaves.* El sujeto ha de planificar la búsqueda de las llaves perdidas en un campo.

5. *Mapa del Zoo.* El sujeto ha de planificar la ruta a seguir para visitar una serie de puntos en el mapa, en dos situaciones diferentes: con escasa estructura y con una buena estructura.

6. *Test modificado de los seis elementos.* El sujeto ha de organizar su tiempo para poder ejecutar seis tareas diferentes.

10.4.2. Evaluación del sistema perceptivo-gnósico

Evaluación de las funciones visoperceptivas

El modelo de Moscovitch predice, como hemos visto, cuatro tipos de déficit que se pueden disociar mutuamente y afectan, respectivamente: 1) al procesamiento sensorial, en términos de características básicas del estímulo; 2) a la integración del resultado de ese procesamiento en un percepto único; 3) a la activación de las representaciones de las formas estructurales de los objetos (agnosia aperceptiva), y 4) la activación del significado básico de los objetos (agnosia asociativa).

Comenzaremos por presentar aquí una serie de tests ideados específicamente para evaluar una u otra de estas funciones. En algunos casos existen tests publicados, con sus datos normativos; en otros, sólo disponemos de tareas que diferentes autores han ideado para evaluar a sus pacientes dentro de una determinada investigación, por lo que no los recogeremos aquí. Otros autores han agrupado dichas tareas en baterías que, en tanto que tales, permiten establecer la discriminación entre los déficit indicados. Para ello, han recogido y publicado datos normativos. Al final de la sección, presentamos tres de estas baterías que ofrecen un especial interés por dos razones. En primer lugar, en su conjunto, incluyen una serie de tests útiles para someter a verificación las hipótesis más frecuentes en este campo. En segundo lugar, al hacer referencia al procesamiento de estímulos visoperceptivos usuales en todas las culturas occidentales, no requieren cambios (o sólo requieren cambios mínimos) para poder ser utilizadas con la población española. Desde luego, es importante recoger datos de esta población.

La evaluación de las habilidades que ahora nos ocupan requiere como condición indispensable que el paciente presente una agudeza sensorial normal ya que, de lo contrario, la información sensorial que entra en el sistema estará alterada y no podremos, por lo tanto, determinar cuál es el papel de los diferen-

tes componentes del sistema de procesamiento de esa información. Ya dentro del sistema perceptivo-gnósico, la evaluación de los déficit de cada una de las etapas de procesamiento exige que los procesadores que intervienen en las etapas previas están intactos. Así, no podremos hablar de agnosia asociativa si hay una agnosia aperceptiva ni de ninguna de estas dos si hay alteraciones del procesamiento sensorial.Por otro lado, es preciso diferenciar las agnosias de las alteraciones del componente conceptual del sistema semántico y de las alteraciones del lenguaje.

La evaluación de las habilidades visoperceptivas requiere, como condición indispensable, que el paciente presente una agudeza sensorial normal ya que, de lo contrario, la información sensorial que entra en el sistema está alterada y no podremos, por lo tanto, determinar cuál es el papel de las funciones perceptivas (o de procesamiento) de esa información.

No se puede hablar de agnosia asociativa si hay una agnosia aperceptiva ni de ninguna de estas dos si hay alteraciones del procesamiento sensorial.

Además, la agnosia ha de ser diferenciada de los déficit del sistema conceptual, propiamente dicho, y de los déficit del lenguaje (anomia).

A) **Evaluación de las alteraciones del procesamiento de la información sensorial**

El procesamiento de las diferentes características básicas de la información sensorial puede estar selectivamente afectado. Esto se debe a que de cada una de esas características se ocupa un procesador diferente. Hay que distinguir la percepción de cada característica básica de la capacidad de diferenciar las variantes de esa característica. Si un paciente no procesa la forma (no la percibe) no podrá diferenciar dos estímulos por su forma. Lo mismo se puede decir acerca del color o del tamaño. Por lo general, se evalúa la capacidad de discriminar entre variantes de una característica (entre tamaños, entre formas, entre colores) y sólo si hay aquí problemas, se intenta evaluar la percepción de esa característica.

Los tests encaminados a evaluar la discriminación de variantes de una misma característica básica requieren que el paciente determine si dos estímulos simples (puntos, rayas, figuras geométricas simples, etc.) que se diferencian entre sí, en grados variables, en una sola característica básica (forma, color, tamaño, etc.) son iguales o diferentes. Se determina el grado en que ambos estímulos han de ser diferentes en dicha característica para que la diferencia sea detectada por el paciente. Los datos normativos nos dirán si ese grado es o no normal. Para determi-

nar la percepción de una característica determinada se puede también pedir al paciente que la reproduzca mediante copia. En este caso, hay que descartar una apraxia del dibujo.

Antes de evaluar el procesamiento de la forma se debe comprobar que el paciente es capaz de detectar la presencia/ausencia de una forma simple. Esto se lleva a cabo presentándole dicha forma simple, más o menos degradada, sobre un fondo moteado. Parece que, en los individuos normales, esta detección es posible a pesar de un déficit severo de la agudeza visual. Este es el caso del paciente C.O.T. de Warrington (1986). Sin embargo, si un paciente no es capaz de detectar la presencia/ausencia de una forma, no vale la pena continuar con la evaluación de sus funciones de procesamiento de los objetos visuales. La evaluación de la discriminación de formas requiere que se le presenten al sujeto dos formas simples que se diferencian sólo en una dimensión: el tamaño, la forma propiamente dicha (por ejemplo, un cuadrado y un rectángulo) o la forma de sus contornos (rectos o curvos).

En cuanto al color, es preciso diferenciar las alteraciones del procesamiento del color (acromatognosia) de las alteraciones de la visión del color (ceguera para el color). Además, es preciso diferenciar ambas de la anomia para el color. A pesar de que las dos primeras no suelen influir en la percepción del objeto a menos que el color sea determinante para su identificación, si un paciente fracasa en un test que incluye el color, es preciso controlar esta variable. Esa es la razón por la que se procura evitar el uso de colores en los tests neuropsicológicos. Existen varios instrumentos para evaluar la discriminación de colores. Sin embargo, no todos permiten diferenciar un tipo de déficit de otro. Mencionaremos aquí los dos que parecen más interesantes:

Farnsworth-Munsell 100-Hue Test (Test de 100 matices de colores de Farnsworth-Munsell) (Farnsworth, 1957).
Este test consiste en ordenar, a lo largo del continuo del espectro de colores, estímulos que se diferencian sutilmente unos de otros por el matiz de su color. El lenguaje no interviene. La posibilidad de diferenciar los déficit visuales de los déficit perceptivos reside en dos características del test: a) incluye prácticamente toda la gama de colores y matices; b) mientras los déficit visuales sólo afectan a ciertas regiones del espectro, los déficit perceptivos afectan a éste por entero (McCarthy y Warrington, 1990). Esta posibilidad compensa el largo tiempo requerido para la aplicación del test.

Color Perception Battery (Batería de Percepción de Colores) (De Renzi y Spinnler, 1967).
Además del test clásico de discriminación de colores de Ishihara, incluye pruebas de emparejamiento de colores, denominación de colores, comprensión del nombre de los colores, dibujo en colores y memoria de colores, lo que permite detectar di-

sociaciones del procesamiento de los colores y sus nombres. Ninguna de las tareas incluidas en este test permite discriminar las alteraciones del procesamiento de las alteraciones visuales.

B) **Evaluación de la integración de las características básicas del estímulo**

Se puede llevar a cabo esta evaluación mediante tareas de copia diferida (controlando, por supuesto, los eventuales déficit de memoria), de emparejamiento de figuras idénticas o de la detección de la figura diferente en una serie de figuras abstractas (Hillis y Caramazza, 1995).

Entre las tareas de emparejamiento perceptual de figuras idénticas, cabe destacar la siguiente:

Visual Form Discrimination Test (VFDT) (Test de Discriminación Visual) (Benton, Hamsher, Varney y Spreen (1983).
Es un test de emparejamiento de figuras geométricas. Consta de 16 elementos, cada uno de los cuales contiene dos figuras geométricas grandes y una pequeña. En cada elemento, el conjunto de las tres figuras ha de ser emparejado con otro conjunto que se presenta entre tres distractores. Los tres distractores se diferencian entre sí por pequeñas variantes relacionadas con la orientación, o la posición relativa de algún detalle interno o de la figura pequeña con respecto a las figuras principales. Apela al procesamiento del percepto integrado. El análisis de los emparejamientos erróneos hechos por el sujeto nos permite determinar el déficit responsable de ellos.

C) **Evaluación del reconocimiento de los objetos**

Se trata de evaluar el almacén de representaciones estructurales de los objetos. Estas representaciones son las que nos permiten determinar si un estímulo visual correctamente percibido corresponde o no a un objeto real. Con mucha frecuencia, en la vida cotidiana vemos los objetos parcialmente enmascarados por otros objetos, a pesar de lo cual solemos reconocerlos. Además, reconocemos los objetos con independencia de su posición, de su orientación, de su iluminación y del punto de vista desde el que los percibimos. La percepción de la orientación de los componentes de los objetos puede ser determinante para discriminar un objeto de otro. Por otro lado, es importante poder determinar si dos formas que se presentan con orientaciones diferentes son iguales o diferentes. El análisis de los errores cometidos por los pacientes en los tests permiten determinar la naturaleza del déficit. Estos tests incluyen:

- Tareas de reconocimiento de dibujos incompletos de objetos, presentados en series de elementos a través de las cuales el dibujo se va completando progresivamente.

- Tareas en las que el objeto se presenta con diferentes iluminaciones que, a través de una serie, van desde la iluminación que dificulta más hasta la que facilita más su reconocimiento.

- Tareas en las que el objeto se presenta desde un ángulo inusual y se va girando progresivamente hasta el ángulo más usual.

Vemos que todas estas tareas incluyen una progresión que permite, en todos los casos, determinar la magnitud del déficit del paciente, a la luz de los indispensables datos normativos.

- Emparejamiento de objetos presentados desde diferentes puntos de vista.

- Dibujar un objeto en una orientación diferente de la del modelo.

- Indicar, en una serie de estímulos constituidos por siluetas de objetos superpuestos (nombrándolos o seleccionándolos en una condición de elección múltiple), los diferentes objetos que hay en cada estímulo.

- Tareas de decisión de objetos, en las que los estímulos pueden ser objetos reales o pseudoobjetos. El paciente ha de decir cada vez si se trata de un objeto real o no. Hay que tener aquí presente que un pseudobjeto es un objeto real en el que uno de los componentes, que desempeña una función determinante en dicho objeto, ha sido sustituido por una parte equivalente de otro objeto que no puede realizar esa función en aquél. Por ejemplo, un pato con pezuñas de burro.

D) **Evaluación de la identificación de los objetos**

La tarea más frecuentemente utilizada es la de denominación de objetos. Otras tareas frecuentes son las de dibujo bajo orden o las de emparejamiento palabra imagen. Ahora bien, si se trata de controlar posibles deficit del lenguaje que interfieren con la evaluación de la identificación de los objetos, es preciso utilizar tareas de emparejamiento semántico de imágenes. En dichas tareas se presenta una imagen que ha de ser emparejada con otra imagen diana que se presenta junto con uno o más distractores. Dicha imagen diana puede tener una apariencia diferente del estímulo, por corresponder a otro tipo del mismo objeto (por ejemplo, dos tipos diferentes de abrelatas) o a otro objeto diferente que puede tener la misma función que el estímulo (por ejemplo, un cuchillo y unas tijeras). Un caso especial lo constituye la tarea que se presenta a continuación.

Visual Organization Test (VOT) (Test de Organización Visual)
Este test, ideado por Hooper (1983), consta de treinta rompecabezas mentales de objetos usuales. Se le presenta al paciente cada uno de ellos en una tarjeta y se le dice

que todas las figuras representadas en ésta son partes de un sólo objeto y que su tarea consiste en nombrar ese objeto. Apela a la función gnósica (reconocer e identificar el objeto), que ha de operar a partir de una información visual desorganizada y fragmentada (condición esta última que se da en la mayoría de los casos en la vida cotidiana), y a las funciones del lenguaje (denominación). Siempre y cuando las restantes funciones perceptivo-gnósicas y la función de denominación estén controladas, el VOT evalúa, ante todo, la capacidad de contactar con una serie de representaciones de objetos posibles, a partir de las partes del objeto estímulo que se le presentan, o a partir de sucesivas reorganizaciones mentales de esas partes, y la capacidad de ir comparando éstas con aquéllas, a fin de ir rechazando las que resulten incompatibles, hasta quedarse con la única posible o con la mejor. En ese momento, el objeto será reconocido y se le podrá asignar un significado, lo que permitirá el acceso al léxico para su denominación (véase diagrama de la Figura 7.24). Todo ello requiere un buen control de la impulsividad, en cuyo defecto el paciente nombrará el todo a partir del primer detalle que reconoce (o nombrará simplemente este detalle), sin esperar a efectuar las operaciones de integración y de comparación indicadas.

A diferencia de las tareas precedentes, que sólo requieren la participación de la corteza posterior (parietal o temporoparietal), la tarea visoperceptiva del VOT requiere, además, la participación de la corteza frontal derecha.

La correcta interpretación de los resultados, a partir del análisis de los errores cometidos, requiere que se controlen diferencialmente las funciones visoperceptivas y gnósicas, el acceso al léxico y el control de la impulsividad. Si el paciente presenta un déficit de control de la impulsividad (que la mera observación suele permitir detectar), sólo tendrá sentido continuar con la aplicación del test si se logra impedir que dé una respuesta antes de haber considerado detenidamente todas las alternativas (o, al menos, mientras no se haya dado a sí mismo el tiempo necesario para ello).

Es interesante comparar los resultados de la ejecución de este test con los del test de Rompecabezas de las diferentes versiones de la WAIS. En ambos casos se trata de resolver rompecabezas. En ambos casos es preciso acceder al todo a partir de sus partes desorganizadas y reconocer ese todo para nombrarlo. Ahora bien, en el subtest de Rompecabezas de la WAIS el paciente manipula materialmente las piezas, lo que apela más fuertemente a las funciones práxicas (que podrían estar alteradas) pero, a la vez, supone unas operaciones más concretas que las que se han de poner en juego para «manipular» mentalmente las piezas del VOT. Éste apela, en cambio, más fuertemente a las funciones de representación de los objetos y de manipulación mental de la información espacial.

E) **Evaluación del procesamiento de caras**

La evaluación de caras requiere que previamente se verifique: a) que no hay déficit del procesamiento de los objetos en general, y b) que, al ejecutar las tareas, el su-

jeto no compensa su prosopagnosia utilizando la información contextual. Para evitarlo, se suelen presentar caras solas (separadas del cuerpo), sin gafas, barba, etc., e, idealmente, incluso con el pelo tapado. Hay que diferenciar mutuamente tres tipos de déficit: a) del reconocimiento de caras; b) de la identificación de las caras, y c) del procesamiento de la expresión facial.

a) *Evaluación del reconocimiento de caras:*
Se utilizan tareas de emparejamiento de caras, en la que se le presentan al paciente dos caras para que diga si son iguales o diferentes. Un ejemplo es la tarea de De Renzi, Scotti y Spinnler (1969). Otro es el test que se describe a continuación.

Facial Recognition Test (Test de Reconocimiento de Caras) (Benton y Van Allen, 1968).
Es un test de emparejamiento de caras, que consta de tres partes. En la primera parte, el sujeto ha de buscar, entre seis fotografías de caras, la que corresponde a la cara estímulo. En la segunda, ha de buscar, entre seis fotografía de caras tomadas desde ángulos diferentes, las tres que corresponden a la cara estímulo, que se presenta de frente. La tercera parte es similar a la segunda, pero las fotografías se diferencian entre sí por la iluminación y no por el ángulo de presentación. En ambas partes es preciso percibir correctamente la cara estímulo y cada una de las otras caras y, a pesar de las diferencias de orientación o de iluminación, respectivamente, de estas últimas, encontrar la o las que son iguales que la primera.

b) *Evaluación de la identificación de las caras*
La evaluación de la identificación de caras requiere un test de identificación de caras familiares o famosas, lo que tiene dos limitaciones. Una de ellas es que tiene siempre un componente de memoria remota. La otra, que tiene un alto componente cultural que dificulta la elaboración de un test válido para todo tipo de pacientes. Una buena estimación de esta función (aunque carente de datos normativos) se puede obtener presentando al paciente fotografías de sus allegados. Es preciso controlar que se trata de fotografías que no están expuestas en su casa u oficina, cuya identidad podría saber de memoria, aun cuando no logre reconocerlas.

c) *Evaluación del procesamiento de la expresión facial*
Facial Expression of Emotions (Expresión Facial de las Emociones) (Young, Perrett, Calder, Sprengelmeyer y Ekman, 2000).

Incluye estímulos referentes a seis emociones básicas (felicidad, sorpresa, miedo, tristeza, disgusto y rabia), con intensidades gradualmente variables para cada una de ellas. Permite evaluar la capacidad de procesar la expresión facial de las emociones y determinar el grado de deterioro del déficit.

F) **Evaluación del esquema corporal**

La evaluación del esquema corporal, de la orientación derecha/izquierda y de las gnosias digitales ha de incluir: a) pruebas que requieren una entrada de información verbal (órdenes verbales, por un lado, y nombre de las partes del cuerpo, por otro) y pruebas que no la requieren, b) pruebas que requieren una entrada de información visual (señalar una parte del cuerpo propio o ajeno o emparejar estímulos) y pruebas que no la requieren; c) pruebas que requieren una respuesta verbal (nombrar, definir, etc., partes del cuerpo), y d) pruebas que requieren una respuesta motora (señalar). A ellas se pueden añadir tareas que requieren praxias constructivas (dibujo, rompecabezas)

1. Identificación de partes del cuerpo propio, guiada por la vista:

    - Nombrar una parte del cuerpo propio, señalada por el evaluador.

    - Señalar, bajo orden, una parte del cuerpo propio.

2. Orientación sobre el cuerpo propio, guiada por la vista:

    - Tocar bajo orden una parte del cuerpo con otra parte no cruzada (por ejemplo, ojo derecho con mano derecha).

    - Tocar bajo orden una parte del cuerpo con otra parte cruzada (por ejemplo, ojo derecho con mano izquierda).

3. Identificación de partes del cuerpo propio, no guiada por la vista:

    - Nombrar una parte del cuerpo propio, tocada por el evaluador.

    - Señalar, bajo orden, una parte del cuerpo propio oculta a la vista.

4. Orientación sobre el cuerpo propio, no guiada por la vista:
   mismos ejercicios que en 2, pero con los ojos tapados

5. Identificación de partes del cuerpo del evaluador situado enfrente del paciente o en una imagen o esquema: mismos ejercicios que en 1, pero en el cuerpo del evaluador.

6. Orientación en el cuerpo del evaluador situado enfrente del paciente:

    - Imitar movimientos no cruzados efectuados por el evaluador o representados en una imagen o esquema.

- Imitar movimientos cruzados efectuados por el evaluador o representados en una imagen o esquema.

7. Orientación del cuerpo propio sobre el cuerpo del evaluador situado enfrente del paciente:

   - Señalar, bajo orden, con la mano propia una parte del cuerpo del evaluador, con un movimiento no cruzado.

   - Señalar, bajo orden, con la mano propia una parte del cuerpo del evaluador, con un movimiento cruzado.

En Zazzo, Galifret-Grajon, Mathon, Santucci y Stambak (1964) se incluye el *Test Mano-Ojo-Oreja*, de H. Head, que contiene los seis primeros tipos de tareas.

Por otro lado, están las tareas que implican la participación de praxias constructivas. En éstas, se pide al sujeto que dibuje una persona o que componga un rompecabezas de una persona o de una parte del cuerpo. En ausencia de déficit del dibujo o de la ejecución de rompecabezas de otro objetos, los déficit en dichas tareas reflejan alteraciones del esquema corporal. Es el caso de un paciente de 12 años que, mientras intentaba en vano componer la «cara» del subtest de Rompecabezas de la WISC, comentaba visiblemente preocupado: «si yo supiera dónde tengo las orejas, ... si yo supiera dónde tengo los ojos...». Sin embargo, en los rompecabezas del cuerpo entero de la WISC y de la WAIS, cada pieza sólo encaja en su lugar correspondiente, por lo que pueden no detectar un déficit del esquema corporal menos severo. Cuando, a pesar de ello, un paciente no logra realizarlos correctamente (y, en cambio, no tiene dificultad para componer los otros rompecabezas, no relacionados con el cuerpo humano), la presencia de un déficit específico ha de ser explorada. Es el caso de otro paciente de 11 años que colocó la pieza central (el cuerpo) del rompecabezas del «niño» con un giro de 180º. Cuando se le pidió (en otra sesión) que dibujara un niño, produjo el mismo error. En este sentido, es lástima que el rompecabezas de la mano haya sido eliminado de la WAIS III. Un test que evita el inconveniente señalado es el que se expone a continuación.

Test del Esquema Corporal (Daurat-Hmeljak, Stambak y Bergès,1966).
Antes de la aplicación del test, se pide al paciente que dibuje una persona. El test propiamente dicho consta de cuatro partes correspondientes, respectivamente, a la composición de: a) el cuerpo de un chico visto de frente; b) la cara de un chico vista de frente; c) el cuerpo de un chico visto de perfil, y d) la cara de un chico vista de perfil. Cada una de estas partes puede ser presentada ofreciendo al paciente una serie de ayudas o puntos de referencia graduales. El material del test está constituido por una serie de piezas rectangulares que representan partes del cuerpo (nueve piezas) o partes de la cara (11 piezas), vistas de frente o de perfil, según el caso. Todas las piezas están lateralizadas. Se comprueba primero que el

paciente identifica correctamente cada parte del cuerpo/cara (si no puede nombrarla, se le pide que señale la parte correspondiente en su cuerpo o en el del evaluador) y, si no lo hace, se le ayuda hasta que lo logre. Luego se procede a aplicar, por el orden indicado, cada una de las cuatro partes del test. En las pruebas de frente, la tarea consiste en colocar correctamente sobre una plancha que contiene pistas diferentes la pieza que cada vez entrega el evaluador al paciente. Por un lado, interviene la ubicación de cada parte del cuerpo o de la cabeza y, por otro, la orientación de las piezas correspondientes a las partes simétricas que, en consecuencia, están lateralizadas. En las pruebas de perfil, se le entregan al paciente varias piezas de cada parte del cuerpo o de la cabeza, con diferentes orientaciones, para que elija la que tiene la orientación adecuada y la coloque en la ubicación que le corresponde. En todos los casos, el paciente ha de ubicar las piezas en el lugar correcto con respecto a los puntos de referencia que se le proporcionan; pero no se trata de componer un rompecabezas (en el que las piezas encajan unas con otras y no habría espacios sin rellenar con una pieza). Por ello, hay lugar para que el paciente desvíe más o menos la colocación de las piezas con respecto a su ubicación correcta. Unas plantillas permiten cuantificar exactamente esa desviación. Al final de la aplicación del test, se pide de nuevo al paciente que dibuje una persona.

Esta prueba tiene la ventaja de que permite evaluar la identificación de partes del cuerpo y el esquema corporal simple y lateralizado, con independencia del lenguaje y de las praxias del dibujo.

Aunque se trata de un test ideado para niños, se puede utilizar con los pacientes sin más que adaptar el lenguaje al propio de los adultos. Por otro lado, debido a que se trata de un test evolutivo, es decir, que a partir del momento en que se tiene adquirido el esquema corporal se hace correctamente, no es indispensable disponer de normas para los adultos. Sin embargo, siempre es conveniente recoger datos de algún adulto normal comparable con nuestro paciente.

G) **Evaluación de las gnosias digitales**

Se suelen combinar tareas en las que:

- El evaluador nombra un dedo y el paciente lo señala en su mano o en un esquema de una mano.

- El evaluador toca un dedo del paciente y éste lo nombra. Esto se hace en dos condiciones: a) el paciente puede ver su mano; b) el paciente tiene su mano oculta.

- El evaluador levanta uno o dos dedos de su mano y el paciente le imita.

- El evaluador señala uno o dos dedos en un esquema de una mano y el paciente levanta el dedo, o los mimos dedos, en su mano.

Siempre que participe el lenguaje en la orden que se le da al paciente o en la respuesta de éste, es preciso diferenciar muy bien los déficit del lenguaje (comprensión o de producción del nombre de los dedos) o de la memoria (recuerdo del nombre de los dedos), de los déficit del conocimiento de los dedos, propiamente dicho. Por ello, se suelen combinar pruebas verbales con pruebas no verbales.

La Batería Espacial y Cuantitativa de Boston (Goodglass y Kaplan, 1972) incluye una de estas pruebas de gnosias digitales.

Evaluación de las funciones visoespaciales

Ya hemos visto que estas funciones incluyen la percepción de la ubicación de los objetos, la percepción del movimiento y el análisis espacial. Por lo general, los tests ideados para evaluar estas funciones están agrupados en baterías. Una excepción es el test que comentamos a continuación.

Line Orientation Test (Test de Orientación de Líneas) (Benton, Varney y Hamsher, 1987).
Evalúa la capacidad de determinar la orientación de una línea en el espacio. Cada elemento consta de una lámina en la que se presentan dos líneas con una orientación determinada y una distancia mutua determinada. El paciente ha de emparejar cada una de ellas con la línea correspondiente de un diagrama constituido por líneas radiales con respecto a un semicírculo (las dos líneas estímulo están extraídas de este diagrama). Las líneas estímulo se pueden presentar enteras o se puede presentar sólo una porción de cada una de ellas, lo que aumenta la dificultad de la tarea. Las líneas del diagrama están numeradas, lo que facilita el análisis de la desviación de la elección del paciente. Además, se puede determinar si los errores corresponden siempre a (o son mayores en) un hemicampo visual.

Baterías de funciones visoperceptivas y visoespaciales

Presentamos aquí tres instrumentos. Dos de ellos han sido especialmente ideados (en el Reino Unido) para evaluar diferencialmente la función de cada uno de los componentes del sistema perceptivo-gnósico. En este sentido, ambos llevan con propiedad el nombre de «batería». El tercer instrumento, en cambio, es más bien un conjunto de tests, ideados en Boston, para evaluar una serie de déficit cognitivos que acompañan frecuentemente a las afasias. Ninguno de los tres requiere modificaciones para poder ser utilizado con la población española, pero no existen

normas para esta población. Aunque, para el tipo de tareas que incluyen estos tests, no se esperan diferencias significativas entre la población de origen y la española, es muy conveniente verificar esta hipótesis recogiendo datos de un grupo normativo, aunque no sea muy numeroso. En todo caso (de acuerdo con el principio de facilitar la comparación de nuestros datos con los de los investigadores de otros países), sería más útil y deseable dedicar tiempo y esfuerzo a tipificar estos tres instrumentos con la población española que a elaborar otros nuevos.

Visual Object and Space Perception Battery (VOSP) (Batería para la percepción del espacio y de los objetos visuales).
Se trata de una batería de evaluación de las habilidades visoperceptivas y visoespaciales ideada por Warrington y James (1991). Consta de un pretest y ocho subtests. El pretest evalúa la capacidad del paciente para detectar la presencia/ausencia de un estímulo sobre un fondo uniformemente moteado. Si el paciente falla en este pretest, no tiene sentido someterle a una evaluación de las habilidades de la percepción del objeto. Los cuatro primeros tests están destinados a evaluar la percepción del objecto, diferenciando la alteraciones de la segunda etapa del procesamiento (etapa aperceptiva) de las alteraciones de la tercera etapa (etapa asociativa). Los cuatro últimos tests permiten evaluar, respectivamente, el barrido espacial, la posición relativa de dos estímulos en el espacio, la ubicación de un estímulo en el espacio y la capacidad de acceder a una interpretación tridimensional de una figura bidimensional (habilidades todas ellas relacionadas con el procesamiento visoespacial).

Birmingham Object Recognition Battery (BORB) (Batería de reconocimiento de objetos de Birmingham)
Ideada por Riddoch y Humphreys (1993b), está constituida por catorce subtests encaminados a evaluar cada una de las etapas que intervienen en el procesamiento de los objetos visuales, así como las habilidades de denominación de objetos, permitiendo un buen diagnóstico diferencial de las alteraciones del paciente. Los autores distribuyen los catorce tests de la Batería en dos grupos:

1) Los tests de «procesamiento precategorial» (que no requerirían el acceso a información almacenada) incluyen los tests 1 a 5, que evalúan el procesamiento del tamaño, de la orientación, de la ubicación y de la longitud; el test 6, que evalúa la capacidad de diferenciar la figura del fondo; y los tests 7 y 8, que evalúan la constancia del objeto.
2) Los tests de «acceso a la información almacenada» incluyen: a) el test 9, de dibujo bajo orden (lo que exige acceder a la semántica y a los patrones estructurales de los objetos) y el test 10, de decisión de objetos (el paciente ha de decidir si el estímulo es o no un objeto real), que apela también al almacén de patrones estructurales de los objetos; b) los tests 11 y 12, de emparejamiento de objetos, bien por su apariencia física (emparejamiento de objetos que, siendo el mismo, tienen una apariencia física di-

ferente), lo que apela a las gnosias asociativas, o por su relación semántica conceptual, lo que apela al sistema conceptual*, y c) los tests 13 y 14 de denominación de objetos (que apelan además, por tanto, al sistema del lenguaje). Es decir, se trata de un instrumento que permite controlar mutuamente los tres subsistemas que han de ser diferenciados en el caso de la anomia (perceptivo-gnósico, del lenguaje y conceptual) y, por lo mismo, evaluar cada uno de ellos cuando se controlan los otros dos, lo que conduce a explicar un déficit apelando a uno de los subsistemas implicados en la ejecución de las tareas y no los otros.

Batería Parietal y Cuantitativa de Boston (BPB)

Esta batería, que se encuentra básicamente incluida en Goodglass y Kaplan (1972), ha sido ideada para evaluar el funcionamiento de las áreas asociativas posteriores del cerebro, incluido el síndrome de Gertsman. Esto no implica, desde luego, que en la ejecución de las tareas que la constituyen no intervengan funciones de otras regiones cerebrales. Dichas tareas son las siguientes:

1. **Dibujo de seis objetos de alta frecuencia.** Un reloj «con todos los números y con dos manecillas indicando las once y diez», una margarita, un elefante, el símbolo de la cruz roja (sin levantar el lápiz), un cubo geométrico y una casa mostrando «el tejado y dos lados». El paciente ejecuta dos veces esta serie de dibujos: primero bajo orden y luego en condición de copia.

El dibujo bajo orden requiere que: a) la orden sea comprendida; b) la representación correspondiente al objeto que ha de dibujar esté presente en el sistema semántico; c) dicha representación pueda ser activada; d) esa representación genere un programa grafomotor; e) el sistema motor sea inervado por ese programa, y f) se controle su ejecución. En el caso del dibujo del reloj, interviene también el sistema de procesamiento de los números y la capacidad de representarse espacialmente el tiempo.

En la condición de copia, la información visual se le presenta al paciente (no necesita activarla él en su sistema semántico, el cual puede, de hecho, ser enteramente obviado). Esto permite controlar si los fallos de un paciente en la prueba de dibujo bajo orden se deben a un deterioro del sistema semántico, o de su acceso a él, o a un deterioro de las habilidades visoconstructivas necesarias para el dibujo.

En cada una de las condiciones, cada dibujo recibe una puntuación cuantitativa, de uno o de cero puntos, y una puntuación cualitativa que, con excepción del re-

* Riddoch y Humphreys incluyen, al menos en parte, el significado básico de los objetos en su representación estructural, que contacta directamente con el sistema conceptual (véase Figura 7.3).

loj (en el que se nosotros puntuamos por separado nueve variables cualitativas), es de 0 a 3 puntos.

2. **Mapa.** Se le presenta al paciente una silueta muda de la Península Ibérica. Debido a que la orientación propia en el espacio geográfico desempeña un papel importante en esta tarea, se comienza pidiendo al paciente que trace una cruz en el punto correspondiente a la ciudad en la que se encuentran paciente y evaluador. Si no la ubica correctamente, se le corrige. A continuación, se le pide que ubique otros trece puntos geográficos dentro de la silueta del mapa o en relación con ella. La capacidad de ubicar la situación relativa de una serie de puntos geográficos en un mapa archiaprendido (cuando los pacientes tienen dificultades con esta tarea, suelen afirmar que no deberían de tenerlas porque ven todos los días el parte meteorológico en la TV) o en relación con él, requiere que el paciente sea capaz de percibir el todo integrado de la Península Ibérica a partir de la silueta de ésta. Cada punto geográfico se puntúa con 0 ó 1.

3. **Ubicación de las manecillas del reloj.** Se pide al paciente que dibuje las manecillas de un reloj para indicar determinadas horas. Hay dos condiciones, en cada una de las cuales hay cuatro elementos: a) En la primera condición, las esferas tienen sólo una marca en el lugar de cada número; b) en la segunda condición, las esferas contienen cada uno de los doce números. Sólo se aplica la condición b) si el paciente ha fallado en la condición a). Se puntúa cada elemento de 0 a 3 puntos.

4. **Tarea de cálculo.** Consta de un conjunto de operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Para cada una de las cuatro operaciones básicas, se le presenta al paciente una hoja que contiene una serie de operaciones planteadas, de dificultad creciente, y se le pide que las resuelva por escrito. Para cada operación se da una puntuación cuantitativa, de 0 a 1. Es útil puntuar, además, otras variables cualitativas de la tarea, que pueden resultar selectivamente deteriorados en diferentes condiciones cerebrales: 1) error de organización espacial en la ejecución de la operación; 2) error de selección de la operación correcta; 3) error de selección del mecanismo de la operación; 4) error al efectuar el cálculo o, alternativamente, al seleccionar el «hecho aritmético» correspondiente; 5) error de la dirección en la que hay que operar; 6) error al llevar; 7) fraccionamiento del resultado; 8) olvido de computar un factor; 9) olvido de completar una operación, y 10) otros errores.

En efecto, la solución de una operación de cálculo que se presenta por escrito incluye, entre otros, componentes espaciales y direccionales, de memoria semántica, de capacidad de la memoria de trabajo, de manipulación mental de la información y de control del procesamiento del cálculo, cada una de las cuales depende de estructuras cerebrales diferentes. El análisis de los errores ayudará a determinar cuál es el problema del paciente.

5. **Prueba de orientación derecha-izquierda.** Consta de seis tareas. En cuatro de ellas se intenta averiguar el conocimiento que tiene el paciente de la ubicación lateralizada de las partes de su cuerpo y de las del cuerpo del evaluador (es decir, descentrada): orientación simple sobre el cuerpo propio y sobre el del evaluador y orientación doble sobre el cuerpo propio y sobre el del evaluador, respectivamente. Las otras dos tareas evalúan, respectivamente, el reconocimiento de la lateralización, en dos series de imágenes: imágenes de partes del cuerpo aisladas e imágenes de prendas de vestir. En cada una de las seis tareas se puntúa cada elemento con 0 ó 1.

6. **Gnosias digitales.** tras un entrenamiento previo, durante el cual el evaluador ha de establecer claramente un lenguaje común para el nombre de cada uno de los dedos, se aplican siete tareas. Las tres primeras implican la comprensión de los nombres de los dedos y la identificación de éstos:

1) El paciente ha de señalar, en el dibujo de una mano, los dedos que le nombra sucesivamente el evaluador.
2) El paciente ha de señalar, en su propia mano, los dedos que le nombra sucesivamente el evaluador.
3) El paciente ha de señalar, en el dibujo de una mano presentada en una orientación diferente de la precedente, los dedos que le nombra sucesivamente el evaluador.

Las dos siguientes son tareas de denominación de dedos:

4) El paciente ha de nombrar los dedos que le indica el evaluador en una mano dibujada.
5) El paciente ha de nombrar los dedos que le indica el evaluador en una mano dibujada, en una orientación diferente de la precedente.

Las dos restantes tareas implican la identificación visual de los dedos (gnosias digitales):

6) El paciente ha de mover los dos dedos que el evaluador le señala, cada vez, en un dibujo de una mano.
7) El paciente ha de mover los dos dedos que el evaluador mueve, cada vez, en su propia mano.

Cada una de estas pruebas consta de diez elementos, de forma que cada dedo sea evaluado dos veces. Los elementos correspondientes a los dedos meñique y pulgar se puntúan con 0 ó 1; los correspondientes a los restantes dedos, con 0 ó 2.

Antes de atribuir los fallos del paciente a un deterioro de la gnosia digital es preciso controlar las variables agudeza auditiva, comprensión auditiva del nombre de los dedos, memoria del nombre de cada dedo, capacidad de diferenciar los dedos

cuando son estimulados sensorialmente y déficit de acceso al léxico a la hora de nombrar un dedo. Las gnosias digitales sólo pueden ser bilaterales: si un paciente falla en una sola mano, hay que buscar otra explicación para sus fallos.

7. **Praxias.** Se utilizan seis pruebas, encaminadas a evaluar los siguientes tipos de praxias: 1) bucofaciales; 2) axiales; 3) intransitivas de miembro (a realizar una vez con cada mano); 4) transitivas de miembro (a realizar una vez con cada mano); 5) no representacionales (sólo por imitación), y 6) acciones en serie sobre objetos reales. Con excepción de la tarea 6, que sólo contiene tres elemento, cada tarea consta de cinco elementos (el doble en las praxias de miembro, ya que se han de ejecutar primero con el lado preferido y luego con el otro). Cada elemento se puntúa con 0 ó 1.

La ejecución de las órdenes requiere una buena comprensión auditiva, una capacidad de representarse mentalmente el movimiento o la secuencia de movimientos a ejecutar (lo que requiere a su vez una representación correcta del esquema corporal estático y en movimiento), la capacidad de utilizar esa representación para transmitir al aparato motor la orden de ejecutar los movimientos correspondientes y la capacidad de controlar esa ejecución. Los elementos que implican la manipulación de objetos imaginarios requieren, además, la capacidad de activar la representación de esos objetos. La ejecución por imitación requiere, entre otras cosas, la correcta percepción del movimiento que ejecuta el evaluador y la capacidad de transferir y aplicar al cuerpo propio la representación de ese esquema. Ya hemos visto que no se habla de apraxia si el paciente presenta trastornos de la comprensión de la orden verbal, de la percepción del modelo (en la condición de imitación) o del sistema motor, que puedan ser los responsables de una ejecución defectuosa. Todas estas variables deberán ser controladas.

10.4.3. Evaluación del sistema de aprendizaje y memoria

La evaluación neuropsicológica de las habilidades de aprendizaje y memoria está encaminada a determinar: a) cuál de los componentes del sistema es el responsable de las alteraciones del paciente, y b) cuál es el funcionamiento de los otros componentes en vistas a su utilización para un entrenamiento en estrategias de compensación de esas alteraciones y en el programa de rehabilitación en general. Dicha evaluación constituye una tarea sumamente delicada en el sentido de que, una vez que se ha expuesto al paciente a los estímulos de un test, no se puede volver a utilizar ese test con ese mismo paciente hasta que haya transcurrido un período de tiempo suficiente como para que haya olvidado los estímulos y la estrategia de aprendizaje. Por ello, el neuropsicólogo ha de controlar muy bien el uso que hace de estos instrumentos.

Recientemente, en la clínica, debido a la campaña de información que se ha venido haciendo acerca de la enfermedad de Alzheimer, hay una gran afluencia de individuos que acuden a consultar por problemas de memoria. A menos que la pér-

dida de memoria parezca clara desde el principio, lo primero que ha de hacer el especialista con estos pacientes es determinar si sus quejas corresponden o no a un déficit real; es decir, a una pérdida de memoria superior a la esperada a su edad. Ello requiere comparar la memoria del paciente con la de la población normativa de su misma edad, sexo y nivel educativo. Una buena metodología para lograr esta meta es la que combina un test de memoria cotidiana con un cuestionario de memoria cotidiana. Los tests de memoria cotidiana permiten evaluar sólo algunos ámbitos reducidos de la conducta cotidiana (aquellos que se pueden reproducir en el despacho del evaluador y que tienen cabida en una sesión de trabajo), razón por la que conviene combinarlos siempre con un cuestionario que, por su parte, puede evaluar la memoria en todos los ámbitos cotidianos. Una condición indispensable para que estos instrumentos cumplan su objetivo es que tengan datos normativos de la población a la que pertenece el paciente.

Evaluación de la memoria cotidiana

Test Conductual de Memoria, Rivermead (RBMT) (Wilson, Cockburn y Baddeley, 1985).

Fue ideado con la intención de que constituyera un puente entre las tareas de memoria utilizadas en el laboratorio y las evaluaciones obtenidas mediante cuestionarios y observaciones. Se fijaron tres requisitos: a) que detectara problemas de la memoria cotidiana; b) que tuviera una buena validez aparente de forma que lograra convencer a los neuropsicólogos; c) que permitiera controlar los cambios a lo largo del tiempo. Para lograr este último requisito, se elaboraron cuatro versiones paralelas (formas A, B, C y D). Cada una consta de las siguientes tareas:

(I) y (II) *Acordarse de un nombre* (I) y *apellido* (II): Se enseña al paciente el retrato de una persona, se le dice su nombre y apellido, se le pide que los repita y se le dice que se le volverá a preguntar más adelante.

(III) *Acordarse de un objeto oculto:* Se le pide al paciente un objeto de su propiedad, de poco valor (un peine, un lápiz), que se esconde en un lugar específico. Se le dice que ha de acordarse de pedir ese objeto y de su escondite cuando se le diga que «la sesión ha terminado».

(IV) *Acordarse de una cita*: Se pone el despertador para que suene a los 20 minutos y se le dice al paciente que, cuando suene, ha de acordarse de pedir cita para la próxima sesión.

(V) *Reconocer imágenes*: Se le enseñan, de una en una, diez imágenes de objetos comunes. Tras un intervalo de algunos minutos, se le enseñan esas imágenes mezcladas con otras diez y ha de decir, al enseñarle cada una, si la había visto antes o no.

(VI) *Recordar un artículo del periódico*: Se le lee un pasaje en prosa de un periódico para que lo recuerde inmediatamente y tras un intervalo.

(VII) *Reconocer caras:* Se le enseñan, de una en una, cinco fotografías. Después de algunos minutos, se le enseñan diez fotografías y ha de decir, para cada una, si la ha visto antes o no.

(VIII) *Recordar un nuevo trayecto* (prueba inmediata): El evaluador marca un trayecto entre una serie de puntos específicos de la habitación y el paciente ha de marcar el mismo trayecto. Además, ha de acordarse de recoger un mensaje en uno de esos puntos y de dejarlo en otro.

(IX) *Recordar un nuevo trayecto* (prueba diferida): Transcurridos 10 minutos, se pide al paciente que marque de nuevo ese mismo trayecto, recogiendo y dejando el mensaje en los puntos indicados antes.

(X) *Orientación:* Se le hacen nueve preguntas de orientación en el tiempo y en el espacio.

(XI) *Fecha:* Se hace esta pregunta dentro de la tarea anterior, pero se puntúa aparte debido a su baja correlación con las otras preguntas de orientación.

No se dispone de datos normativos para la población española. En la tipificación del RMBT con la población británica, los pacientes obtuvieron puntuaciones sistemáticamente inferiores a las obtenidas por los sujetos normales. No se observaron efectos de edad entre los 10 y los 70 años, pero, a partir de esta edad, aumenta la probabilidad de que los sujetos normales muestren decrementos. Los lesionados postraumáticos obtuvieron peores resultados que los pacientes vasculares.

El *Cuestionario de Olvidos Cotidianos* (COC), versión española del Questionnaire d'Auto-évaluation de la Mémoire (Q.A.M.) (Van der Linden, Wyns, Coyette, von Frenkell y Seron, 1988), ha sido concebido para estos fines y está tipificado con una población española (véase Benedet y Seisdedos, 1996), lo que permite llevar a cabo esa indispensable comparación de la memoria del paciente con la de la población normativa de su misma edad, sexo y nivel educativo. Los cuestionarios requieren que el paciente se acuerde de lo que le ocurre en las situaciones a las que hacen referencia las preguntas (en este caso de si se acuerda o no de tal o cual información en tal o cual situación), y estamos hablando de pacientes que se quejan de pérdida de memoria. Por ello, para que un cuestionario de memoria sea válido, además de ser aplicado al paciente, ha de ser siempre aplicado a un control que, conociendo bien al paciente, responda acerca de la memoria de éste. Sólo si, tras esta comparación, se concluye que el paciente tiene más olvidos de los esperados a su edad y que éstos no se pueden atribuir claramente a un estado de ansiedad, se pasará a hacer una evaluación neuropsicológica de su sistema de memoria.

El COC consta de 68 preguntas cerradas acerca de olvidos de la vida cotidiana, distribuidas en 10 apartados o «temas». Cada uno de estos apartados tiene, además, una pregunta abierta (a excepción del apartado X que tiene dos), que permite recoger el tipo de información que se suele escapar de los cuestionarios cerrados. Por otro lado, antes de comenzar el cuestionario propiamente dicho, y de nuevo una vez concluido éste, el sujeto ha de contestar a la pregunta «¿Cree usted que tiene problemas de memoria en su vida cotidiana?» Tanto la respuesta a estas dos preguntas como la respuesta a cada una de las 68 preguntas cerradas se han de hacer en una escala de valoración en seis puntos. El mismo cuestionario se aplica al sujeto o paciente y a un familiar suyo que hace de control, es decir, que contesta las preguntas de acuerdo con lo que él sabe del funcionamiento de la memoria de ese sujeto o paciente. Los temas a que hacen referencia los 10 apartados del COC son los siguientes: 1) olvidos referentes a las conversaciones. 2) Olvidos referentes a las películas y a los libros. 3) Distracciones comunes en la vida cotidiana, dificultad para cambiar rutinas y dificultad para mantener rutinas. 4) Olvidos referentes a caras, nombres y detalles de la vida de las personas conocidas. 5) Dificultad para aprender o para recordar el manejo de objetos nuevos. 6) Olvidos relacionados con el fondo general de conocimientos socio-históricos tanto recientes como viejos. 7) Olvido de lugares, trayectos y ubicación de objetos. 8) Memoria prospectiva. 9) Memoria autobiográfica. 10) Factores que interfieren con el recuerdo: cansancio, estrés, emoción, estado físico (dolor de cabeza), ruido, momento del día (mañana, tarde, noche) o información susceptible de interferir con la información a aprender o a recuperar.

Todas las preguntas hacen referencia a la memoria episódica, por cuanto se refieren a hechos y situaciones que han ocurrido en un momento determinado y no a un fondo de conocimientos generales acerca del mundo y acerca de cómo comunicarnos con él. Incluso el apartado que se refiere al fondo de conocimientos (apartado VI) se refiere, en realidad, al episodio de recordar u olvidar esos conocimientos.

En Benedet (1996b), se recomienda combinar la información recogida mediante los dos instrumentos descritos: el RBMT y el COC. En efecto, el ámbito de las situaciones cotidianas que muestrea cada uno de ellos es complementario. Por otro lado, debido a que en la actualidad no disponemos de normas españolas para el RBMT, este último no permite lograr el objetivo que estamos considerando, a menos que vaya acompañado de un test que disponga de normas procedentes de un grupo al que se pueda considerar que pertenece el paciente.

Es preciso no perder de vista que la etapa que acabamos de describir no constituye una evaluación del sistema de memoria, sino meramente un medio de determinar si un individuo padece o no trastornos de memoria más importantes, o diferentes, de los que presentan los individuos normales de su misma edad, sexo y nivel educativo. En una investigación con pacientes que presentan déficit del sistema de aprendizaje y memoria, esta etapa clasificatoria es necesaria para asignar a los individuos a un grupo experimental o a un grupo de control. En la clínica, es el pun-

to de partida para decidir si se lleva a cabo o no una evaluación neuropsicológica de la memoria. Cuando, durante la entrevista inicial, queda claro que estamos ante un paciente neuropsicológico, no tiene sentido aplicar a éste el COC. Sin embargo, su aplicación a un familiar o cuidador del paciente (para que conteste acerca de la memoria de éste) nos proporcionará información que nos permita poner en relación los datos procedentes de la evaluación neuropsicológica del sistema de aprendizaje y memoria de éste con sus dificultades en su vida cotidiana.

En la clínica, la evaluación neuropsicológica de las funciones de aprendizaje y memoria es necesaria siempre que se requiera un diagnóstico diferencial de las quejas de memoria de un paciente y siempre que se plantee una rehabilitación neuropsicológica.

La evaluación neuropsicológica de las funciones de aprendizaje y memoria deberá determinar, ante todo, si las alteraciones de la memoria de un paciente son primarias, es decir, se deben a la afectación de alguno de los componentes que constituyen el sistema de aprendizaje y memoria, o son secundarias a la afectación de otros subsistemas que, sin formar parte del sistema de aprendizaje y memoria, colaboran con él. Sólo si esa evaluación se sitúa dentro del marco de una evaluación neuropsicológica global estaremos en condiciones de responder a esta cuestión.

Si el sistema afectado es el de aprendizaje y memoria, es preciso determinar cuál de sus componentes es el que está alterado. Ante todo, es preciso determinar si el déficit afecta a los procesos de codificación, de almacenamiento o de recuperación, procesos que la investigación sobre la memoria ha logrado diferenciar empírica y analíticamente, o si estamos en presencia de una degradación de las representaciones de la información almacenada. Como señala Tulving (1995a, p. 752), «Ya no es adecuado hablar, digamos, de variables que afectan a <el rendimiento de la memoria>, o de condiciones responsables de <trastornos de memoria>. En la actualidad, rendimiento y trastorno han de ser especificados en términos de procesos de memoria específicos y su interacción». Esta metodología es la única que nos permite llegar a un diagnóstico diferencial entre entidades nosológicas clínicamente similares, caracterizadas todas ellas por una pérdida de memoria, pero debidas, en cada caso, al daño en un componente diferente del sistema. Y, teniendo en cuenta que la rehabilitación de las alteraciones del aprendizaje y la memoria ha de ser diferente según cual sea el procesador dañado, sólo la metodología indicada nos permitirá establecer programas realistas de rehabilitación.

Por otro lado, no hemos de olvidar que toda intervención neuropsicológica implica aprendizaje, por lo que, aun cuando las quejas de memoria no formen parte del cuadro clínico de un paciente neuropsicológico, es siempre preciso determinar el funcionamiento de ese sistema antes de plantear un programa de rehabilitación.

Las habilidades de aprendizaje y memoria pueden resultar selectivamente dañadas en la modalidad verbal o en la no verbal, lo que requiere que la evaluación incluya tests verbales y tests no verbales. En la clínica, esto permite determinar cuál de aquéllas puede ser utilizada en un programa de rehabilitación o de entrenamiento en estrategias compensatorias.

La mayor parte de nuestro aprendizaje, especialmente antes y después del período escolar y académico, lo adquirimos incidentalmente (es decir, a través de la mera experiencia cotidiana), por lo que es también importante evaluar (y especialmente en la población que nos ocupa) las habilidades de aprendizaje incidental.

Los déficit de la capacidad de fijar y mantener la atención, durante la presentación de los estímulos que han de ser aprendidos, interfieren con las tareas de aprendizaje quizá más que con ninguna otra tarea. Cuando el paciente está preocupado por su pérdida de memoria, esa preocupación puede generarle una ansiedad que influye negativamente en su capacidad de atención. Dichas funciones deberán ser cuidadosamente controladas durante la evaluación, reclamando la atención del paciente antes de cada ensayo de aprendizaje. Si la capacidad de atención del paciente no es la adecuada, se deberá posponer la evaluación de sus funciones de aprendizaje hasta que el déficit de atención haya sido rehabilitado.

En las tareas de aprendizaje verbal es preciso controlar los eventuales déficit de discriminación de fonemas, de reconocimiento de palabras aisladas, de acceso al léxico y de comprensión verbal, en general (auditiva o escrita, según los casos). Por otro lado, si la respuesta es verbal, es preciso controlar los posibles déficit del lenguaje susceptibles de interferir con el tipo de respuesta que requiere cada test. No se aplicará un test de aprendizaje de una lista de palabras ni un test de aprendizaje de pares asociados a un paciente que padece anomia; ni se aplicará un test de memoria lógica a un paciente que presente alteraciones de la organización del discurso o de la producción oral (o escrita), en general.

Cuando el material que ha de ser aprendido no es verbal, antes de atribuir a limitaciones del sistema de aprendizaje y memoria los errores del paciente, es preciso asegurarse de que no se deben a alteraciones de las funciones visoperceptivas, visoespaciales o visoconstructivas. En Benedet (1996a), se exponen detenidamente una serie de principios básicos de la evaluación neuropsicológica de la memoria encaminados a controlar estas funciones.

Se presentan aquí los instrumentos de evaluación de los componentes del sistema de aprendizaje y memoria más utilizados actualmente por los investigadores y los clínicos. Comenzamos con una breve exposición de los principios y tareas que permiten evaluar los componentes de la MCP. Comentaremos luego los principales tipos de tareas que permiten evaluar los sistemas de memoria permanente. En tercer

lugar, presentaremos los instrumentos ideados para evaluar los procesos de aprendizaje, tanto en condición intencional como en condición incidental. Dentro de cada una de estas categorías, se sigue un orden que refleja la complejidad del material que se ha de aprender. Concluiremos el apartado comentando algunos de los instrumentos generales más utilizados o que nos parecen más prometedores, entre los más recientes.

Evaluación de la memoria a corto plazo

Durante el procesamiento de la información, es preciso mantener ésta activa en los sistemas subsidiarios de la Memoria de Trabajo. Hay una fuerte tendencia a confundir los límites atencionales con la capacidad de dichos sistemas. Sin embargo, la investigación no parece proporcionar un fundamento para ello (Pashler y Johnston, 1998). Lo que más bien parece desprenderse de una revisión de los resultados de dichas investigaciones es que una cosa es el fondo de recursos atencionales que el Sistema de Control Atencional utiliza para activar y desactivar la información y otra la capacidad del bucle articulatorio y de la pizarra visoespacial para mantener activa esa información. Todos ellos son limitados. En el caso de los sistemas subsidiarios, los límites vienen impuestos por la rapidez con la que dicha información se desvanece y la rapidez con la que puede ser reintroducida en ellos por el respectivo componente de realimentación. Pero los datos de la investigación parecen apuntar a que, en caso de déficit de los sistemas subsidiarios, el SCA puede suplir, al menos en buena parte, sus funciones, de forma que el procesamiento de la información no resulta suprimido. Por otro lado, ya hemos visto que, en realidad, los sistemas subsidiarios podrían ser meras estrategias aprendidas, por lo que podrían no existir en todos los individuos.

Una primera evaluación de la MCP se lleva a cabo mediante tareas incluidas en la evaluación neuropsicológica de base (repetición de dígitos, efecto de recencia o cubos de Knox o de Corsi). Resultados pobres en las tareas indicadas señalan la presencia de un déficit, pero no su naturaleza específica. Para obtener esta información es preciso llevar a cabo una evaluación más profunda de cada uno de los componentes del sistema de MCP (Van der Linden, Meulemans, Belleville y Collette, 2000).

A) *Evaluación de la amplitud del almacén fonológico*

La amplitud del almacén fonológico (usualmente denominada «amplitud atencional») se suele evaluar mediante tareas de repetición y mediante el estudio del efecto de recencia.

Las tareas de repetición pueden referirse a la repetición de dígitos, la repetición de letras o la repetición de palabras. Zhang y Simon (citados por Baddeley, 1997) encontraron que dicha amplitud es función de, al menos, tres variables: a) el intervalo de tiempo requerido para transferir cada unidad de información al mecanismo articulatorio; b) el intervalo de tiempo requerido para articular cada sílaba

(aparte de la primera) de cada unidad de información, y c) el número medio de sílabas de cada unidad. En efecto, el número de sílabas de cada unidad (de cada dígito, letra o palabra) desempeña un papel importante en el número de unidades que un individuo puede repetir. Por ello, esta variable ha de ser controlada. En inglés (lengua en la que se han hecho la mayoría de los experimentos) los nombres de los dígitos constan de una sola sílaba. En consecuencia, el número creciente de dígitos en los sucesivos elementos asegura la longitud creciente de éstos, condición necesaria para la evaluación de la amplitud del almacén fonológico. En español sólo el nombre del dos y el del tres tienen una sílaba; los demás tienen dos. Esto no se ha tenido en cuenta en las versiones castellanas de los tests y escalas que incluyen tareas de repetición de dígitos. En consecuencia, se mezclan en una misma serie dígitos de una sílaba con dígitos de dos, o en un mismo elemento series con diferentes combinaciones. El resultado es que no se cumple el requisito de que las series de dígitos estén ordenadas por su longitud creciente. En consecuencia, los resultados cuantitativos obtenidos por nuestros sujetos son difícilmente interpretables. Lo mismo se puede decir del uso indiscriminado de series de letras cuyos nombres tienen una, dos o más sílabas. Ya hemos comentado esto a propósito de la versión española del subtest de Secuenciación de Letras y Números de la WAIS-III. En cuanto a los tests de repetición de palabras, el aumento de la longitud de las series ha de jugar con dos factores, sin mezclarlos: el número de sílabas de las palabras, por un lado, y el número de palabras de las series, por otro. Tampoco esto se ha tenido en cuenta en el subtest de repetición de palabras de la versión española de las Escalas de McCarthy, en la que se han traducido literalmente las palabras de la versión inglesa.

En los tests de repetición de letras, sílabas o palabras es preciso controlar, además, el grado en que las letras o las sílabas se pueden combinar en anagramas o en palabras, o las palabras en unidades semánticas o sintácticas, así como el grado en que pueden ser visualizadas. Es evidente que no es lo mismo la repetición de palabras que la repetición de pseudopalabras. Mientras éstas sólo pueden apelar al almacén fonológico (lo que nos asegura que la MLP no participa en la tarea), las palabras pueden apelar, además, al léxico fonológico y a la semántica, por lo que la ejecución del sujeto no puede ser inequívocamente interpretada.

En todos los casos, estos tests se pueden presentar auditivamente o visualmente, para que el sujeto repita oralmente las series. Recordemos que los estímulos verbales visuales (es decir, escritos) son transferidos al almacén fonológico mediante el bucle articulatorio, por lo que su repetición requiere más tiempo que la de los estímulos verbales auditivos.

Si el paciente presenta dificultades en estas tareas, es preciso, ante todo, asegurarse que no se deben a un déficit auditivo ni de discriminación de fonemas (en el caso de estímulos auditivos), a un déficit visual o de reconocimiento de las letras o de los números (en el caso de estímulos visuales) ni a un déficit articulatorio.

En cuanto al efecto de recencia, es decir, el recuerdo superior de los últimos elementos de una lista de aprendizaje, con respecto al resto de los elementos, Belleville, Chatelois, Fontaine, Lussier, Peretz y Renaseau-Leclerc (1992) proponen una fórmula para determinarlo objetivamente. De acuerdo con ella, podemos expresar el efecto de recencia de un elemento (ERE) diciendo que dicho efecto sería igual al número de elementos de la lista (NEL), menos la posición de ese elemento en ella (PEL) más la posición de ese elemento en el recuerdo (PER): ERE= (NEL - PEL) + PER.

Por ejemplo, en una lista de aprendizaje de 16 palabras, el efecto de recencia de un elemento que ocupa la posición 13 y que es repetido en la posición 2, sería:

$$ERE = (16 - 13) + 2 = 5$$

La idea es que, si el ERE es igual o inferior a 5 (valor correspondiente a la amplitud media para las palabras de un grupo de sujetos normales) el recuerdo de ese elemento puede ser atribuido al almacén fonológico. La ausencia de efecto de recencia en el aprendizaje de listas de palabras indicaría un déficit del almacén fonológico, extremo puesto recientemente en tela de juicio por Della Sala y otros (1998, citado por Van der Linden y otros, 2000).

Si esta evaluación de base pone de manifiesto la presencia de alteraciones, es preciso llevar a cabo una evaluación en profundidad. Esta evaluación ha de estar presidida por los siguientes principios (Van der Linden y otros, 2000):

1. La integridad del almacén fonológico se refleja: a) en la presencia del efecto de semejanza fonológica, es decir, en un mejor recuerdo de las palabras (o nombre de las letras, de las sílabas o de los dígitos) fonológicamente diferentes que de las fonológicamente similares), y b) en un efecto de recencia normal.

2. La integridad del sistema de repetición subvocal (bucle articulatorio) se refleja: a) en la presencia del efecto de longitud, es decir, en un mejor recuerdo de las palabras cortas que de las palabras largas, y b) en caso de supresión articulatoria, en una desaparición del efecto de longitud (tanto tras su presentación visual como tras su presentación auditiva) y del efecto de semejanza fonológica (tras la presentación visual de los elementos).

El efecto de semejanza fonológica se evalúa comparando la amplitud para elementos verbales que riman (como B-D-C) con la amplitud para elementos verbales que no riman (como T-K-O). El efecto de longitud se evalúa comparando la amplitud para palabras monosílabas con la amplitud para palabras de tres o más sílabas. Estos efectos pueden ser evaluados en la modalidad auditiva y en la visual. Además, es conveniente comparar estos efectos en palabras y en pseudopalabras emparejadas con las precedentes, a fin de determinar la influencia diferencial de la fonología y de la semántica en la ejecución del sujeto. En los indi-

viduos normales se espera una mejor ejecución en las palabras que en las pseudopalabras. Lo contrario, suele traducir una degradación de las representaciones semánticas.

Otra propuesta de Van der Linden y otros (2000) para evaluar el sistema de repetición subvocálica es la medida de la rapidez de la repetición articulatoria: si hay enlentecimiento, sólo podrá reintroducir en el almacén fonológico un pequeño número de elementos antes de que se borren. Este tipo de déficit han sido invocados con frecuencia para explicar determinadas alteraciones del lenguaje.

B) **Evaluación de la amplitud de la pizarra visoespacial**

La pizarra visoespacial ha sido mucho menos estudiada que el almacén fonológico. Sus alteraciones se ponen de manifiesto en aquellas tareas que requieren mantener activa información visual no verbal ni verbalizable. Es el caso de los tests de memoria no verbal, que requieren la reproducción inmediata de una secuencia espacial o visual. En caso de déficit, es preciso diferenciar si éste afecta al recuerdo de la ubicación espacial de los elementos a recordar (recuerdo espacial) o al de los elementos presentes/ausentes, propiamente dichos (recuerdo visual). Es decir, si el sujeto recuerda dónde había algo, pero no lo que había, o bien recuerda lo que había, pero no su ubicación. Ya hemos visto precedentemente que cada uno de estos procesamientos corre a cargo de un sistema diferente.

La amplitud visual se puede evaluar mediante tareas de recuerdo o de reconocimiento inmediato de estímulos visuales no significativos y no verbalizables. La condición de que las figuras no sean verbalizables es indispensable para que una tarea permita evaluar la pizarra visoespacial, ya que, en caso contrario, es posible resolverla mediante el bucle fonológico. Por otro lado, si se utilizan figuras que contienen un significado, no es posible eliminar la participación de la MLP. Siempre y cuando el paciente no tenga dificultad alguna para dibujar, la amplitud visual puede ser evaluada mediante tareas de reproducción inmediata de figuras geométricas simples en las que el número de figuras a reproducir vaya aumentando progresivamente, de un elemento a otro.

La evaluación de la pizarra visoespacial requiere el control de las habilidades visoperceptivas y visoespaciales del paciente y, si la respuesta es gráfica, el de sus praxias constructivas bidimensionales y del grafismo. Se suele evaluar mediante tareas del tipo Test de Cubos de Knox o Test de Corsi. Ambos se han descrito y comentado en la sección dedicada a la WAIS-R-NI. La siguiente es una tarea interesante:

Visual Pattern Test (Test de los Patrones Visuales) (Della Sala, Gray, Baddeley y Wilson, 1997).

Se trata de una tarea en la que se le presentan al sujeto tarjetas cuadriculadas, en cada una de las cuales hay un número creciente de cuadrículas rellenas, formando un patrón. En cada elemento, el sujeto ha de reproducir inmediatamente ese patrón en una tarjeta cuadriculada vacía. Esta tarea, aunque contiene un patrón visual, está altamente condicionada por el dónde; pero, por otro lado, no incluye la variable secuenciación, tan importante en los dos tests precedentes.

C) **Evaluación del fondo de recursos de procesamiento de MT**

Este tema ha sido tratado en el subapartado dedicado a la evaluación de la atención distribuida, por lo que remitimos al lector a él.

La *Batterie Informatisée d'Évaluation de la Mémoire Côtes-des-Neiges* (Batería Informatizada de Evaluación de la Memoria) (Belleville y otros, 1992) incluye un excelente conjunto de tareas complementarias para la evaluación de los diferentes componentes de la memoria a corto plazo, mediante material verbal (auditivo y visual) y no verbal. Su adaptación a la población española parece sumamente aconsejable.

Evaluación de los sistemas de memoria permanente

A) **Evaluación de los registros de los módulos perceptuales y de los módulos semánticos.**

Los tests de decisión léxica y decisión de objetos apelan a los registros presemánticos de los módulos perceptuales. Las tareas de identificación de objetos apelan a los registros semánticos preconceptuales de los módulos semánticos. Por otro lado, las tareas de facilitación perceptual y de facilitación semántica permiten evaluar unos y otros registros, respectivamente. Entre ellas, los tipos de tareas más útiles para evaluar los registros perceptual incluyen las de completamiento de palabras y las de identificación perceptual de palabras o de imágenes presentadas de manera breve o degradada. Entre los tipos de tareas más útiles para evaluar los registros semánticos, podemos incluir la de emparejamiento de palabras y las de fluidez verbal semántica (siempre y cuando el sistema ejecutivo esté intacto). En las primeras, tras la presentación de pares de palabras semánticamente relacionadas, se presenta una de ellas y se pide al sujeto que diga la primera que le venga a la mente; en las segundas, tras la presentación de una lista de palabras de las diferentes categorías semánticas, se plica una prueba de fluidez verbal controlada, que incluye esas mismas categorías.

B) **Evaluación de la memoria declarativa**

Toda evaluación de la memoria es episódica en el sentido de que dicha evaluación constituye, en sí, un episodio. Sin embargo, dicha evaluación puede referirse a in-

formación episódica o a información semántica. A la evaluación de la información semántica, por su enorme importancia en la clínica neuropsicológica, se le dedica un subapartado completo (10.3.5).

En cuanto a la evaluación de la memoria episódica, se suele abordar bajo el epígrafe de «evaluación de la memoria retrógrada». Su objetivo principal suele consistir en determinar si hay o no pérdida de información y, en caso afirmativo, cuál es el gradiente temporal de esa pérdida. Es decir, hasta dónde llega en el tiempo y cuánta información se ha perdido en cada etapa (por ejemplo, en cada década). Las principales técnicas utilizadas se basan en el uso de información pública (personajes, programas de TV o eventos sociopolíticos, etc.) correspondientes a cada década, y con los que se supone que el paciente ha estado familiarizado en cada uno de esos momentos. Como cabe suponer, esta técnica conlleva serias limitaciones, ya que las diferencias individuales en relación con la supuesta familiarización con cada uno de esos tipos de información son enormes y no se pueden controlar fácilmente. Por ello, la evaluación de este sistema suele ser sólo aproximada y basarse en los informes de la familia o en el control que ésta pueda suponer de los datos obtenidos mediante una entrevista con el paciente. Como hemos dicho antes, la aplicación del COC a un familiar o cuidador del paciente constituye un buen modo de recoger esa información.

C) **Evaluación de la memoria procedimental**

La memoria procedimental se suele evaluar en el contexto de la evaluación de las praxias, por un lado, y en el contexto de las estrategias de solución de problemas, por otro. Remitimos al lector a los apartados correspondientes.

Evaluación de los procesos de aprendizaje

La evaluación de los procesos de aprendizaje ha de incluir el aprendizaje de información verbal y el aprendizaje de información no verbal. En ambos casos dicha evaluación requiere el control de una serie de variables:

1. *Si se trata de aprendizaje intencional o incidental.* En el primer caso, se le dice al sujeto que la tarea consiste en aprender el material que se le presenta. En el segundo caso, se le pide al sujeto que realice con el material que se le presenta una tarea determinada (copiarlo, clasificarlo, etc.), sin dejarle saber que luego se le harán pruebas de recuerdo de ese material.

2. *El número de ensayos de aprendizaje.* Es preciso decidir, de antemano, si interesa o no que el sujeto sepa cuántos ensayos hay, ya que de ello depende su planificación del uso de una estrategia de aprendizaje.

3. *El tipo de material a aprender y las características de ese material.* Si se trata de aprender una lista de palabras, se puede tratar de una lista semántica o fonológicamente estructurada, o de una lista sin estructura. Si se trata de pares asociados,

se puede tratar de pares cuyos elementos presentan un tipo u otro de relación entre ellos y con los elementos de los demás pares o no. Si se trata de historias, éstas pueden tener un tipo de estructura u otro, o puede haber o no una relación entre las historias a aprender. En el caso de los elementos visuales, pueden tener o no un contenido semántico, etc. En todos los casos, se puede tratar de un material concreto o de un material abstracto.

4. En lo que respecta a la fase de recuperación de la información, es preciso controlar el intervalo de tiempo transcurrido entre el aprendizaje y la prueba de memoria. Se habla así de prueba inmediata, a corto plazo (por lo general, un intervalo no superior a 5 minutos) y a largo plazo (por lo general, tras un intervalo de 20 minutos). Es preciso controlar lo que ocurre durante ese intervalo: si es un intervalo vacío (durante el cual el sujeto puede estar utilizando estrategias para consolidar la información aprendida) o de un intervalo relleno. En este caso, es preciso determinar la relación o ausencia de relación deseadas entre la información incluida en las tareas que el sujeto realiza durante ese intervalo y la información aprendida, ya que ello determinará el que haya o no una interferencia.

5. Además, es preciso controlar el tipo de prueba de memoria que se aplica. Puede tratarse de una prueba de recuerdo o de una prueba de reconocimiento. En el primer caso, puede tratarse de una prueba de recuerdo libre o de una prueba de recuerdo con ayudas o claves. Éstas pueden ser semánticas o fonológicas. En cuanto a las pruebas de reconocimiento, es preciso controlar las características de los distractores, es decir, el tipo de relación que tiene cada uno de ellos con la información que ha de ser reconocida.

Es importante señalar que no se han de aplicar tests de aprendizaje durante los intervalos (a corto y a largo plazo) de consolidación de otro test de aprendizaje, a menos que sea posible controlar objetivamente la interferencia que aquéllos puedan ejercer sobre dicha consolidación.

Veamos algunos de los instrumentos más utilizados para estudiar los procesos de aprendizaje, comenzando por los que se utilizan para evaluar el aprendizaje intencional, primero de información verbal y luego de información no verbal.

A) **Aprendizaje intencional de información verbal**
Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC)

Es el equivalente español (Benedet y Alejandre, 1998) del California Verbal Learning Test (CVLT) (Delis, Kramer, Kaplan y Ober, 1987) que, por su parte, está inspirada en el Test de las Quince Palabras de Rey. Sin embargo, mientras éste sólo permite evaluar el resultado del aprendizaje, el TAVEC tiene sobre él la ventaja de que permite evaluar los procesos de aprendizaje y de recuperación de la información.

Se trata de una prueba de aprendizaje verbal de una lista semánticamente estructurada, de dieciséis palabras (lista A). Una segunda lista (lista B), también de dieciséis palabras, se utiliza como lista de interferencia. A fin de contribuir a su validez ecológica, ambas listas se presentan como «listas de la compra». Las palabras de cada lista han sido elegidas de acuerdo con unos determinados criterios de frecuencia de uso (en la población española, pero no en toda la población de lengua castellana) y pertenecen a cuatro categorías semánticas. Dos de las categorías semánticas (pero no las palabras que las integran) son comunes a ambas listas y las otras dos son propias de cada lista. El paciente ha de intentar aprender la lista A, a lo largo de cinco ensayos, lo que nos permite analizar su curva de aprendizaje y la estabilidad del aprendizaje dentro de ella. Se le presenta, a continuación y a modo de interferencia, la lista B para que la aprenda en un solo ensayo. Esto nos permite analizar la susceptibilidad del paciente a la interferencia proactiva; es decir, de la información previamente aprendida (lista A) sobre la información nueva (lista B). Inmediatamente después del ensayo de aprendizaje de la lista B, se le hace una prueba de recuerdo libre de la lista A (recuerdo libre a corto plazo), lo que permite analizar la susceptibilidad del paciente a la interferencia retroactiva; es decir, de la información nueva (lista B) sobre la información previa (lista A). Además, es posible determinar si en cada tipo de interferencia hay un efecto de categoría semántica de las palabras, en función de que se trate o no de categorías compartidas por ambas listas.

Tras la prueba de *recuerdo libre a corto plazo* de la lista A, inmediata al aprendizaje de la lista B, se aplica una prueba de *recuerdo a corto plazo, con claves semánticas* de la lista A («Dígame todas las palabras de la lista del Lunes que son frutas»). Tras un intervalo de veinte minutos, relleno con tareas no verbales, se aplica una prueba de *recuerdo libre a largo plazo* de la lista A, a fin de evaluar los efectos del paso del tiempo. Dicha prueba va seguida de una nueva prueba de *recuerdo a largo plazo, con claves semánticas* y, finalmente, de una prueba de *reconocimiento a largo plazo*. Esta última prueba consta de 44 palabras entre las que se incluyen las 16 palabras de la lista A. Los veintiocho distractores pertenecen a cinco categorías: a) palabras de las dos categorías semánticas que la lista B comparte con la lista A; b) palabras de las dos categorías semánticas privativas de la lista B; c) palabras prototípicas de cada una de las cuatro categorías semánticas de la lista A, que no pertenecen a ninguna de las dos listas; d) palabras fonéticamente similares a las de las lista A, y e) palabras sin relación alguna con ninguna de las dos listas (excepto que se trata de cosas que se pueden comprar). La prueba permite, además, analizar el grado de organización del sistema semántico del paciente, así como el tipo de estrategias (organizativas o asociativas) de almacenamiento o de recuerdo que utiliza o deja de utilizar, y si lo hace espontáneamente, sólo después de que se le ha sugerido la estrategias semántica en la prueba de recuerdo a corto plazo con claves semánticas, o ni siquiera entonces lo hace.

Antes de cada ensayo se le dice al paciente que preste mucha atención porque se le pedirá que repita la lista cuando haya terminado de escucharla. A partir del se-

gundo ensayo, se le dice en cada uno de ellos que, una vez escuchadas, ha de repetir todas las palabras que recuerde, incluidas las que ya ha dicho antes. Pero no ha de saber en ningún momento que va a tener más ensayos de aprendizaje. Tampoco que habrá más pruebas de memoria, una vez concluidos éstos.

En la totalidad de las pruebas de recuerdo (libre o con claves semánticas) de la lista A (incluidos los cinco ensayos de aprendizaje) se puntúan las palabras *correctas*, las *perseveraciones* (que nos hablan de fallos del control mental o de fallos de la flexibilidad mental, según los casos) y las *intrusiones*. Además, en cada una de las pruebas de recuerdo libre se puntúa el número de veces que el paciente ha utilizado la *estrategia semántica* (organizativa) o la *estrategia serial*. Se calculan los totales correspondientes a todas estas puntuaciones. Se cuenta, por último, el número de palabras correctas que proceden de la *región de primacía*, de la *región media* o de la *región de recencia* de la lista, y se calculan sus respectivos porcentajes. En cuanto a la prueba de reconocimiento, se puntúan los *aciertos* y los *falsos positivos*, diferenciando dentro de éstos su procedencia. Además, se calcula un *índice de discriminabilidad* y otro de *sesgo de respuesta*. En efecto, lo que el paciente ha de aprender en el TAVEC no son las palabras en sí. Por el contrario, se trata de palabras de alta frecuencia de uso, que se espera formen ya parte del vocabulario del paciente. Lo que éste ha de aprender es a discriminar ese conjunto de palabras que constituyen la lista de aprendizaje, de las restantes palabras que tiene almacenadas en su léxico. Por ello, el aprendizaje del paciente no nos viene dado sólo por el número de palabras que puede repetir en cada prueba, sino, además, por la relación inversa de ese número con el número de intrusiones o de falsos positivos que produce. En la prueba de reconocimiento, esta información nos viene dada, además, por el índice de discriminabilidad. El recuerdo depende más de procesos centrales estratégicos que el reconocimiento, pero éste nos proporciona una prueba más verídica de la medida de las operaciones del sistema asociativo del hipocampo (Moscovitch y Umiltà, 1990).

En el Manual del TAVEC se proporciona la información necesaria para la interpretación de los datos obtenidos por un individuo, a la luz del modelo de Moscovitch. Se ilustra, además, esa información con la presentación y discusión de un par de casos.

Existe una versión más fácil de la TAVEC, que se puede utilizar con los pacientes con EA cuando ya no son capaces de realizar el TAVEC. Además existe una versión para niños (Benedet, Alejandre y Pamos, 2001).

Por otro lado, cuando las alteraciones del aprendizaje son ligeras, pueden no ser detectadas por el TAVEC, pero serlo por el aprendizaje de una lista de palabras no estructurada, como el Test de las Quince Palabras de Rey. Sin embargo, como ya hemos dicho, esa evaluación se limita a detectar el déficit, sin determinar qué procesos son los responsables de él, por lo que ha de ser completada con otras tareas. Grober y Buschke (1987) proponen un procedimiento para la evaluación de los pro-

cesos de codificación, especialmente útil para la evaluación de las alteraciones del sistema en pacientes con demencia. La tarea consiste en el aprendizaje de una lista de 16 imágenes (o, alternativamente, palabras), a través de cuatro etapas. En la primera etapa se induce una codificación semántica. Para ello, tras indicar al sujeto que se le van a presentar una serie de imágenes y que ha de recordarlas, se le presentan éstas agrupadas de cuatro en cuatro (cuatro láminas, en total). Al presentar cada lámina, se pide al sujeto que nombre en voz alta aquella de las cuatro imágenes que pertenece a una determinada categoría semántica (la clave). Si el sujeto no logra seguir correctamente esta instrucción, debido a un deterioro de su sistema semántico, se abandona. En caso contrario, una vez presentadas las cuatro láminas, se pasa a la segunda etapa. En ella se hace una prueba de recuerdo con claves semánticas. Si el sujeto no recuerda todos los elementos, se le vuelven a presentar las láminas y, esta vez, se le nombra la categoría de todos los elementos no recordados, pidiéndole que nombre la imagen correspondiente. Se le hace una nueva prueba de recuerdo con claves. El procedimiento continúa hasta que el sujeto ha sido capaz de recordar una vez todos los elementos de la prueba. En ese momento, se le pide que cuente hacia atrás (durante 20 segundos) a partir de un número que se le da. Inmediatamente después, se hace una prueba de recuerdo libre de todos los elementos de la lista de aprendizaje. Esta prueba va inmediatamente seguida de una prueba de recuerdo con claves en la que el evaluador le proporciona al paciente de nuevo el nombre de la categoría de todos los elementos fracasados en la prueba precedente. Una vez que el sujeto ha repetido todos los elementos de la lista, se le presenta una prueba de reconocimiento (tercera etapa) en la que los elementos de la lista están mezclados con 16 elementos semánticamente relacionados con ellos, y otros 16 no relacionados con ellos. La cuarta etapa tiene lugar 20 minutos después de concluida la tercera. En ella se lleva a cabo una prueba de recuerdo libre que, si procede, va seguida de una prueba de recuerdo con claves.

Este procedimiento no sólo permite evaluar la capacidad del sujeto para usar espontáneamente estrategias de aprendizaje, sino que permite, además, determinar su capacidad (o sus dificultades) de aprender dichas estrategias (si no las usa espontáneamente) y de beneficiarse de ellas. Por último, permite evaluar sus estrategias de recuperación de la información. Una evaluación de este tipo permite un diagnóstico detallado de las alteraciones del sistema de aprendizaje y proporciona información especialmente útil para la rehabilitación. Van der Linden y otros (2000) mencionan una versión verbal del procedimiento de Grober y Buschke, realizada en Bélgica.

Test de Aprendizaje de Pares Asociados Verbales (PAL-V)*

Las pruebas de pares asociados constan de pares de elementos. El primer elemento del par se denomina estímulo, y el segundo, respuesta, debido a que, en las pruebas de recuerdo, se presenta el primero y el paciente ha de producir el segundo. La WMS (Wechsler Memory Scale o Escala de Memoria de Wechsler, véase más adelante) contiene ya un test de aprendizaje de pares asociados verbales, constituido por diez pares de palabras: cinco pares fáciles y cinco difíciles

(según exista o no una asociación semántica entre los dos elementos del par). Los pares fáciles y difíciles se presentan mezclados aleatoriamente y en un orden diferente en cada uno de los tres ensayos de aprendizaje de que consta la prueba. En la prueba de pares asociados verbales de la WMS-R se han suprimido dos pares de palabras, dejando sólo ocho (cuatro fáciles y cuatro difíciles). El paciente ha de aprender las asociaciones en un máximo de seis ensayos (en cada uno de los cuales los pares fáciles y difíciles se presentan mezclados aleatoriamente y en un orden diferente). En realidad, tras tres ensayos, que se presentan a todos los pacientes, sólo se presentan los ensayos necesarios (hasta un máximo de seis) para que aprenda todas la asociaciones. Cada ensayo va seguido (tras un intervalo de cinco segundos) de una prueba de recuerdo en la que, cada vez que el paciente falla un elemento, se le da la respuesta correcta. Si han sido necesarios más de tres ensayos de aprendizaje, una vez concluidos, se le indica que debe intentar recordar esas asociaciones porque se le volverán a preguntar más tarde (no se le informa de ello si ha aprendido los pares en tres ensayos). En todos los casos, tras un intervalo relleno con tareas no verbales, se le hace una prueba de recuerdo a largo plazo. En la WMS-R, la duración de este intervalo es variable, ya que está determinado por la duración del conjunto de tests que se le aplican al paciente durante él y que es variable en cada paciente. Cuando no se aplica el test dentro del conjunto de la Escala, es conveniente darle una duración de veinte minutos a ese intervalo, a fin de que los datos sean comparables con los de las otras pruebas de memoria que se presentan aquí.

El aprendizaje mediante asociación es algo muy frecuente en la vida cotidiana, y esta prueba nos permite ver las habilidades o dificultades del paciente al respecto. Esa asociación puede ser pasiva, como es el caso en el aprendizaje de los pares «fáciles» o puede requerir una elaboración cognitiva, encaminada a generar un «índice de recuperación», como es el caso de los pares «difíciles». Por ello, la curva de aprendizaje de uno y otro tipo de pares se estudia por separado. En ambos casos se compara el recuerdo a corto y a largo plazo y, sobre todo, se analiza el tipo de errores cometidos, que es lo que nos va a informar acerca de las razones de los fallos del paciente. Además de obtener una información adicional acerca de su grado de deterioro, podemos ver en qué medida el paciente es capaz de generar índices de recuperación de forma que esta habilidad pueda ser utilizada en la intervención neuropsicológica.

Edith Kaplan (comunicación oral, abril 1987) ha encontrado que el rendimiento del paciente en el último ensayo de aprendizaje no predice su rendimiento en la prueba de recuerdo a largo plazo; en cambio, si después de concluidos los ensayos de aprendizaje se le da al paciente la segunda palabra del par para que diga la primera (es decir, se hace lo contrario de lo habitual), su rendimiento en esta tarea (que ahora exige un procesamiento de orden superior) sí lo predice.

Test de Memoria Discursiva España-Complutense (MEDIEC)*

Es un prueba de aprendizaje verbal discursivo (o «memoria lógica») elaborada por Benedet y colaboradores (en preparación), que intenta utilizar la experiencia acu-

mulada con pruebas similares, al uso en otros países (especialmente, Wechsler, 1945, 1987; Delis, Kramer y Kaplan, no publicada). Consta de dos historias breves (historia A e historia B). Aunque ambas historias son diferentes, cada una de ellas contiene elementos de información que se pueden introducir en la otra. Cada historia consta de veintinueve ideas.

Tras la presentación auditiva de cada historia, hay una prueba de recuerdo libre a corto plazo, seguida de una prueba de recuerdo con ayuda, en la que se le organiza la información al paciente mediante doce preguntas acerca de las ideas contenidas en cada historia. Tras un intervalo de veinte minutos, relleno con tareas no verbales, hay una prueba de recuerdo libre a largo plazo para cada una de las dos historias, seguida de una prueba de reconocimiento, también para cada una de las dos historias. En cada prueba de recuerdo libre se puntúa el número de ideas recordadas, el número de intrusiones y el número de perseveraciones. Antes de leerle cada historia, se le dice al paciente que preste mucha atención porque se le pedirá que la repita cuando haya terminado de escucharla. En cambio, no sabe que habrá más pruebas de memoria, una vez concluida la prueba inicial.

El TAVEC pide al paciente que aprenda y recuerde una lista de la compra (probablemente, la única situación cotidiana en la que la mayoría de las personas han de recordar una lista de palabras), que contiene una estructura semántica que el paciente ha de descubrir y utilizar para poder recordar sus elementos, lo que permite analizar una serie de componentes de los procesos de aprendizaje. El PAL-V contiene elementos entre los que existe una relación semántica tan aparente y automatizada que difícilmente escapará a un paciente (aun cuando sus conceptos estén degradados), y elementos entre los que no hay relación semántica alguna, por lo que el paciente ha de elaborar una relación artificial entre ellos, que funcione a modo de clave de recuperación. Aunque la sesión de aprendizaje, en sí constituya un episodio, tanto el TAVEC como los pares difíciles del PAL-V apelan al contenido conceptual del sistema semántico. El MEDIEC no permite esos análisis tan finos, pero en cambio tiene una mayor validez ecológica: la mayor parte de nuestros recuerdos cotidianos (Memoria Episódica) se refieren a ideas relacionadas entre sí, que escuchamos una sola vez: anécdotas, historias que oímos en la radio, en la TV o en la calle, etc. Este test permite evaluar la capacidad del paciente para retener la idea esencial de cada historia o anécdota que oye una sola vez, así como su capacidad para discriminar la información de cada una con respecto a la otra y con respecto a la información ya almacenada en su Memoria Episódica. La prueba de reconocimiento, en la que los distractores incitan fuertemente a la confusión, permite evaluar la resistencia del paciente a preservar la información de las historias frente a la interferencia. La razón «número de ideas/número de palabras» producidas proporciona información interesante acerca de la capacidad informativa del lenguaje del paciente.

Las tres pruebas presentadas se complementan mutuamente. Si en la evaluación de base sólo hay tiempo para una de ellas, el TAVEC es el que proporciona informa-

ción más completa por sí sólo. Si hay tiempo para dos, el MEDIEC es el más aconsejable. Si el sistema de memoria está afectado, puede ser necesario, en las otras etapas del proceso evaluador, completar esta evaluación con pruebas más específicas. En Benedet (1996a) se recogen algunas de ellas. En todo caso, en Lezak (1995) hay una relación prácticamente exhaustiva de las existentes.

B) **Aprendizaje intencional de información no verbal**

La evaluación del aprendizaje de información verbal ha de ser siempre completada, al menos, con un test de aprendizaje de información no verbal. Estos tests requieren el emparejamiento, el reconocimiento o la copia de dibujos. Por ello, es imprescindible controlar las funciones visoperceptivas y, en el último caso, las visoconstructivas. Las alteraciones de estas funciones interfieren con la evaluación de las habilidades de aprendizaje de material no verbal hasta el punto de que no es posible evaluar estas habilidades con este tipo de tareas si dichas funciones están alteradas (véase Benedet, 1996a). Los cuatro tests que se exponen a continuación difieren entre sí en su capacidad para controlar las variables visoperceptivas y visoconstructivas. En los casos en los que un test no contiene condiciones que permitan controlarlas, se debe complementar ese test con pruebas específicas de esas habilidades, siempre que la ejecución del paciente sea deficitaria. Es preciso que dichas pruebas complementarias evalúen el mismo tipo de habilidades concretas que están en juego en la ejecución del test de memoria. Ninguno de estos cuatro instrumentos requiere adaptaciones para ser utilizado con la población española, pero sí datos normativos.

Test de Aprendizaje de Figuras de Biber (BFLT)
Ha sido ideado por Biber, Glosser y Goodglass (Glosser, Goodglass y Biber, 1989) a partir del Test de Aprendizaje de Dibujos, de Rey (1968) y del CVLT. Consta de diez estímulos, cada uno de los cuales está constituido por dos figuras geométricas simples, que guardan entre sí una relación de adyacencia o de superposición parcial o total. Los diez estímulos se diferencian claramente entre sí. El paciente ha de aprender en cinco ensayos esos diez estímulos, presentados a un ritmo de uno cada tres segundos. En cada ensayo de aprendizaje el paciente (que no sabe que habrá más ensayos de aprendizaje ni más pruebas de memoria) ha de dibujar, inmediatamente tras la exposición de los diez estímulos, tantos como recuerde, y ha de hacerlo en una sola hoja, distribuida en doce casillas, de forma que quepan los diez estímulos y un par de eventuales intrusiones. Concluidos los cinco ensayos de aprendizaje se le presenta una prueba de reconocimiento inmediato de cada uno de los diez estímulos. Ello permite controlar las variables referentes a las habilidades visoperceptivas y visoconstructivas en relación con el aprendizaje. Tras un intervalo de veinte minutos, relleno con tareas no visuales ni visualizables que puedan tener relación con los estímulos del test, se le pide que dibuje todos los estímulos que recuerde, de nuevo en una hoja con el formato indicado antes. Esta prueba de recuerdo libre a largo plazo va seguida de otra de reconocimiento

diferido (de nuevo encaminada a controlar las variables no deseadas), de una prueba de reproducción inmediata de cada dibujo y, finalmente, de la copia de los diez dibujos.

En conjunto, las condiciones del test permiten diferenciar las habilidades visoperceptivas de las visoconstructivas y ambas de las habilidades de memoria. El análisis de los errores permite formular hipótesis acerca del componente del sistema responsable de ello. Por otro lado, el formato de esta prueba permite hacer comparaciones estrechas entre las habilidades de memoria no verbal, evaluadas por ella, y las habilidades de memoria verbal, evaluadas por el TAVEC, lo cual es una ventaja. Sin embargo, a nuestro entender, la tarea de copia debería aplicarse inmediatamente después de la prueba de reconocimiento inmediato, a fin de contrarrestar la interferencia que los distractores de esta prueba puedan tener sobre el recuerdo a largo plazo.

Test de Retención Visual (VRT)

Este test, ideado por Benton (Benton, 1952; Benton y Fogel, 1961), consta de tres formas paralelas, de diez estímulos cada una, para las condiciones de recuerdo libre, y de dos formas paralelas de quince estímulos cada una, para las condiciones de elección múltiple. Ello permite presentar al paciente cada vez una de esas formas paralelas, manipulando en cada una de esas presentaciones una de las siguientes variables: a) duración del tiempo de exposición del estímulo; b) duración del intervalo entre presentación y reproducción, y c) condición de reproducción, de copia, de elección múltiple o de emparejamiento. Todo ello permite, a su vez, diferenciar las habilidades de aprendizaje y memoria (incluyendo el tiempo de exposición al estímulo óptimo para cada paciente y el efecto del paso del tiempo) de las habilidades visoperceptivas y de las habilidades visoconstructivas. Lamentablemente, nada esto es posible con la versión española publicada por TEA, debido a que sólo contiene una de las formas del test original.

Test de Reproducción Visual (VR)

Se trata de una adaptación hecha por E. Kaplan (no publicada) del Test de Reproducción Visual de la WMS. Constan de cuatro figuras geométricas presentadas en tres tarjetas. Las dos primeras tarjetas contienen una figura cada una; la tercera contiene dos figuras que proceden de la Escala de Inteligencia Binet-Simon (1908). Al presentarle esta última tarjeta, se advierte al paciente que contiene dos figuras y que ha de recordar las dos. La presentación de cada tarjeta durante diez segundos va seguida de una prueba de reproducción inmediata. A continuación hay una prueba de elección múltiple a corto plazo de cada una de las cuatro figuras y, concluida ésta, una prueba de copia de cada una de ellas. Tras un intervalo relleno de veinte minutos, hay una prueba de recuerdo libre a largo plazo, seguida de otra prueba de elección múltiple a largo plazo y de una prueba de emparejamiento. De nuevo, todo ello permite controlar las variables visoperceptivas y visoconstructivas al evaluar las habilidades de aprendizaje y memoria. La ventaja de este test sobre el de Benton es que es más breve y nos da más información acerca del tipo de es-

trategias que utiliza o deja de utilizar el paciente para recordar los estímulos y de sus dificultades al usar esas estrategias.

Test de Reproducción con Palitos

Forma parte de la batería de Goldstein-Scheerer (1941) y consiste en la reproducción diferida, mediante palitos, de una serie de dibujos geométricos previamente copiados (también con palitos) por el sujeto. Una versión simplificada está incluida en Goodglass y Kaplan (1972). En ella, el evaluador copia los dibujos con los palitos, delante del sujeto, que ha de reproducirlos después de memoria. Su principal ventaja reside en que permite eliminar el componente gráfico que puede interferir con los restantes componentes que participan en los tests de evaluación de la memoria no verbal. Por eso, este test ha de sustituir a los tests de dibujo siempre que el paciente no tenga automatizado el manejo del lápiz (pacientes escasamente escolarizados) o presente dificultades motoras para su uso fluido.

C) **Aprendizaje incidental**

Boston Incidental Verbal Learning Test (Test de Aprendizaje Verbal Incidental de Boston (BIVLT)*

Ha sido ideado por E. Kaplan y D. Fein (1985, no publicado). Consta de una lista de dieciséis palabras, pertenecientes a tres categorías semánticas (cuatro palabras de cada una) y a dos categorías fonéticas (cuatro palabras de cada una). En una de las categorías semánticas, dos de sus cuatro palabras pertenecen a una de las dos categorías fonéticas y las otras dos palabras pertenecen también a la otra categoría fonética. El evaluador lee cuatro veces la lista de palabras. En cada uno de los dos primeros ensayos, el paciente ha de hacer una indicación (por ejemplo, con una palmada sobre la mesa) cada vez que oiga una palabra de una determinada categoría semántica (diferente en cada ensayo); en cada uno de los dos últimos ensayos ha de hacer una indicación cada vez que oiga una palabra que comience por una determinada letra (diferente en cada ensayo). Las palabras de la categoría semántica del primer ensayo son las que pertenecen, además, a una de las categorías fonéticas, por lo que cada una de esas palabras resulta reforzada dos veces (en el ensayo con clave semántica y en el ensayo con clave fonética). Por otro lado, las palabras de la tercera categoría semántica no resultan reforzadas en ningún momento (ninguno de los cuatro ensayos hace referencia a ellas). Como vemos, el test tiene la apariencia de un test de atención. Sin embargo, inmediatamente después de concluido el cuarto ensayo se le pide al paciente que diga todas las palabras de la lista que recuerde, en cualquier orden. Transcurrido un intervalo relleno (de tareas no verbales), se le pide que de nuevo diga todas las palabras de la lista que recuerde. Inmediatamente después de concluida la prueba de recuerdo libre a largo plazo, se le pasa una prueba de reconocimiento.

Los errores se analizan en términos de la categoría semántica, fonética, mixta o no indicada a la que pertenecen, lo que nos da información acerca del nivel de pro-

cesamiento que requiere el paciente para aprender en su vida cotidiana y de las alteraciones de ese aprendizaje.

Subtest de Claves de la WAIS-R-NI
Ya hemos hablado de él dentro del comentario de esta Escala. Se trata sólo de recordar aquí que pertenece a esta categoría y que ha de ser interpretado dentro de este contexto del aprendizaje, en general, y del aprendizaje incidental, en particular.

Test de la Figura Compleja (TFC)
Es el test de su estilo más universalmente utilizado, ya desde su primera publicación en un artículo (Rey, 1942). Fue ideado atendiendo a que el estímulo reuniera una serie de requisitos: a) que no tuviera significado (a fin de eliminar la participación de la semántica); b) que su ejecución gráfica fuera fácil, y c) que tuviera una estructura de conjunto lo bastante compleja como para requerir habilidades perceptivas analíticas y habilidades organizativas. Es decir, se trata de cargar las tintas en las funciones perceptivas y en las praxias constructivas bidimensionales.

La técnica consiste en pedir al paciente que copie la figura. Mientras lo hace, el evaluador registra, de una forma o de otra (pero siempre sin interferir con el trabajo del paciente) la secuencia en la que copia cada uno de sus componentes. Se mide el tiempo requerido para completar la copia. Inmediatamente después de que el paciente ha terminado, se retiran el modelo y la copia y se le pide que reproduzca aquél de memoria. Tras un intervalo de veinte minutos, relleno de tareas no visuales, se le pide que lo vuelva a reproducir de memoria.

El test se presenta como una tarea de copia de una figura geométrica compleja. Y de eso se trata, en realidad, en su primera parte: de una tarea visoperceptiva y visoconstructiva compleja, en la que las habilidades organizativas y de planificación requeridas son importantes.

Las pruebas de recuerdo inmediato y de recuerdo diferido evalúan la capacidad de aprendizaje incidental (por cuanto no se le pide al paciente, en ningún momento, que recuerde el estímulo, sino simplemente que lo copie) de material que entra en el sistema por una vía visual y senso-práxica. Es decir, el paciente puede recordar más bien las características perceptivas visuales del estímulo o puede recordar más bien el plan y los movimientos ejecutados para copiarlo (y su distribución espacial) o bien, lo que parece más probable, una combinación de todo ello.

Es evidente que, como señala el propio Rey (1959), estas pruebas de recuerdo sólo pueden ser valoradas e interpretadas en relación con la calidad de la copia: sólo en la medida en que, al copiarlo, el paciente logre analizar y organizar correctamente el estímulo, será capaz de recordarlo. Y sólo si, habiendo analizado y organiza-

do bien la copia, no logra recordar el estímulo, podremos achacar su fallo a un déficit de la memoria.

En el caso de los pacientes que ya no pueden copiar la figura compleja, se dispone de una figura también compleja, pero mucho menos que la usual. Es lástima que dicha figura alternativa no haya sido objeto de estudios por ahora.

Instrumentos compuestos, para la evaluación del aprendizaje y de la memoria

La Escala de Memoria de Wechsler (WMS) (Wechsler, 1945)

Constituyó el primer instrumento tipificado en su género. Hasta la publicación por Rey de su «Mémorisation d'une série de 15 mots en 5 répétitions» (Memorización de una serie de 15 palabras en 5 repeticiones), (Rey, 1958), más conocido como *Test de Aprendizaje Verbal* o *Test de las Quince Palabras,* y de su *Test de la Figura Compleja* (Rey, 1959), la WMS fue el único instrumento utilizado en la clínica y en la investigación para evaluar la memoria. Más tarde, Rey publica sus «Épreuves mnésiques d'apprentissage» (Pruebas mnésicas de aprendizaje) (Rey, 1968), que inspiraron buena parte de los tests de aprendizaje y memoria más utilizados desde entonces. Sin embargo, ninguno de estos instrumentos gozó de una popularidad particular, debido a que la evaluación de la memoria en la clínica no constituyó una práctica habitual hasta muy recientemente. En la actualidad, nadie duda de que «la evaluación de las funciones de memoria es central en toda evaluación neuropsicológica individual» (Warrington, 1996, p. 1).

La primera revisión de la WMS, o WMS-R (Wechsler, 1987), logra una gran difusión en otros campos de la psicología, pero no resulta adecuada para su uso en neuropsicología. Ello se debe a una serie de razones. Por un lado, varias de las pruebas que incluye son similares a pruebas ya incluidas en la WAIS-R o a preguntas que se hacen en una entrevista rutinaria con el paciente. Por otro, algunas pruebas resultan escasamente válidas. Es el caso de la prueba de Pares Asociados no Verbales (que añade poco a la de Pares Asociados Verbales debido a que los estímulos de aquélla son verbalizables), de la versión impresa del test de Corsi (que, por su tamaño y su condición bidimensional no es equivalente a éste) o de los tests Memoria Figurativa o de Reproducción Visual (que son demasiado difíciles para los pacientes neuropsicológicos). Un problema adicional de la WMS-R es que introduce unas pruebas de aprendizaje en el intervalo de la prueba de memoria a largo plazo de otras pruebas, lo que puede crear entre ellas una interferencia que resulta confusa para la interpretación neuropsicológica de los resultados. Ya se ha dicho antes que, por este motivo, un principio que se ha de tener siempre presente en una evaluación neuropsicológica es el de no mezclar nunca dos pruebas de aprendizaje y memoria o, ni siquiera, aplicar dos de esas pruebas en una misma sesión. Por todo ello, la WMS-R no ha constituido un instrumento adecuado para su uso con los pacientes neuropsicológicos.

Sólo su versión del test de Pares Asociados Verbales, claramente superior a la de la WMS, ha conseguido imponerse, tanto en la clínica como en la investigación. Es la que hemos expuesto aquí.

Una segunda revisión de la WMS, o WMS-III (Wechsler, 1997), ha sido realizada en el Reino Unido. Consta de 11 subtests, de los que seis se consideran básicos y los otros cinco opcionales. De los 11 subtests de la Escala, siete están tomados de la WMS-R y cuatro son nuevos.

1. *Información y Orientación (opcional).* Apela a la orientación del paciente en el lugar, el tiempo y la relación consigo mismo y con su entorno familiar.

2. *Memoria Lógica.* Incluye dos historias breves, la segunda de las cuales tiene dos ensayos de aprendizaje. Hay pruebas de recuerdo libre inmediato y diferido y una prueba en la que el sujeto ha de responder a preguntas sobre las historias.

3. *Caras (nueva).* Se le enseñan al sujeto 24 fotografías de caras en las que no se ve el pelo. Tanto en recuerdo inmediato como en recuerdo diferido, ha de reconocerlas cuando se le presentan mezcladas con otras 24. Es una prueba interesante de recuerdo de caras no conocidas.

4. *Pares Asociados Verbales.* Consta de ocho pares de palabras. A diferencia de la prueba incluida en las versiones precedentes de la Escala, en esta prueba se trata de palabras que hacen referencia a contenidos semánticos altamente visualizables. No hay relación entre los elementos de cada par. Se ha controlado el número de sílabas de cada palabra (lo que habrá que controlar si se hace una versión española), la edad de adquisición y la edad de lectura. Hay cuatro ensayos de aprendizaje, en cada uno de los cuales se corrige al sujeto si comete errores. En cada uno los ensayos, los pares se presentan en una secuencia diferente. Hay una prueba de reconocimiento diferido, en la que se le presentan al sujeto 24 pares de palabras.

5. *Escenas de la Vida Familiar (nueva).* Consta de cuatro imágenes, cada una de las cuales representa una escena de la vida de una familia (algunas demasiado poco familiares para la gran mayoría de los españoles). Las preguntas que se le hacen al sujeto, una vez retirada cada imagen de su vista, hacen referencia, por un lado, a la ubicación de cada personaje en el espacio de la lámina (es decir, a la memoria espacial) y, por otro, a la actividad que estaba ejecutando. De acuerdo con los autores, esta tarea evaluaría la habilidad de recordar información compleja y significativa, presentada visualmente. Es decir, sería un análogo visual de la prueba verbal de memoria lógica. Sin embargo, se pone un peso importante en la habilidad de trasladar mentalmente la ubicación de cada personaje de la escena a un cuadrante de una hoja del mismo tamaño que la imagen, lo cual puede resultar muy difícil o imposible para un paciente neuropsicológico, con independencia de su recuerdo.

6. *Lista de Palabras (nueva y opcional).* Se trata de una lista, no estructurada, de aprendizaje de 12 palabras. Por lo demás, el test en sí tiene la misma estructura que el TAVEC.

7. *Reproducción Visual (opcional).* Además de los tres estímulos del mismo subtest de la WMS, incluye otros dos nuevos: uno más fácil, a modo de entrenamiento, y otro de dificultad media, tomado de la WMS-R.

8. *Secuenciación de Letras y Números.* Es la misma tarea de la WAIS-III, descrita y comentada antes.

9. *Amplitud Espacial (orden directo e inverso).* Se trata de una versión de la prueba de Corsi, ya comentada.

10. *Control Mental* (opcional). Consta de ocho elementos. Los cuatro primeros están encaminados a reforzar la rutina que ha de ser controlada en los otros cuatro. Éstos son los únicos que evalúan el control mental: a) contar del 20 al 0; b) decir los días de la semana al revés; c) decir los meses al revés, y d) alternar la serie de días de la semana con un número contando de seis en seis a partir del cero (0/Domingo, 6/Lunes, 12/Martes, etc.).

11. *Repetición de Dígitos (orden directo e inverso) (opcional).* Es el mismo subtest de la WAIS-III.

La WMS-III tiene datos normativos para una población británica y estadounidense, de edades comprendidas entre los 16 y los 89 años.

Cabe de nuevo señalar que el problema de este tipo de escalas es que incluyen unas pruebas de memoria en el intervalo de consolidación de otras pruebas de memoria. Desde luego, esa puede ser una situación habitual en la vida cotidiana. Pero la información que hay que recordar en la vida cotidiana suele ser muy diferente de la que hay que recordar aquí, por lo que no parece que esta práctica sea la más aconsejable. Quizá lo más aconsejable sea utilizar en cada caso uno o dos de los subtests aislados. En este sentido, los más interesantes de la WMS-III son el de Recuerdo de Caras y el elemento 8 del Test de Control Mental.

A modo de resumen, señalaremos que del conjunto de las Escalas de Memoria de Wechsler se han presentado aquí, como tests independientes, por considerarlos especialmente útiles para su uso con los pacientes neuropsicológicos: a) una modificación hecha por E. Kaplan y adaptada por nosotros del test de Control Mental de la WMS, que ha sido descrita en el apartado dedicado a la evaluación de la atención; b) el test de Pares Asociados de la WMS-R, y c) una versión, también de E. Kaplan (no publicada), de la prueba de Reproducción Visual, de la WMS. A ellas po-

dríamos añadir ahora el test de Recuerdo de Caras y el elemento 8 del Test de Control Mental de la WMS-III.

The Camden Memory Test (el Test Camden de Memoria) (Warrington, 1996)
Se trata de un conjunto de cinco tests mutuamente complementarios, ideados por su autora para aquellos pacientes neuropsicológicos que se ven desbordados por la longitud y la dificultad de los tests de memoria existentes. Han sido tipificados con un grupo de individuos normales y validados con pacientes con lesión unilateral derecha o izquierda o con lesión difusa. Incluye los siguientes tests:

1. *Test de Memoria de Reconocimiento Pictórico (CPRMT).* Consta de 30 elementos, cada uno de los cuales es una fotografía en color, de escenas muy sencillas. Como tarea de orientación, se le dice al paciente que diga, en cada elemento, si la fotografía la tomó un profesional o un aficionado. Inmediatamente después de presentados los treinta elementos (al ritmo de uno cada 30 segundos), se le presentan de nuevo al paciente, en una secuencia diferente, y junto con otros dos distractores claramente diferentes. Aunque se trata de un test muy fácil (la práctica totalidad de los individuos de los grupos normativos lo hacen bien), el sujeto no lo puede saber. De ese modo, permite detectar a los individuos que intentan hacer creer que tienen problemas de memoria. Además, permite detectar a los individuos con problemas «funcionales» (ansiedad, depresión, etc.).

2. *Test de Memoria de Reconocimiento Topográfico (CTRMT).* Consta de 30 elementos, cada uno de los cuales es una fotografía. La técnica de aplicación es la misma que la del test precedente. En este caso, los distractores son muy similares, por lo que es preciso utilizar estrategias visuales. Los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho obtienen puntuaciones significativamente más bajas que los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo y que los pacientes con lesiones difusas.

3. *Test de Aprendizaje de Pares Asociados (CPALT).* La razón de este test es que la autora considera que en su homónimo de la WMS-R (que es el más utilizado), los pares fáciles son demasiado fáciles y los difíciles demasiado difíciles. El test consta de tres series de ocho pares verbales asociados. En cada serie, una vez presentados por escrito los ocho pares (que el paciente ha de leer en voz alta), se le presentan, también por escrito, las palabras «estímulo» y ha de decir la palabra «respuesta». En cada serie se dan dos ensayos. Se obtiene una puntuación para los tres primeros ensayos (de las tres series) y otra para los tres segundos. En este caso, son los pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo los que obtienen puntuaciones significativamente más bajas que los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho y que los pacientes con lesiones difusas.

4. *Test Breve de Memoria de Reconocimiento de Palabras (CSRMT-W).* Consta de 25 palabras, cada una de las cuales se presenta (al ritmo de una cada 30 segundos) en una tarjeta que el paciente ha de leer en voz alta. Inmediatamente des-

pués se le presentan, en otra secuencia, las mismas palabras, pero esta vez cada una va acompañada de un distractor semántico. Las palabras tienen bajo significado subjetivo. La tarea de orientación consiste en pedir al paciente que diga, para cada palabra, si le sugiere algo positivo o algo negativo. Parece que el test es sensible a las alteraciones de memoria de los adultos de edad media.

5. *Test Breve de Memoria de Reconocimiento de Caras (CSRMT-F).* Se presenta como un equivalente no verbal del test precedente. Consta de 25 elementos, cada uno de los cuales contiene una cara. El procedimiento es el mismo del test de Reconocimiento de Palabras.

Es poco probable que los estímulos no verbales de este test requieran adaptación para la población española, ya que de lo que se trata es de emparejar uno con otro. Por la misma razón, los estímulos verbales pueden ser simplemente traducidos. Sin embargo, es preciso disponer de datos normativos. El esfuerzo valdría la pena, ya que se trata de un instrumento que tiene muchas probabilidades de imponerse.

10.4.4. Evaluación del sistema de pensamiento

Hemos visto que en las funciones del pensamiento participan todos los subsistemas centrales: la atención, el aprendizaje, las funciones 2, 3 y 4 de los sistemas centrales del modelo de Moscovitch, el Procesador Central y el Sistema de Control Atencional. Este conjunto de sistemas, coordinados por el PC, operan sobre la información nueva que entra en el sistema y sobre la información contenida en los almacenes permanentes de memoria, para llevar a cabo los procesos de inducción (o formulación de hipótesis) y de deducción (o verificación de hipótesis), todo ello bajo el control del SCA. Unos y otros son responsables de los dos productos básicos del pensamiento: la categorización y la resolución de problemas. Tanto la comprensión de las instrucciones como la comunicación verbal de las respuestas implican al subsistema de procesamiento del lenguaje. Además, está implicado el subsistema perceptivo-gnósico. En la respuesta está implicado el subsistema práxico correspondiente.

La resolución de problemas requiere toda una serie de habilidades que incluyen, fundamentalmente:

a) Comprender el enunciado.

b) Comprender la naturaleza del problema propiamente dicho, es decir, detectar la meta u objetivo.

c) Generar un plan para lograr esa meta (Función 4 de los sistemas centrales), lo que implica establecer y secuenciar una serie de etapas (Función 2), cada una con

su submeta. Todo ello requiere la capacidad de anticipar los resultados del plan global y de cada etapa.

d) Evaluar la información y las estrategias o rutinas disponibles, en relación con ese plan y su meta. Para ello hay que tener en cuenta toda la información disponible (Función 3), organizarla en términos de diferentes alternativas posibles y comparar entre sí esas alternativas anticipando sus consecuencias en relación con las metas.

e) Generar información o estrategias nuevas, si las disponibles no son válidas o no son las más idóneas.

f) Ejecutar ese plan.

g) Controlar en todo momento la ejecución del plan, a fin de determinar si las representaciones y rutinas seleccionadas o generadas son o no las correctas (y corregirlas si no lo son), o si se han producido cambios que requieran detectar una nueva meta, lo que puede requerir, a su vez, interrumpir un plan en marcha para introducir otro nuevo.

h) Comparar los resultados de cada etapa y los resultados finales con las metas respectivas y replantear el proceso de solución si la meta no ha sido alcanzada o ha tenido que ser reformulada.

i) Comunicar los resultados mediante una respuesta (verbal o no) que será siempre motora (habilidades práxicas).

La toma de decisiones y el juicio participan en buena parte de los procesos indicados. Se requiere, además, una capacidad de MT que permita mantener activa en ella toda la información necesaria en cada momento, durante todo el tiempo necesario y operar sobre esa información.

El papel del SCA en las funciones de pensamiento es doble. Por un lado, consiste en evaluar permanentemente las necesidades de recursos del sistema y en distribuir óptimamente dichos recursos entre las representaciones y operaciones que se están llevando a cabo en cada momento. Esto implica activar las operaciones que se han de llevar a cabo para alcanzar la meta, activar los contenidos de información sobre los que se han de aplicar esas operaciones, desactivar unas y otros una vez utilizados. Por otro lado, el SCA ha de controlar la ejecución correctamente secuenciada de todas estas operaciones, sin perder de vista en ningún momento la meta. Este conjunto de funciones sólo son posibles si el SCA posee una gran flexibilidad mental o capacidad de pasar flexiblemente de una actitud mental a otra.

Las funciones de pensamiento no sólo resultan alteradas en las afecciones neurológicas, sino además en la psiquiátricas. Sólo si llevamos a cabo un análisis del funcio-

namiento de cada uno de los componentes del sistema cognitivo que participan de esas funciones, podremos establecer un diagnóstico diferencial entre esas afecciones, y obtendremos datos que sean, además, útiles para la ciencia neuropsicológica.

Las funciones de pensamiento y sus alteraciones se manifiestan en diferentes grados prácticamente a través de la ejecución de todos y cada uno de los instrumentos utilizados durante el proceso de evaluación. Sin embargo, debido a que en la situación de evaluación las metas suelen estar claras y las situaciones muy estructuradas, las alteraciones de estas funciones pueden pasar inadvertidas si no estamos atentos a toda una serie de manifestaciones cualitativas que caracterizan la conducta verbal y no verbal de estos pacientes. Por eso, es importante utilizar instrumentos específicos para su evaluación.

Un tema que preocupa a los estudiosos de este campo, y que reviste un interés especial en neuropsicología, es hasta qué punto los estudios de laboratorio propios de la psicología cognitivo-experimental (es decir, la forma como los sujetos de estas investigaciones ejecutan las tareas de pensamiento propias de esos estudios), y especialmente los encaminados a estudiar la verificación de hipótesis, están relacionados con el pensamiento en el mundo real. Algo similar hemos de plantearnos en relación con los tests de formación de conceptos y de solución de problemas que se utilizan en la clínica. En este sentido, un instrumento interesante es la Escala del Pensamiento Lógico (EPL) (Piaget y Longeot, 1979), ideada para adolescentes, pero perfectamente válida para los adultos.

Evaluación de los procesos de razonamiento

Los subtests de Aritmética y de Comprensión de la WAIS han sido específicamente ideados para evaluar las funciones de razonamiento. A ellos se añade el subtest de Matrices de la WAIS-III. Pero los subtests de Figuras Incompletas, Cubos, Rompecabezas e Historietas requieren un alta participación de dichas funciones. Especialmente los tres últimos permiten observar las funciones de planificación y de ejecución de esos planes, con todos sus componentes. Por supuesto, siempre y cuando se apliquen con la metodología neuropsicológica.

Entre los instrumentos ya expuestos, el Test de la Torre de Londres permite evaluar las relaciones mutuas entre el SAS y el SSC del modelo de Shallice que, en conjunto, vienen a equivaler al Procesador Central del modelo de Moscovitch.

Veamos ahora otros tests que podemos considerar especialmente adecuados para evaluar estas funciones. Sólo los dos primeros permiten evaluar la capacidad del paciente para detectar metas.

Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Test Wisconsin de Clasificación de Tarjetas) El WCST fue ideado inicialmente por Berg (1948) y sucesivamente enriquecido

por diferentes autores hasta llegar a la versión hoy más utilizada, debida a Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss (1981), publicada recientemente en castellano por TEA, y que es la que aquí se describe. Consta (como en la versión original) de una serie de tarjetas que contienen estímulos geométricos, en los que se combinan el número (de uno a cuatro), el color (azul, rojo, amarillo y verde) y la forma (triángulos, círculos, cruces y estrellas). Se colocan ante el paciente, a modo de estímulos base, cuatro tarjetas (cada una con una combinación tipo, de los aspectos indicados). Se le explica que se le irán dando las tarjetas (128 como máximo) una a una y que, cada vez que se le da un tarjeta, ha de colocarla en la parte inferior de aquella de las tarjetas base con la que cree que va mejor; que no se le pueden decir las reglas por las que las tarjetas se emparejan, sino que ha de descubrirlas él a partir de la información «correcto»/«incorrecto» que se le irá dando cada vez que coloque una tarjeta. El neuropsicólogo, tras haber adoptado un principio de emparejamiento (color, forma o número) que no comunica al paciente, comienza a dar a éste las tarjetas de una en una. El paciente comienza a colocarlas y ha de descubrir ese principio a partir de la respuesta que le da aquél cada vez que hace un emparejamiento. Una vez que el paciente ha completado una serie de diez respuestas correctas, en función del principio vigente en ese momento, el evaluador cambia de principio sin advertírselo y, cada vez, procede de la misma manera, hasta que el paciente ha completado seis categorías (dos veces cada una de las tres categorías posibles) o bien hasta que las 128 tarjetas se hayan agotado. Una vez concluido el test, se le pregunta al sujeto qué hizo para resolverlo.

Esta tarea requiere que el paciente sea capaz de: a) detectar la meta, es decir, determinar que ésta consiste en encontrar un principio de clasificación; b) generar un plan adecuado para encontrar dicho principio a partir de las respuestas del evaluador a sus emparejamientos; c) controlar en todo momento la ejecución del plan; d) contrastar los resultados de su plan con la meta; e) detectar que ha habido un cambio en la meta, y f) ajustar el plan a esos cambios, determinando y evaluando las alternativas posibles.

Este conjunto de habilidades requieren establecer y ejecutar una estrategia hipotético-deductiva y adaptarla flexiblemente a las modificaciones de la meta, lo que incluye: a) analizar la información contenida en las tarjetas a fin de determinar las variables útiles para formular hipótesis alternativas, en relación con la meta detectada; b) someter sucesivamente dichas hipótesis a verificación, contrastándolas con las respuestas del evaluador a cada uno de los emparejamientos realizados; c) seleccionar y aplicar la hipótesis verificada, sin perderla, a pesar de la fuerte interferencia de algunos elementos; d) formular una nueva hipótesis cuando se ha detectado un cambio en la meta; e) someter a verificación esa nueva hipótesis. Las dos últimas funciones requieren una buena flexibilidad del SCA. Además, para no perder la hipótesis seleccionada en cada momento, se requiere una buena capacidad de resistir a la interferencia, manteniendo inhibidas las hipótesis no seleccionadas

y, sobre todo, las que lo han sido, pero han de ser ahora abandonadas. De acuerdo con Shallice (1988) la falta de flexibilidad en el WCST (que se traduce en forma de perseveraciones) denota un fallo del SSC, pero no un fallo del esquema propiamente dicho, que el paciente está utilizando para resolver la tarea (y que suele poder verbalizar correctamente).

Con excepción de la necesidad de detectar la meta general de la tarea, que es exclusiva del WCST y la que hace de él un test hoy por hoy único, éste comparte con el Test de Categorías (que veremos más adelante) todas las demás funciones que evalúa. Por otro lado, para no abandonar la tarea cuando se cambia el criterio de clasificación*, se requiere una buena adaptación social (incluyendo en ésta la resistencia a la frustración). De hecho, el WCST sólo evalúa estas dos funciones que le son exclusivas la primera vez que se aplica a un individuo, lo que exige un uso muy selectivo del test. En los sucesivos retests, el WCST se limita a evaluar las mismas funciones que el Test de Categorías.

Hemos visto que en la ejecución del WCST participan toda una serie de funciones relacionadas con diferentes componentes del sistema cognitivo y, especialmente, del subsistema de pensamiento, y sabemos que, cuando un paciente fracasa, es preciso determinar qué componentes son los responsables del fracaso. Si bien se cuantifican toda una serie de variables (para cada una de las cuales se dispone de datos normativos), que ayudan a determinar ese extremo, la metodología más eficaz y útil para lograrlo es la propia de la neuropsicología cognitiva: se comienza por analizar detenidamente el tipo de errores cometidos, comparándolos con la explicación dada por el paciente acerca de la estrategia utilizada por él para resolverlo y con cualquier otra verbalización del paciente durante la realización de la tarea. En unos casos, la función responsable del fracaso se podrá detectar así claramente; en otros, el neuropsicólogo deberá limitarse a formular hipótesis que someterá a verificación comparando estos datos con los procedentes de la ejecución por el paciente de otros tests complementarios. De todas formas, el WCST es uno de los instrumentos que más claramente permiten (al usuario que posee una formación neuropsicológica) diferenciar los déficit de un componente del sistema de los de otros. En Benedet y Cuenca (1997) se ofrecen ejemplos de interpretación diferencial de los datos.

Por lo general, las diferentes versiones del WCST no cambian la naturaleza de la tarea original, ya que todas requieren la participación de las mismas funciones. Una excepción la constituye la versión de Nelson (1976), que elimina las tarjetas que pueden ser emparejadas en virtud de más de un principio (por ejemplo, el color y la forma, o el color, la forma y el número). Es evidente que esta versión, al eliminar la ambigüedad, y con ella la necesidad de resistir a la interferencia, que hemos incluido en la función

* Los pacientes comentan con frecuencia que no quieren seguir porque les estamos «haciendo trampa».

c) y que es determinante en la tarea que nos ocupa, cambia la naturaleza de dicha tarea. Además, hemos visto que la ausencia de estímulos distractores y de ambigüedad en la clínica es una de las limitaciones importantes de la evaluación de las funciones ejecutivas. Determinar si un paciente que no ha sido capaz de realizar la tarea en presencia de esa ambigüedad es capaz de hacerlo cuando ésta se elimina, puede tener una utilidad clínica en ciertos casos concretos. Sin embargo, en términos generales, es preciso no perder de vista la falta de validez ecológica de esa información en el momento de orientar a ese paciente en su vida cotidiana profesional, familiar o social.

Mención aparte merece la tarea utilizada por Barceló y sus colaboradores (Barceló, 1999; Barceló y Rubia, 1998; Barceló, Sanz, Molina y Rubia, 1997) con el nombre de «Adaptación Madrid del WCST». En ella no sólo se informa a los sujetos de la naturaleza de la tarea (es decir, se les expone la meta) y de que el principio de clasificación va a cambiar, y se les proporcionan los principios de clasificación, sino que, además, se les explica el procedimiento para encontrar esos principios y se les entrena en este procedimiento. En estas condiciones, la tarea se limita a evaluar la función de flexibilidad mental. Aunque esta función es indispensable para la ejecución correcta del WCST, lejos de ser una función específica o ni siquiera principal entre las que participan en su ejecución, es una función común a numerosos tests cognitivos. Y, aunque es cierto que el test fue inicialmente ideado para evaluarla, no es menos cierto que, si hubiera evaluado sólo esta función, no habría pasado nunca de ser uno más, entre los muchos tests de flexibilidad mental de que dispone el neuropsicólogo, cualquiera de los cuales es más sencillo y más económico (en tiempo, esfuerzo y dinero, para el paciente y para el evaluador) que el WCST. Incluso si, además de la flexibilidad mental, hubiera evaluado las funciones de clasificación, no habría pasado nunca de ser un tests más de clasificación. Si el WCST se ha convertido en el instrumento precioso e indispensable que es hoy en la clínica neuropsicológica, es porque es el único que permite evaluar la capacidad de detectar metas, sin la participación del lenguaje. No se le puede privar de esta característica sin privarle, además, de su identidad y, sobre todo, de su estatus.

Un problema serio que plantea la tarea de Barceló y otros (1997) es que, una vez que se le ha aplicado a un individuo, ya no es posible aplicarle válidamente la tarea propia del WSCT. Al no disponer de tests alternativos para evaluar la capacidad de detectar metas, sin la participación del lenguaje, el resultado es que, en realidad, se quema toda posibilidad de evaluar dicha función en ese individuo. Y estamos hablando de una función que es básica para la adapatación a la vida cotidiana. El neuropsicólogo debe plantearse muy seriamente esta cuestión, teniendo en cuenta, además, que la metodología propia de la neuropsicología cognitiva permite determinar cuál de las funciones que participan en la ejecución de una tarea (en este caso, la flexibilidad mental) es la responsable del fracaso del paciente en ella, mediante el análisis comparativo de los errores cometidos por el paciente en esa tarea y los cometidos en un conjunto de tareas complementarias, sin necesidad de

quemar ninguna de ellas. Se espera de un neuropsicólogo que esté familiarizado con esta metodología. Pero, en todo caso, existen numerosos tests y tareas que permiten evaluar la flexibilidad mental sin necesidad de sacrificar ningún otro test. El elemento 8 del Subtest de Control Mental de la WMS-III es uno de ellos. Además, se trata de una función para la que no es difícil idear una tarea nueva en vistas a llevar a cabo un trabajo de investigación, por ejemplo.

Lo que caracteriza a un test no es el material que utiliza, sino las funciones específicas que participan en la ejecución de ese test y no en la de otros. No parece, por tanto, que el simple hecho de utilizar las tarjetas del WCST justifique el que se apele a su nombre para designar esa nueva tarea. El hacerlo, puede inducir seriamente a error a los clínicos e investigadores que se acercan a la neuropsicología sin los conocimientos suficientes de esta disciplina como para poder advertir que, aunque utilicen el mismo nombre y el mismo material, se trata de dos instrumentos completamente diferentes y que, en consecuencia, los datos obtenidos mediante uno no tienen nada que ver con los datos obtenidos mediante el otro*.

Test de Estimación Cognitiva

Otra tarea (esta vez verbal) que, por lo novedosa, permite evaluar la detección de metas es el Test de Estimación Cognitiva (Shallice y Evans, 1978). En ella se le pide al sujeto que estime cantidades (longitudes, pesos, distancias, velocidades, etc.) relacionadas con objetos o situaciones cotidianas, pero cuya magnitud exacta desconoce la gran mayoría de la gente. El paciente ha de comenzar por comprender que la meta de la tarea no consiste en que recupere de su almacén permanente información exacta aprendida, sino en hacer razonamientos que le permitan dar la respuesta más aproximada posible. Junto a ello, ha de poder captar en qué elementos se puede generar una estrategia que permita dar la respuesta más aproximada y en qué elementos es preferible simplemente adivinar y, en todos los casos, hacerlo del modo más realista posible, comprobando la plausibilidad de su respuesta. Por ejemplo, una estrategia útil en algunos elementos consiste en utilizar información conocida como punto de referencia. Así, en la pregunta de cuánto mide la columna vertebral de un adulto medio, el paciente puede utilizar su información acerca de cuál es la estatura media de un adulto normal y de cuánto pueden medir las piernas y la cabeza. Incluso puede utilizar su propio cuerpo como referencia. Los datos normativos permiten determinar cuánto se aparta de ellos la respuesta del sujeto, es decir, cuán bizarra es ésta. Este test no puede ser simplemente traducido al español, ya que tiene un fuerte componente cultural. Pero sería interesante disponer de un test equivalente, con buenos datos normativos.

* Este uso, a nuestro entender desaconsejable, del WCST, no resta, por lo demás, calidad a los trabajos de los autores que hemos reseñado, en tanto que estudios neuropsicofisiológicos de la variable en cuestión. Simplemente, lamentamos que no hayan estudiado esa variable mediante un instrumento que no resulte «quemado» por esos estudios.

Test de Matrices Progresivas (Raven, 1960)
Tiene diferentes versiones, cada una de las cuales incluye varias series o conjuntos de elementos de dificultad creciente. La última data de 1983. La última edición de TEA data de 1995. En todas las versiones, los elementos constan de un patrón visual al que le falta una parte interna, en la sección inferior derecha. La tarea del sujeto consiste en identificar la parte que falta, entre un cierto número de distractores (siete, por lo general). La parte que falta puede tener una mera relación visual con la matriz, o puede tener una relación analógica. En ambos casos, el dibujo de la matriz evoluciona vertical y horizontalmente, por lo que, para determinar la parte que falta es preciso representarse mentalmente el resultado cruzado de esta doble evolución. Por ejemplo, si la matriz tiene líneas verticales y líneas horizontales, el número de éstas puede ir aumentando hacia abajo (una en la parte superior, dos en la parte media y tres en la inferior) y el número de aquéllas disminuir hacia la derecha (tres a la izquierda, dos en el medio y tres a la derecha). El resultado cruzado de la doble evolución será una pieza en la que se crucen una línea horizontal y tres verticales. Permite así evaluar, además del pensamiento analógico, la capacidad de anticipar los resultados. La correcta ejecución del test requiere que las funciones viso-perceptivas están preservadas, por lo que éstas deben ser controladas.

La observación del paciente durante la ejecución del test, anotando sus titubeos y sus comentarios, y el análisis de los errores, en términos de qué distractores ha elegido en sus fallos, nos puede dar información importante acerca de la estrategia que ha puesto en juego para resolver la tarea, acerca de si ha utilizado siempre la misma o la ha ido cambiando y acerca de las razones por las que ésta le ha fallado. Por lo demás, se le puede preguntar, una vez concluida la aplicación, qué hizo para identificar la parte que faltaba en cada matriz. Como en todos los tests de elección múltiple, es preciso controlar la eventual impulsividad de los pacientes.

Verbal and Spatial Resoning Test (Test de Razonamiento Espacial y Verbal) (VESPAR)
Ha sido ideado por Langdon y Warrington (1995), en un intento de evitar las dificultades con que tropieza la evaluación de las funciones de pensamiento en los pacientes neuropsicológicos que, tan frecuentemente, presentan déficit sensoriales o motores, o déficit viso-perceptivos, verbales o práxicos, que afectan a la entrada o la salida de la información en el sistema. El VESPAR minimiza la participación de dichas funciones: a) utilizando en las instrucciones un lenguaje mínimo y sencillo que, de hecho, puede ser sustituido por demostraciones, ya que cada test comienza con tres elementos de entrenamiento; b) utilizando estímulos visuales muy sencillos, y c) utilizando un formato de elección múltiple que permite responder señalando, diciendo sí o no, o incluso respondiendo sí o no gestualmente, cuando se le señala cada alternativa.

El objetivo del VESPAR es la evaluación del pensamiento inductivo que, de acuerdo con los autores, es el más similar al necesario para desenvolverse en los situaciones habituales de la vida cotidiana, por cuanto en éstas suele haber diferentes

soluciones posibles y hay que elegir entre ellas (los problemas de pensamiento deductivo sólo tienen una solución posible). Consta de seis tests, de los que tres versan sobre material verbal y los otros tres sobre material no verbal. En realidad hay tres pares de tests, siendo los dos miembros de cada par equivalentes (uno verbal y otro no verbal). Cada par incluye uno de tres tipos de tareas: analogías, completamiento de series y clasificación (detección del elemento diferente en una categoría). Por otro lado, además de los elementos de ejemplo, cada test contiene dos elementos de chequeo: si el paciente no hace bien siquiera uno de ellos, no se le aplica ese test. Cada test propiamente dicho consta de 25 elementos de dificultad creciente, no ordenados por su dificultad. La baremación está hecha de forma que los resultados de cada test sean comparables con los de los demás.

Aunque el VESPAR no está traducido, lo presentamos aquí porque se trata de un test que viene a rellenar un vacío en la clínica neuropsicológica y, por ello, una vez más es un test que valdría la pena traducir, adaptar y baremar (en vez de hacer uno diferente). En los tres tests no verbales y en el de series verbales (números) sólo hay que traducir las escasas líneas de sus instrucciones. En cada uno de los otros dos tests sólo hay que traducir cuatro y siete palabras por elemento, respectivamente. El único requisito de la traducción es que se utilicen, entre los posibles sinónimos de cada palabra, los de más alta frecuencia de uso entre nosotros.

Evaluación de los procesos de categorización

Hemos dicho antes que categorizar significa organizar la información, agrupándola de acuerdo con unos principios, en virtud de los cuales todos los elementos de información de un grupo o categoría comparten una serie de características comunes que los diferencian de los elementos de otro grupo o categoría. Es preciso diferenciar los déficit de los procesos de categorización o de formación de conceptos (es decir, de la capacidad de hacer inferencias inductivas), del resultado de esos procesos que son los conceptos o categorías, en tanto que representaciones mentales. Además, es preciso diferenciar la degradación de las representaciones mentales propiamente dichas de los déficit de acceso a esas representaciones.

La evaluación de los procesos de categorización requiere diferenciar: a) las habilidades de formación de conceptos nuevos, es decir, de detectar las características comunes a dos o más objetos, y b) la flexibilidad con la que el sistema logra pasar de un modo de categorizar a otro modo de hacerlo.

El hecho de que tanto la WAIS como la WAIS-R sólo incluyeran un test de formación de conceptos verbales (el subtest de Semejanzas) ha impulsado a los neuropsicólogos a completar esta evaluación utilizando otros tests no verbales. Durante mucho tiempo, los tests más populares fueron el *Test de Formación de Conceptos*, de Hanfmann-Kasanin (1936) y el *Test de Clasificación de Objetos*, de Goldstein-Scheerer (1941). En la actualidad, otros tests han venido a añadirse a ellos. Entre

los más utilizados se encuentran el *Winsconsin Card Sorting Test* (cuando las demás funciones que participan en su ejecución están intactas), seguido del *Test de Categorías* de la Batería Halstead-Reitan, actualmente disponible en formato de cuadernos. Cuando el Wisconsin Card Sorting Test resulta excesivamente difícil para el grado de deterioro de los pacientes, puede ser sustituido por el *Test de Análisis Categorial* y, cuando éste también resulta difícil, por el *Test de Weigl* (entre otros).

Al interpretar los resultados del paciente, se ha de tener siempre en cuenta que el nivel de categorización implicado en proporcionar la categoría semántica de un sólo objeto (por ejemplo, en un test de vocabulario) es diferente del implicado en determinar la categoría supraordenada de dos o más objetos (por ejemplo, en un test de semejanzas) o aun, en emparejar un objeto con otro elegido entre dos o más (tests de emparejamiento). En este último tipo de tarea dos variables modifican el nivel de categorización: por un lado, el tipo de relación que existe entre el objeto que se presenta y aquel con el que ha de ser emparejado; por otro, el tipo de distractores que se presentan en cada elemento. Tampoco es lo mismo emparejar dos objetos o imágenes que completar una serie de elementos emparejados, ni que clasificar un cierto número de objetos en un cierto número de categorías.

Test de Categorías

Forma parte de la Batería Neuropsicológica Halstead-Reitan y ha sido ideado por Halstead (1947). Consta de siete partes. Cada una de las seis primeras partes, ordenadas por su dificultad creciente para los individuos normales, consta de una serie de estímulos visuales organizados de acuerdo con una regla que el sujeto ha de descubrir, guiado por la respuesta de «correcto» o «incorrecto» que le da el neuropsicólogo. En la séptima parte se le presentan al paciente elementos correspondientes a los seis principios de las partes anteriores. La ejecución de esta séptima parte requiere que el paciente recuerde esos principios, pero, sobre todo, requiere que sea capaz de pasar de uno a otro con una gran flexibilidad. Las posibilidades de este test (en lo que a la evaluación de las funciones de categorización se refiere) son similares a las del WSCT, si bien permiten un análisis más fino de los componentes del sistema implicados en los fallos del paciente.

Test de Análisis Categorial

Es uno de los subtests de las Escalas Diferenciales de Eficiencia Intelectual (EDEI) (Perron y Perron-Borelli, 1970), ideadas para niños de 3 a 11 años. El test está basado en una tarea de Piaget. Consta de 27 figuras geométricas manipulables, de tres formas, tres tamaños y tres colores y un tríptico que tiene impresas las mismas figuras, de forma que cada pieza manipulable tiene un lugar fijo sobre el tríptico. Se comienza presentándole al paciente las piezas mezcladas y fuera del tríptico y pidiéndole que coloque cada una en su sitio. Esta parte tiene por objeto comprobar que el paciente diferencia los colores, las formas y los tamaños. Una vez colocada cada pieza en su sitio en el tríptico, comienza el test propia-

mente dicho. En cada elemento, el evaluador coloca dos piezas respectivamente sobre dos de las tres casillas cuadradas en que está dividida una tarjeta rectangular, y el paciente ha de colocar en la tercera casilla la pieza que completa la serie. Las series, con un máximo de siete ensayos cada una, están basadas, respectivamente, en los principios siguientes: a) forma y tamaño semejantes (color diferente); b) forma y color semejantes (tamaño diferente); c) color y tamaño semejantes (forma diferente); d) tamaño semejante (forma y color diferente). Antes de cada serie se advierte al paciente de que «ahora va a ser diferente». En cada ensayo, si el paciente da una respuesta errónea, se le da la respuesta correcta. Se trata de ver si puede formar conceptos espontáneamente y, en caso contrario, si puede aprender a hacerlo a partir de las correcciones del evaluador. Tras haber completado las cuatro pruebas, se hace una quinta prueba en la que se mezclan los cuatro principios. Esta última prueba está encaminada a evaluar la flexibilidad mental del paciente. Vemos que, aunque el test ha sido ideado para niños, nada impide utilizarlo con adultos, especialmente teniendo en cuenta que, a los once años, los niños normales lo realizan correctamente (lo que exime de disponer de datos normativos para los adultos normales, si bien dichos datos son siempre precisos para los ancianos).

Test de Weigl

Es otro de los tests incluidos en la investigación de Goldstein y Scheerer (1941). El material consiste en doce piezas de tres formas (cuadrada, redonda y triangular), todas las cuales tienen una cara blanca y la otra de uno de cuatro colores (rojo, azul, amarillo y verde). Se pide al paciente que agrupe esas piezas de alguna manera (que ha de elegir él y que puede ser por el color o por la forma). Una vez que lo ha hecho, se le pide que las agrupe de otra manera diferente. Cada vez se le pregunta por el principio de clasificación utilizado. Si tiene dificultades, se le pueden dar ayudas graduales. Una vez más el test permite ver si el paciente es capaz de encontrar un principio de clasificación por si sólo o, en todo caso, si es capaz de beneficiarse de las ayudas que se le proporcionan, y si es capaz de pasar flexiblemente de un principio a otro.

10.4.5. Evaluación del sistema semántico

La evaluación del sistema semántico requiere, por un lado, determinar las características del contenido conceptual de dicho sistema en un paciente determinado, y, por otro, determinar la accesibilidad a ese contenido. Para esto último, lo más útil es referirse a los criterios establecidos por Warrington (1975), discutidos en el apartado dedicado a exponer los modelos teóricos de este sistema*. En cuanto a

* Es preciso tener presente que la distinción entre déficit de las representaciones y déficit del acceso a esas representaciones es aún objeto de una gran controversia.

la evaluación de las características de la información contenida en los conceptos de un paciente, requiere que se utilicen tareas en las que estén debida y equilibradamente representadas y controladas las siguientes variables críticas: a) la modalidad sensorial (auditiva, visual y, eventualmente, táctil) del estímulo; b) la modalidad (verbal/no verbal) del código representacional correspondiente; c) la categoría semántica del estímulo (ser vivo o utensilio), y d) el tipo de relación semántica entre los estímulos de un mismo elemento del test. Las respuestas del paciente han de ser analizadas en términos de estas variables críticas. A ellas se ha de añadir: a) en los tests de definición de palabras, si esa definición se refiere al uso, a la categoría, a la apariencia física o es un sinónimo; b) en el caso de los tests de denominación de objetos, si proporciona el nombre del ejemplar, si sólo puede proporcionar el de la categoría o si se limita a explicar cómo es o a demostrar su uso.

Del mismo modo que hemos dicho que la evaluación de las gnosias requiere que el sistema que las sustenta sea diferenciado del componente conceptual del sistema semántico, por un lado, y del sistema del lenguaje, por otro, la evaluación del componente conceptual del sistema semántico requiere que éste sea diferenciado del componente preconceptual (gnósico y del lenguaje) mediante su evaluación (además de controlar los componentes no semánticos de ambos sistemas). Recordemos que, cuando hablamos de diferenciar el componente conceptual del sistema semántico con respecto al sistema perceptivo-gnósico o con respecto al sistema del lenguaje, nos estamos refiriendo al hecho de diferenciar la información que ha sido almacenada tras haber sido conscientemente tratada y que, por tanto, puede ser conscientemente utilizada (información conceptual), de la información contenida en los registros semánticos de los módulos que, por su parte, nunca ha sido consciente, por lo que sólo puede ser utilizada implícitamente*. Los subtests de Información y Vocabulario de la WAIS permiten evaluar las características del sistema semántico del paciente. El BORB (expuesto en el apartado referente a la evaluación del sistema perceptivo-gnósico) y el REAL (que se expone en el apartado referente a la evaluación del lenguaje) incluyen varios tests que apelan al sistema semántico. Otros tests específicos para ello, entre los más utilizados, son los siguientes:

Tareas de encuesta semántica sobre imágenes o sobre palabras

Consisten en realizar una serie de preguntas al sujeto, acerca de características semánticas de estímulos verbales (presentados auditivamente o por escrito) o no verbales (visuales, auditivos o táctiles).

El REAL incluye tres de estas tareas (encuesta semántica sobre imágenes, sobre palabras presentadas auditivamente y sobre palabras presentadas por escrito). Aunque su objeto es simplemente el de controlar si un paciente tiene preservadas o no las

* Se trata, una vez más, de un punto de vista muy controvertido.

habilidades de extraer información semántica de los estímulos verbales o pictóricos, que se utilizan para evaluar sus otras funciones verbales, es evidente que los fallos nos permiten formular hipótesis acerca del sistema semántico de ese paciente. Estas hipótesis deberán ser después sometidas a verificación mediante tareas, de este mismo tipo o de otro, pero más específicas. Éstas deberán permitir responder a cuestiones tales como a qué niveles de categorización accede o no accede un determinado paciente, si su déficit está restringido a una determinada catagoría semántica o a una determinada modalidad sensorial o del código representacional, etc. Para ello, se requiren tareas tipificadas, en las que se hayan controlado variables de los estímulos como la frecuencia de uso, la familiaridad, la complejidad, etc.

La utilización de este tipo de tareas requiere controlar la capacidad de comprensión auditiva/escrita del paciente, a fin de asegurarse de que sus fallos en él no se deben a un déficit de la comprensión de las preguntas que se le formulan acerca de cada elemento. Además, es preciso controlar su ámbito atencional, a fin de no atribuir al sistema semántico un déficit de la capacidad de mantener en la mente toda la pregunta (y el estímulo, si éste se presenta auditivamente) mientras busca la respuesta. El control de la capacidad de comprensión deberá hacerse mediante un test de comprensión de oraciones gramaticales escritas/auditivas. El control de la amplitud de la atención deberá hacerse mediante un test de repetición de oraciones gramaticales. En todo caso, la pérdida de recursos generales de procesamiento afecta selectivamente a este tipo de tareas, que requieren más recursos que la mayoría de las restantes tareas equivalentes.

Ahora bien, evaluar el sistema semántico de alguien que padece un déficit en dicho sistema, mediante un instrumento mediatizado por él, es una pescadilla que se muerde la cola. Es decir, si le preguntamos al paciente si una pera (mediante esta palabra o mediante la imagen de una pera) se come en el postre o en la ensalada, estamos asumiendo que comprende al menos lo suficiente del significado de «postre» y de «ensalada» como para comprender la pregunta. Si el paciente tiene un déficit en su sistema semántico, no podemos simplemente asumirlo: es preciso determinarlo objetivamente. Ya hemos dicho en otro apartado que no se ha de utilizar nunca, para evaluar un componente del sistema, un test que requiere la participación de ese componente en la comprensión de las instrucciones o en la comunicación de las respuestas. Por ello, aunque las tareas de encuesta semántica son frecuentemente utilizadas en la investigación, los datos que aportan sólo pueden ser considerados con muchas reservas.

Tareas de verificación de enunciados

Consisten en pedir al sujeto que emita un juicio de correcto/incorrecto acerca de una serie de elementos que contienen una descripción correcta o incorrecta de ciertos conocimientos acerca del mundo. Este género de tareas fue ideado por Collins y Quillian (1969). Pueden presentar las mismas problemas señaladas para las tareas de encuesta semántica sobre palabras o imágenes.

Test de las Pirámides y las Palmeras

Ideado por Howard y Patterson (1992) para evaluar comparativamente el acceso a la semántica a partir de las palabras y de las imágenes, consta de 52 elementos, cada uno de los cuales está integrado por tres estímulos. Uno de estos tres estímulos (el estímulo dado) ha de ser emparejado con uno de los otros dos (un estímulo objetivo y un estímulo distractor). El estímulo objetivo y el estímulo distractor son dos ejemplares de la misma categoría semántica, mientras que el elemento dado pertenece a una categoría diferente y su emparejamiento con uno de aquéllos está basado en alguna propiedad que comparte con el elemento objetivo (o en alguna asociación entre ambos), pero no con el elemento distractor. Los diferentes elementos hacen referencia a diferentes tipos de asociaciones y a diferentes tipos de conocimientos, por lo que, si bien cada elemento se puede resolver a partir de información semántica parcial, una ejecución consistentemente correcta sólo es posible si el individuo puede acceder a información semántica completa y correcta.

Cada uno de los estímulos de cada elemento está disponible en dos modalidades sensoriales: una imagen y una palabra (que, a su vez, se puede presentar en la modalidad auditiva o en la visual). Esto permite, si parece necesario, presentar el test en diferentes modalidades (con una semana, por lo menos, de distancia entre la aplicación de cada dos de ellas): a) una modalidad en la que los tres estímulos son imágenes; b) una modalidad en la que los tres estímulos son palabras; c) una modalidad en la que el estímulo dado es una imagen, pero los otros dos estímulos son palabras; d) una modalidad en la que el estímulo dado es una palabra, pero los otros dos estímulos son imágenes. Además, las palabras se pueden presentar auditivamente, lo que permite otras combinaciones. La comparación de la ejecución del sujeto en estas diferentes modalidades nos puede dar información acerca de si sus déficit afectan al componente conceptual del sistema semántico o al acceso a él desde una u otra modalidad. Además, nos permite evaluar el componente conceptual del sistema semántico en pacientes que padecen afasia o agnosia.

De acuerdo con los autores, la ejecución correcta de la tarea requiere que el sujeto: a) reconozca los tres estímulos (gnosias aperceptivas o léxico fonológico); b) recupere información semántica/conceptual a partir de ellos, y c) establezca una asociación entre el estímulo dado y el estímulo objetivo, que no se puede establecer entre aquél y el distractor, para lo cual ha de ignorar otra información (referente a las semejanzas entre el estímulo dado y el distractor). El fallo en cualquier modalidad del test se debe a una de estas tres funciones. Si, por otro lado, el sujeto realiza mal todas las modalidades, no podremos saber en cuál de ellas reside su déficit. Para su aplicación a la población española sólo requiere, en principio, la adaptación de dos elementos: uno por razones del lenguaje y otro por razones culturales.

10.4.6. Evaluación del sistema de programación del acto motor

La evaluación del sistema de programación del acto motor incluye la evaluación de la programación de gestos (significativos o no) y la evaluación de las habilidades constructivas.

Evaluación de las praxias gestuales

La evaluación de las praxias debe incluir la evaluación de la comprensión de los gestos motores y la evaluación de la producción de los gestos motores.

Los dos instrumentos que se exponen a continuación parecen especialmente interesantes para la evaluación de la comprensión de gestos, siempre y cuando se controlen debidamente las funciones visoperceptivas del paciente:

Florida Apraxia Battery (Rothi, Raymer y Heilman, 1997)
Incluye: a) un test de «decisión de gestos», que intenta evaluar el almacén de gestos motores (simples o complejos), mediante una tarea en la que el sujeto ha de decidir si un gesto que se le presenta le es familiar o no; b) un test de identificación de gestos, en el que el sujeto ha de indicar si un determinado gesto es o no adecuado para lograr una determinada meta; c) un test de denominación de gestos conocidos.

Test de reconocimiento de gestos (Bell, 1994)
Se trata de una tarea de elección múltiple, en la que el paciente ha de elegir el objeto apropiado para realizar una determinada acción que el evaluador le presenta mediante una pantomima. Cada elemento incluye un distractor semántico, un distractor motor y un distractor no relacionado con la acción. Los distractores semánticos hacen referencia a objetos que pertenecen a la misma categoría semántica que el objeto correcto (por ejemplo, una goma de borrar en lugar de un lápiz). Los distractores motores hacen referencia a objetos cuyo uso requiere el mismo gesto motor que el objeto correcto (por ejemplo, una máquina de escribir, en lugar de un piano). Esto permite analizar la naturaleza de los errores del paciente en términos del componente del sistema alterado.

Recordemos ahora una serie de principios que se han de tener siempre presentes en la evaluación de la producción del gesto motor:

- Para poder evaluar las praxias, es preciso que los componentes del aparato motor implicado en cada una de ellas esté intacto, ya que de lo contrario no se podrá determinar en qué nivel se sitúa el déficit del paciente.

- Sólo se habla de apraxias si los fallos del paciente tampoco pueden ser atribuidos a una pérdida sensorial, o a una alteración cognitiva que pueda interferir con la comprensión de la tarea.

- La adquisición de nuevas praxias depende de componentes del sistema diferentes de los que participan en la ejecución de praxias previamente adquiridas, por lo que es obligado diferenciar la ejecución de gestos familiares (simbólicos, expresivos o de uso de objetos presentes o representados) de la ejecución de gestos no familiares.

McCarthy y Warrington (1990) agrupan en seis tipos las tareas que permiten evaluar las praxias:

1) Movimientos repetitivos simples, como el golpeteo, y movimientos repetitivos que requieren una coordinación bimanual.
2) Gestos no familiares (como tocarse el dedo meñique con el pulgar) y secuencias gestuales (como ejecutar tres movimientos con una mano, en una determinada secuencia).
3) Gestos familiares, no relacionados con el uso de objetos (como decir adiós con la mano).
4) Uso de objetos presentes o imaginados.
5) Gestos relacionados con partes específicas del cuerpo, en los que hay que diferenciar el tronco (praxias axiales), los miembros (praxias de miembros) y la región de la boca (praxias buco-faciales).
6) Tareas de construcción, que pueden ser bidimensionales (dibujo, ejecución con palitos o rompecabezas) o tridimensionales (construcciones con piezas tridimensionales). Estas praxias pueden resultar alteradas por lesiones en la región parietal de uno u otro hemisferio cerebral, pero por razones diferentes de la programación del acto motor, siendo las alteraciones resultantes también diferentes en cada caso.

Los cinco primeros tipos de tareas indicados por McCarthy y Warrington están incluidos en la mayoría de los tests de evaluación de las praxias. Entre éstos, podemos mencionar el incluido en Goodglass y Kaplan (1972) o el incluido en Helm-Estabrooks y Albert (1991), ambos disponibles en versión castellana. El último incluye un sistema de clasificación de los errores del paciente. Un sistema de análisis de los errores, que actualmente se está imponiendo, es el propuesto por Mozaz (1992).

Schwartz, Reed, Montgomery, Palmer y Mayer (1991) proponen una metodología de evaluación de las praxias en la vida cotidiana, consistente en filmar a los pacientes en las situaciones comunes (lavarse los dientes, comer, afeitarse, etc.) y analizar después la grabación a fin de cuantificar objetivamente los errores, de acuerdo con unos criterios y unos baremos.

En cualquier caso, lo importante es que el evaluador pueda explicar los errores del paciente en términos del componente del sistema dañado en cada caso. En la clínica, esta metodología es la única que puede guiar la rehabilitación.

Además de las baterías o tests generales indicados, hay algunos tests específicos, frecuentemente utilizados. Entre ellos, podemos mencionar dos:

Test de Pulsación Digital (FTT)
Ideado por Halstead (1947), consta de un tablero con una palanca para las pulsaciones, conectada con un contador de éstas. Se pide al individuo que pulse repetidamente la palanca con el dedo índice lo más deprisa que pueda, hasta que se le diga basta (durante un intervalo de tiempo fijo, diferente según las versiones del test). Lo ha de hacer varias veces con cada mano (el número varía también con las versiones), alternando las manos y comenzando con su mano preferida. Es, desde luego, preciso disponer de datos normativos. Este test permite evaluar el aprendizaje de un nuevo gesto motor simple y no simbólico.

Grooved Pegboard Test (Tablero de Clavijas Acanaladas) (GPT)
Ideado por Klove (1963), consta de un tablero con matrices redondas salvo en una sección del círculo, en la que hay un saliente cuadrado, orientado en diferentes posiciones en cada elemento, y de unas barritas que tienen la misma sección que las matrices. La tarea del paciente consiste en coger cada vez una sola barrita y meterla en una de las matrices lo más rápidamente posible, siguiendo la disposición linear de éstas («sin saltarse ninguna»), y todo ello con una sola mano y sin ayudarse con la otra. Se hacen tres ensayos con cada mano, alternando éstas y empezando siempre con la mano preferida del paciente (seis ensayos seguidos, en total).

Este instrumento permite evaluar el aprendizaje de un programa motor, nuevo para la mayoría de los pacientes (extremo que hay que determinar en cada caso). Este programa requiere: a) la habilidad psicomotora necesaria para coger una sola barrita cada vez, para orientarla en el aire, de modo que su sección cuadrada encaje en la matriz y para hacer todo esto con una sola mano sin que se caiga la barrita; b) la habilidad perceptiva necesaria para encajar mentalmente la sección de la barrita con la forma de la matriz, a fin de ser capaz de orientar la barrita en el aire, lo que permite ir más de prisa: sin esta habilidad, se intentará encajar la barrita forcejeando en el momento de introducirla en la matriz; c) la rapidez motora y el aprendizaje psicomotor (a lo largo de los tres ensayos) de cada mano; d) la transferencia del aprendizaje de una mano a la otra. Por supuesto, no tiene sentido aplicar este test a un paciente que presente alteraciones de la motricidad o de la sensibilidad en las manos. Para cada mano, se puntúan las siguientes variables: número total de barritas caídas, tiempo empleado en cada uno de los tres ensayos de esa mano, aprendizaje (diferencia entre tiempo empleado en el primer ensayo y en el tercero de cada mano), transferencia del aprendizaje de una mano a la otra (disminución progresiva del tiempo empleado en cada ensayo, con independencia de la mano empleada) y dirección de la progresión del trabajo.

Como todo test que se ejecuta con cada mano por separado, tanto el FTT como el GPT permiten evaluar cuál es la mano más hábil y si ésta coincide o no con la mano preferida del sujeto.

Otras tareas muy utilizadas son las de lectura a través del espejo, dibujo a través del espejo o persecución de un rotor.

Evaluación de las praxias constructivas

Las praxias constructivas participan en diferentes tareas utilizadas para evaluar otras funciones, como las visoperceptivas o la memoria no verbal. Por ello, su evaluación ha de formar parte de la evaluación neuropsicológica de base.

Por lo general, la praxias constructivas apelan a conductas no automatizadas, por lo que el componente de planificación y de control es aquí tan importante como el componente espacial. Esta relación cambia cuando el paciente tiene práctica con el tipo de construcciones incluidas en el test. En estos casos, le basta con activar la rutina correspondiente, previamente adquirida y consolidada. Esto es algo que el evaluador ha de tener presente, ya que los componentes del sistema evaluados por una misma tarea no son los mismos en un caso y en otro.

En la evaluación de las praxias constructivas es preciso diferenciar los errores que proceden del componente de planificación de los que proceden de los componentes visoperceptivo y visoespacial. El componente de planificación, sustentado por estructuras cerebrales anteriores, es el responsable de la ejecución metódica y ordenada de la construcción requerida por cada tarea. El componente visoperceptivo participa en el análisis del modelo (cuando lo hay) y en el análisis de cada pieza para la construcción. Además, participa en la verificación de cada etapa de la construcción y en la de la producción final. El componente visoespacial participa en el establecimiento de las relaciones espaciales entre las piezas. Además, las tareas pueden incluir un componente semántico, que también habrá que controlar. Esto es especialmente cierto cuando el modelo no está presente (caso de las tareas de dibujo bajo orden o del subtest de Rompecabezas de la WAIS) y se ha de activar su representación mental a partir del nombre del objeto o a partir del reconocimiento de sus partes.

Durante la evaluación de base, las praxias constructivas se pueden observar en todos los tests de dibujo y en los subtests de Rompecabezas y de Cubos de la WAIS. Otros tests específicos, comúnmente utilizados, son el *Test Gestáltico Visomotor*, de Bender, el *Test de la Figura Compleja*, de Rey o los tests de reproducción de figuras geométricas con palitos.

En los tests de dibujo es preciso controlar el dominio que tiene el sujeto del control del lápiz. Salvo en aquellos casos en los que, debido a un déficit de control motor, el paciente rompe fácilmente la mina del lápiz, por lo que es preciso darle rotuladores, se debe utilizar siempre un lápiz de grafito del nº 2 con buena punta. No se deben utilizar estos tests con los individuos que no han estado lo suficientemente escolarizados como para tener automatizado ese control ni con los indivi-

duos con alteraciones del tono muscular que inciden en él (se les puede caer el lápiz o pueden no ser capaces de moverlo flexiblemente). Las praxias constructivas tridimensionales pueden resultar afectadas a pesar de la preservación de las praxias constructivas bidimensionales. Para una ampliación de este tema, véase Grossi y Trojano (1999).

Test Gestáltico Visomotor

Este test, ideado por L. Bender (1938), es uno de los más universalmente utilizados. Consta de nueve dibujos geométricos que se presentan uno a uno y que el paciente ha de copiar en una misma hoja (normalmente se le presenta una hoja DIN-A4 en posición vertical), lo que se le advierte desde el principio, y lo que permite evaluar su capacidad de planificación en el espacio. La versión de Santucci y Galifret-Granjon (1964) incluye sólo seis de los nueve dibujos originales. El análisis de los errores que proponen proporciona información útil acerca del déficit que los origina.

Test de la Figura Compleja, de Rey (TFC)

Hemos visto este test en el apartado dedicado a la evaluación del aprendizaje y la memoria. Nos centraremos aquí en la copia.

La copia de una figura geométrica compleja es una tarea visoperceptiva y visoconstructiva compleja, en la que las habilidades de planificación requeridas son importantes. Para interpretarla correctamente, es preciso controlar las habilidades visoperceptivas y de grafismo del paciente mediante otros tests. El análisis del registro del orden en el que el paciente ha dibujado cada componente de la figura nos habla de la medida en la que ha captado su Gestalt y de sus habilidades de planificación (praxias constructivas bidimensionales). De hecho, Osterrieth (1945; véase también Rey, 1959) ha establecido un sistema de puntuación que permite analizar el estilo y la calidad de las habilidades de planificación y la capacidad de procesamiento de la globalidad y de los límites externos de la figura, clasificándolos en ocho «tipos de ejecución», con normas evolutivas desde los tres hasta los «13 años y adultos». Todo ello nos da información acerca de: a) las dificultades del paciente para percibir cada detalle de la figura (incluida la orientación espacial de cada uno) y sus relaciones espaciales con los demás; b) sus dificultades para percibir el todo como tal; c) las dificultades del paciente para integrar mutuamente y en relación con el todo, una serie numerosa de detalles dispares, y d) las estrategias utilizadas para lograrlo.

Lhermitte y Signoret (1972) proponen un método para diferenciar objetivamente, tanto en el TFC como en el subtest de Cubos de la WAIS, las alteraciones debidas a las funciones visoperceptivas y las debidas a las funciones práxicas. El referente al subtest de Cubos vendría a corresponder a la modalidad de presentación de los modelos mediante rejilla, expuesta antes (aunque la propuesta de Lhermitte y Signoret es más compleja). El referente al TFC se basa en ayudar al paciente a organizar su copia de la figura, a base de unas plantillas que orientan la secuencia (y, en

definitiva el «tipo») de las etapas necesarias para lograrlo. Por supuesto, ambos procedimientos se utilizarían en un momento posterior a la realización de las tres partes del test de acuerdo con el procedimiento tradicional.

En cada una de las tres partes de la prueba se puntúan el número de elementos presentes, la exactitud de su ubicación y la exactitud de su forma (estas dos últimas variables se puntúan de 0 a 2). Además, se puntúan las variables tiempo empleado y tipo de ejecución. La versión española publicada por TEA proporciona normas, referentes a una población infantil, para cada una de estas variables. Estas normas ponen de manifiesto que la tarea de copia (incluyendo los tipos de Osterrieth) es evolutiva, es decir, que su ejecución mejora con la edad y, a partir de cierta edad (en torno a los 13 años), todos los individuos normales la hacen bien y trabajan dentro de unos determinados «tipos». Ello nos indica que, cuando un individuo normal (y normalmente escolarizado), que ha superado la edad evolutiva, comete errores en el TFC, éstos se deben a una afectación de alguno de los componentes del sistema implicados en su ejecución.

Cuando las habilidades visoperceptivas o visoconstructivas o ambas están muy deterioradas, se puede utilizar la Figura Simple de Rey, incluida en el mismo test.

Test de Construcción con Palitos

Hemos visto que, tanto la versión de Goldstein-Scheerer (1941) como la de Goodglass y Kaplan (1972) han sido concebidas como tests de memoria no verbal. No obstante, ambas pueden ser utilizadas como tests de copia de dibujos geométricos con palitos. Su principal ventaja reside en que permite eliminar el componente gráfico que puede interferir con las habilidades constructivas propiamente dichas.

Test de construcción con cubos

Versiones de estos tests que pueden ser útiles para evaluar a los pacientes se pueden encontrar en la Escala de Inteligencia Práctica de Alexander (1935) y en la escala KLT (Laurent y Philonenko, 1978), entre otras.

Test de Praxias Constructivas Tridimensionales

Ideado por Benton y Fogel (1962), es el test más antiguo en su género y fue el único disponible durante mucho tiempo. Consta de tres modelos tridimensionales que el sujeto ha de reproducir mediante las piezas necesarias, que ha de seleccionar entre 29 piezas geométricas, de formas y tamaños diferentes. Se puntúan diferentes tipos de errores, así como el tiempo empleado y el número de autocorrecciones.

Test de Construcción con tacos

Está incluido en Goodglass y Kaplan (1972). El principio es el mismo del test de Benton, salvo que tanto los modelos a copiar como las piezas con las que se han de copiar son más sencillas, lo que hace de él un test bastante más manejable. Además, al constar de diez elementos, permite un análisis más fino de los errores

del paciente. Los autores proporcionan la información necesaria para que podamos construir nosotros mismos el material.

10.4.7. Evaluación de las alteraciones del lenguaje

La metodología de la evaluación de las *alteraciones* cognitivas (propia de la neuropsicología) es muy diferente de la metodología de la evaluación de las *habilidades* cognitivas (propia de la selección/orientación escolar o profesional y, en todo caso, de la psicología cognitiva). La evaluación de las habilidades cognitivas requiere tests que permiten discriminar finamente entre sí a los individuos que se sitúan por encima de la media. En cambio, la evaluación de las alteraciones de las funciones cognitivas requiere tests que permitan establecer diferenciaciones finas entre los pacientes neuropsicológicos. Las funciones del lenguaje son, entre todas las funciones cognitivas, las que requieren una metodología de evaluación más diferente cuando se trata de evaluar habilidades y cuando se trata de evaluar alteraciones. En el primer caso, se trata de determinar la riqueza del vocabulario, de las construcciones sintácticas y de los matices con que el individuo expresa diferentes tipos de pensamiento, ideas o sentimientos. En el segundo caso, se trata de detectar las dificultades para producir oralmente o por escrito, palabras aisladas o construcciones sintácticas comunes. Mientras los individuos normales sólo cometemos fallos verbales muy esporádicamente (la variabilidad interindividual de esos fallos es relativamente pequeña), los pacientes con alteraciones del lenguaje pueden cometer porcentajes de fallos muy elevados y la variabilidad interindividual es en ellos enorme. Una consecuencia es que los tests utilizados para evaluar las alteraciones del lenguaje no tienen aplicación alguna con los individuos normales (que pueden considerarlos, incluso, como una tomadura de pelo), ya que no nos aportan ninguna información útil acerca de ellos, más allá de la información de que no tienen alteraciones del lenguaje. Y viceversa: los procedimientos de evaluación de las habilidades del lenguaje se convierten automáticamente en tests de *todo o nada* cuando se usan con los pacientes (lo que elimina toda posibilidad de analizar sus errores y, por tanto, de determinar el origen de sus déficit).

Por otro lado, teniendo en cuenta que todos los individuos normales cometemos algunos errores al usar el lenguaje, la evaluación de las alteraciones del lenguaje requiere instrumentos que dispongan de un grupo normativo numeroso, que integre datos procedentes de ambos sexos, de los diferentes niveles de edad y de los diferentes niveles educativos. Sólo así podremos determinar si los errores que comete un paciente son normales a su edad, nivel educativo y sexo o son la consecuencia de una afectación de su SPL (o son secundarios a la afectación de otro sistema).

La larga y fuerte tradición que tiene la práctica de asignar etiquetas diagnósticas a las alteraciones del lenguaje («afasia de tal», «dislexia de cual») ha hecho que dicha práctica siga teniendo una indudable utilidad, en tanto que sistema de comunica-

ción, tanto en la clínica médica como en la caracterización de los grupos de investigación. Sin embargo, fuera de esas dos situaciones, tal práctica sólo puede inducir a error. Dichas etiquetas se establecieron cuando los conocimientos acerca de la naturaleza de las alteraciones del lenguaje eran muy globales y someros. En la actualidad, el análisis tan fino que se hace de ellas (y que es necesario para comprenderlas y para rehabilitar al paciente) ha puesto de manifiesto que, dentro de una misma etiqueta, sólo ocasionalmente el conjunto de las alteraciones del lenguaje de un paciente se ajustan a los descriptores de esa etiqueta y, por las mismas razones, es difícil encontrar dentro de ella dos pacientes que se parezcan entre sí. Esto es aplicable incluso a síndromes funcionales nacidos dentro de la neuropsicología cognitiva, al comienzo del estudio de algún tipo de alteraciones del lenguaje. Es el caso de la «dislexia superficial», la «dislexia profunda» o la «dislexia visual» (Marshall y Newcombe, 1973), que permitieron establecer un modelo de la arquitectura funcional del subsistema de lectura. A medida que se fueron llevando a cabo estudios más detallados sobre estos síndromes, se fue poniendo de manifiesto que, en realidad, puede haber tantas alteraciones de la lectura (o de cualquier otra función cognitiva) como componentes tiene el correspondiente modelo explicativo (menos uno). Por ello, ya en 1984, Coltheart propone que se abandone todo intento de explicar las alteraciones del lenguaje (o de cualquier otro sistema cognitivo) en términos de síndrome y que, en su lugar, se haga en términos del componente dañado en cada caso particular (véase Coltheart, 2001). Esta propuesta es la que hemos adoptado aquí, por ser la más congruente con los planteamientos de la neuropsicología cognitiva.

En otros términos, si la evaluación de las alteraciones del lenguaje quiere tener una utilidad real para la clínica o para la investigación (o para ambas), ha de estar encaminada a determinar el patrón de conductas verbales alteradas y preservadas en cada paciente concreto, y los componentes del sistema responsables de ese patrón. Lo que sigue pertenece a esta línea de trabajo.

Toda evaluación de las alteraciones del lenguaje ha de comenzar por la evaluación de sus componentes periféricos. Es decir, por establecer el diagnóstico diferencial entre alteraciones periféricas y alteraciones centrales. Podemos decir que éste es el primer objetivo de la evaluación que nos ocupa. Una evaluación médica previa de las funciones auditivas o visuales, en caso de alteraciones de la comprensión auditiva o escrita, respectivamente, o una evaluación médica previa de los componentes del aparato motor, en el caso de alteraciones de la articulación o de la escritura, son indispensables a fin de determinar si hay o no anomalías sensoriales o motoras. No tiene sentido pretender hacer una evaluación de las alteraciones de los componentes centrales del sistema del lenguaje en un paciente que presenta alteraciones de sus componentes periféricos: estas últimas deberán ser resueltas antes de intentar la evaluación de aquéllas. El riesgo más importante de confusión entre alteraciones del lenguaje centrales y periféricas se presenta en el diagnóstico diferencial de las alteraciones de la discriminación de fonemas, por un lado, y de las alteraciones articulatorias y del grafismo, por otro.

En la evaluación de las alteraciones del lenguaje conviene recordar que:

1. Es preciso diferenciar las alteraciones del lenguaje de las otras alteraciones de la función de comunicación. Estas otras alteraciones se deben a la afectación de otras funciones diferentes de las del lenguaje, y son estas otras funciones las que han de ser tratadas. En este caso las aparentes alteraciones del lenguaje no son tales, y decimos que son secundarias.

Si la causa de las alteraciones del lenguaje secundarias es de carácter afectivo, el problema es de la incumbencia del psicólogo clínico. Si su causa es la alteración de algún componente de otro subsistema cognitivo, el problema es de la incumbencia del neuropsicólogo.

2. Las alteraciones primarias del lenguaje pueden ser centrales o periféricas, según afecten respectivamente el SPL o las vías que conducen el código del lenguaje desde éste hacia el entorno circundante o viceversa.

3. Las alteraciones del lenguaje primarias y centrales (afasias y disfasias) afectan directamente al SPL y son de la incumbencia del neurolingüista o afasiólogo.

4. El conjunto de diagramas presentados en las figuras 7.12 a 7.23 permiten formular hipótesis explicativas de todas las alteraciones del lenguaje primarias y centrales descritas hasta hoy. Por ello, si ninguno de esos diagramas permite explicar las alteraciones del lenguaje de un paciente (a menos que se trate de una alteración que no ha sido nunca observada hasta entonces y a la que no se puede dar ninguna otra explicación) la conclusión más plausible es que se trata de una alteración del lenguaje secundaria.

Pero, además, las alteraciones del lenguaje deberán ser cuidadosamente diferenciadas de las agnosias y de las apraxias (en la entrada y la salida de la información verbal, respectivamente), de las funciones de pensamiento (en lo que respecta a la preparación del mensaje que ha de ser comunicado o a la comprensión del que llega al sistema) y de las funciones atencionales y de memoria, en general. Es decir, el segundo objetivo de la evaluación de las alteraciones del lenguaje consiste en determinar si se trata de alteraciones del lenguaje primarias o secundarias. Así, por ejemplo, el paciente BAB (Benedet, Montz y Gutiérrez del Olmo, 1998) presentaba un cuadro de demencia en el que, desde el principio, destacaban abundantes parafasias fonémicas y desorganización sintáctica, la evaluación neuropsicológica puso de manifiesto que, en realidad, éstas no eran más que el resultado del control deficiente sobre la planificación de la secuencia de los fonemas de las palabras y de las palabras de la oración, debido a la degeneración frontal que padecía. De hecho, la práctica totalidad de sus fracasos en los

tests incluidos en la evaluación neuropsicológica de base eran secundarios a ese control deficiente.

En lo que respecta a las funciones afectivas y motivacionales, es preciso tener presente que siempre que hay alteraciones del lenguaje hay descompensaciones afectivas y motivacionales, pero lo contrario no es cierto. Por ello, sólo si, tras una buena evaluación de las funciones cognitivas y del lenguaje, se puede descartar cualquier alteración, se pueden invocar las alteraciones de las funciones afectivas y motivacionales como causa de una alteración del lenguaje. Teniendo en cuenta que las alteraciones centrales de las funciones del lenguaje tienen siempre una causa neurológica (no se podrían explicar de otra manera), y que ésta pudiera tener remedio si se aborda a tiempo, las consecuencias de un diagnóstico erróneo pueden ser graves para el paciente. Esta confusión es frecuente en ciertas condiciones como, por ejemplo, las demencias frontales (que pueden ser confundidas con depresiones) o la afasia de Wernicke (que puede ser confundida con un episodio esquizofrénico), entre otras.

Si, tras esa segunda etapa de la evaluación, se concluye que hay alteraciones del lenguaje primarias, se procederá, en una tercera etapa, a determinar qué componente (o componentes) del SPL del paciente es el responsable de esas alteraciones y cómo lo es. Este *cómo* incluye la cuestión de cuáles de las alteraciones del lenguaje del paciente son el resultado directo del daño en uno o más componentes del SPL, y cuáles son el resultado de una estrategia compensatoria de los déficit ocasionados por ese daño. En este último caso, se trata de especificar la naturaleza de esa estrategia, en términos de componentes del SPL que participan en ella y de cómo lo hacen. Además, se ha de indicar si esa estrategia es la óptima para ese paciente concreto, dadas toda una serie de variables psicológicas (cognitivas y no cognitivas), educativas y socioprofesionales, o si se le puede entrenar en otra estrategia más eficaz. La evaluación propia de esta tercera etapa constituye la evaluación de las alteraciones del procesamiento del lenguaje. Su metodología ha sido expuesta en el apartado 7.6.

Si bien todos los tests que requieren el uso del lenguaje por parte del paciente (en la comprensión de las instrucciones o en la comunicación de la respuesta) permiten en mayor o menor medida detectar alteraciones de dicho subsistema, no son por ello tests de lenguaje (a lo sumo, se limitan a indicarnos que es preciso hacer una evaluación del lenguaje). Es el caso, entre otros, de los subtests de la Escala Verbal de la WAIS, incluido el subtest de Vocabulario. Tampoco son «test de lenguaje» el *Test de las Pirámides y las Palmeras* (Howard y Patterson, 1992) ni el *Everyday Life Activites* (Test de Actividades de la Vida Cotidiana) (ELA), (Stark, 1992) (véase Cuetos, 1998).

El Test de las Pirámides y las Palmeras es un instrumento ideado para diferenciar mutuamente las alteraciones de los componentes preconceptual y conceptual del

sistema semántico, tanto en relación con la semántica de las palabras como en relación con la semántica de los objetos; el segundo, como su nombre indica, ha sido ideado originalmente por su autora (comunicación personal, julio, 1995) para entrenar las habilidades verbales en la vida cotidiana de los pacientes que padecen demencia de tipo Alzheimer. Se trata de un instrumento de rehabilitación de la pragmática del lenguaje, que consta de tres series de mil estímulos pictóricos cada una, todos ellos referentes a situaciones de la vida cotidiana.

Aquí proponemos un repertorio de instrumentos ideado específicamente para la evaluación de las alteraciones de cada uno de los principales componentes del sistema de procesamiento del lenguaje. Como ocurre con todos los instrumentos de evaluación, en cada una de las tareas que lo constituyen la evaluación del lenguaje está mediada por otras funciones diferentes de las propias de este sistema, por lo que dichas funciones deberán ser controladas en cada caso mediante los datos procedentes de la evaluación global de base.

Un objetivo subsidiario de la exposición que sigue es el de informar acerca de los pasos que se han de dar cuando se idean instrumentos nuevos para evaluar un determinado componente del sistema cognitivo, tarea muy frecuentemente necesaria en neuropsicología.

La correcta evaluación de las alteraciones de la comprensión auditiva del lenguaje requiere que los estímulos verbales lleguen al sistema únicamente por la vía auditiva. Por ello, es preciso tomar precauciones para que el paciente no pueda leer esos estímulos (por ejemplo, en nuestra hoja de registro), ni pueda leer nuestros labios.

La correcta evaluación de las alteraciones de la comprensión del lenguaje escrito requiere que los estímulos verbales lleguen al sistema únicamente por la vía visual. Por ello, el evaluador deberá velar para que el paciente los lea en absoluto silencio (es decir, sin articularlos en voz alta ni en voz baja). Y, por supuesto, en ningún caso el evaluador le leerá los estímulos al paciente.

Una cuestión diferente es la evaluación de las habilidades de lectura en voz alta.

Repertorio de Instrumentos para la Evaluación de las Alteraciones del Lenguaje (REAL)

El REAL tiene su origen en el conjunto de instrumentos denominado Psycholinguistic Assessment of Language (PAL), desarrollado por Caplan y Bub (1990) en Montreal para ser utilizado con pacientes de lengua inglesa. Benedet y Caplan (1996) desarrollaron un instrumento equivalente (Evaluación neurolingüística de las Alteraciones del

Lenguaje o ENAL) para ser utilizado con pacientes de lengua española. «Equivalente» significaba que ambos instrumentos constaban del mismo número de tests, cada uno de los cuales estaba destinado a evaluar las mismas funciones y representaciones del lenguaje. Además, significaba que, en cada test, se habían considerado los mismos parámetros (por ejemplo, longitud, frecuencia, categoría semántica, etc.) y que la proporción de elementos destinados a controlar cada uno de ellos era la misma en ambas versiones de dicho test. Sin embargo, pocos de los estímulos propiamente dichos eran los mismos en una y otra versión, debido a que los parámetros considerados en cada caso son diferentes en ambas lenguas y debido a que ciertas variables culturales afectan a la elección de los estímulos en cada una de las dos culturas.

La ENAL constaba de veintiocho tests destinados a evaluar los diferentes componentes del sistema de procesamiento del lenguaje que participan en las conductas verbales de comprensión auditiva y escrita y de expresión oral y escrita, en los niveles léxico, morfológico y sintáctico. Para ello, y basándose en los diagramas del SPL presentados en el apartado 7.6, se utilizaban tareas presentadas auditivamente o por escrito, que requerían una producción oral o escrita. Debido a que muchos de los estímulos de la ENAL incluían imágenes, se comenzaba aplicando un test para el sondeo de la habilidad de reconocer imágenes de objetos y asignarles un significado. En efecto, no se deben aplicar las pruebas que incluyen imágenes a aquellos pacientes que presentan déficit que interfieren significativamente con sus habilidades para extraer información semántica de las imágenes. Aunque la evaluación de estas habilidades suele formar parte de la evaluación global de base, pareció importante verificarlas con el mismo tipo de estímulos que se utilizaban en las diferentes tareas de la ENAL que incluían imágenes.

Teniendo en cuenta que, como hemos señalado antes, el interés de los instrumentos de evaluación del lenguaje depende directamente de la validez de sus datos normativos, esta validez se ha cuidado muy seriamente.

Una primera versión experimental de la ENAL, constituida por un número de elementos en cada test muy superior al que se deseaba retener, se aplicó primero a una veintena de adultos normales de diferentes edades, sexos y niveles educativos. Los resultados de esta evaluación obligaron a eliminar o a sustituir un buen número de elementos. La segunda versión experimental resultante se aplicó a 130 adultos normales. A la vista de los datos recogidos, se retuvieron en cada parámetro de cada test los elementos que mejor se ajustaban a los criterios de éxito fijados para ese test. La versión resultante, que se consideró definitiva, se aplicó a 949 adultos normales y se obtuvieron así unas normas en términos del porcentaje de adultos normales que ejecutaban correctamente cada test, por un lado, y cada elemento de cada test, por otro. Recientemente, tras haber aplicado la ENAL a una treintena de pacientes afásicos, a una veintena de pacientes con diferentes tipos de demencias y a otros pacientes neuropsicológicos con etiologías diversas, se ha llevando a cabo una revisión de este instrumento. Dicha revisión ha estado encaminada: a) a modi-

ficar los instrumentos ya existentes, de modo que sus elementos constituyeran una mejor muestra de los componentes de la lengua española que cada uno de ellos pretende evaluar; b) a añadir nuevos instrumentos que permitieran evaluar características idiosincrásicas de la estructura de la lengua castellana, que no permitía evaluar la ENAL, por haberse «pegado» demasiado a la versión inglesa (PAL), y c) a añadir otros instrumentos que permitieran un análisis más fino de la participación de los diferentes componentes del SPL en los errores del paciente. Así, en el nivel léxico, para todas las tareas de emparejamiento palabra-imagen se han ideado instrumentos equivalentes con distractores fonológicos y con distractores semánticos, lo que facilita la interpretación de los errores del paciente en términos del componente del sistema responsable en cada caso. El resultado es el repertorio de instrumentos que ahora presentamos con el nombre de REAL.

El REAL (Repertorio de instrumentos para la Evaluación de las Alteraciones del Lenguaje) consta de 42 instrumentos del tipo de los mencionados en el apartado 7.6, para la evaluación de cada uno de los componentes del SPL. La naturaleza y los objetivos concretos de cada uno de estos instrumentos, así como los principios para la interpretación de los datos que cada uno permite recoger, han sido ya expuestos en el mencionado apartado, al que remitimos al lector. La Tabla 10.1 presenta un cuadro recapitulativo del conjunto de esos instrumentos.

La palabra «repertorio», que forma parte del nombre del nuevo instrumento, intenta subrayar que no se trata de un conjunto de tests que han de ser todos aplicados a todos los pacientes; al menos no en una misma etapa del trabajo con ese paciente. Si fuera así, el REAL no constituiría un procedimiento funcional, ya que el necesario control de los parámetros indicados (longitud, frecuencia, etc.) requiere un número mínimo de elementos para cada uno de ellos, que es siempre elevado en cada test. Se trata, en cambio, de un repertorio de tests de entre los cuales el experto ha de seleccionar, en cada ocasión, los tests mutuamente complementarios, necesarios para someter a verificación la hipótesis que en ese momento se está planteando acerca de la naturaleza del déficit de un paciente concreto. Es decir, un repertorio a partir del cual podemos constituir minibaterías (en el sentido neuropsicológico de la palabra) de un pequeño número de tests, diferentes en cada caso, dependiendo de la hipótesis que deseamos someter a verificación en ese momento.

Así, si un paciente consulta por problemas de comprensión auditiva, se comenzará por aplicarle el test de *Discriminación de Fonemas*. Si no se detectan fallos significativos, bastará con aplicarle, dentro del nivel léxico (véase Figura 7.13), el test de *Emparejamiento Palabra-Imagen*. Si tampoco aquí se detectan fallos, se pasará a explorar el nivel morfológico (véase Figura 7.14), en el que podemos aplicarle el test de *Emparejamiento Palabra-Imagen* para palabras morfológicamente complejas. Si tampoco hay aquí fallos, pasaremos a aplicarle los tests de *Comprensión Auditiva de Oraciones* (Figura 7.15). Sólo si el paciente presenta alteraciones en uno de estos niveles (por ejemplo, el nivel léxico), se hará la evaluación completa de ese ni-

TABLA 10.1

TABLA RECAPITULATIVA DE LOS TESTS QUE INCLUYE EL REPERTORIO DE INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES DEL LENGUAJE (REAL)

		N.º de elementos
NIVEL LÉXICO		
1.	Encuesta semántica sobre imágenes	48
2.	Discriminación de fonemas	82
3.	Reconocimiento auditivo de palabras simples (decisión léxica auditiva)	80
4.	Comprensión auditiva de palabras concretas (emparejamiento palabra-imagen): cuatro modalidades de presentación; cada una	32
5.	Comprensión auditiva de palabras concretas (encuesta semántica)	48
6.	Comprensión auditiva de palabras abstractas (juicio relativo por elección forzada)	20
7.	Identificación de imágenes homófonas	32
8.	Repetición	40
9.	Denominación oral de imágenes. A: nombres; B: verbos; cada una	32
10.	Reconocimiento escrito de palabras simples (decisión léxica escrita)	32
11.	Comprensión escrita de palabras concretas (emparejamiento palabra-imagen): cuatro modalidades de presentación; cada una	48
12.	Comprensión escrita de palabras concretas (encuesta semántica)	48
13.	Comprensión escrita de palabras abstractas (juicio relativo por elección forzada)	20
14.	Lectura en voz alta	52
15.	Escritura al dictado	60
16.	Denominación escrita de imágenes. A: nombres; B: verbos; cada una	32
NIVEL MORFOLÓGICO		
17.	Reconocimiento auditivo de palabras morfológicamente complejas (decisión léxica auditiva)	48
18.	Comprensión auditiva de palabras morfológicamente complejas (emparejamiento palabra-imagen). A: flexivos; B: derivativos	24
19.	Comprensión auditiva de palabras morfológicamente complejas (juicio relativo por elección forzada)	20
20.	Producción de palabras morfológicamente complejas	30
21.	Reconocimiento escrito de palabras morfológicamente complejas (decisión léxica escrita)	48
22.	Comprensión escrita de palabras morfológicamente complejas (emparejamiento palabra-imagen). A: flexivos; B: derivativos	24
23.	Comprensión escrita de palabras morfológicamente complejas (juicio relativo por elección forzada)	20
24.	Producción escrita de palabras morfológicamente complejas	30
NIVEL DE ORACIÓN		
25.	Comprensión auditiva de oraciones gramaticales. A: simples; B: complejas	24
26.	Producción oral de oraciones gramaticales	25
27.	Comprensión escrita de oraciones gramaticales. A: simples; B: complejas	24
28.	Producción escrita de oraciones gramaticales	25

vel, y se hará, además, tanto para la comprensión auditiva como para la escrita. Pero, en este caso, no se hará la evaluación de los niveles superiores (morfológico y de la oración) hasta haber rehabilitado el nivel deficitario. Sólo cuando la rehabilitación haya avanzado lo suficiente como para no comprometer la evaluación de los niveles superiores, tendrá sentido llevar a cabo ésta.

El REAL permite un chequeo de cada uno de los componentes del SPL, todo lo profundo que un instrumento de estas características lo puede permitir. Sin embargo, si ese chequeo detecta la presencia de déficit en uno de los componentes del sistema, éste deberá ser objeto de una evaluación exhaustiva, encaminada a determinar la naturaleza y el alcance de ese déficit. Esto es igualmente necesario en la clínica y en la investigación. En la clínica permite, establecer la línea de base del tratamiento, por lo que esa evaluación complementaria suele formar ya parte de éste. Para ello, se utilizarán tareas del mismo tipo que las incluidas en el REAL, pero que cubran todas las posibles manifestaciones de las funciones de ese componente deficitario y que incluyan un número de elementos lo bastante elevado para cada una de aquéllas como para excluir la posibilidad de resultados al azar. Este es un tipo de tareas que el neurolingüista suele tener que elaborar (o, al menos adaptar) para cada caso particular.

En estos momentos, se ha completado la fase de recogida de datos de la versión definitiva del REAL, por lo que esperamos que éste esté muy pronto disponible. Los datos normativos nos permitirán conocer el porcentaje mínimo de aciertos que obtiene, en cada subtest, la población normal. Cuantitativamente nos basta con saber que un paciente obtiene un número de fallos superior al obtenido por cualquier individuo normal de su mismo sexo, grupo de edad y nivel educativo (variables todas ellas que han de ser cuidadosamente controladas).

El REAL puede no ser adecuado para pacientes con alteraciones del lenguaje moderadas o severas. En el caso de las alteraciones del lenguaje moderadas, el *Boston Diagnostic Aphasia Examination* (BDAE) (Goodglass y Kaplan, 1972), conocido en España como «el Test de Boston», puede ser más adecuado para una primera aproximación. En el caso de alteraciones severas, recomendamos el *Boston Assessment of Severe Aphasia* (BASA) (Helm-Estabrooks, Ramsberger, Morgan y Nicholas, 1989). El primero tiene una versión castellana publicada por Panamericana, en la que el grupo normativo americano se complementa con algunos datos de población española; del segundo existe una versión española para España y Puerto Rico, no publicada. Por otro lado, una nueva versión inglesa del Test de Boston ha sido recientemente publicada. Aunque ninguno de estos tests ha sido ideado desde un modelo de procesamiento del lenguaje, nada impide a un experto con la formación necesaria, interpretar los datos de un paciente a la luz del modelo que haya adoptado.

En cuanto al EPLA (*Evaluación del Procesamiento Lingüístico de la Afasia*), es una traducción realizada por Valle y Cuetos (1995) del PALPA (*Psycholinguistic Assess-*

ment of Language Processing in Aphasia) (Kay, Lesser y Coltheart, 1992). Es interesante para la evaluación del nivel léxico, al que se dirige casi exclusivamente. Sin embargo, hoy por hoy carece de datos normativos españoles. Sólo se ofrecen datos de una veintena de adultos, lo cual, dada la variabilidad de la ejecución del lenguaje en la población normal, y como han demostrado la tipificación de la ENAL primero y la del REAL después, es claramente insuficiente para poder hacer una interpretación válida de los errores de un paciente. Además, de acuerdo con nuestra experiencia, es poco probable que, cuando se recojan datos normativos, se puedan mantener todos los mismo elementos de que ahora consta cada test. Un interesante debate sobre el PALPA/EPLA, en el que participan, junto con sus autores, otros cinco expertos en el tema, ha sido publicada en la revista *Aphasiology* (Kay y Coltheart, 1996). Entre las críticas del PALPA/EPLA que aquí se formulan, aquellas que parecieron pertinentes han sido tenidas en cuenta en la elaboración del REAL.

10.4.8. Evaluación del sistema de procesamiento de los números y del cálculo

La evaluación de las alteraciones del procesamiento de los numéros y del cálculo ha de permitir, ante todo, diferenciar cuándo esas alteraciones son primarias y cuándo son secundarias. Estas últimas incluyen cuatro tipos principales: a) las alteraciones de la comprensión o de la producción de los números hablados o escritos, como consecuencia de un déficit generalizado de comprensión o de producción de palabras, respectivamente; b) las alteraciones del cálculo consiguientes a los déficit de la asignación espacial de la atención, que se pueden manifestar en la ejecución incompleta de las operaciones escritas; c) las alteraciones de la organización espacial correcta de las operaciones escritas, como consecuencia de un déficit del procesamiento del espacio, en general; d) las alteraciones resultantes de un control ejecutivo deficitario, que se manifiestan en olvidos no sistemáticos de «llevar» u otros.

En cuanto a las alteraciones primarias, es preciso diferenciar los déficit del procesamiento de los números y de las cantidades representadas por ellos, los déficit de recuperación de hechos aritméticos y del reconocimiento de los operadores o signos aritméticos y los déficit del cálculo propiamente dicho.

Dentro de la evaluación de base, ciertos elementos del subtest de Información, del subtest de Repetición de Dígitos y del subtest de Aritmética de la WAIS (especialmente en su versión neuropsicológica), así como las tareas de solución de operaciones básicas escritas, nos pueden alertar acerca de la presencia de alteraciones del procesamiento de los números y de cálculo. En este caso, se deberá proceder a una evaluación especializada, de los diferentes componentes del sistema.

En la actualidad no existe ningún instrumento comercializado que permita evaluar esos componentes. M. Delazer y L. Girelli (comunicación personal de esta última,

febrero 2001) están preparando un conjunto de instrumentos para estos fines. El estudio de caso único que se presenta en el subapartado 13.5 incluye un ejemplo de metodología y de instrumentos para la evaluación de las alteraciones del procesamiento de los números y del cálculo. Por su parte, Pesenti, Seron y Noël (2000) proponen una serie bastante completa de tipos de tareas (y de cómo crearlas) mutuamente complementarias. Presentamos aquí un resumen de esta propuesta, no sin antes subrayar que la interpretación de la ejecución de un paciente en cualquiera de ellas ha de estar supeditada, por un lado, a su ejecución en las demás y, por otro, al grado en el que ese paciente estaba premórbidamente familiarizado con los conceptos numéricos y con el cálculo.

El primer acercamiento a la evaluación especializada de las alteraciones del procesamiento de los números y del cálculo se ha de centrar en el léxico y la sintaxis. La evaluación del léxico trata de determinar si, tanto los nombres auditivos y escritos de los números, como los signos arábigos están correctamente representados en la memoria permanente, de forma que el paciente pueda reconocerlos en cada nueva ocasión. Para ello, se pueden utilizar tareas de decisión léxica que combinen diferentes tipos de estímulos. Así, los nombres de los números se pueden presentar entre distractores constituidos por palabras reales procedentes de series automatizadas no numéricas (días de la semana o meses del año) o por palabras fonológica o grafémicamente similares («tos», «cinto», etc.): al presentarle cada elemento, el paciente ha de decir si es o no un número. O bien, se le pueden presentar los nombres de los números entre pseudopalabras («seitenta», «duorce», etc.) para que diga si son o no palabras. Los signos de la numeración arábiga se pueden presentar mezclados con otros signos, incluidas las letras, para que el paciente diga si se trata o no de un número. En cuanto a la producción de los nombres de los números, se le puede pedir que recite la serie de números del cero en adelante (unos treinta, por lo menos).

En cuanto a la sintaxis de los números, se puede evaluar mediante tareas de juicio de gramaticalidad, en las que el paciente ha de decidir si expresiones como «veinticinco cuatrocientos tres» o «mil dos trescientos» son o no correctas.

El recuento consiste en establecer la correspondencia, término a término, entre los elementos de un conjunto de objetos y los elementos de la secuencia de números. Hemos visto en el apartado dedicado al procesamiento del espacio cómo esta tarea tiene componentes espaciales tan importantes, que se utiliza para evaluar dicho procesamiento. Un déficit selectivo de la capacidad de recuento es muy probable que se deba a una afectación del procesamiento del espacio y no a una afectación del procesamiento de los números.

En lo que respecta a las habilidades de transcodificación, en su conjunto, los dos códigos verbales (numerales verbales escritos o NVE y numerales verbales orales o NVO) y el código arábigo (numerales arábigos o NA) permiten nueve combinacio-

nes posibles. Sin embargo, los autores consideran que lo más razonable es limitarse a las seis tareas que implican un cambio de código:

NVO —-> NA NVO —-> NVE NA —-> NVO

NVE —-> NA NVE —-> NVO NA —-> NVE

Es importante que las listas de elementos utilizadas para evaluar cada una de estas transcodificaciones sean equivalentes en cuanto a su estructura y su dificultad, ya que sólo así se podrá determinar la eventual existencia de disociaciones entre ellas. Por otro lado, la existencia de disociaciones entre alteraciones léxicas y alteraciones sintácticas requiere que se incluyan elementos léxicos aislados y elementos que, además del procesamiento léxico, exigen un procesamiento sintáctico. En cuanto a los elementos léxicos, los referentes al léxico verbal deberán incluir todos los denominados *primitivos léxicos*, es decir, las unidades del uno al nueve, las decenas del diez al noventa, los casos particulares de las decenas (once a quince), las centenas, los miles y el cero. Los elementos referentes al léxico arábigo deberán incluir los dígitos del 0 al 9. En cuanto a los elementos referentes a la sintaxis, para el código verbal se incluirán estructuras simples, que contienen centenas y millares en relación de adición (*ciento dos*) y en relación de multiplicación (*dos cientos*), así como estructuras más complejas que contengan ambos tipos de relaciones, como, por ejemplo, «trescientos treinta y cinco mil doscientos quince».

Para determinar si los errores del paciente son de naturaleza léxica o sintáctica, se tendrá en cuenta lo siguiente: 1) En los errores léxicos, la estructura del conjunto aparece preservada y la forma producida difiere de la forma deseada en un elemento solamente: 564 → quinientos sesenta y uno; doscientos cuarenta y cinco → 265. 2) En los errores sintácticos la forma producida difiere de la esperada en la estructura. Los diferentes tipos de errores incluyen: a) confusión de la relación (relación de suma transcodificada como relación de producto o viceversa: «ciento cinco» → 500); b) inversión de relaciones (102 → dos cientos), confusión de multiplicadores (200 → dos mil), producción sin integración sintáctica (cinco mil trescientos dos → 5100031002). 3) Otro tipo de errores (que se suelen observar en los pacientes con demencia de tipo Alzheimer) son los de violación de código (los dos códigos se mezclan): 224 → 2 cientos 24, o 35 → 3nta y cinco.

En cuanto a la evaluación de la habilidad de los pacientes para manipular correctamente las cantidades representadas por los números, Pesenti y otros (2000) proponen las siguientes tareas:

- *Comparación numérica (la más utilizada).* Consiste en presentar dos números a la vez y pedir al paciente que diga cuál es el mayor o cuál es el menor. Para ello, es preciso acceder a la representación mental de las cantidades correspondientes a cada número y compararlas. Se ha de asegurar

la aleatoriedad de la posición respectiva del número mayor y del número menor. Además, a fin de poder interpretar los resultados del paciente en términos de cuáles son las dimensiones con las que tiene dificultades, es preciso controlar una serie de parámetros, como si ambos números pertenecen o no al mismo orden (unidades, decenas, etc.) o si, dentro de un mismo orden, pertenecen o no a la misma posición (por ejemplo, dentro de las decenas, si pertenecen a la misma decena, como doce y dieciocho, o a decenas diferentes, como veintitrés y sesenta y cuatro). Se hará esta tarea utilizando números verbales y números arábigos.

- *Ubicación de un número en una escala.* Se presenta una escala (por ejemplo, de 0 a 10, de 0 a 100 ó de 0 a 1.000) y se pide al paciente que ubique en ella la posición de una serie de números que se le van presentando en código verbal y en código arábigo. Esta tarea requiere que el sujeto acceda a las cantidades correspondientes a los números y las traduzca a una dimensión espacial, para lo cual habrá de estimar la relación entre las diferentes posiciones y los dos extremos de la escala, lo que puede requerir procedimientos de cálculo.

- *Composición de cantidades por medio de un material concreto.* Se trata de evaluar la capacidad del paciente para representar las cantidades y los principios organizativos del sistema decimal, utilizando fichas de diferentes tamaños (o colores), cada una de las cuales representa valores de base diferentes (1, 10, 100 y 1.000). Se pueden presentar al paciente números (verbales o arábigos) y pedirle que los represente mediante esas fichas; o bien se puede componer números con esas fichas y pedir al paciente que los exprese en números arábigos o verbales. Los errores del paciente pueden ser, una vez más, errores del valor de las fichas (utiliza fichas correspondientes a las decenas cuando ha de utilizar las correspondientes a las centenas, por ejemplo) o errores sintácticos (representa 200 con dos fichas de unidades y dos de centenas, en vez de hacerlo sólo con estas dos últimas).

- *Estimación de resultados.* Se trata de evaluar la comprensión de las cantidades en un contexto de tipo aritmético, pero sin necesidad de aplicar procedimientos aritméticos. Se le presenta al paciente una operación compleja y se le pide que indique cuál de un grupo de resultados es el que *se aproxima* más al resultado correcto. La elección de los distractores es fundamental para poder obtener información útil de los errores del paciente. Los autores ponen un ejemplo que incluye una cantidad excesiva y dos cantidades demasiado bajas, una de las cuales es plausible si, en vez de tratarse de una suma (o una multiplicación) se tratara de una resta (o una división). La tarea requiere que el paciente comprenda las formas numéricas presentadas, acceda a las cantidades correspondientes y utilice unos procedimientos aritméticos elementales (como el reconocimiento de los signos aritméticos).

A las tareas precedentes se podrían añadir los juicios de paridad, en los que se le pide al paciente que diga si un número que se le presenta en cualquiera de los sistema de notación es par o impar.

Para la evaluación del reconocimiento de los operadores, o signos aritméticos, correspondientes a las cuatro operaciones de cálculo básicas, los autores proponen tareas en las que se le pide al paciente: a) que nombre esos signos; b) que empareje un signo con el nombre de la operación (presentado entre varios distractores), y c) que explique verbalmente en qué consiste la operación indicada por cada uno de ellos (en qué consiste la operación indicada por el signo +).

La evaluación de los hechos aritméticos trata de determinar hasta qué punto el paciente puede recuperar de su memoria declarativa los resultados de cálculos numéricos sencillos, efectuados con los diez dígitos básicos y correspondientes a las tablas de multiplicar y de sumar y a las restas y divisiones correspondientes. Se lleva a cabo pidiéndole que resuelva este tipo de operaciones, que se le presentarán con diferentes grados de dificultad. Si el paciente no puede recuperar los resultados de su memoria, siempre puede llevar a cabo la operación de cálculo, lo que le requerirá más tiempo. Los errores pueden ser analizados en términos de errores de: a) operador (realiza una operación diferente); b) tabla (utiliza la tabla de un número diferente; c) operación (cambia de operador en el medio de una misma operación), o d) aleatorios.

El cálculo complejo, por su parte, requiere combinar la aplicación de procedimientos de cálculo y la recuperación de hechos aritméticos, almacenados en la memoria declarativa. Si se evalúa en condición de cálculo mental, hay que tener presente que requiere abundantes recursos de procesamiento y que unos recursos limitados pueden ser, por sí solos, la causa de los fracasos del paciente. En el cálculo escrito se analizarán los errores en términos de: a) disposición espacial de los elementos; b) aplicación de mecanismos anómalos de «tomar» y «llevar», c) manejo de los ceros intercalados que complican esos mecanismos de «tomar» y «llevar», d) dificultad para recuperar hechos aritméticos intermediarios, e) errores en la aplicación de la secuencia de operaciones necesarias para lograr la solución (por ejemplo, multiplicar primero y sumar después), y f) uso de trucos ilícitos, como restar siempre el dígito menor del mayor.

Esta tarea requiere básicamente la participación de todos los componentes del sistema, por lo que la ejecución del paciente en ella ha de ser interpretada a la luz de su ejecución de los restantes tipos de tareas considerados aquí.

Por último, se puede evaluar el conocimiento que tiene el paciente de una serie de datos numéricos con los que se supone está familiarizado: su peso, su talla, su edad, el número de su portal o de su código postal, cuántos días tiene la semana o el mes, cuántas semanas o cuántos meses tiene el año, etc.

El caso de acalculia estudiado por Warrington (1982), que se recoge aquí más adelante, es un buen ejemplo de metodología de la evaluación de las alteraciones de los procesos considerados en este apartado.

10.5. Conclusiones

En este Capítulo se han revisado algunos de los instrumentos de evaluación de las funciones cognitivas más utilizados por la comunidad científica internacional, lo que permite la comparación de los datos obtenidos en nuestras evaluaciones neuropsicológicas con los obtenidos por los expertos de otros países. En función de los fines de la evaluación neuropsicológica, en función de las hipótesis particulares que el neuropsicólogo haya de plantearse a lo largo del proceso de dicha evaluación, en función de las características cognitivas, afectivas y sociales de cada paciente y de la patología que presenta, el experto elegirá unos u otros entre ellos, o bien deberá elegir (o idear) otros instrumentos no presentados aquí. Lo más importante es que el conjunto de elementos utilizados le permita: a) someter a verificación las hipótesis que, a lo largo del proceso evaluador, se vaya planteando acerca de los diferentes componentes del sistema de procesamiento de la información; b) determinar el patrón de relaciones mutuas entre el funcionamiento de cada subsistema (dentro del funcionamiento del sistema global) y, en consecuencia, le permita explicar el patrón de conductas cotidianas observadas en el paciente, que suelen constituir el motivo de consulta, y c) eventualmente, formular unas hipótesis plausibles acerca de la relación entre esos subsistemas y las estructuras cerebrales dañadas. Para ello se han analizado (de acuerdo con una serie de modelos de procesamiento de la información, entre los más generalmente aceptados) las diferentes tareas, en términos de las principales funciones cognitivas que participan en su ejecución. En cada caso, las funciones cognitivas que participan en la ejecución de una tarea sólo pueden ser evaluadas por ésta si se controlan debidamente (mediante la aplicación de tests complementarios) las restantes funciones cognitivas que también participan en esa ejecución. El bagaje de conocimientos de psicología cognitiva y de neuropsicología del evaluador desempeña un papel determinante en el uso que haga de estos principios.

SECCIÓN IV:

(APLICACIÓN A LA INVESTIGACIÓN)

PLANTEAMIENTOS GENERALES

11.1 Introducción
11.2 El supuesto de universalidad
11.3 El supuesto de transparencia
11.4 Inferencias acerca de la función normal
11.5 La propuesta metodológica de Shallice

11

11. PLANTEAMIENTOS GENERALES

11.1. Introducción

El objetivo de la investigación básica en neuropsicología cognitiva es el de contribuir a determinar, a partir del análisis de la ejecución de los pacientes con daño cerebral, qué componentes constituyen cada subsistema del sistema global de procesamiento de la información normal y cómo procesa éste la información; todo ello, a fin de poder, en su momento, establecer relaciones plausibles entre esos componentes del sistema de procesamiento normal y la anatomía y fisiología del cerebro, estudiadas por las disciplinas biológicas integradas en la neurociencia. Es decir, se trata de inferir, a partir del análisis de la función de un subsistema, en pacientes que tienen dañado uno de los componentes de éste, qué componentes constituyen la arquitectura funcional del sistema de procesamiento normal, especificando la estructura computacional de cada uno de esos componentes.

En cuanto a los temas de investigación, tanto la psicología cognitiva como la neuropsicología cognitiva tienen planteadas numerosas cuestiones que, o bien aún no han sido abordadas desde una metodología cognito-experimental o bien requieren más investigación. Así, desde el acercamiento de la modularidad de la mente, no todas las cuestiones acerca de los componentes de cada subsistema están resueltas, y apenas se han investigado los algoritmos que, en cada procesador, son los responsables de la transformación de una representación en otra representación. Pero, además, queda un inmenso trabajo por hacer en lo referente a la capacidad de otros modelos no modulares para explicar los datos procedentes de la clínica y de la investigación neuropsicológicas.

Caramazza (1984, 1986) y Shallice (1979, 1988) son los dos autores que de una manera sistemática han venido reflexionando sobre el método de investigación básica en neuropsicología cognitiva, prácticamente desde los inicios de la disciplina. Ambos han intentado sistematizar ese método, aunque desde posiciones algo diferentes, guiadas por las preocupaciones preferentes de cada uno: la inferencia desde la patología al funcionamiento del sistema cognitivo normal, en el caso de Caramazza; la selección de los pacientes óptimos para conseguir la máxima probabilidad de desarrollar teorías válidas y evitar teorías erróneas, en el de Shallice. En torno a algunas cuestiones hay entre ellos una controversia importante.

El libro de Shallice (1988), titulado *De la neuropsicología a la estructura mental* marca un hito indudable en la historia de la neuropsicología. En él, el autor hace un profundo análisis crítico y muy constructivo de los resultados de la investigación básica previa, concluyendo con una síntesis que constituye un programa de traba-

jo. A raíz de su publicación, la revista *Behavioral and Brain Sciences* (1991, 14, 429-469) publica, a su vez, un debate acerca de las principales cuestiones planteadas por Shallice, entre éste y una veintena de colegas (incluido Caramazza) que trabajan en este campo. Mas recientemente, Vallar (1991, 1999) ha reconsiderado algunas cuestiones.

Partiendo de que la neuropsicología cognitiva no puede alcanzar la madurez sin una reflexión adecuada acerca del método, Caramazza (1986) comienza definiendo éste, en un sentido amplio, como «los criterios de adecuación para relacionar los datos con la teoría, es decir, la base racional para suponer que una explicación puede ser válidamente aplicada al fenómeno de interés» (p. 41). Y afirma que todo investigador debe preguntarse de qué manera y por qué los datos que ha recogido aportan información acerca de las teorías diseñadas para explicar los fenómenos de interés.

El investigador que desea trabajar en un determinado campo debe comenzar analizando las diversas teorías (o «modelos teóricos») que intentan explicar ese campo. Una reflexión profunda sobre esas teorías suele incitarle a elegir una de ellas, la que, a su entender, es más acorde con los datos existentes. El investigador debe poder justificar su elección de una teoría. Puesto que ninguna teoría ha alcanzado su meta final, en todas se plantean cuestiones que esperan ser resueltas. Un proyecto de investigación comienza cuando el investigador, tras haber revisado las cuestiones que se plantean acerca de los supuestos que se desprenden de la teoría que ha adoptado, y sin perder de vista las teorías alternativas, cree que puede intentar dar una respuesta apropiada a una o más de esas cuestiones. Especifica, entonces, esas posibles respuestas en forma de hipótesis apropiadas para aquellos supuestos y susceptibles de ser sometidas a verificación. A partir de ese momento, estará en condiciones de determinar qué datos se requieren para verificar la plausibilidad de esas respuestas, lo que incluye el tipo de individuos con los que ha de trabajar, el tipo de variables conductuales que ha de recoger de ellos y cómo (en qué condiciones y mediante qué instrumentos) las ha de recoger.

En resumen, el investigador ha de especificar, en primer lugar, a qué cuestiones, entre las que son relevantes para la teoría que está investigando, desea intentar dar respuesta y qué tipo de respuestas se pueden considerar apropiadas para esas cuestiones. Cuestiones y respuestas están estrechamente determinadas por la teoría dentro de la cual trabaja, siempre sin ignorar las teorías alternativas. Teoría, cuestiones y respuestas determinan el tipo de datos que ha de recoger.

Caramazza (1986) considera que el tipo de cuestiones que se suelen considerar relevantes para la neuropsicología cognitiva son las referentes a cómo nuestro sistema de procesamiento ejecuta las diferentes tareas cognitivas (leer, escribir, calcular, dibujar, etc.). Los tipos de respuestas adecuadas para esas cuestiones son las que especifican cuál es la arquitectura funcional que permite formular explicaciones com-

putacionalmente explícitas de las relaciones entre las representaciones que entran en un determinado subsistema cognitivo y las que salen de él (por ejemplo, en el caso de la lectura en voz alta, entre la representación grafémica que entra en el sistema y la representación fonológica que sale de él). Estas explicaciones pueden ser más o menos finas, dependiendo de la gama de pares entrada/salida que tomemos en consideración. Las especificaciones acerca de la arquitectura funcional corresponden al número de cajas y de flechas representadas en un diagrama de flujo que representa la estructura componencial de un subsistema cognitivo (por ejemplo, el que se encarga de la lectura). Las explicaciones computacionalmente explícitas de las relaciones entre las representaciones que entran y las que salen corresponden a los procesos que intervienen entre las representaciones incluidas en una caja y las incluidas en la siguiente, es decir, la especificación de la estructura computacional de cada componente de procesamiento incluido en el subsistema. En general, se puede considerar que un conjunto de datos sólo es relevante para un modelo si somos capaces de proporcionar argumentos adecuados (o hipótesis auxiliares) para explicar la relación entre esos datos y el componente o componentes de procesamiento que estamos investigando. Esto requiere que el modelo haya sido elaborado con el suficiente detalle como para que esa relación resulte clara. «Lo que en último término puede ser considerado como relevante en un campo de estudio depende crucialmente del tipo de explicación que estamos intentando formular» (p. 47).

Hemos visto antes que la neuropsicología cognitiva tiene tradicionalmente su fundamento teórico y metodológico en dos supuestos básicos: el de la organización modular de la mente y del cerebro y el del fraccionamiento y disociación de las funciones ante el daño cerebral. La deducción de inferencias desde la patología a la normalidad, propia de la investigación básica en neuropsicología cognitiva, requiere que se cumplan otros dos supuestos básicos: el supuesto de universalidad y el supuesto de transparencia. Ambos han sido inicialmente formulados por Caramazza (1984).

11.2. El supuesto de universalidad

Es el supuesto de que el sistema de procesamiento de la información de todos los individuos humanos se compone de los mismos subsistemas, cada uno de los cuales incluye los mismos componentes. Este supuesto hace posible que un modelo determinado, generado desde la psicología cognitiva o desde la neuropsicología cognitiva, sea válido para explicar el procesamiento de la información de todos los individuos humanos (Caramazza, 1986). Se trata de un supuesto *sine qua non* para permitir la generalización de los resultados de la investigación.

En la población normal existe una variabilidad interindividual, debida al hecho de que cada individuo posee una dotación genética, una historia biológica (alimentación, exposición a diferentes agentes agresores, etc.) y una historia experiencial (ex-

posición a diferentes experiencias educativas y de solución de problemas en la vida cotidiana) diferente, que hace que no haya dos cerebros idénticos (Damasio, 1994). Esto se traduce en que los individuos difieren entre sí en lo que respecta a la cantidad de recursos de procesamiento y al tipo de conocimientos de que disponen y, en consecuencia, al tipo de estrategias que tienden a utilizar. Cabe preguntarse en qué medida esta variabilidad interindividual afecta al supuesto de universalidad.

La variabilidad interindividual puede afectar al contenido de los almacenes de representaciones y a la mayor o menor eficiencia de cada uno de los procesadores. Esta es la causa de la dispersión intertests que se observa con frecuencia en los individuos normales, y es la razón por la que, en la metodología neuropsicológica de la doble disociación, se requiere que la diferencia de ejecución entre dos tareas no sea inferior a dos desviaciones típicas. Pero, en ningún caso, la variabilidad interindividual puede afectar a la arquitectura funcional del sistema de procesamiento de la información que, se asume, es la misma en todos los individuos humanos.

La diferencia entre los niños y los adultos reside en que en aquéllos los diferentes componentes del sistema, aunque presentes desde el principio, sólo se van haciendo funcionales progresivamente con la maduración y la experiencia. La diferencia entre el adulto normal y el paciente neuropsicológico es que, en éste, uno o más componentes del sistema han «perdido» su experiencia o han dejado de ser funcionales, pero unos y otros siguen estando presentes en el sistema. Aun cuando la afectación cerebral esté presente en un individuo desde el principio de su período evolutivo, la consecuencia será que uno o más componentes del sistema nunca llegarán a ser funcionales o a serlo plenamente, pero todos estarán presentes en su sistema en todo momento.

El supuesto de universalidad implica que podemos considerar que todos los datos obtenidos en cualquier experimento bien diseñado son relevantes para apoyar un modelo; o, en otros términos, para explicar la función cognitiva, tanto en la población general como en un individuo particular, cualquiera que sea su estatus cerebral y mental.

11.3. El supuesto de transparencia

El supuesto de transparencia (o de sustracción) (Caramazza, 1984) no es independiente del supuesto de universalidad, al que viene a complementar. Asume que las estrategias compensatorias, observables en los pacientes neuropsicológicos, no son el resultado de la función de procesadores nuevos, que no existían premórbidamente y que han sido generados tras la lesión, sino de la reorganización funcional de los procesadores ya existentes. Es decir, la relación entre los componentes del sistema cognitivo premórbido y el sistema cognitivo actual es una relación de transparencia, y ello a pesar de la presencia de estrategias compensatorias.

De nuevo, sólo si este supuesto es cierto tiene sentido hacer inferencias acerca del sistema cognitivo normal, a partir del análisis de la ejecución de un sistema cognitivo alterado por una lesión cerebral.

Vemos así que la afirmación (que ingenuamente se ha llegado a deducir del principio de transparencia) de que un sistema dañado funciona de modo idéntico a como lo hace un sistema intacto, salvo en lo referente a la función del componente dañado, no es correcta. Por el contrario, cuando un componente del sistema resulta dañado, otros componentes del sistema se verán funcionalmente afectados, en el sentido de que, a fin de compensar la función del componente dañado, tendrán que participar en funciones en las que antes no participaban, lo que sólo podrán hacer con merma de su participación en las funciones que les son propias.

Abundando en estas consideraciones, Sergent (1994) nos recuerda que, en el estudio de las relaciones conducta-cerebro, no se debe dar más importancia a la organización modular de las unidades de procesamiento que a la naturaleza interactiva de los procesos cerebrales. Es decir, un daño focal, además de alterar la función de la estructura dañada, va a alterar, como consecuencia, el funcionamiento conjunto de otras estructuras interconectadas con ella. De ese modo, una conducta deteriorada puede no ser sólo el resultado directo de la alteración de la función particular de la estructura cerebral focalmente dañada, sino además el resultado de la inevitable afectación de la función conjunta de otras estructuras, como consecuencia de la alteración de la actividad de aquélla. Por ese motivo, de acuerdo con el autor, el análisis de las disfunciones conductuales ha de tomar en consideración los cambios resultantes de la reorganización funcional de conjuntos de estructuras cerebrales interconectadas, no invadidas por la lesión. Por otro lado, los cambios producidos por una lesión modifican la calidad de las representaciones, que pueden no ser ya capaces de activar eficazmente las estructuras neuronales normalmente implicadas en la realización de esa función, lo que se presentará en la evaluación como una alteración de esta última. A todo ello viene a añadirse el hecho de que los déficit aislados que producen disfunciones bien delimitadas son raros. Lo más frecuente es que el daño cause diversos déficit, algunos de los cuales pueden interactuar para transformar el procesamiento de maneras complejas (véase Olson y Caramazza, 1991).

Recurriendo a un ejemplo cotidiano, podemos decir que, si perdemos un brazo, el resto del cuerpo tendrá que realizar una serie de movimientos compensatorios que antes no realizaba; por ejemplo, para guardar el equilibrio cuando camina o para avanzar cuando nada o para agacharse a dejar en el suelo, mientras abre una puerta, y volver a coger después una bolsa que antes llevaba con la mano perdida.

Pero, además, puede ocurrir que el cerebro del paciente (y, con ello, la organización funcional de su sistema cognitivo) no fuera normal premórbidamente. Así, puede haber contraído (además de la lesión que ahora ha motivado su estudio), al-

guna otra lesión en su infancia, como consecuencia de la cual se haya producido una reorganización funcional atípica de los componentes de su sistema cognitivo. O bien, puede tener una lateralización atípica, lo que puede también conllevar una organización funcional también atípica.

Vemos que la evidencia del supuesto de transparencia no está exenta de dificultades. Estas consideraciones llevan a Caramazza (1986) a afirmar que, debido a la tremenda complejidad del sistema de procesamiento de la información, el supuesto de transparencia implica que, en términos estrictos, sólo se pueden poner los datos en relación con el modelo cuando el daño es focal.

Rapp y Caramazza (1991) salen al paso de estas limitaciones puntualizando que, si bien es cierto que el daño en una estructura cerebral puede traer consigo una alteración de la función de otros componentes (procesos y representaciones), en realidad, nada de esto afecta al principio de transparencia, ya que lo único que éste implica es que el daño cerebral no da lugar a la creación de unidades de procesamiento nuevas, no existentes en un sistema normal, ni a que las antiguas unidades realicen operaciones de procesamiento nuevas, que no es capaz de realizar un cerebro normal. En caso contrario, no habría convergencia entre los datos procedentes de diferentes pacientes ni entre los datos de éstos y los de los individuos normales. Las estrategias compensatorias son el resultado de combinaciones nuevas de las unidades de procesamiento ya existentes. Si bien la gama de posibles combinaciones es desconocida, todas ellas forman parte de la gama más amplia de estrategias de un cerebro normal. Los autores terminan aceptando que, en realidad, suele haber una relación compleja entre la ejecución deteriorada y los mecanismos afectados por la lesión. Pero esta relación compleja no afecta al supuesto de transparencia, concebido como la identidad estructural y funcional entre un sistema alterado por la lesión y el sistema normal de procesamiento de la información.

Por otro lado, Caramazza (1984) enuncia lo que denomina la *condición de suficiencia*, que implica que el uso de casos patológicos para estudiar el procesamiento normal requiere una análisis «exhaustivo» de su ejecución, a fin de que estemos en condiciones de determinar sin ambigüedades (al menos relativamente) si la alteración observada es el resultado directo del daño en el supuesto componente de procesamiento o es secundaria a la alteración de otro componente. En efecto, de acuerdo con el autor, si no controlamos el estado y el funcionamiento de todos los demás componentes del sistema, nuestros esfuerzos de investigación están abocados al fracaso. Este principio, obvio para todo neuropsicólogo con experiencia clínica, ha sido ya repetidamente enfatizado en la primera y la segunda parte de este libro.

En todo caso, cuando los datos de un paciente son incongruentes con la evidencia acumulada, será preciso revisar, ante todo, si el investigador no está cometiendo fallos al interpretar su patrón de ejecuciones preservadas y alteradas.

11.4. Inferencias acerca de la función normal

El proceso de hacer inferencias acerca de la función normal a partir de la ejecución de los pacientes, incluiría, según Caramazza (1986), las siguientes etapas: *1)* se elige un modelo de la función normal del subsistema que estamos estudiando; *2)* se formula una hipótesis acerca del locus del daño en la arquitectura funcional de ese subsistema (es decir, se postula que un componente del modelo de ese subsistema está dañado y cuál es ese componente); *3)* se formulan una serie de hipótesis acerca de las consecuencias de ese daño hipotético, en las condiciones iniciales, sobre el funcionamiento del sistema; *4)* se recoge un conjunto de observaciones de un paciente lesionado cerebral, relevante para el componente dañado en el modelo; 5) se verifica si esas observaciones se pueden derivar computacionalmente del modelo, en las condiciones iniciales y en presencia del daño en el *locus** hipotético, y de sus consecuencias sobre la función cognitiva.

Sin embargo, hay que tener en cuenta tres cosas. En primer lugar si los datos no se pueden derivar computacionalmente de la hipótesis, ello no significa que haya que rechazar el modelo en su totalidad, sino que hemos de comprobar si la hipótesis principal o alguna de las hipótesis auxiliares son realmente correctas. La regla aquí es que, mientras un modelo sea, entre todos los disponibles, el que mejor explica el fenómeno de interés, no debe ser rechazado. En segundo lugar, las condiciones iniciales (es decir, toda la información necesaria para derivar los datos a partir de las hipótesis) deben ser especificadas antes de iniciar el proceso de recogida de datos. Esto no excluye la posibilidad de que nos demos cuenta de que hemos interpretado mal algún supuesto previo o hemos cometido algún otro error de planteamiento, que nos obligue a hacer las correcciones oportunas sobre la marcha. Por último, hemos de tener presente que el modelo del subsistema que estamos estudiando asume el supuesto de universalidad, lo que implica que podemos considerar que todos los datos obtenidos en cualquier experimento bien diseñado son relevantes para apoyar ese modelo para la población general.

No se ha de perder de vista que hay una diferencia entre el proceso de establecer inferencias acerca del modelo de procesamiento, a partir de las observaciones hechas en individuos normales, y ese mismo proceso aplicado a los pacientes lesionados cerebrales. En el primer caso, los datos se relacionan con el modelo sólo mediante las condiciones iniciales que son conocidas desde el principio; en el segundo caso, los datos se relacionan con el modelo mediante las condiciones iniciales y mediante el locus de la lesión con todas sus consecuencias. La cuestión crítica aquí es que el locus de la lesión no es conocido desde el principio, sino que ha de ser hipotetizado para poder derivar computacionalmente los datos de las hipótesis acerca de las consecuencias de

* En este contexto, el término locus de la lesión se refiere a la ubicación de una lesión virtual en el modelo teórico con el que estamos trabajando, no a la localización de una lesión real en una estructura cerebral.

ese daño según el modelo. Es decir, el locus de la lesión ha de ser inferido a partir de los datos, del modelo y del conjunto de condiciones iniciales. En la medida en que podamos especificar algunos locus a partir de los datos, tendremos apoyo para el modelo. Y, según el autor, esto sólo es posible con estudios de caso único.

Mientras el supuesto de fraccionamiento (véase apartado 3.3) debe ser sometido a un riguroso control en cada caso concreto, Caramazza (1984) subraya que las condiciones de modularidad y de transparencia son paradigmas y, en tanto que tales, no están sujetas a refutación empírica. Y añade que no está claro qué evidencia empírica podría constituir una base suficiente para rechazar dichas condiciones. Sin embargo, Coltheart (2001) afirma que «Si consideramos que la investigación neuropsicológica cognitiva, a lo largo de los últimos 30 años aproximadamente, ha producido una gran cantidad de datos coherentes acerca de la cognición, que han conducido a propuestas acerca de la arquitectura cognitiva que son también útiles para explicar los datos procedentes de estudios de personas con sistemas cognitivos intactos, esta conclusión constituye una prueba de que las cuatro supuestos fundamentales acerca de la mente y del cerebro [modularidad funcional, modularidad anatómica, universalidad y transparencia] son de hecho correctos» (p. 11).

11.5. La propuesta metodológica de Shallice

Si bien los planteamientos de Caramazza son apropiados para proporcionar una base sólida para las inferencias acerca de la teoría normal del procesamiento de la información, Shallice (1988) no considera que constituyen una guía adecuada para la investigación en neuropsicología cognitiva. Entre otras cosas, porque aquél no somete a verificación sus supuestos ni tiene en cuenta los numerosos artefactos que amenazan la validez de esas inferencias. Por su parte, el autor nos recuerda que, en ciencia, un resultado empírico puede ser importante porque confirma predicciones acerca de la teoría de una manera cuantitativamente precisa (corroboración), o porque atrae la atención hacia una teoría previamente considerada implausible o hacia una teoría ni siquiera considerada previamente (descubrimiento). En el polo opuesto, un resultado empírico puede ser importante porque refuta una teoría establecida, sin favorecer necesariamente otra alternativa (falsación). Los diferentes tipos de resultados que se pueden obtener en neuropsicología pueden ser considerados a la luz de estas tres funciones de los datos científicos. El autor cree que es poco probable que la evidencia neuropsicológica cumpla la primera de las tres funciones indicadas (corroborar predicciones cuantitativas precisas). En relación con las otras dos funciones se pregunta en qué condiciones la ejecución global de un paciente puede guiarnos más eficazmente hacia una teoría que no está actualmente aceptada y cómo puede ser utilizado este tipo de evidencia para falsar teorías erróneas.

Es decir, a Shallice le interesa, ante todo, cómo seleccionar pacientes y cómo observar la ejecución de esos pacientes para lograr la máxima probabilidad de desa-

rrollar teorías válidas y evitar teorías falsas. Para ello parte, a su vez, de un conjunto de supuestos (nueve en total) que agrupa en tres tipos: *a)* los referentes al tipo de modelos que pueden ser considerados; *b)* los referentes a las relaciones entre el modelo y la ejecución, y *c)* los referentes al efecto de las lesiones.

Los tres primeros supuestos son los referentes al tipo de modelos que pueden ser considerados: *1)* el sistema cognitivo que estamos investigando consta de un amplio conjunto de subsistemas de procesamiento aislables (supuesto de modularidad). *2)* Esta modularidad opera en diferentes niveles y el grosor de su grano tiene unos límites que pueden ser conceptuales o neurológicos. *3)* De acuerdo con Marr (1982), las funciones de los subsistemas de procesamiento aislables son llevadas a cabo por algoritmos implementados por mecanismos particulares.

Los supuestos referentes a las relaciones entre el modelo y la ejecución de tareas incluyen los siguientes: *4)* Los sistemas cognitivos son cualitativamente similares en todos los individuos para las tareas que se ejecutan rutinariamente en una cultura (supuesto de universalidad). *5)* La ejecución de tareas requiere el uso de un procedimiento, es decir, la activación o la inhibición temporal de conjuntos de rutas de transmisión intersistema. *6)* Las tareas pueden, a veces, ser ejecutadas por más de un procedimiento, es decir, por más de una combinación de subsistemas. Si se especifica el procedimiento para llevar a cabo cada tarea, el patrón global de ejecución (es decir, el patrón global de asociaciones y disociaciones mostrado por el paciente) depende de la cantidad de recursos disponibles en cada uno de los subsistemas requeridos.

Finalmente, la explicación del efecto de las lesiones requiere otros tres supuestos adicionales: *7)* Las lesiones varían enormemente en cuanto a los módulos a los que afectan y, en cualquier caso particular, la identidad y el número de subsistemas que resultan deteriorados no se puede determinar con independencia de la conducta del paciente. *8)* El efecto de una lesión sobre la ejecución de una tarea es el resultado conjunto de: *a)* un patrón de pérdida cuantitativa de recursos a través del conjunto normal de subsistemas, y *b)* un procedimiento, determinable mediante la investigación. En relación con este último, las posibilidades que deben ser consideradas incluyen, entre otras, bien el procedimiento que utilizan los sujetos normales, bien un procedimiento que optimice la ejecución, dado el trastorno existente, utilizando los subsistemas intactos de una manera adecuada (compensación). *9)* Las diferencias individuales entre los sujetos normales en la cantidad de recursos disponibles en los subsistemas relevantes son relativamente pequeñas comparadas con la destrucción de recursos que el daño neurológico puede producir.

Los supuestos 1, 3, 5 y 6 constituyen el núcleo de lo que se requiere para demostrar que un modelo particular permite predecir en qué condiciones un cierto patrón global de ejecución será observado a través de las tareas. El supuesto 8 permite hacer inferencias acerca de la lesión. Los supuestos 4 y 9 se requieren para verificar

los modelos basándose en los resultados de sujetos individuales. Los supuestos 2 y 7 permiten que este enfoque sea posible para todos los tipos de subsistemas aislables, hasta un cierto grosor del grano (en sentido menguante) de la modularidad. Por otro lado, Shallice afirma que, con excepción del supuesto 6, los supuestos son autoexplicativos. El supuesto 6 introduce dos conceptos: el patrón global de ejecución y la cantidad de recursos. Implica que la eficacia de la operación de cada subsistema puede, en una primera aproximación, ser medida por una única variable: el recurso. Así, cada procedimiento que requiere la participación de un subsistema hace demandas, cualitativamente equivalentes, pero cuantitativamente diferentes, de los recursos de este subsistema; si el subsistema funciona de forma anómala en una tarea, lo hará también en todas aquellas tareas que requieren sus recursos en un mismo grado. Esto implica que las demandas que las diferentes tareas hacen de un subsistema pueden ser ordenadas en un continuo, lo que determina hasta qué punto el daño en un subsistema altera o no la ejecución de las tareas que lo requieren.

Estos planteamientos de Shallice constituyen a nuestro entender una guía sólida para la investigación en el campo.

ETAPAS DEL PROCESO INVESTIGADOR

12

12. ETAPAS DEL PROCESO INVESTIGADOR

Hemos visto que el primer paso para iniciar un proceso investigador es la generación de una posible respuesta a una cuestión que está planteada acerca de un tema concreto, en el campo en el que se está trabajando (en nuestro caso la neuropsicología), o a una cuestión que el propio investigador se plantea acerca de ese tema.

Para poder plantearse cuestiones acerca de un determinado tema, hay que conocer bien ese tema. Esto exige llevar a cabo un análisis de las diferentes cuestiones que se han ido planteando acerca de él, de todas las respuestas sucesivas (teorías o modelos) que se han ido dando a cada una de esas cuestiones y, sobre todo, de las críticas suscitadas por cada una de esas respuestas. En efecto, las críticas a una respuesta son las que suscitan y justifican las nuevas respuestas y la comprensión de este encadenamiento entre respuestas, críticas y nuevas respuestas es esencial para comprender el tema que se desea estudiar. Sólo a partir de esta comprensión podrá el investigador idear una respuesta que, teniendo en cuenta las críticas formuladas a todas las anteriores, constituya, de hecho, una respuesta nueva y susceptible de ser mejor que ninguna de las respuestas previas. Sólo este tipo de respuestas justifican una investigación. El investigador debe aclarar muy bien las razones que le llevan a pensar que su respuesta puede ser mejor que las respuestas previas dadas a esa cuestión.

Sólo una vez que ha dado de manera firme estos primeros pasos, está el investigador en condiciones de traducir su respuesta a una serie de afirmaciones en forma de hipótesis.

Una vez que el investigador tiene una cuestión y una posible respuesta para esa cuestión, y una vez que ha traducido esta respuesta a una serie de hipótesis relevantes para la cuestión, ha de definir el tipo de información pertinente para someterlas a verificación. Para ello, se ha de guiar por sus conocimientos acerca de los componentes que integran el sistema cognitivo, en general, y los componentes del sistema que desea estudiar (especialmente en términos de las operaciones propias de cada uno de ellos) en particular.

El investigador ha de seleccionar después (o idear, si no están ya disponibles) los instrumentos más adecuados para recoger esa información. En la Sección II de este trabajo se ha dado información básica acerca de los componentes del sistema que permiten evaluar los instrumentos más utilizados. Sin embargo, lo más frecuente es que el investigador haya de complementar los instrumentos ya disponibles mediante tareas nuevas que él mismo ha de idear, a fin de poder recoger los datos específicos que requiere su investigación. Otra razón para ello es que una investigación de caso único requiere tareas que incluyan un número elevado de elementos (no

menos de un centenar) para cada variable a estudiar, y ese no es el caso de los instrumentos descritos aquí. En cualquier caso, la elección (o la creación) de los instrumentos ha de estar guiada por dos tipos de datos: *a)* la naturaleza de la información que se ha de recoger, y *b)* las características de los pacientes con los que se ha de trabajar.

El paso siguiente consiste en determinar qué tipo de individuos son los que le van a permitir recoger esa información. Ante todo, esta cuestión remite a otra: la de si ha de trabajar con casos individuales o con grupos. La respuesta no depende de las preferencias de cada investigador, sino del marco teórico en el que trabaja y de las cuestiones que se ha planteado dentro de ese marco y a las que intenta dar respuesta. Este tema ha dado lugar a una importante controversia acerca de si la investigación básica en neuropsicología cognitiva ha de trabajar sólo con casos únicos o puede, además, obtener datos relevantes de los estudios de grupo.

Los primitivos neuropsicólogos generaron sus diagramas a partir de estudios clínicos intensivos de casos únicos. Además, a propuesta de Lichtheim, el caso ideal era el que presentaba un síndrome puro. Cuando la escasa objetividad de sus métodos de observación suscitó serias críticas, la corriente principal en neuropsicología sustituyó los estudios de caso único por estudios de grupo. Sin embargo, estos estudios de grupo perseguían objetivos diferentes de los que animaban a los fabricantes de diagramas. Los objetivos de la neuropsicología cognitiva, más próximos a los objetivos de los primitivos neuropsicólogos que a los objetivos de los neuropsicólogos que trabajaban con grupos, también requieren preferentemente estudios de caso único y también ahora se considera que lo ideal es trabajar con casos puros. Algunos investigadores adoptan una postura rígida en relación a este tema. Es el caso de Morton y Patterson (1980), que consideran que los únicos datos objetivos son los procedentes de lo que hacen los pacientes individuales (los datos procedentes de los grupos son medias que pueden no corresponder a ningún individuo particular) o de Caramazza (1986), que considera que «las inferencias acerca de la función normal, formuladas desde los datos procedentes de pacientes lesionados cerebrales sólo son válidas si proceden de estudios de caso único» (p. 55). Algo similar se afirma en Rapp Caramazza (1991). Por su parte, Ellis (1987), aunque está de acuerdo en la importancia de la metodología del caso único, rechaza la necesidad, o incluso la conveniencia, de trabajar con casos puros, aduciendo que son casi imposibles de encontrar. En cuanto a Shallice (1988), si bien considera que los estudios de caso único constituyen la metodología por excelencia en la investigación básica en neuropsicología cognitiva, no descarta que los estudios de grupo puedan hacer aportaciones interesantes, complementarias a las aportaciones de los estudios de caso único.

A nuestro entender, todo depende del objetivo concreto de cada investigación particular. Para someter a verificación hipótesis acerca de algún componente del sis-

tema, el estudio de caso único es, sin duda, el más adecuado. La razón principal es que, si se trabaja con grupos, es imprescindible asegurarse de que todos los individuos que los constituyen presentan un mismo patrón cognitivo. Es decir, todos presentan dañado en la misma medida el mismo (o los mismos) procesador y todos presentan preservados todos los demás. Esta condición es prácticamente imposible de conseguir, salvo *a posteriori*. En este caso, tras el estudio de un cierto número de casos únicos, se constituyen grupos con aquellos individuos que, en dicho estudio, han resultado presentar el mismo patrón cognitivo. La principal limitación de este acercamiento a los estudios de grupo es el número de años que se requieren para lograr grupos del tamaño exigido por la metodología de la investigación con grupos.

Es preciso llamar aquí la atención acerca del hecho de que, a medida que va aumentando la sensibilidad de las técnicas de evaluación, se va poniendo de manifiesto que no podemos seguir asumiendo que determinados agentes etiopatogénicos, que se suponía afectaban siempre a las mismas estructuras cerebrales, lo hacen en realidad. Es el caso de la DTA, en la que, a lo largo de los años ochenta, se ha venido observando que, en sus primeras etapas, el proceso puede afectar selectivamente a un hemisferio cerebral o el otro, o puede afectar selectivamente al sistema límbico y hasta a otros sistemas diferentes de éste (Martin, 1990; Mitrushina, Uchiyama y Satz, 1995; Massman y Doody, 1996; Stritte, Massman, Cooke y Doody, 1997; Fisher, Rourque, Beliauskas, Giordani, Berent y Foster, 1997). Estos descubrimientos nos indican la necesidad de verificar siempre que todos los pacientes incluidos en un grupo de investigación nosológicamente definido tienen afectadas las mismas estructuras cerebrales. Sólo así tendremos unas garantías mínimas de que todos tienen afectadas las mismas funciones cognitivas y, en especial, de que todos tienen afectado el componente objeto de nuestro estudio y lo tienen afectado de modo primario. Además, nos indican la necesidad de cuestionar los resultados de este tipo de estudios cuando, en ellos, no se ha controlado la variable «afectación cerebral»

Vemos que lo ideal es trabajar con casos puros o con grupos constituidos por pacientes puros. Si no podemos disponer de casos puros, hemos de determinar cuidadosamente si la ejecución deficitaria de las tareas encaminadas a evaluar un determinado componente del sistema cognitivo (digamos el componente de interés) se deben a una afectación primaria de ese componente o si son la consecuencia de una afectación de alguna de las otras funciones que participan en la ejecución de esas tareas. Sólo en el primer caso los pacientes nos permitirán llevar a cabo una investigación acerca de ese componente.

Tanto si se trabaja con casos únicos como si se trabaja con grupos, si el objetivo es determinar la disociación de dos componentes, dentro de un subsistema cognitivo (o la existencia de un daño en uno de los componentes de un determinado subsistema), es imprescindible que la investigación incluya un paciente o un grupo de

pacientes que presenten, respectivamente, una alteración selectiva de cada uno de los componentes que se postula constituyen el subsistema de interés. Es decir, si se trata, por ejemplo, de estudiar el sistema semántico, además de incluir en el diseño un paciente (o un grupo de pacientes) que presente selectivamente alterado dicho sistema, es preciso incluir un paciente (o un grupo de pacientes) que presente selectivamente alterado un sistema complementario, como, por ejemplo, el léxico fonológico o el almacén de representaciones estructurales de los objetos (o, incluso, un paciente que presente cada una de estas condiciones), según las hipótesis que se desea verificar. El paciente (o grupo) de interés es el paciente experimental; el otro paciente (o grupo) es su «control neuropsicológico». Ambos han de tener el

En neuropsicología básica, la comparación de los pacientes con controles normales sólo permite llegar a conclusiones acerca del grado diferencial de afectación de aquellos con respecto a éstos.

Para poder concluir que las puntuaciones pobres obtenidas por los pacientes de interés en una tarea se deben a la afectación de un determinado componente de su sistema cognitivo, es preciso comparar a esos pacientes con otro grupo de pacientes neuropsicológicos complementarios, que tengan el mismo grado de afectación que aquéllos.

Por pacientes complementarios se entiende aquellos pacientes que, teniendo preservado el componente del sistema cognitivo que estamos estudiando, tienen selectivamente dañado otro componente que contrasta con aquél de alguna manera (por ejemplo, uno implica la semántica y el otro no). Para poder llevar a cabo una investigación neuropsicológica es preciso:

1. *Hacer una revisión crítica y razonada de las cuestiones planteadas acerca del tema que se desea estudiar y de las soluciones propuestas hasta la fecha.*
2. *Generar una posible respuesta a una de esas cuestiones.*
3. *Aclarar y justificar las razones que permiten pensar que esa respuesta puede ser mejor que las respuestas previas dadas a esa cuestión.*
4. *Traducir esa respuesta a una serie de afirmaciones en forma de hipótesis.*
5. *Definir el tipo de información pertinente para someterlas a verificación.*
6. *Seleccionar (o idear, si no están ya disponibles) los instrumentos más adecuados para recoger esa información.*
7. *Determinar el modo de cuantificación de los datos y el tipo de tratamiento a que han de ser sometidos.*
8. *Determinar qué tipo de pacientes neuropsicológicos son los que le van a permitir recoger esa información.*

mismo grado de afectación, lo que ha de ser cuidadosamente controlado, ya que sólo si se cumple esta condición se podrá postular que las puntuaciones del paciente experimental que son significativamente inferiores a las de su control neuropsicológico, se deben al daño en el componente objeto de estudio y no a que aquél presenta un mayor grado de afectación general que éste. Esta es la razón por la que, en neuropsicología, los controles normales no permiten someter a verificación hipótesis acerca de los componentes del sistema cognitivo (véase Benedet, en prensa, a). No obstante, los controles normales son necesarios en todo diseño de investigación. Su papel es doble: a) demostrar que los individuos normales, equiparables a los pacientes en todo menos en la lesión, comprenden los tests y tareas que utilizamos con los pacientes, y b) determinar cómo resuelven esas tareas estos individuos normales. De lo contrario, corremos el riesgo de atribuir al daño en un componente del sistema, errores que, de hecho, cometen los individuos con el cerebro intacto.

El modo de cuantificación de los datos y el tipo de tratamiento a que han de ser sometidos se han de determinar de antemano.

Revisaremos aquí, en primer lugar, la metodología del estudio de casos únicos, considerando sus ventajas y sus limitaciones. Analizaremos después las ventajas y las limitaciones propias de la metodología de los estudios de grupo. Discutiremos en qué medida cada una de estas dos metodologías puede ayudar a resolver las limitaciones de la otra.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CASO ÚNICO

13.1. Introducción
13.2. Selección de los pacientes
13.3. Formulación de hipótesis, recogida de datos y deducción de conclusiones
13.4. Limitaciones de la metodología del estudio de caso único
13.5. Ejemplo de un estudio de caso único

13

13. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CASO ÚNICO

13.1. Introducción

La investigación básica en neuropsicología cognitiva requiere que se trabaje con individuos lesionados cerebrales que presenten patrones de funciones deficitarias y preservadas relevantes para las hipótesis que se han de someter a verificación. Esos pacientes no se pueden buscar en el momento deseado. Por el contrario, hay que aprovechar que ha aparecido un paciente con un patrón relevante para la teoría, para poder someter ésta a verificación. La secuencia de las etapas del proceso de investigación en este campo será así diferente de la habitual, que acabamos de exponer. Siguiendo a Shallice (1979), a grandes rasgos, podemos enunciar así estas etapas.

La primera etapa corresponde a la preselección de un caso potencialmente relevante para la teoría cognitiva, debido a que presenta un nuevo patrón particular de funciones preservadas y deficitarias que permite someter a verificación alguna de las hipótesis que dicha teoría tiene planteadas. Esta preselección suele hacerla, a partir de una evaluación rutinaria, un clínico (neurólogo o neuropsicólogo) relacionado de una manera u otra con el equipo de investigación.

En la segunda etapa (etapa psicométrica), se le aplican al paciente los tests de base. Es decir, se le aplican todos los tests necesarios para una evaluación global del sistema cognitivo del paciente (al menos, los que no se le hayan aplicado ya, como parte de la evaluación rutinaria indicada). Se trata de determinar qué subsistema es el dañado y cuál es su relación con los demás subsistemas del sistema global, y de verificar que no presenta un daño en otro subsistema diferente del subsistema de interés, que pueda interferir con nuestro estudio. Además, los datos de esta primera evaluación pueden guiar nuestras decisiones acerca de los tipos de tareas más adecuados para utilizar con ese paciente en la tercera etapa del proceso (en virtud de sus eventuales handicaps). Los informes neuropsicológicos que carecen de los datos cuantitativos correspondientes a esta etapa tienen escasa utilidad tanto para la investigación (Shallice, 1979) como para la clínica.

La tercera etapa está dedicada a estudiar detalladamente el subsistema objeto de nuestra investigación. Para ello, partiendo de un modelo teórico funcional de ese subsistema y de los datos cuantitativos y cualitativos, recogidos durante la etapa precedente, se formularán las hipótesis pertinentes acerca del componente dañado y se harán predicciones acerca de las consecuencias que ese daño hipotético, en determinadas condiciones iniciales, tendrá sobre el funcionamiento del subsistema. Se determinará, entonces: a) el tipo de datos que se requieren para someter a veri-

ficación esas hipótesis, y b) cómo (con qué instrumentos y en qué condiciones) se han de recoger esos datos.

Si la verificación de las hipótesis planteadas acerca de un paciente particular requiere la creación de instrumentos nuevos de recogida de información, para los que no se dispone de datos normativos, es preciso aplicar estas tareas a un pequeño grupo de individuos comparables al paciente en cuanto a edad, nivel intelectual premórbido y nivel educativo, a fin de poder comparar con ellos los datos de éste.

La cuarta etapa, que en realidad se suele llevar a cabo paralelamente a la tercera, ya que ambas son interdependientes, corresponde al análisis estadístico de los resultados. En efecto, los resultados de este análisis pueden plantear cuestiones que requieran la recogida de nuevos datos para tratar de darles respuesta; es decir, que requieran una o más extensiones de la tercera etapa de la investigación.

Por último, se procede a interpretar los datos. Si, de acuerdo con la hipótesis inicial, el patrón de ejecuciones del paciente no puede ser explicado por ninguno de los modelos vigentes, nuestras conclusiones deberán incluir una nueva explicación plausible de ese patrón. Esto implica postular un componente, o una ruta, adicional en el modelo más adecuado para ello, entre los existentes. Además, implica determinar las características que ha de tener el patrón de ejecución de un paciente neuropsicológico complementario del que acabamos de estudiar. En efecto, sólo cuando aparezca ese paciente complementario, tendremos una doble disociación que confirme la necesidad del nuevo componente del sistema que hemos postulado. Ahora bien, el objetivo de una investigación de este tipo puede consistir, precisamente, en demostrar que un paciente presenta el patrón complementario del de otro paciente ya estudiado.

Cada una de estas etapas plantea una serie de problemas. El problema principal que nos plantea la primera etapa consiste en que requiere que el investigador esté en contacto con un equipo clínico lo bastante familiarizado con los planteamientos de la neuropsicología cognitiva como para poder detectar los casos potencialmente relevantes. Alternativamente, el investigador puede tener una participación lo bastante regular en los quehaceres de un equipo clínico como para poder detectarlos él mismo (véase la posibilidad de observar él mismo regularmente los pacientes que pasan por ese equipo). Esto nos remite a la necesidad, mencionada en la Introducción General de la Primera Parte de este trabajo, de crear en nuestro país departamentos clínicos pluridisciplinares, como condición importante para que la investigación básica en neuropsicología pueda desarrollarse a un nivel similar al de los demás países occidentales.

Los problemas de la segunda etapa están relacionados con los instrumentos de evaluación y con el proceso evaluador propiamente dicho, propios de esta etapa. Ante todo, es preciso disponer de instrumentos de base tipificados, universalmente utili-

zados, ya que, de lo contrario, el investigador no podrá comparar sus resultados con los de sus colegas de otros países. Por instrumentos de base se entienden aquellos instrumentos que nos permiten hacer un chequeo general del funcionamiento de cada uno de los principales subsistemas de procesamiento de la información (véase el apartado 10.2). Con excepción del TAVEC (Benedet y Alejandre, 1998) y de la versión castellana de la WAIS-III y del WCST, en nuestro país no disponemos de datos normativos (al menos procedentes de la población adulta normal) para ninguno de esos tests. La solución más razonable consiste en utilizar porcentajes de aciertos (en vez de puntuaciones típicas) y en incluir en cada investigación datos de algunos individuos normales emparejados con el paciente en edad, sexo y nivel educativo. En segundo lugar, esta etapa plantea problemas inherentes a la duración del proceso evaluador (al que hay que añadir el proceso evaluador de la tercera etapa), que exige, además de personal cualificado, espacio, tiempo y esfuerzo por parte de todos. Todo ello no siempre es compatible con la disponibilidad de despachos del centro asistencial en el que se trabaja o con las condiciones de vida del paciente, especialmente si éste ha de acudir al centro sólo para las evaluaciones. El riesgo de que un paciente relevante para la investigación se canse y abandone antes de que haya concluido el proceso está siempre presente.

Los problemas inherentes a las etapas tercera y cuarta son de índole científico y los trataremos por separado en los apartados que siguen.

13.2. Selección de los pacientes

En neuropsicología cognitiva, el concepto de estudio de caso único hace referencia al estudio de pacientes lesionados cerebrales, tomados uno a uno, y consiste en relacionar su patrón de ejecuciones con las teorías del procesamiento de la información. La principal diferencia entre esta metodología del estudio de casos únicos y la metodología de estudio de un paciente en la clínica aplicada es que, mientras en la clínica se estudia todo paciente que acude a consultar, en investigación básica sólo interesan los pacientes que presentan un patrón de funciones deficitarias y preservadas relevante para la teoría que se está intentando investigar.

Para poder determinar si un patrón de déficit y de funciones preservadas es o no relevante para la teoría es preciso tener una teoría; es decir, es preciso que el investigador se haya planteado una cuestión teórica acerca del posible marco explicativo de ese patrón (Grodzinsky, 1990). Cuál es el patrón más útil para tratar de responder a esa cuestión puede depender del grado de detalle que ha alcanzado una teoría particular. Si se trata de una teoría acerca de un subsistema en el que no se han establecido todavía las unidades de procesamiento más básicas, un patrón de disociaciones groseras puede ser más útil que otro de disociaciones más finas (no sabríamos cómo interpretarlas); si, en cambio, estamos estudiando un subsistema cuyos componentes ya son conocidos, lo interesante son los patrones detallados.

Una vez cumplidos aquellos requisitos y tenidas en cuenta estas consideraciones, la selección de pacientes suele estar guiada por el procedimiento de la disociación/fraccionamiento (Rapp y Caramazza, 1991).

En términos generales podemos afirmar que un paciente potencialmente interesante para la investigación básica es el que presenta un patrón de asociaciones y disociaciones en la ejecución de las tareas que pueda ser atribuido al daño selectivo en un componente funcional que no ha sido identificado anteriormente, o cuya explicación requiera que se cuestionen, o al menos que se modifiquen, los modelos vigentes de ese subsistema. Cuanto más selectiva es una alteración, más potentes son las inferencias teóricas que se pueden establecer a partir de ella. Sin embargo, el patrón de asociaciones y disociaciones del paciente puede deberse a otra serie de factores que, si no son considerados, introducirán artefactos en la selección de los pacientes e inducirán a conclusiones erróneas. Una excelente revisión de estos posibles artefactos y de cómo evitarlos la encontramos en Shallice (1988). Su lista incluye los siguientes:

13.2.1. El artefacto de la validez de la tarea

Una ejecución deficitaria puede tener dos significados que deben ser diferenciados. Uno hace referencia a una ejecución pobre de la tarea, debida al daño selectivo en uno o más procesadores que participan directamente en la ejecución de esa tarea. El otro hace referencia a la ejecución pobre en una tarea porque el paciente ha interpretado mal lo que esa tarea requiere que haga. Esto puede deberse a un déficit de la comprensión debido, por ejemplo, a una afasia o a una demencia (es decir, a una lesión cerebral que afecta a componentes del sistema diferentes de los componentes que esa tarea está intentado evaluar). Pero puede deberse simplemente a que el paciente haya interpretado la tarea de una manera idiosincrásica, y no como lo hacen la mayoría de los sujetos normales. Hemos visto antes que toda investigación debe incluir una evaluación global de base, de manera que podamos saber qué lugar ocupa la ejecución deficitaria del paciente en las tareas de interés para la investigación, dentro de su patrón global de ejecución (condición de suficiencia).

Shallice (1988) propone cinco criterios para tratar de evitar este artefacto: 1) La ejecución en los tests de base: si el paciente ha ejecutado normalmente estos tests (particularmente la WAIS y los tests de afasia) es poco probable, pero no imposible, que estemos ante un artefacto debido a una dificultad para comprender las instrucciones adecuadamente y cooperar. La ausencia de evaluación de base en un estudio conlleva un riesgo aún peor que la ejecución pobre del paciente en esos tests, ya que sugiere, por parte del investigador, una ausencia de sensibilidad a las variables clínicas. 2) El uso de procedimientos ecológicamente válidos, es decir, de tareas que se asemejen a situaciones de la vida cotidiana. Una tarea que tenga esca-

sa o ninguna relación con algo que el paciente haya hecho antes en su vida es un candidato obvio para un artefacto de validez de la tarea. 3) Las operaciones convergentes: cuanto más variadas sean las tareas utilizadas para el estudio, que conducen a las mismas conclusiones a pesar de que requieren estrategias diferentes (con la participación del mismo conjunto de subcomponentes del modelo), más robustas serán las conclusiones. 4) El uso de tests de «control de estrategias», para la comparación crítica: se trata de entrenar al paciente en la ejecución normal de un test que requiere estrategias muy similares (por ejemplo, en otra modalidad). 5) La instrucción o entrenamiento del paciente en la estrategia apropiada. Si al menos dos de estos criterios se cumplen, podemos asumir que es muy poco probable que estemos ante un artefacto de validez de la tarea.

13.2.2. El artefacto de los recursos

El hecho de que un individuo obtenga las puntuaciones tan dispares entre dos tareas, requeridas por el método de la disociación, no implica necesariamente que cada una de ellas dependa de un componente de procesamiento diferente, uno de los cuales estaría preservado y el otro estaría dañado. Otra explicación, muy plausible, es la de que una de las tareas (A) es mucho más fácil que la otra (B) o, dicho en otros términos, una de las tareas requiere muchos menos recursos de procesamiento que la otra y es así menos sensible al daño cerebral.

Asumiendo que la enfermedad neurológica conlleva pérdida de cada tipo particular de recursos en una cantidad desconocida, que varía de un paciente a otro, sería posible explicar una aparente disociación observada entre dos tareas únicamente en términos de la diferencia de dificultad entre ambas, si ambas requieren el uso de un tipo de recursos. Esto es especialmente cierto si el patrón de resultados puede ser explicado por dos conjuntos de supuestos: a) una función ejecución/recursos para cada tarea, que es aproximadamente la misma para todos los sujetos, pero puede diferir de la de otras tareas (para satisfacer los supuestos 4 y 9 indicados antes), y b) un nivel de pérdida de recursos para cada subsistema, que es constante para cada paciente entre tareas propias de ese subsistema, pero puede diferir entre pacientes. Es decir, un paciente puede fracasar en un tarea porque la demanda de ésta desborda su fondo de recursos, y hacer perfectamente otra porque su demanda no lo desborda. Para resolver este posible artefacto, se ha de recurrir a la estrategia de la doble disociación, especialmente la consistente en dos comparaciones intersujeto en dos tareas complementarias (véase apartado 9.4.1).

13.2.3. El artefacto de las diferencias individuales

Como ya señalamos anteriormente, la diferencia de ejecución de dos tareas por un mismo individuo puede haber estado presente antes de que éste contrajera la lesión,

en virtud de las diferencias individuales de la inteligencia general y de las habilidades específicas entre la población normal. Estas diferencias pueden reflejar sólo una diferencia en el grado de desarrollo o de capacidad de subsistemas particulares entre los diferentes individuos, o simplemente diferencias en el grado en que un único subsistema está entrenado para una tarea particular. Pero en ningún caso afectan a la arquitectura funcional de su sistema de procesamiento (supuesto de universalidad). Sin embargo, cuando la selección de un paciente ha estado basada en una tendencia a la disociación, estas diferencias individuales constituyen, sin duda, una fuente potencial de artefactos. Si trabajamos únicamente con disociaciones fuertes, es poco probable que estos artefactos se produzcan. A ello contribuyen dos razones: a) cuando la disociación es fuerte, se suele poder averiguar, mediante la entrevista con la familia, si existía o no premórbidamente; b) se puede verificar si esa disociación coincide o no con los datos clínicos acerca de la lesión del paciente.

13.2.4. El artefacto de la reorganización funcional

Este artefacto se refiere al hecho de que una disociación que parece indicar una estructura modular del sistema cognitivo diferente de la normal puede ser simplemente el resultado de la reorganización funcional. Como consecuencia, aquél opera de un modo cualitativamente (y no sólo cuantitativamente) diferente del normal. Hemos visto que el supuesto de transparencia implica que la reorganización de la función tras la lesión se debe a la reorganización funcional de los componentes de procesamiento premórbidamente existentes y que han resultado intactos, y no a la formación de nuevos componentes ni de nuevas operaciones de los componentes premórbidos. Si este último fuera el caso, el supuesto 4 (supuesto de universalidad) resultaría violado, lo que invalidaría las inferencias hacia la función normal.

La reorganización así entendida tiene una serie de consecuencias que constituyen otras tantas posibles fuentes de error, por lo que han de ser controladas. Una de ellas se produce cuando la función de un subsistema que, en el individuo normal, participa adecuadamente en la ejecución de dos tareas, haya sido sustituida, tras la lesión, por la función de otro subsistema cuya participación en la ejecución de una de las tareas es claramente más eficaz que su participación en la otra. La correspondiente disociación observada no reflejaría la arquitectura funcional del subsistema del paciente (o del individuo normal), sino la estrategia de compensación. Otra consecuencia a destacar es la relacionada con el hecho de que, en una disociación clásica, la condición esencial es que sólo haya deterioro en una de los dos tareas que se disocian. Esta condición no es probable que se cumpla cuando un componente sustituto ha asumido las funciones del componente dañado, además de las suyas, que se resentirán necesariamente con ello. La tercera consecuencia importante es que, si utilizamos el procedimiento de la doble disociación (de los tipos fuerte o clásico), la ejecución de cada tarea puede estar sustentada por componentes diferentes en cada paciente. En efecto, el paciente que tiene preservado

un componente, realizará la tarea con la función de éste. Pero el paciente que lo tiene dañado, la realizará con la función del componente que ha venido a sustituirle.

Una cuestión diferente es la relacionada con el hecho de que los efectos de las lesiones cerebrales causadas por un proceso agudo (accidente cerebro-vascular, encefalitis, tumor extirpado) suelen recuperarse substancialmente (cualitativa y cuantitativamente) a lo largo de un período de tiempo que no se puede precisar. Por ello, es importante que las observaciones de estos pacientes sólo se realicen después de transcurrido un período de tiempo (que se deberá determinar en cada caso concreto) tras la fase aguda. Es decir, cuando cabe esperar que las consecuencias de la lesión y de la eventual reorganización funcional están razonablemente estabilizadas.

13.2.5. El artefacto de la longitud y la naturaleza del procedimiento clínico/experimental

Un estudio de caso único puede durar desde algunos meses hasta algunos años. Durante este período, el estado neurológico y psicológico del paciente puede mejorar, deteriorarse o fluctuar. Por otro lado, aun cuando permanezca relativamente estable, el paciente puede cansarse progresivamente a lo largo de las sesiones de trabajo o, incluso, puede padecer episodios comiciales u otros, etc. Todo esto plantea dudas acerca de hasta qué punto el síndrome observado representa la condición cognitiva del paciente. Es por ello importante llevar a cabo retests, a fin de comprobar si están teniendo lugar cambios cuantitativos. Si el síndrome global del paciente cambia cualitativamente durante el proceso de recuperación, los resultados de las diferentes fases dejan de ser útiles para la teoría. En todo caso, siempre que una disociación entre dos tests específicos tenga una relevancia teórica obvia, por reflejar una disociación clave, es preciso comprobar que los resultados no están contaminados por factores específicos de un determinado día, como el cansancio. Para ello: *a)* ambos tests deben ser aplicados dentro de una misma sesión; *b*) se han de repetir varias veces estas sesiones, distanciándolas en el tiempo y utilizando un diseño contrabalanceado; *c)* cualquier inferencia crítica debe, si es posible, ser comprobada por diferentes medios.

13.2.6. Conclusiones

A modo de conclusión diremos que, para poder alcanzar cualquiera de los dos objetivos de la investigación en neuropsicología cognitiva (lograr la máxima probabilidad de desarrollar teorías válidas y evitar teorías falsas), es preciso controlar una serie de posibles artefactos que, si no son controlados, interfieren seriamente con la potencial utilidad científica del método de la doble disociación. Pero también hemos visto que, si somos conscientes de esos posibles artefactos, podremos evitarlos

haciendo uso de las estrategias de que disponemos para ello. Aunque los denominados «casos puros» son los ideales para esta metodología, no son los más frecuentes. Por ello, se trabaja frecuentemente con casos con daño en más de un componente, lo que obliga a tomar en consideración las alteraciones producidas por los demás componentes dañados sobre la función del componente de interés, por un lado, y sobre la ejecución de las tareas que utilizamos para evaluar la función de éste, por otro. Esto aumenta considerablemente la complejidad de la evaluación del déficit de interés y de la interpretación de los datos (Vallar, 1991).

13.3. Formulación de hipótesis, recogida de datos y deducción de conclusiones

Si el paciente preseleccionado supera todas las pruebas para eliminar artefactos, y si hemos comprobado que su patrón de ejecuciones no puede ser explicado por ninguno de los modelos vigentes, tenemos un caso y podemos comenzar la investigación propiamente dicha. Comenzaremos entonces por formular hipótesis específicas explicativas de su patrón de ejecuciones.

Se procede luego a someter a verificación cada una de esas hipótesis específicas. Para ello, se han de recoger dos tipos de datos: a) *datos negativos*, que demuestren que los otros subsistemas del sistema funcional global están operando normalmente o, por lo menos, en un nivel lo suficientemente bueno como para permitirnos concluir que no están implicados en los déficit del subsistema de interés; b) *datos positivos*, encaminados a determinar cómo se ha alterado la conducta y cómo podemos relacionar esas alteraciones con tal o cual componente del subsistema de interés si ese componente hubiera resultado dañado.

Para todo ello, hemos de aplicar al sujeto una serie de tareas que (por sí solas o combinadas) nos permitan controlar cada vez todas la variables menos una. Puede tratarse de tests que existen en el mercado o de tareas tomadas de los paradigmas experimentales o de las investigaciones publicadas por otros autores, o aun de tareas nuevas, que será preciso elaborar. Pero, en cualquier caso, ha de tratarse de tareas que nos permitan diferenciar, mediante las oportunas manipulaciones (las condiciones iniciales de las que hemos hablado antes), las demandas que hacen de cada uno de los componentes del sistema. Para que sea posible interpretar adecuadamente los datos, se han de aplicar estas tareas en condiciones todo lo rigurosamente controladas que el caso lo permita, y la ejecución del paciente ha de ser cuantificada. «El hecho de que estas investigaciones positivas se puedan llevar a cabo de una manera rigurosa es una de las razones importantes de que el moderno enfoque del estudio de casos haya superado a su vieja versión» (Shallice, 1979, p. 192).

Una vez recogidos y cuantificado los datos, se llevan a cabo los análisis estadísticos oportunos, encaminados a poner de manifiesto si existen diferencias signifi-

cativas entre las funciones de los diferentes componentes del subsistema de interés. Como se ha indicado antes, cuando estos resultados son dudosos (lo cual suele ser frecuente), puede ser preciso formular nuevas hipótesis y recoger nuevos datos. Se establecen entonces unas conclusiones conducentes a situar los resultados de una investigación específica en el marco de la teoría de la que ha partido. Se trata de preguntarnos qué información aportan esos datos para explicar el fenómeno (dentro del modelo teórico elegido) que estamos estudiando. El método del estudio de caso único conduce a conclusiones que son internamente consistentes y que son equivalentes a las conclusiones a las que se puede llegar por otros medios. Las inferencias teóricas hechas a partir de estos estudios se apoyan en el equilibrio mutuo entre los supuestos implícitos de la neuropsicología cognitiva (Shallice, 1988).

En cuanto a la falsación de modelos, puede y suele depender de los resultados en más de dos tareas. Dando por hecho que se trata de dos tareas puras (es decir, que cada una de ellas puede ser correctamente ejecutada mediante un único procedimiento que, por lo demás, puede implicar la participación de varios componentes del sistema), su ejecución correcta requiere que cada subsistema y cada interconexión utilizada para ejecutar cada tarea estén intactos. Un modelo resulta falsado si, y solo si, se observa una ejecución alterada en una tarea que utiliza sólo los subsistemas e interconexiones utilizados por otras tareas en las que la ejecución está intacta. Pero, si cada una de las tareas puede ser ejecutada por más de un procedimiento, cada uno de los cuales utiliza por lo menos un componente que no utilizan los otros procedimientos, la falsación depende de que la ejecución en una tarea esté intacta cuando todas las demás están alteradas. En este caso, la falsación opera más bien a través de la preservación selectiva que a través del deterioro selectivo. En este sentido (pero sólo en éste), Shallice (1988) le da la razón a Caramazza (1986) cuando éste afirma que las asociaciones de déficit son tan relevantes como las disociaciones.

13.4. Limitaciones de la metodología del estudio de caso único

Una de las objeciones que se suelen hacer a esta metodología es la de que no se puede construir una teoría a partir del estudio de un caso único. Esta objeción corresponde a una interpretación errónea del método. La información procedente de un solo caso único puede servir para sugerir hipótesis específicas, pero la evaluación de una teoría no se hace a partir de un sólo caso único, sino a partir de los datos convergentes de una serie de casos únicos (Caramazza, 1986).

Tradicionalmente, en neuropsicología, se han utilizado dos métodos para aumentar la fuerza de las inferencias (Shallice, 1979): el uso de la correlación neurológica y la replicación de los resultados con otros pacientes. Por lo que se refiere a la co-

rrelación neurológica, independientemente del interés que pueda tener en sí misma la determinación de la localización de la lesión, su interés en relación con las inferencias psicológicas es que, si se encuentra una misma localización de la lesión en pacientes con un patrón común, cualquier sospecha de que este patrón proceda de un artefacto estadístico resulta implausible. La replicación se considera importante debido a la posibilidad de que factores no controlados hayan podido contaminar los resultados obtenidos en un único experimento. La metodología del estudio de casos únicos no permite replicaciones puras de una manera controlada. Con el tiempo, podemos encontrar pacientes con un patrón idéntico de ejecuciones. Además, en la práctica, esto resulta facilitado por el hecho de que, cuando se observa un nuevo síndrome, otros investigadores lo buscan, con lo que aumenta la probabilidad de que sea observado de nuevo. Sin embargo, los dos pacientes podrían no ser comparables en cuanto al conjunto de características relevantes para la investigación (Caramazza, 1984). Se podrían dar dos casos: *a)* el segundo paciente no presenta todos los déficit del primero; *b)* el segundo paciente presenta algunos déficit adicionales, no observados en el primero. En uno y otro caso, para que la hipótesis no resulte rechazada, es preciso demostrar que las diferencias entre un paciente y otro se deben a un daño adicional en otro procesador.

Caramazza (1986) considera que el problema de que no podemos controlar las replicaciones no es despreciable, pero tampoco es catastrófico. De hecho, con precauciones apropiadas, podemos arreglárnoslas sin replicaciones controladas. Esta afirmación se basa en las siguientes consideraciones. *1)* El peso evidencial de cualquier estudio de caso único o de cualquier experimente único está determinado por el cuerpo total de evidencia disponible en un punto del curso de la tarea científica: cuanto mayor es ese cuerpo, menor es el peso asignado a un resultado aislado. *2*) Si los supuestos de universalidad y de transparencia son correctos, nuestra expectativa es que el patrón de resultados obtenidos terminará por converger en una única (la mejor) teoría de la estructura de los sistemas cognitivos. Desde luego, se espera que haya patrones de resultados que no encajan en la estructura global de la evidencia acumulada; pero también se espera una divergencia mutua entre esos patrones anómalos o idiosincrásicos de resultados, lo que indica que, en realidad, divergen del patrón de «ejecución verdadera».

Otra objeción frecuente a esta metodología se refiere a la dificultad para generalizar a partir de estudios de caso único, debido a la posibilidad de que el patrón particular que hemos investigado sea, en realidad, atípico, o bien debido a la probabilidad (pequeña si se toman las precauciones indicadas, pero existente) de que lo que hemos tomado por un síndrome puro sea en realidad un síndrome mixto. En relación con la generalización de los datos, ante todo hay que tener presente que los resultados de la investigación básica en neuropsicología cognitiva se generalizan a un tipo determinado de pacientes, definido por la alteración de un determinado componente de procesamiento, y no a un síndrome, en el sentido clásico del término (Caramazza, 1984).

Hay dos maneras de mostrar que los métodos permiten la generalización. En primer lugar, debemos ser capaces de evaluar la validez de los complejos de síntomas por su relación con otros complejos de síntomas. Asumiendo la validez de los modelos de procesamiento de la información, debemos ser capaces de explicar, no ya un sólo complejo de síntomas, sino el patrón global de complejos de síntomas posibles en un dominio particular. Este fue, desde luego, el enfoque de los fabricantes de diagramas, y sus teorías pueden ser consideradas como los primeros modelos de procesamiento de la información (Shallice, 1979). Pero la forma más general consiste en comparar las inferencias establecidas a partir de estudios de caso único con las derivadas de otras áreas de la psicología, en particular de la psicología cognitiva y de la psicología fisiológica. Si se obtienen inferencias comunes de enfoques diferentes, esto refuerza enormemente la plausibilidad del enfoque del caso único. Y esto es lo que se está intentando hacer en la actualidad.

13.5. Ejemplo de un estudio de caso único

Recogemos aquí el caso D.R.C. de Warrington (1982), para ejemplificar la metodología del estudio de caso único. Resumiremos la metodología y los resultados de este estudio. El artículo original, como es de rigor, incluye tablas con los datos de las evaluaciones y figuras correspondientes a los análisis de esos datos. Para consultarlos, el lector debe acudir a dicho artículo.

D.R.C. es un varón de 61 años, médico, al que se le diagnostica un hematoma intracerebral, de origen hemorrágico, en la región parieto-occipital posterior izquierda, de acuerdo con una TAC practicada a su ingreso en el hospital. Presenta hemianopsia derecha. Una nueva TAC, practicada doce días más tarde, muestra una ligera resolución del hematoma intracerebral, sin otros cambios. Recibe un tratamiento convencional y sus síntomas mejoran.

Una semana después de su ingreso, se le aplica la WAIS (con excepción de los tests de Información, Comprensión, Rompecabezas y Claves). Sus resultados en esta escala se dispersan entre 8 puntos en el subtest de Historietas y 12 en el de Vocabulario, con excepción del de Aritmética, en el que sólo obtiene 5 puntos. Dos semanas después se lleva a cabo un retest mediante los mismos subtests de la WAIS. D.R.C. obtiene puntuaciones que se dispersan entre 10 puntos en el subtest de Figuras Incompletas y 14 en los de Dígitos y Vocabulario, de nuevo con la excepción del de Aritmética, en el que sólo obtiene ahora 4 puntos. Además, durante este período, sus habilidades de lenguaje se recuperan ampliamente, de forma que en el momento del retest su lenguaje se describe como algo dificultoso, pero tanto la elección de las palabras como la sintaxis tendían a ser correctas. A partir de esta segunda aplicación de la WAIS y durante las dos semanas siguientes, se lleva a cabo una evaluación neuropsicológica del paciente, al ritmo de dos sesiones diarias (a petición suya).

En una segunda etapa, se le aplican tests encaminados a someter a verificación la hipótesis de que los déficit de cálculo de D.R.C. no son secundarios a sus déficit de lenguaje. En un test de denominación de imágenes de dificultad graduada produce 26/30 respuestas correctas, lo que corresponde al rango superior (McKenna y Warrington, 1980)*, y en una versión reducida del Token Test (comprensión auditiva) produce 12/15, lo que corresponde al límite inferior del rango medio (Coughlan y Warrington, 1978). En el test de lectura de Nelson lee correctamente 43/50 palabras, lo que corresponde al rango superior (Nelson y O'Connell, 1978). En una prueba de reconocimiento de palabras produce 45/50, lo que se sitúa dentro del rango medio (Warrington, 1974).

Tres días después de la segunda aplicación, se le aplica por tercera vez el Test de Aritmética de la WAIS y obtiene 5 puntos dentro del tiempo límite y 4 puntos más fuera del tiempo límite, incluyendo los tres problemas más difíciles. Durante la ejecución de este test el paciente razonaba en voz alta, lo que permitió saber que su razonamiento aritmético era correcto y que su problema residía en el cálculo propiamente dicho. En esta ocasión se comprobó que, tanto su lectura como su escritura de los números sueltos y de las cantidades (por ejemplo, 897.201), eran correctas. Por otro lado, fue capaz de repetir secuencias de ocho dígitos en orden directo y de cinco en orden inverso, indicando que no tenía dificultades para comprender auditivamente ni para articular los números.

Cuando se le pidió que tratara de comprender y de explicar cuáles eran sus dificultades, dijo que creía que no podía hacer sumas y restas «automáticamente» y que estaba seguro de que antes no le ocurría eso. Añadió que ahora solía lograr la solución aproximada de las operaciones de cálculo, pero no la exacta y, en efecto, durante la evaluación, solía responder con un «aproximadamente .... (tanto)», o diciendo «es un número par», o «es un número impar». Que, además, tenía que establecer un compromiso entre la rapidez y la exactitud y que si disponía de tiempo para calcular despacio y para comprobar el resultado, podía hacerlo sin errores. En efecto, cuando se le dio tiempo, pudo hacer sumas y restas exactas, añadiendo o restando las cantidades unidad a unidad. Aseguró que su capacidad de comprender las operaciones aritméticas no estaba deteriorada, lo que se confirma cuando se le pide que defina cada una de las cuatro operaciones de cálculo.

Tras las dos primeras etapas de la evaluación (evaluación de base mediante la WAIS, y evaluación complementaria mediante pruebas de lenguaje, de comprensión y de producción de los números, de comprensión del razonamiento aritmético y de cálculo), se concluye que los síntomas afásicos de D.R.C. han desaparecido prácticamente y que su único déficit significativo residual es la acalculia (que

* Todas las referencias bibliográficas de este apartado han sido tomadas de Warrington (1982).

sería, en consecuencia, un déficit primario). Se procede a llevar a cabo inmediatamente la etapa experimental del estudio.

Dicha etapa ha estado encaminada «a documentar lo más completamente posible la habilidad de D.R.C. para ejecutar cálculos aritméticos y para ejecutar tests sobre conocimientos numéricos» (p. 34). Para ello, se incluyen en el estudio otros cinco individuos (médicos del hospital, entre 61 y 66 años) que se prestaron voluntariamente a ser controles de un colega, a sabiendas de que éste padecía acalculia, pero sin ninguna otra información acerca del tipo de estudio que se les iba a hacer. Esta etapa de la evaluación incluyó los siguientes tests:

Habilidades de cálculo

1. *Test de sumas I.* Incluye todas las sumas posibles (45 sumas) entre los números 1 al 9, dando primero el sumando mayor (7+2). Este test se le aplicó tres veces a D.R.C., siendo su tasa global de errores (en las tres aplicaciones) del 11%, distribuidos así:

- Errores entre sumandos iguales 0
- Errores en sumas inferiores a 10 1,3%
- Errores en sumas superiores a 10 23,3%

En cuanto a la naturaleza de los errores, no se observa ningún patrón especial. El tiempo medio de respuesta fue de 2 para las respuestas correctas y 3″1, para las incorrectas; sin embargo, los tiempos de latencia de respuesta se dispersaron entre menos de 1″ y 14″ para las respuestas correctas y entre 1″ y 10″ para las incorrectas. Debido a que, en los tests 2, 5 y 6, los tiempos de latencia en el grupo de control se agruparon masivamente entre 0″ y 2″, se decidió considerar largos los tiempos de latencia superiores a 2″. El dato más significativo en relación con esta variable es que su tasa de latencia para las sumas superiores a 10 (33,3%) fue muy superior a la mostrada para las sumas iguales o inferiores a 10 (17,3%). Por otro lado, se obtuvo una estimación de la consistencia del patrón de latencias largas y cortas en las tres aplicaciones de este test, de acuerdo con un procedimiento (véase Warrington, 1982) que compara las consistencias (tres o más latencias largas seguidas o tres o más cortas seguidas) con las inconsistencias (dos o menos), mediante el test de Chi cuadrado.

Todos estos análisis, en su conjunto, permiten concluir que, para D.R.C., las sumas sencillas han dejado de estar automatizadas. En efecto, se observa una tasa de error baja, pero significativa, y un tiempo de respuesta lento y variable. Se asume que los controles habrían ejecutado correctamente este test, sin mostrar un número importante de latencias de respuesta largas.

2. *Test de sumas II.* Incluye todas las sumas posibles entre los números 1 al 9 y 11 al 19 (81 sumas), dando primero el sumando mayor (12+8). Este test se aplica tres

veces al paciente y unas sola vez a los controles. Los controles no cometieron errores. La tasa global (en las tres aplicaciones) de errores de D.R.C. fue del 8% (10% para las sumas iguales o inferiores a 20, y 7% para las superiores a 20). El tiempo de respuesta medio fue de 3″1 para las respuestas correctas y de 5″8 para las incorrectas, siendo sus latencias de respuesta de un orden de magnitud totalmente diferente de las del grupo control. En cuanto al grado de consistencia de sus respuestas, lo mismo que en el test anterior, no difiere del azar.

3. *Test de sumas III.* Incluye todas las sumas posibles entre los números 1 al 9 y 11 al 19, dando primero el sumando menor (8+12). Cuando se comparan los resultados de D.R.C. en este Test 3 con los obtenidos en la aplicación del Test 2, efectuada el mismo día, se observa que la tasa de error fue de 24,7% (7,4 en el Test 2). La proporción de latencias largas fue de 45,7% (Test 2: 38,3%). Es decir, D.R.C. es más lento y menos exacto cuando se le dice primero el sumando menor que cuando se le dice primero el sumando mayor. La correlación entre la solución correcta y las latencias cortas y largas fue de 0,64 y de 0,89, respectivamente. Por lo demás, los errores no responden a ningún patrón específico.

4. *Test de restas I.* Incluye todas las posibles combinaciones de restas entre los números 1 y 9, incluyendo las que dan valores nulos, pero no las que dan valores negativos (45 restas). Se aplicó el test al paciente tres veces, siendo la tasa global de error del 8%, y la media global del tiempo de respuesta de 2»2 para las respuestas correctas y de 2»5 para las incorrectas. Se observa una tendencia a que la tasa de latencia larga aumente con la magnitud de la manipulación mínima (es decir, la diferencia entre el minuendo y el resto o entre el minuendo y el sustraendo, dependiendo de cuál es el menor). De nuevo su tasa de consistencia no es diferente del azar.

5. *Test de restas II.* Incluye todas las posibles combinaciones de restas entre los números 1 al 9 y entre los números 11 al 19 (81 restas). El test fue aplicado tres veces al paciente y una al grupo de control. La tasa global de errores de D.R.C. fue del 18% (el grupo control no cometió errores). El tiempo medio de respuesta fue de 5″5 para las respuestas correctas y de 11″3 para las incorrectas. Tanto la tasa de errores como la latencia de respuesta se deterioran al aumentar la magnitud de la manipulación mínima. De nuevo el grado de consistencia de las respuestas no difiere del azar. Todas sus respuestas de error, menos cinco de ellas, presentaron una latencia larga. La correlación entre sus fallos y sus aciertos (combinados con las latencias cortas y largas) fue de 0,72.

6. *Test de multiplicación.* Incluye todas las posibles multiplicaciones entre los números 2 y 9 (64 multiplicaciones). Se le aplicó dos veces al paciente y una al grupo de control. La tasa global de error de D.R.C. fue del 8,6%. El tiempo de respuesta fue de 2″2 para las respuestas correctas y de 2″4 para las incorrectas. Las latencias largas de respuesta de D.R.C. fueron de un orden de magnitud totalmente

diferente del presentado por los sujetos controles y no muestran ningún patrón específico. El grado de consistencia de las respuestas no difiere del azar.

En los tests 1 a 6 los números se presentaron auditivamente, al ritmo de una palabra por segundo. Se registró la exactitud de la respuesta y se midió con un cronómetro la rapidez del cálculo en segundos, utilizando la expresión 0» para las respuestas inmediatas. No se aplicaron los tests 1, 3 y 4 a los controles, asumiendo que los habrían ejecutado correctamente, lo que resulta corroborado por su ejecución correcta de los restantes tests.

Conocimiento numérico

7. *Test de estimación de cantidades.* Consiste en estimar el número de puntos distribuidos al azar en hojas blancas. El test consta de 20 elementos, cada uno de los cuales contiene entre 2 y 10 puntos o entre 10 y 100 puntos, de forma que hay elementos en los que el número de puntos se pueden contar y elementos en los que sólo se pueden estimar. Se aplicó el test cuatro veces. En la primera, se concedieron 5» de exposición y en las otras tres sólo 2». D.R.C. respondió rápidamente en cada elemento y su ejecución no fue inferior a la de los sujetos del grupo control; incluso, en las cantidades que han de ser estimadas, lo hizo mejor que ellos.

8. *Test de estimaciones aritméticas rápidas.* Consiste en dar una solución aproximada a problemas aritméticos cuya solución no suele ser automáticamente conocida por la mayoría de los sujetos. Incluye 12 problemas: cuatro divisiones/fracciones, cuatro sumas y cuatro restas, todas las cuales incluyen cantidades de dos o tres dígitos. Se pidió a los sujetos que respondieran rápidamente (entre 1″ y 2″), dando una solución aproximada. Las respuestas de D.R.C. estuvieron dentro del rango de las de los controles en 5/12 elementos y muy próximas a él en las otras 7/12.

9. *Test de estimaciones cognitivas numéricas.* Consiste en dar respuestas razonables a preguntas cuya respuesta exacta la gente no suele conocer (por ejemplo, «¿Cuánto mide la Torre de Madrid?»). Las respuestas de D.R.C. estuvieron dentro del rango de las de los controles en 9/10 elementos.

10. *Test de juicios acerca de la magnitud de los números.* Requiere indicar cuál es el mayor de dos números. Consta de 20 pares de números que difieren entre sí entre una y doce unidades, constando cada número de dos o tres dígitos. Los pares de números se presentaron por escrito. Se registró el tiempo empleado por los sujetos en rodear con un círculo el número mayor de cada par. El rango del tiempo de respuesta medio del grupo control estuvo comprendido entre 18″ y 32″. El de D.R.C. fue de 37″. Este tiempo es sólo algo superior al del control más lento y, teniendo en cuenta que D.R.C. presenta un déficit que afecta al hemicampo visual derecho, se consideró que su ejecución era enteramente satisfactoria.

11. *Test de conocimientos numéricos.* Incluye seis elementos: *1)* a qué temperatura hierve el agua; *2)* cuántos pies y pulgadas hay en un metro; *3)* cuántas pulgadas hay en un pie; *4)* cuántos pies hay en una yarda; *5)* cuántas onzas hay en una libra y *6)* cuántos centímetros hay en un metro. El único error de D.R.C. aparece en el elemento 5, donde respondió: «entre una docena y 20».

12. *Test de habilidades numéricas (ideado por Hitch).* Este test incluye tres partes: *a)* un subtest de rapidez y exactitud en la ejecución de operaciones de cálculo elemental con números naturales; *b)* un subtest de manipulación y conversión de decimales, fracciones y porcentajes, con elementos numéricos relativamente sencillos, y *c)* un subtest (no cronometrado) de apreciación de la magnitud de los números y de la evaluación de expresiones aritméticas. Se aplicó este test a D.R.C. dos veces. Sus resultados se compararon con el grupo normativo de Hitch, para jóvenes aprendices de 17 y 18 años. Se consideró razonable suponer que, premórbidamente, los resultados de D.R.C. hubieran sido superiores a las del grupo normativo indicado. En la actualidad, mientras la ejecución de D.R.C. en la primera parte del test (que requiere exactitud y rapidez de operaciones de cálculo elemental) fue significativamente peor que la del grupo control en 4/6 elementos, su ejecución en la segunda y la tercera parte, fueron superiores (aunque no significativamente) a las del mencionado grupo control en 6/8 elementos.

Resumen

Esta investigación versa sobre un paciente, D.R.C., que perdió su habilidad de ejecutar eficientemente operaciones de cálculo aritmético tras una hemorragia posterior izquierda.

En primer lugar, hay que asegurarse de que D.R.C. presenta realmente un déficit selectivo de sus habilidades aritméticas, que no es secundario a ningún otro déficit cognitivo. Hemos visto que su deterioro en los test de inteligencia verbal, de memoria verbal y de afasia es sólo mínimo. En particular, sus habilidades de comprensión de palabras y de recuperación de palabras están dentro de los límites normales. Puesto que su capacidad de repetir series de dígitos se sitúa por encima del rango medio, se puede asumir que su capacidad para percibir y articular dígitos es normal. Tampoco se observó ningún déficit de memoria a corto plazo para dígitos en ninguno de los tests numéricos que se le aplicaron. Parece, pues, claro que, en todos los tests numéricos que se le aplicaron, los resultados de D.R.C. están determinados por las demandas de la tarea y no por un déficit específico de lenguaje.

En segundo lugar, hay que plantearse si son sus habilidades de cálculo o su conocimiento de los hechos aritméticos lo que está deteriorado en D.R.C..

Hay que diferenciar dos aspectos del conocimiento o significado de los números: las cantidades exactas y las cantidades aproximadas. D.R.C. comprende los núme-

ros, tanto absolutamente, en tanto que hechos numéricos (12 pulgadas = 1 pie) como relativamente (p. ej., 12 > 11). Puede usar números para hacer estimaciones de la cantidad, directas (como en el Test 8) o indirectas, aplicando principios generales de conocimiento numérico (como en el Test 9). Por todo ello, podemos pensar que las representaciones mentales de los números individuales están intactas y son accesibles. Pero, para ejecutar la suma x + y = z, no basta con conocer y comprender los números; hacen falta otras dos etapas: *a)* hay que comprender el concepto de sumar, y *b)* hay que hacer la suma. Ha quedado demostrado que D.R.C. comprende el concepto de cada operación aritmética (ha dado una definición suficientemente correcta de cada uno de esos conceptos). Además, no ha tenido dificultad para explicar verbalmente la estrategia necesaria para resolver problemas aritméticos complejos (como los de la WAIS): explicó las operaciones necesarias para resolver cada uno de ellos y el orden en que debían ser ejecutadas. En ningún caso produjo respuestas no admisibles (como, por ejemplo, un resultado de una suma inferior a uno de los sumandos) y sus respuestas incorrectas fueron siempre cantidades aproximadas a las correctas. De todo ello se deduce que lo que está deteriorado en D.R.C. es la habilidad para ejecutar operaciones de cálculo cronometradas. En efecto, su conocimiento del significado de los números individuales y su concepto de la cantidad parecen intactos, pero su ejecución de sumas, restas y multiplicaciones sencillas es laboriosa e inexacta.

Se concluye que D.R.C. presenta una clara disociación entre el procesamiento aritmético en general y el cálculo aritmético sencillo exacto, disociación que, aunque implícita en el trabajo de Hitch, no se había especificado hasta ahora en ningún estudio de niños ni de adultos.

Discusión

Se plantean dos cuestiones de interés: *1)* ¿Qué componente o subcomponentes del procesamiento implicado en el cálculo aritmético están dañados?; *2)* ¿Apoyan estos resultados algún modelo particular de cálculo aritmético entre los propuestos para los individuos normales?

De acuerdo con Restle (1970), los adultos normales ejecutan las sumas sencillas mediante una operación analógica. La buena ejecución del Test 10 indicaría que esa operación está preservada en D.R.C.. Si este supuesto es cierto, habría que deducir que las operaciones analógicas no son suficientes para dar cuenta del cálculo normal, al menos si se trata de cálculo exacto y, a la vez, rápido. Para que las habilidades de cálculo sean eficientes sería preciso, además, el acceso a los hechos aritméticos. Por otro lado, de acuerdo con un modelo inicial de cálculo de Parkman y Groen, basado en investigaciones con niños y con adultos, la suma mental constaría de dos procesos: *a)* un proceso de adjudicación de un contador al sumando mayor; *b)* un proceso de incrementación tal que el número de incrementos sea igual al sumando menor. Este modelo no podía dar cuenta (entre otros datos)

de las diferencias de tiempo de reacción entre niños y adultos, por lo que los autores propusieron un modelo de «recuperación-recuento». De acuerdo con él, la mayoría de los tiempos de respuesta reflejan el acceso directo a información memorizada, requiriendo este acceso directo a cada entrada semántica una cantidad de tiempo esencialmente constante (al ser todas las entradas equipotenciales). Cuando el acceso directo falla, el sujeto ha de recurrir al proceso lento de contar, observado en los niños pequeños. Este procedimiento parece ser el adoptado por D.R.C. (véanse especialmente sus resultados en el Test 5).

Se podría concluir así que, tanto en los niños pequeños como en D.R.C., hay un fallo del acceso directo: en los primeros porque carecen aún de las entradas correspondientes y en D.R.C. porque éstas están dañadas o son inaccesibles. Warrington cree que la inconsistencia de las latencias de respuesta de D.R.C. favorece la interpretación del déficit de acceso. Es decir, D.R.C. presentaría un déficit del acceso directo a las entradas semánticas de los hechos aritméticos (p. ej., 2+3 = 5) y, cuando ese acceso directo le falla, recurre a una estrategia de recuento, menos eficiente y más lenta, mediante la que suele llegar, no obstante, a la solución correcta. Todo esto vendría corroborado por el hecho de que su ejecución de las operaciones de multiplicación (las operaciones de cálculo más dependientes del acceso directo a los hecho aritméticos) fue inconsistente entre las dos aplicaciones del test*. En realidad, D.R.C. estaría utilizando las estrategias de procesamiento propias de los adultos, si bien la proporción de fallos de acceso directo es en él mucho mayor.

* El argumento de que la inconsistencia de los resultados indicaría un déficit del acceso y no un daño en las representaciones, no es aceptado por Caramazza y sus colegas (Caramazza, Hillis, Rapp y Romani, 1990; Caramazza y Hillis, 1990).

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CON GRUPOS

14.1. Consideraciones generales
14.2. Investigación básica con diseños de grupo
14.3. Investigación de subgrupos
14.4. Conclusiones

14

14. LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CON GRUPOS

14.1. Consideraciones generales

Hemos considerado antes las precauciones que se han de tomar para seleccionar a los individuos en los estudios de caso único, a fin de evitar una serie de artefactos potenciales. Veamos ahora las precauciones que se han de tomar cuando se trabaja con grupos.

En el caso de los grupos de individuos sanos, la variabilidad interindividual tenderá a mantenerse dentro de ciertos límites, considerados como normales, si se controlan debidamente las variables demográficas (edad, sexo y nivel educativo) y se controla, además, de alguna manera objetiva, la variable «normalidad». Con frecuencia, sin embargo, en el dominio que nos ocupa, esta última variable no se controla más allá de asumir que un individuo es normal porque no tiene una historia neurológica ni psiquiátrica. La razón fundamental es que no suele ser posible hacer que estos individuos se sometan a evaluaciones especializadas. Sin embargo, este criterio se ve amenazado por los amplios márgenes de tolerancia de muchos individuos y de buena parte de la sociedad hacia las alteraciones conductuales (a menos que éstas constituyan un peligro evidente para el grupo social), que hacen que individuos a veces claramente patológicos nos sean presentados como normales. La demostración de que el supuesto de normalidad no puede ser simplemente asumido nos viene dada por el hecho de que, tras la evaluación global de base de los individuos reclutados para formar el grupo de «controles normales» de una investigación neuropsicológica, suele haber un cierto porcentaje de individuos que han de ser rechazados por mostrar en dicha evaluación un patrón de ejecuciones compatible con un daño cerebral o con una condición psiquiátrica excluyente. Ese porcentaje se eleva a medida que aumenta la edad de los individuos, debido a la presencia de procesos neuropatológicos degenerativos, no detectados aún por el paciente ni por su entorno. En los demás casos, los daños cerebrales que se detectan en la evaluación global de base suelen deberse a accidentes cerebrovasculares que pasaron inadvertidos o a lesiones contraídas en la infancia, que el individuo considera superadas, por lo que no las menciona al describir sus antecedentes en la entrevista inicial. Hemos de tener aquí en cuenta que, cuanto más antiguas son las lesiones, más probable es que haya habido una reorganización funcional del sistema. En todos estos casos, si los individuos correspondientes no son detectados, van a introducir en ese grupo de controles normales una variabilidad que desbordará los límites normales, interfiriendo así con los resultados de la investigación. Tenemos aquí una razón más por la que la evaluación global de base resulta siempre indispensable.

En el caso de los pacientes neuropsicológicos, la homogeneidad de un grupo es aún más difícil de lograr. La asignación de los pacientes a grupos suele hacerse en función de uno de tres criterios: a) la localización hemisférica de sus lesiones, b) su pertenencia a uno de los síndrome clásicos, o c) su pertenencia a una de las grandes categorías nosológicas.

El criterio de agrupar a los pacientes en función de la localización de sus lesiones fue muy utilizado en las investigaciones neuropsicológicas del período psicométrico, cuyo objetivo era determinar las alteraciones conductuales derivadas de las lesiones de un hemisferio cerebral o de un lóbulo cortical. Para estos fines eran, desde luego, muy adecuadas. En cambio, en las investigaciones encaminadas a someter a verificación hipótesis acerca de un componente del sistema cognitivo, este criterio puede resultar demasiado poco fiable. Ello se debe a que la gran variabilidad de las características de la lesión se superpone a la variabilidad intraindividual normal en todo individuo.

Una lesión puede ser cortical, subcortical o mixta y, en cada caso, puede ser más o menos extensa. No es seguro que, aun dos lesiones con una localización y una extensión muy similares (caso poco frecuente, por lo demás), afecten exactamente a los mismos componentes del sistema de procesamiento en dos pacientes diferentes, ya que la geografía anatómica del cerebro no es idéntica en los diferentes individuos (Damasio, 1994). A ello hay que añadir que una lesión tiene una edad (es decir, ha sido contraída hace más o menos tiempo), puede haber sido contraída de una sola vez o puede ser el resultado de dos o más episodios sucesivos (caso frecuente, por ejemplo, en las condiciones vasculares o en los boxeadores), puede ser evolutiva (caso de las demencias) o no, etc. La reorganización funcional del cerebro que suele tener lugar tras la lesión será diferente en cada uno de esos casos y en ella influirá también la edad del paciente al contraerla. En cuanto al control de las lesiones por medio de estudios estructurales con técnicas de neuroimagen, no hay que olvidar las lesiones funcionales, sin contrapartida estructural. Además, tanto estos estudios como los realizados con técnicas funcionales arrojan resultados discrepantes, debido a que cada una de ellas refleja variables cerebrales diferentes, lo que no siempre es debidamente tenido en cuenta por el investigador al constituir sus grupos (Vallar, 1999).

Hoy los datos acumulados han puesto de manifiesto hasta qué punto diferencias incluso muy pequeñas en la localización de la lesión pueden tener consecuencias sumamente diferentes para la función cognitiva. Esta gran heterogeneidad que conllevan las lesiones cerebrales no suele ser tenida en cuenta cuando se usa el criterio de agrupación de los pacientes en función de la localización amplia de sus lesiones. En consecuencia, el patrón medio de componentes dañados y preservados de un grupo puede no tener nada que ver con el patrón propio de cada uno de los pacientes que lo constituyen.

Otra variable que es imprescindible controlar en todos los casos es el grado de afectación producido por una lesión, tanto si ésta es estática como si es evolutiva: no se pueden mezclar en un mismo grupo pacientes con diferentes grados de afectación, ni se pueden utilizar como controles grupos con un grado de afectación diferente del que presenta el grupo de interés. Esta es, como hemos visto, la razón por la que los controles normales no permiten someter a verificación hipótesis neuropsicológicas. A menos, desde luego, que se trate de estudiar los cambios cognitivos ligados de diferentes grados de afectación (por ejemplo, a lo largo de un proceso degenerativo).

En cuanto a la selección de pacientes basada en que todos presentan un mismo síndrome clásico, ya hemos visto la gran variabilidad interindividual que conlleva. Como consecuencia, el grupo puede incluir pacientes que tienen dañados dos o más componentes del subsistema de interés (y hasta puede haber pacientes que no tienen dañado ninguno) o, incluso, dos o más subsistemas. Además, dentro de cualquiera de esos síndromes, hay una gran heterogeneidad en cuanto a rango de edad, funcionamiento cognitivo premórbido y nivel educativo. Aunque un análisis de covarianza puede reducir (aunque no eliminar) estos problemas, es preciso intentar lograr, dentro de un síndrome, grupos de pacientes homogéneos desde el punto de vista de esas variables. Sin embargo, no suele ser posible llevar esta aspiración a la práctica dentro de un período de tiempo razonable para desarrollar un proyecto de investigación.

El criterio de agrupar a los pacientes en virtud de su pertenencia a una misma categoría nosológica está basado en el supuesto de que cada condición neuropatológica conlleva la afectación de las mismas estructuras cerebrales. Este supuesto no es aplicable a todas las categorías nosológicas. Por ejemplo, no es el caso de los tumores o de los accidentes cerebrovasculares. Y, desde luego, no tiene ningún sentido en el caso de las lesiones de origen externo o traumatismos craneoencefálicos que, como es obvio, pueden afectar a cualquier estructura cerebral y, desde luego, no constituyen ninguna categoría nosológica ni sindrómica. Pero, incluso en los casos en los que ese el supuesto se venía considerando aplicable, se va poniendo de manifiesto que no lo es. Un ejemplo es el de los pacientes con demencia tipo Alzheimer (DTA). Hasta muy recientemente se pensaba que dentro de una misma etapa del proceso degenerativo todos los pacientes tenían afectadas las mismas regiones cerebrales, por lo que, controlando la variable mencionada, se podían obtener grupos homogéneos desde el punto de vista de la afectación cerebral. A lo largo de la década de los ochenta se ha ido poniendo de manifiesto que, dentro de esta condición, si bien hay pacientes que tienen afectados ambos hemisferios cerebrales por igual desde el principio, otros pacientes sólo tienen afectado uno de ellos durante mucho tiempo, antes de que el deterioro cerebral afecte al otro; o incluso que, durante mucho tiempo, sólo tienen afectado el sistema hipocámpico bilateral o unilateralmente y hasta podrían tener selectivamente dañado cualquier otro sistema anatómico antes que el hipocámpico (Martin, 1990). Esta constatación, actualmente bien establecida (Rasmus-

son y Brandt, 1995; Massman y Doody, 1996; Strite y otros, 1997; Fisher y otros, 1997, entre otros) nos obliga a controlar la afectación cerebral de los pacientes con DTA, de forma que no mezclemos en un mismo grupo pacientes con afectaciones cerebrales diferentes si queremos obtener conclusiones válidas acerca de un subsistema cognitivo. Además, nos obliga a cuestionarnos los resultados de las investigaciones previas, en las que no se ha controlado esa variable.

Cuando los grupos incluidos en un diseño de investigación no están constituidos por individuos lo bastante homogéneos, sus puntuaciones medias tienen demasiadas probabilidades de no ser más que un artefacto estadístico que enmascara las puntuaciones de cada individuo del grupo y, con ello, los patrones de conducta heterogéneos de dichos individuos, lo que sólo puede conducir a conclusiones erróneas. Este es el caso de Muñoz Céspedes (1997) (véase Benedet, en prensa).

No se puede esperar que grupos de estas características pongan de manifiesto disociaciones significativas en la ejecución de las tareas, aun cuando algunos individuos las presenten.

Para paliar la dificultad de conseguir grupos neuropsicológicos homogéneos, Caramazza (1984) propone que el criterio de selección de los pacientes para su inclusión en un grupo sea el de que todos tengan afectado un mismo procesador, condición que sólo puede ser determinada tras la evaluación. En efecto, esta propuesta equivale a agrupar a aquellos pacientes que, tras un estudio de caso único, han demostrado presentar un mismo complejo de síntomas. El problema reside aquí en que, en realidad, por ese procedimiento de estudiar los pacientes uno a uno es poco probable (pero no imposible) que se llegue a reunir grupos numerosos de pacientes. Los grupos serán necesariamente reducidos. Pero esto no es un problema desde el momento en que la homogeneidad intragrupo es tan elevada como pretende el autor.

Una solución intermedia, más viable, es la de depurar los grupos tras la evaluación global de base. En efecto, esta solución alarga el período de recogida de datos (pero no tanto como la propuesta por Caramazza), proporcionando a las investigaciones de grupo una validez que compensa ese exceso de trabajo y tiempo. En todo caso, si no se pueden conseguir grupos homogéneos, hay que renunciar a la metodología de estudio de grupos.

La metodología de la investigación con grupos sólo tiene sentido si los miembros que los constituyen son homogéneos, dentro de la variabilidad interindividual normal. Esto es igualmente cierto sea cual sea la disciplina del saber de la que se trate y el reino de la Naturaleza (humano, animal, vegetal o mineral) del que procedan los miembros de un grupo. Si esta condición no se cumple, los resultados del grupo no reflejarán las características de ninguno de sus miembros, lo que priva de todo sentido a esa investigación.

No hay que ignorar que estos estudios de grupo, que incluyen evaluaciones largas y complejas de cada uno de los individuos incluidos en ellas, presentan otra serie de dificultades que son bien conocidas de todos los investigadores y que podemos agrupar en tres tipos:

a) En relación con los investigadores, requieren suficiente personal especializado en la evaluación neuropsicológica orientada a los procesos y, en consecuencia, entrenado en la detección y la observación de las variables de interés y en la formulación de hipótesis relevantes que puedan guiar la evaluación.

b) En relación con los individuos, conseguir un grupo suficientemente numeroso de pacientes que reúnan los requisitos necesarios para participar en la investigación puede suponer unos cuantos años (no menos de cinco). En cuanto a los controles normales, salvo cuando son familiares cercanos del paciente y la participación en la investigación no interfiere con sus actividades cotidianas, suele ser difícil conseguir que individuos sanos colaboren a lo largo de todo el proceso evaluador: con relativa frecuencia abandonan antes de concluirlo. A ello se añaden las dificultades ya comentadas de verificar su verdadera condición de normales.

c) En relación con el proceso de la investigación propiamente dicho, la larga duración de los estudios de grupo suele chocar con la necesidad de determinar *a priori* todas las condiciones de la recogida de datos. Es frecuente que, sobre la marcha, debido, por ejemplo, a la publicación de nuevos datos, a circunstancias sociales cambiantes o a la obtención de ciertos resultados parciales en el curso de la propia investigación, se vea la necesidad de modificar esas condiciones. Esto no plantea ningún problema en los estudios de caso único, pero, en los estudios de grupo, cualquier cambio conlleva una prolongación aún mayor de la duración del estudio, lo que suele tener consecuencias no deseables para el equipo investigador y para la entidad que financia la investigación.

14.2. Investigación básica con diseños de grupo

La metodología propia de la neuropsicología cognitiva, en consonancia con el procedimiento de la doble disociación, exige que, para someter a verificación hipótesis acerca de un subsistema de procesamiento, se incluyan en el trabajo al menos dos grupos de pacientes neuropsicológicos, con un mismo grado de afectación. El grupo (o grupos) de controles neuropsicológicos ha de reunir las siguientes condiciones: *a)* ha de tener preservado el sistema que se desea estudiar; *b)* según el caso, ha de tener un daño cerebral en un sistema complementario de aquél (por ejemplo,

en un componente diferente del mismo subsistema o en un subsistema que colabora con el subsistema de interés, pero es diferente de él), y *c)* ha de presentar el mismo grado de afectación que el grupo neuropsicológico de interés. Sólo así podremos esperar obtener disociaciones dobles que nos permitan verificar nuestras hipótesis. En cuanto a los controles normales, por un lado, nos permiten evitar que atribuyamos al funcionamiento defectuoso de los componentes del sistema que participan en la solución de las tareas lo que es en realidad un fallo de comprensión de éstas debido a un planteamiento inadecuado de sus instrucciones. Por otro lado, nos permiten asegurarnos de cuáles de los errores cometidos por los pacientes son también cometidos por los controles normales, lo que evitará que atribuyamos a la lesión cerebral errores propios de un sistema intacto. Por lo demás, en neuropsicología cognitiva, el grupo de controles normales no desempeña ningún papel en la verificación de las hipótesis del estudio.

Vemos así que sólo un diseño que incluya por lo menos tres grupos de individuos nos permitirá obtener dobles disociaciones válidas que nos permitan, a su vez, someter a verificación nuestras hipótesis.

Ahora bien, cuando lo que se desea no es estudiar un subsistema en sí, sino su funcionamiento en un determinado grupo de pacientes, hay que considerar además si esos pacientes tienen una lesión difusa o una lesión focal. La metodología que acabamos de exponer sólo es válida en este último caso. En el caso de pacientes con lesiones difusas, lo correcto para poder llegar a conclusiones válidas acerca del funcionamiento de dicho subsistema es que, además de los dos grupos neuropsicológicos indicados, se incluya en el diseño un tercer grupo de pacientes neuropsicológicos que tenga selectivamente dañado ese subsistema. Esto nos permite determinar si los fallos del paciente en las tareas encaminadas a evaluarlo son o no equivalentes a los fallos de los pacientes que ya sabemos que lo tienen selectivamente afectado y, por tanto, si se deben realmente o no a una afectación del mismo (véase Benedet, en prensa).

14.3. Investigación de subgrupos

En neuropsicología, la investigación aplicada se dirige siempre a intentar responder a alguna de las cuestiones generales que se plantean en la práctica clínica cotidiana. Tradicionalmente las dos cuestiones fundamentales eran las referentes al diagnóstico diferencial de los pacientes y a la localización de la lesión (es decir, la relación entre síndromes y estructuras cerebrales).

El diagnóstico diferencial de los pacientes consiste en asignar cada uno de ellos a una determinada entidad clínica. En el enfoque primitivo de los diagramas el procedimiento consistía en observar cómo ejecutaba el paciente una serie de tareas clínicas y en determinar, en un diagrama de la función en cuestión, cuál era el

componente que podía explicar el conjunto de déficit observados. Se denominaba síndrome a un conjunto de déficit que se podían explicar por el daño en un mismo componente. Cada síndrome llevaba asociada una etiqueta diagnóstica (afasia de Broca, afasia de conducción, agnosia aperceptiva, etc.) y estaba asociado con una estructura o, al menos, con una región cerebral.

En la aplicación clínica de la metodología psicométrica que le siguió la asignación de los pacientes a síndromes se hacía de una manera muy diferente. Se aplicaba una batería de tests estándar a grupos de individuos ya diagnosticados y a un grupo de individuos normales, y se determinaba el perfil medio obtenido por cada grupo en esa batería. Se establecían así los perfiles «característicos» de cada entidad nosológica o de cada tipo de localización cortical de la lesión para esa batería. En adelante, se asignaba el paciente a una de esas entidades nosológicas (o clasificaciones topográficas), comparando su perfil en la batería con cada uno de los perfiles tipo.

A la luz de los planteamientos de la neuropsicología cognitiva y de los datos acumulados por esta disciplina, esta metodología, que gozó de una gran popularidad entre los años cuarenta y ochenta, resulta hoy claramente inadecuada, tanto para la clínica neuropsicológica como para la investigación en esta disciplina. Esto no significa que no tenga una utilidad como sistema universal de comunicación entre los expertos y entre éstos y la Administración. Tanto en ésta última como en la clínica médica permite clasificar a los pacientes. En la Administración Pública el sistema de asignación de prestaciones o de indemnizaciones está necesariamente basado en una clasificación. En la clínica, esta metodología permite determinar con un margen de error pequeño si un paciente ha de ser remitido o no al neurólogo (y consiguientemente al neuropsicólogo). En la investigación, estas clasificaciones sirven de punto de partida para seleccionar a los pacientes para los grupos requeridos por ella y para una primera caracterización de esos grupos en los correspondientes informes científicos. Sus serias limitaciones para cualquier otro uso en neuropsicología proceden de tres fuentes principales de error: a) errores derivados de la constitución de los grupos de investigación (que ya hemos considerado); b) errores derivados del tratamiento estadístico de los datos (que se verán en el volumen II), y c) errores derivados de la metodología de la evaluación psicométrica. Ésta ya se ha tratado en el apartado 9.1. Nos limitaremos a recordar aquí que los tests psicométricos están constituidos por conjuntos de tareas dispares (denominadas elementos o ítems), cada una de las cuales exige la puesta en juego de una combinación diferente de funciones cognitivas. En cada test se obtiene una puntuación que es la suma de las puntuaciones obtenidas en ese conjunto de tareas. Esta puntuación refleja el producto final (o cantidad) de la ejecución del paciente, lo que nos puede indicar la presencia de alteraciones cognitivas; pero ni refleja cuáles son las tareas o elementos concretos responsables de esa puntuación, ni refleja qué componentes del sistema de procesamiento participan en la solución de cada tarea ni, menos aún, qué componentes concretos son los responsables de esas alteraciones cognitivas del paciente. Si tenemos en cuenta que lo que es realmente diferente en cada

una de las condiciones neuropsicológicas es el patrón de componentes dañados y preservados, dentro de cada subsistema de procesamiento, resulta evidente la ausencia de interés que tienen para el neuropsicólogo las meras puntuaciones en los tests (que, por otro lado, tienen una utilidad indiscutible en el caso de los individuos con cerebros intactos).

La práctica de obtener perfiles medios de cada una de las diferentes entidades nosológicas con el objetivo de utilizar esos perfiles para clasificar a los pacientes estaba basada en la idea de que cada entidad nosológica correspondía a un mismo patrón de daño cerebral y, en consecuencia, debería conllevar un mismo perfil de puntuaciones en los tests de una «batería neuropsicológica». Hemos visto que, en las dos últimas décadas, la sustitución progresiva de la neuropsicología psicométrica por la neuropsicología cognitiva (cuya metodología de evaluación es mucho más sensible a las diferencias entre los déficit que la metodología psicométrica), junto con la posibilidad de comparar sus resultados con los de los estudios de neuroimagen y con los de la autopsia, ha puesto de manifiesto que una misma entidad clínica puede presentarse con patrones diversos de daño cerebral y, en consecuencia, con patrones muy diferentes de funcionamiento cognitivo. La práctica de los perfiles basados en esas entidades clínicas ha perdido así todo su fundamento.

En su lugar, se ha visto el interés de identificar los subgrupos que se habían venido aglutinando dentro de cada una de esas categorías. Ello permite responder a cuestiones tales como: a) cuáles son, en cada uno de esos subgrupos, los respectivos patrones de funciones preservadas y dañadas; b) en qué medida esos patrones son estables o cambiantes; c) la incidencia de cada uno de ellos; d) las posibles relaciones de esta incidencia con variables como la edad, el sexo, los antecedentes familiares u otras, etc. Una vez detectados los patrones diferenciales correspondientes a cada subgrupo, suele ser de interés el estudio de caso único de los pacientes más representativos de cada uno de ellos, a fin de poder responder a cuestiones relativas a los componentes de los subsistemas dañados, subyacentes a esos patrones, preguntas a las que los estudios de grupo no siempre permiten responder. La identificación de estos patrones es potencialmente útil para plantear la búsqueda de posibles variables biológicas diferenciadoras de esos subgrupos o para determinar los posibles efectos diferenciales de los productos farmacéuticos. Además, algunos de esos patrones pueden corresponder a disociaciones potencialmente relevantes para la investigación básica. En este sentido, Martin (1990) establece la diferencia entre *subgrupos* neuropsicológicamente definidos, dentro de una misma entidad etiológica, y *subtipos*, que corresponden a agrupaciones que indican etiologías diferentes.

La metodología de trabajo requerida para este tipo de estudios, incluye una serie de etapas (Martin, 1990). En la primera etapa se lleva a cabo la selección de un grupo de pacientes que han recibido una misma etiqueta diagnóstica y de un grupo de controles normales, comparables a los pacientes en todas las variables excepto en la variable clínica de interés. Se han de especificar detallada y explícitamente los cri-

terios utilizados para seleccionar a estos controles normales y a los pacientes, indicando cómo se relacionan esos criterios con las hipótesis particulares que se está intentando verificar (Caramazza, 1986). En esta etapa, se aplican los mismos tests de base a todos los individuos. Estos tests deben incluir una amplia gama de tareas que permitan evaluar diferencialmente las funciones de cada uno de los subsistemas de procesamiento. Los resultados han de ser objetivamente cuantificados.

En la segunda etapa, se llevan a cabo los análisis estadísticos pertinentes para determinar la existencia de subgrupos dentro del grupo total. Cuando menos, se espera que resulten dos subgrupos: uno de individuos normales y otro de pacientes. Pero también cabe esperar, a la luz de los datos disponibles, que se obtengan subgrupos dentro del grupo de pacientes (y quizás también dentro del grupo de normales, especialmente si éstos son ancianos). Una vez identificados los subgrupos, se determina qué variables son las que más han contribuido a diferenciarlos. El complemento ideal de esta etapa es la comparación de estos datos con los datos procedentes del estudio de la afectación cerebral mediante las técnicas de neuroimagen adecuadas en cada caso.

En la tercera etapa, se lleva a cabo un estudio individualizado de los pacientes que han resultado incluidos en cada subgrupo (o por lo menos del paciente más representativo de cada subgrupo). Este estudio estará orientado a determinar qué subsistemas cognitivos son los que están diferencialmente dañados o preservados en cada subgrupo. Además, se puede extender esta etapa para llevar a cabo un análisis más fino, conducente a determinar qué componente o componentes están dañados dentro de cada subsistema.

Este tipo de investigaciones aplicadas se están llevando a cabo sobre todo con las demencias. El camino que se sigue en ellas va en la dirección opuesta al camino que se sigue en la investigación básica. Es decir, mientras en la metodología de los estudios de grupo con fines de investigación básica lo ideal es partir del estudio individualizado de los pacientes, para agruparlos luego en función del componente de procesamiento que tienen dañado, en la metodología encaminada a la investigación aplicada se parte del grupo para llegar al caso individual (Martin, 1990).

En cuanto a la selección de los individuos que han de constituir los grupos, ha de atenerse a una serie de criterios vinculados a los objetivos de la investigación. Así, en las investigaciones sobre las demencias, entre los criterios de exclusión, cabe destacar los siguientes: *a)* que los individuos incluidos en el grupo de pacientes presenten o tengan antecedentes de cualquier otra condición neuropsicológica (incluyendo exposición a neurotóxicos o abuso de alcohol u otras drogas) o psiquiátrica; *b)* que su nivel intelectual y educativo premórbidos sean lo bastante bajos como para confundirse con el deterioro cognitivo debido a la enfermedad objeto de estudio. Por otro lado, sólo se incluirán en el grupo los pacientes que, además de haber sido diagnosticados de acuerdo con los criterios oficiales, se encuentren

en la misma etapa del proceso degenerativo, propio de la enfermedad; de lo contrario, se corre el riesgo de que los subgrupos encontrados correspondan meramente a etapas de ese proceso. Los controles han de ser lo más similares a los pacientes en todo, menos en el hecho de padecer demencia, por lo que se han de utilizar con ellos los mismos criterios de exclusión que con los pacientes. Por lo demás, se deberían incluir en el grupo de controles normales sujetos que padezcan la gama de afecciones y situaciones que son típicas de la tercera edad, ya que, de lo contrario, tendremos un grupo artificial que distorsionaría nuestros datos. Un ejemplo de esta metodología se puede encontrar en Benedet (1996c).

14.4. Conclusiones

Los primeros neuropsicólogos establecieron los diagramas explicativos de los diferentes síndromes a partir de estudios de caso único. Estos estudios presentaban una serie de limitaciones. Entre ellas cabe destacar que no se comparaba la ejecución de los pacientes con la de individuos normales (en tareas que, por lo demás no estaban tipificadas), ni se comparaban entre sí las ejecuciones de pacientes que presentaran diferentes síntomas, dentro de un mismo síndrome. Cuando este enfoque fue sustituido por un enfoque psicométrico, los estudios de caso único fueron también sustituidos por estudios de grupo. En éstos, ya desde el principio, se intentó poner remedio a esa crítica, introduciendo diseños de investigación que permitieran comparar los datos de los pacientes del grupo de interés con los de otros pacientes neuropsicológicos que presentaran alteraciones complementarias a las de aquéllos, y con un grupo de controles normales. Además, se utilizaban tareas tipificadas, lo que permitía una objetivación de los resultados.

El enfoque psicométrico no resultó muy productivo para la ciencia neuropsicológica. Por un lado, carecía de un marco conceptual adecuado y, por otro, se requería un tiempo excesivamente largo para conseguir el número suficiente de pacientes homogéneos, requerido por la metodología de grupo.

Los estudios de caso único, realizados dentro del marco teórico-conceptual y metodológico de la neuropsicología cognitiva, permiten subsanar este problema. Se trata de trabajar con pacientes que tienen afectado un único componente del sistema de procesamiento (casos puros) o, en todo caso, en los que la afectación de un componente pueda ser claramente diferenciada de la afectación de otros componentes. Aunque no siempre es fácil conseguir los pacientes adecuados para estos estudios, es indudablemente menos difícil que lograr la homogeneidad de los grupos neuropsicológicos requerida por los estudios grupo. Esto se debe a la variabilidad de los individuos, a la variabilidad de las características de las lesiones y a la complejidad del sistema cognitivo y de sus bases cerebrales. Y un buen estudio de caso único ofrece resultados indudablemente más válidos que un estudio de grupo en el que los grupos no son homogéneos o no incluyen un número suficiente de individuos.

Lo que interesa en la investigación básica en neuropsicología cognitiva son los patrones de funciones deficitarias y preservadas; es decir, la presencia de una determinada combinación de disociaciones y asociaciones que puedan ser relevantes para someter a verificación una teoría, ya que si logramos demostrar que un componente de un subsistema está selectivamente dañado, su estatus de componente diferenciado quedará demostrado. La identificación de estos patrones puede resultar enmascarada por el hecho de que los substratos biológicos de dos (o más) componentes pueden estar anatómicamente próximos y, en consecuencia, tienden a resultar dañados por la misma lesión. En los estudios de caso único, esta situación resultará desenmascarada (el síndrome se fraccionará) si aparece un paciente que presenta únicamente parte de los déficit y, óptimamente, si aparece otro paciente que presenta sólo los déficit que no presenta el primero. En cada una de dos tareas, de las cuales una apela a uno sólo de esos dos componentes (tarea A) y la otra apela sólo al otro (tarea B), la ejecución de cada uno de los dos pacientes resultará disociada: cada paciente realizará bien la tarea que apela al componente que tiene preservado y mal la que apela al componente que tiene dañado. Tendremos así una doble disociación entre el componente que participa en la ejecución de la tarea A y el que participa en la ejecución de la tarea B.

En los estudios de grupo, es preciso que cada grupo sea cognitivamente homogéneo. Es decir, es preciso que todos los individuos que constituyen un grupo presenten un mismo patrón de componentes cognitivos preservados y dañados. La selección de grupos de pacientes cognitivamente homogéneos, tanto si el criterio de agrupación es la pertenencia a un síndrome clásico, como si es la localización (y otras características) de la lesión, conlleva enormes dificultades y, sin embargo, es indispensable para que las puntuaciones medias de los grupos arrojen diferencias significativas que permitan detectar la presencia de disociaciones. Y ésta es una condición necesaria para que los grupos sean útiles para los objetivos de la investigación básica en neuropsicología cognitiva. Esta es la razón por la que ciertos autores (Caramazza, 1986, y Caramazza y McCloskey, 1991) rechazan tajantemente los estudios de grupo, a menos que los grupos estén constituidos por sujetos de los que se ha demostrado que tienen dañado el mismo componente de un subsistema y preservados los demás.

Una postura más moderada es la de Shallice (1979, 1988). Éste se pregunta qué ocurre con las asociaciones y las disociaciones observadas en un estudio de grupo. No hay fundamento para afirmar, a partir de la existencia de una asociación entre dos déficit, mostrada por un grupo de pacientes, que ese patrón procede del daño en un sistema común. En un grupo, uno de los déficit puede ser presentado por unos pacientes y el otro por otros pacientes. Ahora bien, esta situación es enteramente análoga a la inferencia a partir de déficit asociados observados en un único paciente, por lo que hemos de pensar que lo que es defectuoso es la lógica de la inferencia, no necesariamente el uso de grupos. En cambio, en el caso de las disociaciones, se puede observar una doble disociación entre la ejecución de dos gru-

pos sin que ningún par de pacientes, cada uno tomado de un grupo, muestre el efecto. Pero esto no es lo normal: en circunstancias normales, una doble disociación obtenida a partir de los datos de un estudio de grupo incorpora una doble disociación entre individuos miembros de los dos grupos. Las inferencias acerca de procesos separables, establecidas a partir de dobles disociaciones clásicas (una tarea normal y la otra muy baja), observadas en un estudio de grupo, no son, en principio, más sospechosas que las establecidas a partir de dos casos únicos. Lo que ocurre es que, en la práctica, esas dobles disociaciones no son frecuentes en los datos de grupo. La conclusión del autor es que, para rechazar los datos de los estudios de grupo no bastan argumentos generales: es preciso discutir los datos de cada estudio concreto.

Shallice (1988) considera que, al tachar los estudios de grupo como enteramente inapropiados para hacer inferencias funcionales y elegir el estudio de caso único en exclusiva, Caramazza está ignorando la especificidad de los patrones de datos que pueden aparecer y, en su lugar, enfatiza un tipo de artefactos (los procedentes de los estudios de grupo) sobre otros (los procedentes de los estudios de caso único). La ventaja de esta actitud es que con ella ha atraído la atención hacia cómo considerar mejor los principios de inferencia a partir de datos de grupo a la luz de los principios que se aplican a los datos de los casos únicos, comenta el autor.

En realidad, ambas metodologías, la del estudio de casos únicos y la del estudio de grupos, tienen ventajas e inconvenientes.

Ya hemos visto que las desventajas de los estudios neuropsicológicos de grupo para hacer inferencias acerca de la función normal residen en las numerosas dificultades para obtener, en la práctica, resultados que sean válidos e interesantes. Entre esas dificultades, se han destacado las dos siguientes (Shallice, 1988; Vallar, 1991, 1999): *a)* el excesivo tiempo necesario para reclutar un número suficiente de pacientes para constituir una serie obliga a establecer criterios de inclusión muy laxos. Incluso, con frecuencia, por razones administrativas y sociales, se incluye a los pacientes en los grupos únicamente porque aceptan ser evaluados y son evaluables, sin llevar a cabo el preciso control, con riesgo de introducir artefactos de selección de todas las variables requeridas por el tipo de hipótesis que se intenta verificar. Todo esto trae consigo grupos cognitivamente muy heterogéneos, con una varianza muy grande, en los que sólo unos pocos pacientes del grupo mostrarán un trastorno teóricamente relevante, que tiene muchas probabilidades de resultar enmascarado por la naturaleza ruidosa de los datos del grupo. *b)* En los estudios de grupo es preciso establecer de antemano todas las condiciones relevantes de control, lo que puede conducir a errores caros, cuando los estudios duran tanto tiempo, como suele ser el caso. En efecto, si, sobre la marcha, se detecta la necesidad (o la conveniencia) de modificar la estructura del experimento, los datos ya no son comparables, lo que exige volver a recogerlos de nuevo, con la consiguiente pérdida de tiempo y energías, lo que incide, a la postre, en la viabilidad del trabajo.

Esto no ocurre en un estudio de caso único, en el que se pueden idear experimentos de un día para otro, para verificar los fenómenos interesantes.

En el otro extremo se sitúan las razones por las que los estudios de grupo no deben ser rechazados como metodología. Entre ellas cabe destacar que: *a)* permiten obtener resultados fiables; *b)* la organización de ciertos sistemas funcionales no puede ser fácilmente estudiada con el enfoque del caso único, ya que puede ser difícil generar un número suficiente de estímulos equivalentes para obtener suficientes datos cuantitativos para el análisis estadístico intrasujeto; *c)* los estudios de caso único requieren repetidos retests y, en ciertas tareas, el sujeto aprende la estrategia, lo que trae consigo resultados cualitativos diferentes en los diferentes tiempos de evaluación (o incluso en los diferentes ensayos dentro de un mismo tiempo), impidiendo obtener la ejecución estática necesaria para el análisis estadístico de los datos; *d)* en relación con las posibles estrategias idiosincrásicas que pueden haber desarrollado algunos individuos, los estudios de grupo conducen a resultados menos engañosos que los estudios de caso único. En todos estos casos, los estudios de grupo son preferibles a los de caso único (Shallice 1988, 1991, Semenza, 1996). A todo ello añade Sergent (1994) la posibilidad que nos ofrecen los estudios de grupo de resolver las dificultades de replicación y de generalización, que presentan los estudios de caso único.

Pero los estudios de caso único tienen otras ventajas, a las que se añaden ciertos inconvenientes. Entre las ventajas, podemos citar que: *a)* no presentan los problemas de la selección de series homogéneas de pacientes (aunque hay que poner los medios para evitar los artefactos indicados antes); *b)* son más flexibles que los estudios de grupo, pudiendo su diseño ser modificado si los datos parecen requerirlo; *c)* permiten estudiar los pacientes sin recurrir a ningún síndrome clásico o funcional. Sus principales limitaciones son las referentes a las dificultades de replicación de los estudios y de generalización de los resultados, ya discutidas. A ellas hay que añadir que dichos estudios están basados en el supuesto de la estabilidad de los síntomas, supuesto que no se debe dar por garantizado, lo que, especialmente si el estudio se alarga, exige reevaluaciones periódicas para verificar esa estabilidad.

En conclusión, todos los autores están de acuerdo en que para estudiar la estructura y el funcionamiento del sistema cognitivo normal a partir del análisis de las alteraciones de ese sistema, producidas por las lesiones cerebrales, el ideal es la metodología de los estudios de caso único, cuyas limitaciones pueden ser, al menos en parte, subsanadas si se complementa con la metodología del estudio de grupos. También hay acuerdo en que estos últimos deben incluir criterios rígidos de inclusión de los individuos en los grupos. Más compleja es la propuesta de Caramazza acerca de que en esos criterios se incluya como principal el de que todos los participantes en un grupo tengan selectivamente dañado el mismo componente del sistema. Esta propuesta parece teóricamente muy razonable, pero puede ser inviable en la práctica, por lo que ha sido calificada de «ultra» (Shallice, 1988). La propuesta de depurar los grupos a partir de los datos de la evaluación global de base parece más realista.

SECCIÓN V:

APLICACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA

CONSIDERACIONES GENERALES

15

15. CONSIDERACIONES GENERALES

Tradicionalmente, las aplicaciones de la neuropsicología a la práctica clínica se limitaban a contribuir al diagnóstico neurológico. Durante la etapa de los fabricantes de diagramas explicativos de los síndromes neuropsicológicos esa contribución se hacía basándose en la hipótesis de que los centros y las vías representados en esos diagramas tenían una correspondencia anatómica y que, por tanto, si se determinaba conductualmente qué componente del diagrama estaba dañado, se podía determinar la localización de esa lesión.

Esta metodología va a ser sustituida, durante la etapa psicométrica de la neuropsicología, por el nuevo enfoque (esta vez descriptivo) adoptado por un grupo restringido de investigadores en esta disciplina. La metodología de ese nuevo enfoque consistía en determinar, mediante tests psicométricos, las funciones psíquicas que resultan alteradas y las que resultan preservadas en presencia de lesiones en diferentes estructuras cerebrales. Los resultados de estas investigaciones permitían luego determinar la presencia y la localización de lesiones cerebrales a partir del análisis de la conducta.

Paralelamente a este enfoque psicométrico se desarrolló, dentro de la clínica, la práctica de elaborar instrumentos y procedimientos para la rápida clasificación de los pacientes. Para ello, una vez establecida la relación entre determinados perfiles psicométricos, obtenidos mediante una determinada batería neuropsicológica, y ciertas condiciones cerebrales, basta con aplicar esa batería, obtener el perfil del paciente, compararlo con los diferentes perfiles-tipo incluidos en el manual de aplicación y atribuir al paciente una etiqueta diagnóstica, que se suma a las restantes pruebas clínicas solicitadas por el neurólogo para establecer su diagnóstico. Esta metodología clasificatoria alcanzó una gran difusión ya que puede ser aplicada por cualquiera que sea capaz de seguir las instrucciones del manual de aplicación de una batería neuropsicológica. De hecho, en EE.UU. es una tarea que se suele encargar a los denominados «technicians», a los que no se les suele pedir un título superior al del Bachillerato español, por lo que son menos costosos que los psicólogos.

Debido a que ninguna de estas metodologías permite derivar de ellas programas de rehabilitación, las aportaciones de las neuropsicología se limitaban a contribuir al diagnóstico neurológico en los términos indicados para cada una de ellas.

Al margen de otros intentos aislados, hay pocas excepciones en este panorama. Una está constituida por los programas de rehabilitación del lenguaje, estableci-

dos a partir de la observación de las conductas del lenguaje deterioradas (véase Helm-Estabrooks y Albert, 1991). Otras dos excepciones las constituyen las metodologías de rehabilitación establecidas por K. Goldstein (1948, 1959) y por A.R. Luria (1948), dentro de sus respectivos marcos conceptuales (la Escuela de la Gestalt, en el caso del primero, y el marco conceptual elaborado por él mismo, en el caso de Luria). Aunque en todos estos casos se observa el intento de relacionar la rehabilitación con la teoría neuropsicológica, ésta no disponía aún de un marco conceptual que permitiera establecer una relación más allá de meras intuiciones mejor o peor fundadas. Esta es, sin duda, la razón por la que esos primeros intentos de rehabilitación neuropsicológica permanecieron restringidos a ámbitos muy reducidos

Por todo ello, durante estas dos etapas de la historia de la disciplina y, aunque ésta tenía ya una entidad propia, sus aplicaciones a la clínica no pasaban de constituir una metodología subsidiaria de la neurología clínica.

Esta situación va a cambiar radicalmente en el momento en que la neuropsicología adopta el paradigma cognitivo del procesamiento de la información, para guiar sus evaluaciones y para interpretar los resultados de éstas. En adelante, los objetivos de la evaluación neuropsicológica, lejos de limitarse a establecer una relación entre la conducta del paciente y las características de la lesión, van a consistir en determinar, a la luz de los modelos de procesamiento normal de la información, qué componentes del sistema de procesamiento del paciente son los responsables de las alteraciones de su conducta en los tests y, sobre todo, en la vida cotidiana. Esta metodología permite establecer diferencias cualitativas sutiles entre entidades nosológicas que tienen una presentación clínica y arrojan puntuaciones muy similares en los tests (por lo que se habían venido agrupando bajo una misma etiqueta), lo que supone una contribución sustancial al diagnóstico diferencial de esas entidades. Como resultado, suele ser posible formular hipótesis acerca de las características de la lesión; pero esto es secundario para la disciplina. Su aportación genuina a la clínica consiste en que, a partir de los datos de la evaluación, se puede establecer un programa de rehabilitación del paciente, encaminado a entrenarle en la mejor manera de valerse de los componentes preservados de su sistema, para compensar la función de los componentes dañados. Además, y en esas condiciones, se puede evaluar objetivamente ese programa en términos de progresos en el funcionamiento de cada uno de los subsistemas dañados y del sistema global (además de hacerlo en términos de progresos en sus habilidades adaptativas a su vida cotidiana).

La neuropsicología cognitiva aplicada es, a partir de ese momento, una disciplina independiente, con unos objetivos propios: la explicación científica de las alteraciones conductuales del paciente y la rehabilitación neuropsicológica de éste en tanto que individuo integral. Su contribución al diagnóstico neurológico diferencial, aunque es ahora bastante más valiosa (y válida) que nunca, es secundaria para la neuropsicología, con respecto a su objetivo principal.

Pero, al mismo tiempo, para hacer una evaluación neuropsicológica ya no basta con saber utilizar el manual de aplicación de una batería. Los tests ya no son meros instrumentos para obtener unas puntuaciones («enfoque al producto»). Los tests son ahora instrumentos para suscitar las conductas que un neuropsicólogo con una sólida formación ha de saber observar y analizar adecuadamente, a fin de poder formular hipótesis explicativas, que deberá someter a verificación («enfoque al proceso»). Para poder comprender, a lo largo del proceso de evaluación, las conductas (o estrategias de solución de las tareas) del paciente, y para poder detectar en ellas las variables relevantes, el neuropsicólogo cognitivo ha de estar familiarizado con las principales teorías o modelos del sistema normal de procesamiento de la información, lo que implica tener un buen conocimiento de cuáles son y cómo funcionan los principales subsistemas de que consta (lenguaje, praxias, atención, etc.), de los componentes de cada uno de estos subsistemas y de las relaciones funcionales mutuas entre ellos. Además, ha de tener un buen conocimiento de la neuropsicología cognitiva, que le permita saber cómo pueden resultar fraccionados esos componentes, y con ellos la conducta, cuando se contrae una lesión cerebral. Sólo si la observación de la conducta del paciente durante la evaluación está guiada por estos conocimientos, podrá el neuropsicólogo analizarla adecuadamente, ir planteándose sobre la marcha unas hipótesis pertinentes y saber qué tests o tareas debe ir aplicando, a fin de someter a verificación esas hipótesis o de poder plantearse otras nuevas.

La descripción de los datos de la evaluación mediante un *perfil de puntuaciones*, cuyas puntas se *describen* mediante meras «fórmulas» de apariencia cognitiva, ha sido sustituida por la descripción de esos datos mediante un *patrón de asociaciones y disociaciones de conductas alteradas y preservadas*, que ha de ser *explicado* en términos del daño en uno o más componentes del sistema y del nuevo juego de relaciones funcionales entre esos componentes, determinado por ese daño. Esta explicación se hace por referencia a las consecuencias hipotéticas que, en un modelo de procesamiento normal, produciría la «lesión» virtual de uno o más de sus componentes.

Desde luego, los datos de esta evaluación de los procesos cognitivos han de ser insertados en el marco de los datos de la evaluación del funcionamiento del paciente en su vida cotidiana (lo que implica conocer las relaciones directas e indirectas entre el sistema cognitivo y la conducta en la vida cotidiana) y de la respuesta de su entorno familiar a ese funcionamiento: no se evalúan ni se rehabilitan funciones psíquicas, sino pacientes en su medio.

El neuropsicólogo cognitivo es un psicólogo (o un neurólogo) que ha recibido una sólida formación complementaria (de no menos de dos años), a nivel de posgrado que, entre otras cosas, le capacita: *a)* para llevar a cabo este tipo de evaluaciones; *b)* para plantear programas globales de rehabilitación neurocognitiva de los pacientes y de sus familias, directamente basados en los datos de esa evaluación, y *c)* para evaluar la marcha de estos programas.

Un primer paso para poder hacer neuropsicología consiste en adoptar, por un lado, un modelo del sistema global de procesamiento normal de la información, que explicite de qué subsistemas consta y cuáles son sus relaciones funcionales mutuas, y, por otro, un modelo de cada uno de esos subsistemas, que explicite de qué componentes consta y qué relaciones funcionales mutuas se dan entre ellos. Estos modelos han de servirle de marco de referencia para todo su quehacer. La elección de estos modelos ha de hacerla el neuropsicólogo a la luz de sus conocimientos acerca de las ventajas y limitaciones de los diferentes modelos vigentes, en cuanto a su potencial para explicar las alteraciones cognitivas de los pacientes neuropsicológicos. Esto requiere una buena formación en psicología y neuropsicología cognitivas. Esta formación del neuropsicólogo se ha de completar con una también buena formación en neuropsicopatología y neuroanatomía (véase Junqué y Barroso, 1994; Snell, 1987).

Por muy completos que sean sus conocimientos teóricos acerca de la disciplina, nadie puede llegar a ser un auténtico neuropsicólogo sin un buen entrenamiento supervisado en la práctica de la evaluación y de la intervención en la clínica, que le capacite para aplicar esos conocimientos a la observación del paciente, a la interpretación de su conducta en los tests, a la formulación de hipótesis explicativas de esa conducta o a la selección o la elaboración de los instrumentos más idóneos para verificarlas. Una larga experiencia no es lo mismo que una buena experiencia y la calidad de ésta dependerá de la calidad de la supervisión que cada neuropsicólogo haya recibido desde que ha comenzado a adentrarse en este campo. La neuropsicología moderna requiere expertos con una sólida especialización.

METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN LA CLÍNICA

16.1. El proceso evaluador
16.2. Interpretación de los datos de la evaluación
16.3. La rehabilitación de las funciones cognitivas en los pacientes neuropsicológicos
16.4. El informe neuropsicológico
16.5. Ejemplo de un informe neuropsicológico

16

16. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN LA CLÍNICA

16.1. El proceso evaluador

La metodología de la evaluación neuropsicológica en la clínica es la misma que la que se utiliza en la investigación básica con casos únicos. Al fin y al cabo, éstos últimos son pacientes que, tras la evaluación neuropsicológica, han resultado ser casos relevantes para la teoría. Por ello, remitimos al lector al Capítulo 10, en el que se describen detalladamente los diferentes aspectos del proceso evaluador. Sólo la cuarta etapa de ese proceso será diferente en uno y otro caso. En ambos casos, una vez que se han verificado las hipótesis acerca de cuál es el componente del sistema que está dañado, es preciso determinar cuánto y cómo está alterado ese componente. Para ello, hay que hacer un estudio lo más exhaustivo posible de cómo se manifiestan sus alteraciones en cada una de las diferentes funciones en las que participa. En el marco clínico, debido a que esta evaluación es necesaria para establecer la línea de base de las discapacidades del paciente antes de iniciar su tratamiento, suele formar ya parte del plan de rehabilitación. Pero, además, en el marco clínico hay que evaluar cómo la alteración de un componente se manifiesta en cada una de las situaciones de la vida cotidiana del paciente, lo que, en cambio, no se suele considerar en la investigación básica. En cuanto a la quinta etapa del proceso, vuelve a ser coincidente en la clínica y en la investigación.

Esta coincidencia en la metodología de la evaluación en la clínica y en la investigación es lo que hace que, si en el departamento de neuropsicología clínica del que proceden los casos de una investigación se trabaja debidamente, el investigador se encuentre ya hechas las tres primeras etapas de la evaluación neuropsicológica y sólo tenga que centrarse él en la cuarta etapa.

Cuando las investigaciones utilizan diseños de grupo, éstos puede imponer variantes más o menos importantes en cada una de las etapas del proceso.

En la práctica clínica de la neuropsicología los pacientes suelen acudir remitidos por el neurólogo, el psiquiatra, el juez o el abogado, o pueden acudir simplemente por iniciativa propia o de la familia. Una vez realizada una entrevista inicial con el paciente y con su familia, el neuropsicólogo puede ver con claridad la conveniencia de llevar a cabo directamente la primera etapa de una exploración neuropsicológica o puede, alternativamente, considerar más conveniente realizar antes una exploración encaminada a determinar si las quejas por las que se acude a consultar son o no realistas. Esto se debe a que los tests cognitivos se queman más con los individuos que tienen un cerebro intacto que con los pa-

cientes y, teniendo en cuenta que son muy pocos los tests que tienen formas paralelas (o que, teniéndolas, éstas no evitan que se queme el test), es preciso reservarlos para cuando son realmente necesarios.

La comprobación de si las quejas del paciente son o no realistas es especialmente importante en el caso de las quejas de memoria, ya que los tests de memoria son los instrumentos de evaluación que más quemados resultan tras una aplicación. Y, precisamente en la actualidad, debido a las campañas de información acerca de la enfermedad de Alzheimer, es frecuente que se acuda a consultar por una autoevaluación errónea de pérdida de memoria. En el apartado 10.3.3 hemos comentado el procedimiento a seguir en estos casos.

En el otro extremo está el psiquiatra que no remite sus pacientes al neurólogo más que cuando ve que no responden a las dosis más elevadas de neurolépticos; o el forense que insiste en interpretar las conductas debidas a los deterioros cognitivos severos de un paciente lesionado cerebral postraumático, en términos de «desorganización psicótica de la personalidad» que, en consecuencia, no requiere evaluación neuropsicológica; o el médico de familia que se niega a remitir al neurólogo a un paciente que presenta una clara demencia frontal, asegurando que no le pasa nada (se trata de tres casos reales).

En todo caso, como hemos visto, el proceso evaluador comienza siempre con una entrevista. Es conveniente hacer siempre esta primera entrevista al paciente solo en primer lugar. Sólo después se repite con la familia (sola o en presencia del paciente, según los casos). Ambas entrevistas versarán sobre el motivo de consulta, cómo se manifiesta éste en la vida cotidiana y, eventualmente, cuáles creen ellos que pueden ser sus antecedentes.

La entrevista con el paciente que, ante todo, ha de estar adaptada a sus posibilidades de comunicación (que pueden ser muy reducidas) está encaminada a evaluar la conciencia que tiene de sus síntomas y de su condición, en general, y su capacidad para dar información objetiva acerca de sí mismo (sin que nadie le «apunte» o le contradiga o, incluso, le diga antes de que entre en la entrevista lo que ha de contestar, casos frecuentes si la familia está presente en esa entrevista o si se hace ésta con la familia antes que con el paciente). Al final de la entrevista, se le explicará su objetivo y se le indicará que, para lograrlo, se preguntará a su familia acerca de las mismas cuestiones.

La observación del paciente durante esta entrevista inicial (cómo camina, cómo nos saluda, cómo se sienta, su grado de orientación espacial, cómo reacciona a las cuestiones que se le plantean, etc.), desde que entra en el despacho hasta que se ha ido, es un complemento básico de la información verbal recogida en ella. En su conjunto, esta información nos va a orientar acerca de cómo comenzar la evaluación.

La entrevista con la familia tiene dos partes bien diferenciadas. La primera parte, de la que vamos a hablar aquí, es una entrevista inicial, previa a la evaluación del paciente, que se suele hacer en una sesión. La segunda parte se lleva a cabo al final de la evaluación. Si no se plantea intervención, puede estar constituida por un par de sesiones. En caso contrario, forma ya parte del plan de rehabilitación y hablaremos de ella al tratar de dicho plan.

La entrevista inicial ha de incluir, además de las cuestiones señaladas, cuestiones y apreciaciones acerca de la percepción que tienen el paciente y su familia de lo que le pasa a aquél, su conciencia de los déficit que presenta (incluyendo las alteraciones de sus conductas adaptativas), de la naturaleza real del problema y de las consecuencias materiales y emocionales que ello conlleva para todos. La reacción al problema de cada miembro de la familia que convive con el paciente y su disponibilidad y posibilidades de colaborar en la rehabilitación han de ser igualmente exploradas. Se trata de cuestiones que pueden ser realmente espinosas. Entre las más espinosas cabe destacar dos. Una de ellas se plantea cuando la pareja del paciente declara más o menos abiertamente que estaba harta del cónyuge y que no está dispuesta a ayudarle o, incluso, que desea romper los vínculos con él. La otra cuestión espinosa, muy frecuente, se plantea cuando la familia deja saber que quieren que el paciente se recupere, pero no tanto como para que le vayan a quitar la «discapacidad permanente» o la indemnización. Este último tipo de familias, suelen boicotear de una forma u otra el proceso de rehabilitación. A este mismo tipo pertenecen las familias que buscan que se trate gratis a su paciente porque se gastaron la indemnización en comprarse un piso. Quizá las instituciones responsables deberían velar más por los intereses del paciente y asegurarse de que la indemnización, hasta donde es necesario, se utiliza, ante todo, en la rehabilitación óptima posible del paciente.

Es conveniente que estas entrevistas estén basadas en una pauta previamente establecida, que contenga una parte de carácter general y otra parte más adaptada a cada tipo de motivo de consulta con que se trabaja (por ejemplo, «demencias» o «afasias») y a las características demográficas de la población que acude al centro en el que se trabaja. Una pauta no es un cuestionario, que se aplica tal cual a cada individuo, sino un repertorio de temas que han de ser tratados en una entrevista. El neuropsicólogo deberá, por tanto, tratar cada uno de esos temas de modo espontáneo y flexible, adaptándose sobre la marcha a las condiciones nuevas que se puedan presentar en cada caso concreto.

A menos que la evaluación neuropsicológica forme ya parte de un proceso de rehabilitación (por ejemplo, en un centro de rehabilitación), en la entrevista con el paciente y su familia se discutirán los objetivos y la naturaleza de dicha evaluación, el número de sesiones que pueden ser necesarias, el horario más adecuado de trabajo para unos y otros, etc.

En resumen, la entrevista inicial tiene, al menos, los siguientes objetivos: *1)* recoger información objetiva acerca del paciente; *2)* determinar el grado de conciencia que el paciente tiene de sus déficit y la objetividad con la que puede comunicar información acerca de sí mismo; *3)* hacer una primera estimación de las repercusiones que los déficit del paciente tienen en su vida profesional, familiar y social; *4)* estimar lo más aproximadamente posible cuál era el funcionamiento del paciente en su vida cotidiana (profesional, familiar y social) antes de contraer la lesión cerebral, incluyendo si en su escolaridad tuvo algún tipo de dificultades de aprendizaje; *5)* determinar los cambios de ese funcionamiento observados por la familia tras la lesión; *6)* apreciar la percepción del problema y de sus consecuencias que tiene la familia, y la capacidad de ésta para hacer frente a él y para colaborar en la rehabilitación; *7)* hacer una primera estimación del grado en que la familia necesita apoyo psicológico; *8)* informar al paciente y a su familia acerca de la naturaleza de la evaluación neuropsicológica que va a comenzar, respondiendo a todas sus preguntas acerca de dicha evaluación; *9)* establecer con el paciente y con su familia una relación positiva que facilite la evaluación; *10)* orientarnos acerca de cómo enfocar ésta.

Una información muy importante que se ha de extraer (y quizá abstraer) de esta entrevista es el nivel de funcionamiento intelectual premórbido del paciente y la condición premórbida de su cerebro. Esta última hace referencia a posibles déficit cognitivos presentes con anterioridad a su actual motivo de consulta. Esos déficit pueden haberse manifestado ya durante su escolaridad (por ejemplo, si el propio paciente o uno de sus familiares manifiesta que le costaba mucho «fijarse» en clase, es probable que haya tenido siempre déficit atencionales e, incluso, que esos déficit sean la causa del accidente que ha padecido ahora). En cuanto a la información acerca del nivel intelectual premórbido se desprende, por un lado, de cómo se ha desenvuelto el paciente en su vida cotidiana y, por otro, de cómo se enfrenta actualmente, tanto a las tareas con las que no tiene dificultades como a aquellas con las que sí las tiene. Ciertas estrategias compensatorias que utiliza un paciente para hacer frente a sus déficit nos dan más información acerca de su nivel cognitivo premórbido que ningún test posible.

En cuanto a la evaluación de las variables afectivas y emocionales del paciente, hay que tener presente que sus déficit cognitivos interfieren en el procesamiento de la información que entra en el sistema, constituyendo un prisma a través del cual esa información se deforma de una manera que no podemos determinar. Esto incide seriamente en la validez de los instrumentos de evaluación de dichas variables. Tanto si pensamos en las preguntas de un cuestionario como si pensamos en las imágenes de un test proyectivo, no sabemos qué información es la que, en realidad, ha entrado en el sistema. Además, tampoco sabemos cómo procesa su sistema esa información, pero, sin duda, lo hace de manera diferente a como lo hace el cerebro normal. En consecuencia, no podemos saber a qué está respondiendo un paciente neuropsicológico cuando nos da sus respuestas verbales (u otras) a cada uno de los elementos de uno de esos tests. No tenemos, por tanto, base alguna para interpre-

tar esas respuestas. En el caso de los cuestionarios: *a)* no sabemos si comprende o si interpreta las preguntas en los mismos términos en los que lo hace un cerebro normal; *b)* no sabemos hasta qué punto puede recuperar de su memoria a largo plazo la información a la que hace referencia la pregunta y ponerse mentalmente en esa situación pero, dada la pérdida de capacidad de abstracción que conlleva toda lesión cerebral, es poco probable que lo pueda hacer, al menos de un modo suficiente; *c)* es poco probable que pueda mantener esa pregunta y esa situación activas en su memoria de trabajo, durante todo el tiempo necesario para reflexionar acerca de la respuesta: por lo general, se trata de preguntas largas y el que se le repitan o las pueda releer no suele resolver mucho el problema; *d)* no sabemos hasta qué punto es capaz de reflexionar sobre ella o si, en realidad, se está inventando las respuestas. Pero, sobre todo, es demasiado poco probable que pueda hacer *todas* estas operaciones, y desde el momento en que falla una de ellas nuestra interpretación de los datos deja de ser válida.

Por todo lo dicho, en la evaluación neuropsicológica las variables no cognitivas de la personalidad se suelen estimar mediante la observación del paciente. Sólo cuando, una vez iniciado el programa de rehabilitación, se considera que la familia está en condiciones de colaborar en esa evaluación, por un lado, y los diferentes especialistas implicados en la rehabilitación pueden participar en ella, por otro, se lleva a cabo una verdadera evaluación de esas variables. De esto hablaremos dentro del marco del plan de intervención.

Cuando hablamos de la orientación acerca de cómo enfocar la evaluación no nos referimos sólo a la decisión acerca de comenzar directamente por la evaluación neuropsicológica o abordar antes el tema de si las quejas son o no realistas. Nos referimos, además y cualquiera que sea la decisión que tomemos, a: *a)* el tipo de pruebas que elegimos para empezar (verbales o no verbales, más o menos fáciles, dirigidas a una u otra función); *b)* el ritmo con el que comenzamos a trabajar (que, desde luego, se debe de adaptar sobre la marcha a las características del paciente); *c)* la necesidad de adoptar, por ejemplo, una actitud especialmente estructurante, o *d)* la necesidad de rehabilitar, por ejemplo, la atención (o ciertas conductas desadaptadas) del paciente antes de poder llevar a cabo la evaluación neuropsicológica.

Durante la etapa de la evaluación de base se utilizan sobre todo (pero no sólo) tests psicométricos. Sin embargo, ya hemos visto que la metodología de utilización de los tests psicométricos en neuropsicología cognitiva es muy diferente de la que se utiliza en la otros ámbitos de la psicología aplicada. Ello se debe (entre otras) a dos razones fundamentales: *1)* La evaluación neuropsicológica está orientada al proceso y referida al propio individuo. Es decir, está orientada al análisis de los procesos cognitivos subyacentes a las respuestas del individuo y, por tanto, subyacentes a sus puntuaciones. Para ello, los tests, sin perder su condición de instrumentos psicométricos, se utilizan ante todo como instrumentos para suscitar las conductas que

se desea analizar en términos de los subsistemas o de los procesadores concretos que participan en la ejecución de cada tarea. Además de comparar al individuo con un grupo normativo, es preciso compararlo consigo mismo, en cuanto a su ejecución en diferentes tareas y en cuanto a su ejecución en las mismas tareas en diferentes momentos. *2)* La condición cognitiva de los pacientes neuropsicológicos (a la que se añaden los eventuales déficit sensoriales y motores) no permite utilizar válidamente con ellos la misma metodología de aplicación de los tests que se utiliza con los individuos que tienen un cerebro intacto.

Las características generales de la metodología de la evaluación en neuropsicología cognitiva han quedado expuestas en las Secciones 9 y 10. Sólo recordaremos aquí que, sean cuales sean los instrumentos elegidos para la evaluación, hay unas normas generales que deben ser tenidas siempre en cuenta durante su aplicación. Las siguientes son las que consideramos más importantes:

1. En ningún caso se evalúa al paciente en presencia de un familiar o amigo. Es bien sabido lo difícil que es impedir que esas terceras personas interfieran con la evaluación haciendo comentarios a las respuestas del paciente, completándolas, corrigiéndolas con palabras o con gestos o tratando, incluso, de responder por él, cuando no de recriminarle por sus fallos. Todo esto es incompatible con una evaluación psicológica. Es, desde luego, interesante conocer esa actitud de los familiares hacia el paciente y conocer y comparar la actitud del paciente en presencia de esas terceras personas con la actitud que ha tenido en las condiciones normales de la evaluación (es decir, a solas con el neuropsicólogo). Pero es preciso que esa evaluación se haga en una sesión especial, al margen del proceso principal.

2. Debido a que no sabemos de antemano cuáles son las capacidades del paciente, y a fin de prevenir una pronta frustración, es importante comenzar la aplicación de los tests diciendo algo así como: «Vamos a hacer una serie de tareas; algunas van a ser muy fáciles, otras serán menos fáciles y otras serán difíciles o muy difíciles, tanto, que pocas personas pueden hacerlas. Yo le voy a pedir que las intente todas, para que podamos estar seguros de qué cosas puede hacer usted y qué cosas no puede hacer». Se empezará siempre la evaluación con alguna tarea que ofrezca una probabilidad razonable de ser bien ejecutada por el paciente concreto. Cuando éste comience a mostrarse frustrado ante sus fracasos, se le podrá recordar: «Ya le he dicho que había tareas fáciles y tareas difíciles, y ahora le estoy presentando algunas de las tareas más difíciles». Si el paciente nos dice que no puede hacer esas cosas porque ha ido poco o nada al colegio, podemos decirle: «Algunas personas que no han ido al colegio han aprendido algunas de estas cosas en la televisión o las han leido, y yo necesito saber si usted ha aprendido así, pero, en realidad, no tiene por qué saberlas».

3. Las instrucciones de los tests se leen al pie de la letra. Se le dice al paciente: «Escuche atentamente porque le voy a leer lo que tiene que hacer». Una vez que

se ha comprobado que está escuchando atentamente (y no antes) se procede a *leer* esas instrucciones.

4. Es imprescindible controlar en todo momento la atención del paciente (incluyendo su amplitud, su distribución espacial y su capacidad de centrarse en la tarea y de permanecer centrada en ella), a fin de no tomar como fallos de otras funciones cognitivas sus fallos de atención.

5. También es preciso asegurarse de que eventuales déficit de las funciones de comprensión verbal del paciente no están interfiriendo con su comprensión de las instrucciones.

6. Si el paciente da respuestas irrelevantes, se le deberá preguntar: «¿Qué le he preguntado?» o «¿Qué le he dicho que hiciera?». Si su respuesta a estas preguntas es errónea, es preciso repetirle las instrucciones y asegurarse de que las ha comprendido y las recuerda, antes de dejarle que empiece a responder. Pero una cosa es repetir las instrucciones y otra muy diferente repetir los estímulos de un test. No en todos los tests se pueden repetir los estímulos sin que cambie con ello la naturaleza del test. Por ello, si se desea utilizar el grupo normativo, es preciso atenerse rigurosamente en esto (como en todo) a las instrucciones del manual.

7. En ningún caso se le dice al paciente, a modo de introducción de un nuevo test: «Ahora vamos a hacer un test de memoria (o de atención o de aritmética)». Simplemente se le leen las instrucciones del nuevo test o, a lo sumo, se le dice: «Ahora vamos a hacer otra cosa».

8. En la etapa psicométrica se aplica cada test de acuerdo con las instrucciones del Manual. No sólo porque lo contrario impediría usar las normas para obtener puntuaciones típicas, sino, además, porque en cuanto introducimos el menor cambio, no sabemos cómo estamos modificando la tarea ni, por tanto, cómo hemos de interpretar las respuestas del sujeto en ella. Sin embargo, en ocasiones, puede ser más interesante sacrificar estas normas en aras de obtener información cualitativa que nos ayude a determinar el origen de las dificultades de un paciente concreto. Sólo es lícito modificar las instrucciones de aplicación de un test: *a)* si lo hacemos sabiendo lo que estamos haciendo; *b)* si lo hacemos para detectar una variable que, en su formato original, el test no permite detectar, y *c)* si es posible hacerlo sin quemar el test.

9. Un tipo de modificaciones de las instrucciones del manual que se han de hacer siempre en neuropsicología, y que no interfieren con la posibilidad de obtener puntuaciones típicas, son las siguientes: *a)* Se comienza siempre la aplicación con el elemento 1 del test y no se detiene dicha aplicación después de un determinado número de fracasos consecutivos, como suelen indicar los manuales de aplicación. En otras palabras, cada test se aplica entero. Sólo después de haber concluido la

aplicación psicométrica de un test se podrá utilizar éste en tanto que tarea experimental (modificando alguna de sus condiciones), a fin de tratar de determinar la etapa del procesamiento del que proceden los errores o dificultades del sujeto. b) En los elementos de los tests que tienen un límite de tiempo no detenemos al paciente al agotarse el tiempo límite; en su lugar, se anota la cantidad de tarea realizada dentro del tiempo límite (y se puntúa sólo esa) y el tiempo empleado en completar el elemento.

10. Se anotan al pie de la letra todas las respuestas verbales y comentarios del paciente o se graban, si parece necesario o si las funciones del lenguaje parecen estar alteradas, a fin de poder realizar un análisis detallado ulterior.

11. Se observa, especialmente en los tests manipulativos, cómo procede el paciente y se anota su conducta usando diagramas cuando convenga. Además, puede ser conveniente grabar en vídeo la ejecución del paciente, a fin de poder analizarla luego más detenidamente.

12. En principio, no se debe de hacer ninguna pregunta que no esté contemplada en el manual. Pero si la conducta del paciente aconseja hacerlo, debemos anotar al pie de la letra esa pregunta, a fin de poder estimar luego sus consecuencias. En cualquier caso, la pregunta ha de ser lo más neutra posible (a fin de no proporcionarle información suplementaria). Además, no se podrán utilizar las normas para puntuar ese test.

13. Si se observan errores abundantes al principio de una prueba, y estamos seguros de que el paciente ha comprendido las instrucciones, puede ser una indicación de que éste necesita un «calentamiento». En ese caso, se le pasan de nuevo, al final, los elementos fracasados, pero si ahora los hace correctamente, no se podrán incluir dichos aciertos en el cómputo de puntuaciones para obtener la puntuación típica.

14. Si se observan errores abundantes a partir de la mitad de la prueba, ello puede deberse a que el paciente está cansado. En este caso, se debe interrumpir la evaluación y, si ello no interfiere con su naturaleza, se le aplican de nuevo, al principio de otra sesión, los elementos fracasados (empezando por su último acierto en esa prueba), continuando luego con los siguientes. Esta vez, nada impide incluir todos los aciertos en el cómputo para obtener la puntuación típica.

15. No obstante, a fin de prevenir estos cansancios es conveniente hacer siempre una pausa de algunos minutos antes de empezar un nuevo test. Antes de reanudar la aplicación, se puede preguntar al paciente: «¿Podemos empezar otra tarea?» Es preferible hacer una pausa, incluso larga, antes de comenzar cada test, que tener que interrumpir éste una vez comenzado. Esto es especialmente cierto cuando se va a aplicar un test de aprendizaje, ya que estos tests no se pueden interrumpir ni retomar en otra ocasión.

16. Hemos dicho que, en principio, cada prueba se aplica entera. No obstante, en ocasiones parece oportuno interrumpir definitivamente la aplicación de un test. Para ello, se tienen en cuenta los siguientes criterios: *a)* está claro que todos los elementos que quedan por aplicar superan las posibilidades culturales y/o cognitivas del paciente y éste se muestra frustrado; *b)* el paciente ya no puede ofrecer información nueva (por ejemplo, porque persevera en una respuesta)*.

17. A fin de evitar interferencias no deseadas ni controladas, en ningún caso se aplica un test de aprendizaje y memoria en el intervalo de tiempo que transcurre entre las pruebas de recuerdo a corto y a largo plazo de otro test de aprendizaje y memoria. En realidad, no se deberán aplicar dos pruebas de este tipo en la misma sesión. Este es uno de los escollos de las escalas o baterías de memoria que hay en el mercado.

16.2. Interpretación de los datos de la evaluación

Como se ha indicado repetidas veces, la evaluación de base consiste en aplicar un conjunto de instrumentos que permitan explorar cada uno de los principales subsistemas del sistema de procesamiento de la información.

La tarea específica del neuropsicólogo comienza con la interpretación neuropsicológica de los datos así obtenidos. Esta interpretación consiste en formular una serie de hipótesis acerca de qué componente o componentes de un modelo global de procesamiento de la información (como, por ejemplo, el modelo de Moscovitch, expuesto aquí) son los responsables de los fallos del paciente. Para ello, se habrán de contrastar los datos recogidos con las posibles predicciones que permite ese modelo. Es decir, se han de analizar esos datos en términos de cómo ha funcionado cada uno de los componentes del modelo en todos y cada uno de los elementos de los tests que requieren su participación, prestando especial atención a las inconsistencias de ese funcionamiento y tratando de determinar qué parámetros de cada tarea han sido afectados por el déficit y cómo lo han sido. Los resultados del análisis se contrastarán con las predicciones indicadas. Si, por ejemplo, el modelo permite predecir que un fallo de tal componente del sistema perceptivo-gnósico afectará de tal forma tal tipo de elementos de las tareas, pero no tal otro tipo de elementos, y si los elementos correctamente realizados por el paciente y los elementos en los que ha fallado coinciden con los indicados por esas predicciones, podremos formular la hipótesis de que el mencionado componente del sistema preceptivo-gnósico es el componente deficitario en el paciente. Por otro lado, no podemos achacar los fallos de un paciente a un determinado componente del sis-

* En estos casos, es preciso rehabilitar la conducta de perseveración, antes de proseguir la evaluación (véase Helm-Estabrooks y Albert, 1991).

tema si el modelo predice que el funcionamiento deficitario de éste ha de afectar la ejecución de elementos que el paciente ha resuelto de acuerdo con su nivel premórbido. Desde luego, ni esta lógica es tan sencilla como es posible exponerla aquí (suele ser preciso tener en cuenta información bastante más compleja y que varía de un caso a otro), ni suele ser frecuente que las cosas estén tan claras. Pero, en cualquier caso, esta es la lógica que se ha de seguir para establecer las hipótesis neuropsicológicas más plausibles.

Esta interpretación de los datos de la evaluación de base, en términos de unas hipótesis, determinará el tipo de evaluación neuropsicológica que se ha de hacer en la segunda etapa del proceso evaluador, en vistas a someter aquéllas a verificación. Es decir, nos dirá qué componentes del sistema han de ser objeto de una evaluación más detallada y cuáles son los procedimientos más indicados para ello. La interpretación de los nuevos datos (tercera etapa) se hará comparándolos con las predicciones que permiten los modelos actualmente vigentes del subsistema al que se refieren esas hipótesis (véase capitulo VII). Esa comparación deberá seguir la misma metodología indicada a propósito del modelo global. Una vez detectado el componente dañado, se pasará a hacer una evaluación exhaustiva de las funciones de éste (cuarta etapa)*. Por último, se interpretará el conjunto de los datos situándolos en el marco del funcionamiento global del sistema de procesamiento de la información (quinta etapa). Esta interpretación, que constituye la información principal que ha de contener un informe neuropsicológico, ha de explicar cómo los componentes alterados del sistema inciden en la función de los componentes preservados, cómo éstos están intentando compensar la función de aquéllos, cómo funciona globalmente el sistema en consecuencia y cómo incide este funcionamiento en la vida cotidiana del paciente.

16.3. La rehabilitación de las funciones cognitivas en los pacientes neuropsicológicos

Desde que la neuropsicología adoptó el paradigma del procesamiento de la información, los intentos de rehabilitar a los pacientes neuropsicológicos pasaron progresiva, pero muy rápidamente, de ser intentos aislados a constituir una práctica habitual. Esta situación ha traído consigo una proliferación de métodos de rehabilitación, que Wilson (1997) clasifica en cuatro tipos. *1)* En primer lugar, está el enfoque tradicional, que consiste en hacer que el paciente practique una serie de ejercicios y tareas del tipo de las que fracasó en los tests. Este es el enfoque de aquellos cuadernillos estándar que tanto se utilizaron entre nosotros para la «rehabilitación de la dislexia». *2)* Un segundo enfoque es el que se basa exclusivamen-

* Esta cuarta etapa forma ya parte del proceso de rehabilitación y sus resultados no se incluyen, por lo tanto, en la interpretación correspondiente a la quinta etapa ni en el informe neuropsicológico subsiguiente.

te en los modelos de la neuropsicología cognitiva: se determina qué componente (o componentes) del sistema cognitivo del paciente es el que está dañado y cómo lo está. Si el componente dañado está simplemente debilitado, el paciente realiza una serie de ejercicios encaminados a reforzarlo o a utilizarlo del modo más eficaz; si no parece recuperable, se le ejercita en el uso de estrategias compensatorias de la función del componente dañado. *3)* Un enfoque diferente es el que «combina la teoría y la práctica de la neuropsicología cognitiva, de la psicología cognitiva y de la psicología conductual» (p. 490). *4)* Por último, estaría el enfoque *holístico*, que, además de ocuparse de las funciones cognitivas, atiende a las variables no cognitivas del la personalidad del individuo.

Los dos primeros enfoques se centran en el trabajo del rehabilitador con el paciente, en el despacho de aquél, o en una prolongación de éste, en términos de «deberes». En el caso de los dos últimos enfoques (cuya combinación mutua sugiere Wilson), el paciente es rehabilitado en su vida cotidiana.

El enfoque tradicional tenía por meta elevar el perfil de puntuaciones del paciente en los tests, aunque (debido a que estos métodos estaba ideados al margen de la teoría) no se supiera el por qué de esos resultados, y aunque éstos no tuvieran repercusión alguna en la vida cotidiana del paciente (incluida la escolaridad o el rendimiento profesional). Sin embargo, el neuropsicólogo cognitivo sabe que el objetivo de la rehabilitación no es que mejoren los perfiles, sino que mejoren los pacientes. Dicho en otros términos, los perfiles no se rehabilitan; los que se han de rehabilitar son los pacientes.

El enfoque de la rehabilitación neuropsicológica restringida al trabajo con los componentes del sistema cognitivo del paciente en el despacho del experto tiene por meta lograr el patrón funcional óptimo posible de ese sistema cognitivo, dadas las condiciones presentes de ese cerebro. Pero el neuropsicólogo cognitivo con experiencia clínica sabe que la rehabilitación del sistema cognitivo de un paciente es sólo una parte de la rehabilitación del paciente y que de lo que se trata es de esta última.

Uno y otro enfoque tienen pocas probabilidades de que sus logros, aunque sean excelentes, puedan generalizarse a las situaciones de la vida cotidiana. Es decir, tienen pocas probabilidades de conseguir rehabilitar a los pacientes.

En cambio, los otros dos enfoques están profundamente orientados a lograr la generalización de los aprendizajes en la vida cotidiana.

El enfoque combinado corresponde a la metodología de trabajo propuesta y practicada por Wilson (véase, entre otros, Wilson, 1996). Está fundamentalmente orientado al tratamiento de las disfunciones cognitivas del paciente, mediante el tratamiento de la manifestación de esas disfunciones en su vida cotidiana. Los aspectos no cognitivos de la personalidad tampoco se abordan directamente.

El enfoque holístico corresponde a la metodología de trabajo propuesta y practicada por Diller, Ben-Yishay y Prigatano (véase, Diller, 1987, 1994; Ben-Yishay, 1996; Ben-Yishay y Prigatano, 1990). En este enfoque, el objetivo principal de la rehabilitación es el de lograr que el paciente tome conciencia de su nueva identidad, la asuma y la acepte, a fin de que pueda formularse unas expectativas realistas, que eviten sentimientos de frustración. Para ello, ha de comenzar por adquirir plena conciencia, tanto de sus posibilidades como de sus limitaciones (*aceptación*) y de las repercusiones que esas limitaciones tienen en las personas de su entorno (*empatía*). Se trata de que reconozca, comprenda y acepte sus limitaciones y, a la vez, comprenda las reacciones y la actitud hacia ellas de las personas que le rodean; comprenda, por ejemplo, la reacción de extrañeza (o, incluso, de rechazo) de un desconocido al que le pregunta algo con una actitud anómala (determinada por sus déficit motores) o con una expresión verbal inusual. Parte importante de esta metodología de la rehabilitación es el entrenamiento del paciente en habilidades de autocontrol y en otras habilidades sociales compensatorias de sus déficit, de modo que pueda relacionarse consigo mismo y con los demás en consonancia con su nueva identidad. Esto se lleva a cabo mediante sesiones de grupo que se inspiran, en parte, en las técnicas tradicionales de «dinámica de grupos», incluyendo la psicoterapia. El entrenamiento de los déficit cognitivos del paciente ocupa un lugar importante, pero se hace a través del trabajo con las variables indicadas.

Mientras el enfoque combinado se dirige sobre todo a pacientes neuropsicológicos que no están (al menos todavía) en condiciones de reintegrarse a la vida escolar o laboral, el enfoque holístico se dirige a aquellos pacientes que, habiendo sido rehabilitados (o no estando tan afectados), están a punto de reintegrarse a aquéllas. Incluso, esta rehabilitación se prolonga durante las primeras etapas de esa reintegración*.

Un buen criterio para diferenciar los acercamientos a la rehabilitación neuropsicológica es la clasificación que hace Wilson (1997) de las secuelas del daño cerebral, basándose en un marco conceptual establecido por la OMS en 1980:

– *Deterioros*. Hace referencia al daño cerebral propiamente dicho y a sus consecuencias sobre la función psíquica (cognitiva o afectiva). Se refleja en puntuaciones bajas en los tests.

– *Discapacidades*. Son los problemas particulares (causados por los deterioros) con los que se enfrentan el paciente y sus cuidadores en la vida cotidiana. Por ejemplo, el paciente no puede salir solo de casa porque se desorienta, o crea problemas de convivencia porque no es capaz de controlar su conducta.

* La exposición de los dos últimos enfoques está basada en la exposición detenida de uno y otro por B. Wilson y Y. Ben-Yishay, respectivamente, en otros tantos seminarios recientemente impartidos por ellos en Madrid, así como en una breve estancia, en 1986, en el centro dirigido por Diller y Ben-Yishay en el New York University Medical Center.

– *Desventajas*. Son los impedimentos que sufre el paciente debidos a la falta de adecuación del entorno a sus discapacidades. El ejemplo más claro es el de las barreras arquitectónicas.

Los dos primeros enfoques discutidos aquí están encaminados a tratar los deterioros, por lo que la eficacia de sus programas de rehabilitación se mide en términos de la elevación del perfil del paciente en los tests; por ejemplo, de una mejor puntuación en un test de denominación de objetos. Ahora bien, esta eficacia puede tener escasas consecuencias para el paciente, su familia y sus cuidadores, a menos que las habilidades verbales del paciente hayan mejorado en consecuencia. En cambio, el objetivo último de los otros dos enfoques de la rehabilitación neuropsicológica mencionados es tratar las discapacidades, y su eficacia ha de ser evaluada en términos de cuánto ha disminuido la discapacidad experimentada por el paciente (p. ej., cuánto ha disminuido su olvido de tomar la medicación). Es decir, cuánto se han beneficiado de la rehabilitación el paciente y sus cuidadores (familia y terapeutas).

En otros términos, lo que se espera de los neuropsicólogos cognitivos es que traten discapacidades y no deterioros o, al menos, demostrar que el tratamiento de un deterioro conlleva la reducción de una discapacidad. El neuropsicólogo cognitivo con experiencia clínica sabe que la rehabilitación cognitiva de un paciente se ha de hacer trabajando, desde el principio, con las actividades habituales de ese paciente en su vida cotidiana. Se puede hacer que el paciente clasifique imágenes o palabras en el despacho del rehabilitador (lo cual está orientado a remediar su deterioro), pero su rehabilitación de la correspondiente discapacidad sólo se habrá logrado cuando sea capaz de ordenar sus armarios y cajones, colocando cada cosa en el lugar que le corresponde, o cuándo sea capaz de saber en qué sección del supermercado ha de buscar un paquete de arroz y, sobre todo, cuando sea capaz de saber por qué.

Un interesante enfoque, practicado en el Greenery Rehabilitation Center, de Brighton (Massachusetts)*, es el que podríamos denominar «enfoque integrativo». Por un lado, cada uno de los especialistas del equipo (logopedas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, terapeutas del ocio, educadores especiales) lleva a cabo una rehabilitación, en su despacho, de los *deterioros* del paciente. Por otro lado, esos mismos especialistas, se ocupan de que el paciente transfiriera los resultados de ese entrenamiento a todas y cada una de las actividades de su vida cotidiana, dentro y fuera del centro, rehabilitando, así, sus *discapacidades*. Todo el trabajo se hace en equipo, bajo la coordinación del neuropsicólogo y en estrecha colaboración con el equipo médico que, por su parte, se ocupa de la rehabilitación física propiamente dicha. En efecto, ambas rehabilitaciones (neuropsicológica y física) se llevan a cabo

* De acuerdo con mi experiencia, durante mi año de trabajo como neuropsicóloga en dicho Centro.

con una integración mutua. Enfermeros, cuidadores y hasta el servicio de limpieza participan de esa labor de equipo (lo que es especialmente importante en vista a la aplicación de programas de modificación de conducta). Todo ello se acompaña de una labor paralela con la familia del paciente, en la que la totalidad del equipo trabaja bajo la coordinación de una asistente social. Esta labor incluye (además de adecuar la vivienda para evitar las *desventajas* que pueda plantear al paciente) preparar a la familia y al grupo social (con frecuencia religioso) para la reinserción del paciente en ellos.

A partir de 1989, una serie de autores (Howard y Patterson, 1989; Mitchum y Berndt, 1989; Basso, 1989; Caramazza, 1989; Wilson y Patterson, 1990) comenzaron a preguntarse hasta qué punto la neuropsicología cognitiva puede servir de guía para la rehabilitación neuropsicológica (refiriéndose exclusivamente a la rehabilitación de las funciones cognitivas).

Debido a que la eficacia de un método de rehabilitación es básicamente función de su diseño y a que este diseño ha de estar basado en el principio de que un déficit específico requiere un tratamiento específico, es evidente que «una evaluación neuropsicológica sofisticada es un ingrediente vital del programa de] tratamiento» (Wilson y Patterson 1990, p. 248). Además, ni la evaluación ni el diagnóstico neuropsicológicos son posibles al margen de una teoría. «... Nadie duda, por tanto, de la relevancia de la teoría cognitiva psicológica para la evaluación, la descripción y la explicación de los déficit neuropsicológicos» (p. 248).

Teniendo en cuenta: *a)* que una rehabilitación neuropsicológica de la función cognitiva sólo es posible si sabemos qué componente del sistema es el que ha de ser rehabilitado y de qué otros componentes intactos dispone del sistema para intentar esa rehabilitación; *b)* que ese diagnóstico se basa precisamente en la información que nos proporcionan los modelos computacionales al uso, y *c)* que no es posible llevar a cabo una evaluación ni un diagnóstico neuropsicológicos al margen de una teoría, parece que hay acuerdo acerca de que la teoría neuropsicológica es necesaria, al menos para esta etapa previa de toda rehabilitación.

La cuestión que se plantean los autores es si lo es también para el tratamiento de los déficit. Mientras la teoría neuropsicológica sea sólo un modelo de la estructura del sistema, no constituye necesariamente una guía para la rehabilitación de sus componentes dañados. Lo que hace falta para ello es «una teoría de la forma como un sistema dañado puede ser modificado como consecuencia de formas particulares de intervención» (Caramazza, 1989, p. 392). Una solución para esta limitación de los modelos neuropsicológicos computacionales podría ser aportada por los modelos de procesamiento distribuido en paralelo que representan teorías del aprendizaje y no sólo teorías del procesamiento. Es decir, se trata de modelos capaces de aprender a ejecutar las tareas (Wilson y Patterson, 1990). En tanto que tales, no se limitan a decirnos qué componente del sistema (o qué función de éste) es el afec-

tado por el daño, sino que nos dicen cómo ese daño modifica esa función y cómo podemos enseñar al sistema a compensarla.

Diez años más tarde, la revista *Neuropsychological Rehabilitation* publica un debate sobre el tema. En su introducción a sus propias conclusiones acerca de este debate Shallice (2000, p. 209) escribe: «Durante los últimos treinta años, la neuropsicología cognitiva nos ha venido proporcionando progresivamente un excelente marco teórico para caracterizar los déficit cognitivos que resultan de las afecciones neurológicas. Es por ello razonable considerar si puede proporcionar una base no sólo para la imagen estática del déficit del paciente, sino también para mejorar su trayectoria dinámica» (es decir, para la rehabilitación).

La idea generalizada es que, para poder establecer un programa de rehabilitación de las funciones cognitivas, ante todo es preciso llevar a cabo una evaluación y un diagnóstico neuropsicológico sofisticado, que especifique el déficit en términos de su *locus* en la arquitectura funcional del sistema cognitivo, y del grado de afectación. Los modelos computacionales del sistema cognitivo, considerados en este libro, permiten hacer esas especificaciones. Pero se trata de modelos estáticos. Los procesos de rehabilitación son dinámicos por naturaleza. Por ello, para llevar a cabo una rehabilitación, es preciso saber, además, cómo se puede modificar la función de cada componente del sistema; es decir, cómo se puede entrenar la función del componente dañado para que se recupere, o cómo se pueden entrenar las funciones de los componentes preservados para que asuman funciones que permitan compensar la de aquel. Para ello se requieren modelos de aprendizaje para cada uno de los componentes del sistema cognitivo, como señala Baddeley (1993b) en un artículo titulado «Una teoría de la rehabilitación sin un modelo de aprendizaje es como un vehículo sin motor». Para conseguir esos modelos, es posible que sea preciso acudir a otras ramas de la neurociencia cognitiva (Shallice, 2000). De hecho, el modo más prometedor de comprender cómo funciona cada subsistema individual es el enfoque conexionista. A lo largo de los años noventa, diversos autores, como Shallice o Plaut, han comenzado a trabajar en éste tema (véase McLeod, Plunkett y Rolls, 1998; Ellis y Humphreys, 1999; Vallar, 1999).

Shallice (2000) recoge, a modo de ejemplo, una serie de cuestiones a las que los investigadores están intentando responder. Nos advierte de que lo hace desde una perspectiva puramente teórica y al margen de todo conocimiento de la práctica detallada de la rehabilitación cognitiva, simplemente con el objetivo de subrayar, desde la perspectiva de la teoría de la neuropsicología cognitiva, la necesaria complejidad del proceso de rehabilitación: *1)* ¿Puede un sistema alternativo sustituir al que está dañado? *2)* ¿Puede la operación de subsistemas o de vías individuales dañadas mejorar mediante reentrenamiento de pares particulares del tipo «estimulo de entrada-acción de salida»? La respuesta a esta cuestión remite a otras dos preguntas: *a)* ¿Qué régimen de entrenamiento entrada-salida hay que usar?, y *b)* teniendo en cuenta que parece claro que, tras el daño cerebral, unos procesos son mucho más

fáciles de reentrenar que otros, ¿qué tipos de procesos son los más adecuados para este enfoque de reentrenamiento conexionista? *3)* ¿Puede el paciente adquirir y usar fácilmente un nuevo esquema de pensamiento o de acción requerido por un procedimiento de rehabilitación? *4)* ¿Es posible que un nuevo esquema que, en tanto que tal, requiere control voluntario, pueda ser ulteriormente utilizado automáticamente de modo eficaz?

La tercera cuestión de las mencionadas por Shallice se refiere al hecho de que la instrucción y el entrenamiento de una función requieren, con frecuencia, la participación de otras funciones. Si alguna de estas otras funciones está también dañada, por muy bueno que sea en sí un procedimiento de rehabilitación, no será aplicable a ese paciente. Por ejemplo, en la adquisición de un nuevo esquema sin instrucción, la corteza prefrontal (el sistema supervisor) está fuertemente implicada. Un daño en este sistema dará lugar a que, por muy exitoso que sea un procedimiento de rehabilitación, no sea practicable con ese individuo. Es decir, hay que plantearse «no sólo si un procedimiento particular conducirá a mejorar la operación del sistema dañado, sino además, qué nivel estratégico de demandas hará del paciente ese reentrenamiento» (p. 215).

En relación con la cuestión cuarta, hay que tener en cuenta que la automatización de un nuevo esquema requiere mucha práctica. El autor se plantea si esa automatización puede tener lugar y, en caso contrario, si un esquema que no está plenamente automatizado (opera lentamente y comete errores) puede ser útil.

Vemos así que la cuestión de si la neuropsicología cognitiva puede guiar o no el proceso de rehabilitación cognitiva propiamente dicho está sin resolver, se está trabajando en ello y Shallice dista de ser pesimista, aunque considera que puede ser preciso acudir a un enfoque pluridisciplinar para lograr la solución más eficaz.

Entretanto, los expertos en rehabilitación han de ir utilizando, con su mejor sentido común y su comprensión de cómo responde cada paciente a ellos, los conocimientos que hoy nos ofrece la psicología cognitiva y la neuropsicología cognitiva. Y, desde luego, han de ir incorporando los resultados de esas investigaciones, a medida que van estando disponibles.

La definición de rehabilitación propuesta en 1986 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (tomada de Wilson, 1997a) dice así:

> *«La rehabilitación implica la restitución a los pacientes del nivel más alto posible de adaptación física, psicológica y social. Incluye cualquier medida encaminada a reducir el impacto de las condiciones responsables de los déficit y discapacidades y a ayudar a las personas discapacitadas a lograr su integración social óptima»* (p. 1).

Esta definición implica que la intervención neuropsicológica ha de diferenciar dos situaciones: la del paciente que presenta déficit recuperables y la del paciente cuyos déficit no pueden mejorar. La rehabilitación se dirige sólo a los primeros. Con los segundos se lleva a cabo una intervención encaminada a entrenar al paciente y a su familia en una serie de estrategias compensatorias de los déficit de éste, sabiendo que dichos déficit no mejorarán o, incluso, en el caso de los procesos degenerativos, irán siendo progresivamente más severos, por lo que las estrategias compensatorias deberán ir cambiando en consonancia.

16.3.1. La intervención neuropsicológica en los pacientes que presentan procesos degenerativos

Los pacientes que presentan un proceso degenerativo son cada vez más numerosos. Dependiendo del tipo de demencia que presenta cada uno, es posible entrenarle en el uso de estrategias cognitivas que les permitan compensar sus déficit durante el mayor tiempo posible y lograr así prolongar una cierta calidad de vida para el paciente y para su familia. Este es, sobre todo, el caso de las demencias lobares en las que el sistema de aprendizaje de información episódica no está afectado y, con excepción de las funciones cognitivas que dependen del lóbulo afectado, las restantes funciones se mantienen preservadas durante buena parte del proceso degenerativo. En cambio, en el caso de las demencias de tipo Alzheimer, en las que el sistema de aprendizaje de información episódica está afectado desde el principio, sólo es posible un entrenamiento en rutinas básicas, mediante técnicas de condicionamiento. Por ese motivo, el diagnóstico diferencial temprano es aquí de suma importancia.

Pero la incapacidad de los pacientes con demencia de tipo Alzheimer para recordar información episódica reciente no implica que sus restantes funciones cognitivas estén abolidas. Ni siquiera cuando ya no son capaces de comunicar se puede asumir eso. Hoy sabemos que, dentro de cada tipo de demencias, el patrón de deterioro cognitivo (y, por tanto, el patrón de funciones cognitivas residuales) es idiosincrásico. Esto implica que cualquier entrenamiento de estos pacientes y de sus familias ha de ser enteramente individualizado y se ha de adaptar, en cada momento, al patrón cambiante de funcionamiento cognitivo-afectivo del paciente. De lo que se trata es de estimular al máximo posible en cada momento las funciones residuales de cada paciente. Y, sobre todo, de hacerlo mediante tareas propias de un adulto y del nivel educativo y profesional premórbido de ese adulto. Esto requiere, desde luego, evaluaciones neuropsicológicas periódicas que determinen los cambios del patrón de funcionamiento del paciente y que permitan adaptar a él el programa de intervención.

Someter al conjunto de pacientes de un centro a un mismo programa de rehabilitación, al margen del patrón idiosincrásico de funcionamiento cognitivo de cada

uno de ellos, es convertir esos centros en guarderías infantiles. ¡Incluso hemos visto recientemente en la televisión cómo, en una sala de pacientes con demencia, alguno de ellos sostenía una muñeca en sus brazos o coloreaba patitos! Aunque los pacientes con demencia requieran frecuentemente cuidados de bebés, no son bebés, y ni hay nada que justifique el que se les trate como niños, ni se puede hacer eso sin atentar seriamente contra su dignidad de adultos. Es el caso de uno de los pacientes que participaban en una de nuestras investigaciones. Presentaba una afasia progresiva fluida, con preservación de su nivel superior de funcionamiento cognitivo general premórbido. Cuando ya sus déficit de lenguaje apenas le permitían comunicar, fue enviado a un centro de día para dementes, del que volvió llorando: ¡le habían tenido dando patadas a una pelota! Indudablemente, esto suponía ignorar por completo su excelente nivel intelectual, cultural y educativo (era un ingeniero) y el paciente se sintió aplastado y, a la vez, indefenso.

Por todo ello, el apartado de recomendaciones de un informe neuropsicológico de un paciente con demencia deberá indicar qué funciones cognitivas y qué conductas manifiestas pueden y deben ser estimuladas en un programa de intervención destinado a ese paciente, y hasta el tipo de tareas (cognitivas y de la vida cotidiana) que parecen las más adecuadas para basar en ellas esa estimulación.

16.3.2. La intervención neuropsicológica en los pacientes que no presentan procesos degenerativos

Hay una serie de consideraciones que han de presidir la elaboración de todo plan de rehabilitación neuropsicológica:

1. El plan de rehabilitación deberá estar directamente anclado en la vida cotidiana del paciente, ya que su meta es la de reintegrarle lo mejor posible a ella.

2. Esto significa que el tratamiento ha de incluir la modificación del paciente, de su familia y de su entorno físico.

3. El plan ha de ser realista, es decir, acorde con la realidad del paciente y con los medios de su entorno. Uno y otros han de ser previa y cuidadosamente evaluados.

4. La realidad del paciente y de su entorno son cambiantes (el paciente evoluciona, la composición de la familia y, con ello, su dinámica pueden cambiar de manera más o menos importante). El plan ha de adaptarse a esos cambios, por lo que se han evaluar periódicamente o, en todo caso, en el momento en que se presenten.

5. Mientras los deterioros son deterioros de un sistema cognitivo universal, las discapacidades correspondientes están fuertemente condicionadas por cada cultu-

ra. Por ello, no se pueden importar ni métodos de análisis ni métodos de tratamiento de estas discapacidades establecidos en otra cultura, sin la correspondiente adaptación previa.

La inclusión de la familia del paciente en el tratamiento, desde el primer momento, tiene dos objetivos. El primero es el de atender a esa familia (incluido el paciente) en tanto que grupo. El segundo es el de implicarla y entrenarla en el tratamiento del paciente, a fin de que dicho tratamiento pueda, como decíamos, estar anclado en la vida cotidiana de éste.

El hecho de que un miembro de la familia contraiga una lesión cerebral va a traer como consecuencia una alteración profunda de la dinámica de esa familia. Esta alteración revestirá una forma u otra, dependiendo del papel que desempeñaba el paciente en ella. Supongamos el caso de un cabeza de familia que ahora, tras la lesión, va a desempeñar un papel pasivo, debiendo ocupar su antiguo papel otro miembro de la familia, que podría no estar preparado para ello. A esto se añade frecuentemente un cambio en el nivel de ingresos y otro en el nivel de gastos, que pueden tener sus propias repercusiones en algunos miembros. Es, por ejemplo, el caso cuando un hijo ha de dejar los estudios para ponerse a trabajar. Por otro lado, sus actividades de ocio pueden sufrir profundos cambios, etc. Esta situación puede ser mejor o peor aceptada por cada miembro de la familia, algunos de los cuales pueden caer en una depresión que, a su vez, repercutirá en el paciente. Las rupturas de la pareja no son raras, en estos casos.

El conjunto de la situación y de la dinámica familiar han de ser evaluadas. Esta evaluación suele ser llevada a cabo por la asistente social y es objeto de un informe diferente del informe neuropsicológico del paciente, destinado únicamente a los miembros del equipo rehabilitador que vayan a participar directamente en la atención a la familia. Dicho informe ha de incluir, por lo menos, información acerca de: a) la composición de la familia nuclear, incluyendo edad y ocupación de cada uno de sus miembros; b) el nivel educativo; c) el nivel económico y repercusiones en éste del problema del paciente; d) el carácter, equilibrio emocional y reacción de cada uno de sus miembros al problema del paciente; e) la motivación y disponibilidad de cada uno de ellos para colaborar en la rehabilitación y en la reintegración del paciente en su entorno.

En relación con el primero de los dos objetivos señalados para el tratamiento de la familia del paciente, ésta ha de recibir, desde el primer momento, una atención encaminada a transmitirle información actualizada y bien fundamentada a cerca de lo que le ha pasado y le está pasando al paciente y acerca de los cambios que éste vaya experimentando a lo largo del proceso de rehabilitación. Pero no hay que esperar que esta información vaya a ser asimilada mediante la simple transmisión. Para que la familia del paciente pueda asimilar esa información y pueda asumir la nueva situación se requiere que la transmisión se haga en el marco de una terapia

de apoyo, en parte individual y, en parte, en pequeños grupos constituidos por dos o tres familias. La información estándar acerca de las consecuencias de una lesión cerebral, tanto si es directa como si se le es proporcionada a la familia mediante textos o vídeos, amén de que puede y suele contribuir a elevar sustancialmente su nivel de ansiedad, no es apta para ser asimilada: ni la entienden ni pueden pensar que eso le pasa a su pariente. No olvidemos que la defensa de esa ansiedad es la negación que acompaña siempre a la familia de los lesionados cerebrales. Esta negación es la responsable de que, cada vez que acuden a un nuevo especialista, suelan decir que nadie les ha explicado nada acerca de lo que le ocurre al paciente (lo que en unos casos es real, pero en otros claramente no lo es). Sólo la información individualizada, proporcionada todo lo progresivamente que cada individuo lo requiera para poder asimilarla y en el marco de una tratamiento de apoyo, puede lograr su objetivo. Y, mientras la familia no haya logrado asimilar y aceptar la situación, no se puede esperar que colabore en el tratamiento del paciente, o al menos que lo hagan de una manera sana y, por tanto, adecuada. Pero, además, algún miembro de la familia puede requerir un tratamiento psicológico individualizado.

En lo que respecta al segundo objetivo, el de que la familia colabore en la generalización a la vida cotidiana de los logros del tratamiento del paciente, tampoco sirve de nada decirle lo que ha de hacer o cómo ha de reaccionar. Cada miembro entenderá estos consejos a través del prisma de su propia personalidad. Lo único realmente eficaz es un entrenamiento mediante juego de roles. En este caso es poco probable que se puedan hacer sesiones de grupo, ya que la reacción del entorno a las conductas del paciente ha de ser tan específica como específicos son los déficit de cada uno de ellos.

Mientras en la terapia de apoyo encaminada a lograr el primer objetivo han de participar sólo determinados miembros del equipo (fundamentalmente el médico rehabilitador, el neuropsicólogo y el asistente social), en las sesiones de entrenamiento para lograr la colaboración de la familia en el tratamiento del paciente deben participar todos los miembros del equipo directamente implicados en ese tratamiento.

Sólo cuando la familia haya hecho progresos en la mencionada intervención de apoyo, estará en condiciones de colaborar con una objetividad adecuada en la evaluación de las actividades de la vida cotidiana del paciente.

Esta evaluación del paciente por su familia ha de considerar, entre otras, las siguientes variables: *1)* Su estado emocional y el carácter más o menos adaptativo de su conducta en casa y, sobre todo, los cambios observados por la familia en uno y otro. Esto nos permitirá estimar qué aspectos del funcionamiento afectivo-emocional son premórbidos y cuáles son producto de la lesión cerebral. *2)* Qué actividades (aseo personal, faenas caseras, arreglos caseros, papeleo o aficiones) continúa desarrollando en su vida cotidiana y cómo lo hace, y qué otras actividades que no desarrolla podría desarrollar; es decir, cuáles son sus habilidades residuales y sus

discapacidades. *3)* Grado de conciencia de sus discapacidades, grado de frustración y manifestaciones de ésta. *4)* En qué situaciones participa (familiares, sociales, laborales) y cómo lo hace; es decir, si toma alguna iniciativa, si se deja incluir en las iniciativas de los demás, pero participa en ellas activamente, si sólo participa pasivamente o si no participa. *5)* . Cómo es la relación del paciente con sus amigos. Es frecuente que, durante los primeros meses, los amigos le presten una atención especial, pero que, poco a poco, se vayan retirando (o sea el propio paciente el que se aísla de ellos) debido a las dificultades de continuar teniendo una relación similar a la que tenían antes.

La consideración conjunta de esta información y de la información contenida en el informe neuropsicológico permitirá establecer metas para el programa de rehabilitación, tanto en las sesiones de tratamiento como en la vida cotidiana.

Otro tipo de información con la que es indispensable contar para establecer un plan de rehabilitación son las eventuales secuelas físicas del paciente y el grado en el que éstas pueden interferir, tanto en la rehabilitación como en su vida cotidiana. Además, puede tener secuelas de salud, como infecciones, dificultades respiratorias, crisis comiciales, etc. Estas secuelas inciden en la rehabilitación de dos maneras: directamente y a través de la medicación que requieren. En efecto, los diferentes medicamentos que se recetan a estos pacientes (antibióticos, antiepilépticos, ansiolíticos, neurolépticos, etc.) pueden y suelen interferir de manera negativa y más o menos importante en la función cognitiva y, con ello, en los beneficios de la rehabilitación. Por este motivo, la rehabilitación neuropsicológica, cuya coordinación corresponde al neuropsicólogo, y la rehabilitación física, cuya coordinación corresponde al médico rehabilitador, han de estar perfectamente armonizadas. Se trata de que el paciente reciba cada medicamento requerido en la dosis y en la modalidad que, satisfaciendo las necesidades de su condición física, interfiera lo menos posible con su función cognitiva. Esta coordinación, a la que en el Greenery Rehabilitation Center, mencionado antes, se le concede tanta importancia (las compañías de seguros sólo pagan la rehabilitación si el paciente hacer progresos objetivables en ella) suele requerir numerosos registros del funcionamiento cognitivo del paciente en las diferentes sesiones de trabajo, hasta que se da con la modalidad y la dosis óptimas para él.

En resumen, el plan de intervención sólo puede partir de la información procedente de una evaluación neuropsicológica sofisticada del paciente, de la evaluación de su conducta en su vida cotidiana, de la información acerca de sus condiciones físicas y de la evaluación de las condiciones familiares.

En cualquier caso, un plan de rehabilitación no puede ser algo que se establece rígidamente de una vez por todas. La razón es que no es posible saber cómo van a reaccionar el paciente y su entorno a cada etapa de ese plan, y esa reacción va a determinar la etapa siguiente o, incluso, la revisión del plan en su conjunto.

Aunque el neuropsicólogo suele ser quien establece las líneas generales del plan de rehabilitación neurocognitiva y quien lo coordina y evalúa, el plan debe ser llevado a cabo por todos los miembros del equipo, con la colaboración de la familia. En efecto, una estrategia cognitiva no es simplemente algo que se aísla en un laboratorio para estudiarlo o para rehabilitarlo. Ante todo es algo que necesitamos utilizar constantemente en nuestra vida cotidiana. En el caso del paciente, es probable que una determinada estrategia que requiere ser rehabilitada (por ejemplo, prestar atención a todo su campo visual, organizar las palabras dentro de una oración, orientarse por los pasillos, etc.), haya de ser puesta en juego a lo largo de una amplia gama de sus conductas en el centro de rehabilitación y fuera de él. El éxito de la rehabilitación dependerá de la medida en la que todos (fisioterapeutas, logopedas, enfermeras, familiares, etc.) colaboren en el programa establecido, ya que sólo así será posible lograr la generalización del entrenamiento a la vida cotidiana del paciente.

No sólo se trata de que el paciente ejercite en su vida cotidiana lo que aprende en el despacho del rehabilitador, sino que, además, implica que los ejercicios que realiza dentro del despacho del rehabilitador, utilicen material traído de su vida cotidiana (es decir, si el paciente acostumbra a leer, a escribir, o a realizar otras actividades, éstas se integren en los ejercicios de rehabilitación que hace en el despacho del neuropsicólogo). Y, desde luego, es enfrentándose a sus limitaciones en las diferentes situaciones de su vida cotidiana real como el paciente va a poder plantear en el despacho del neuropsicólogo sus dificultades en esas situaciones y aprender a resolverlas allí para entrenar luego ese aprendizaje en la vida cotidiana.

Un principio básico de la rehabilitación neuropsicológica de un paciente es que el programa de rehabilitación no se lleva a cabo dentro de los límites del despacho de cada rehabilitador, o ni siquiera dentro de las paredes de un centro de rehabilitación, sino a través de sus actividades en la vida cotidiana.

Esto implica que el rehabilitador acompañe al paciente en esas actividades fuera del centro y que la familia acompañe a éste dentro del centro. Sólo así la rehabilitación podrá tener un sentido ecológico.

Una rehabilitación neuropsicológica no se puede hacer en el vacío, es decir, en un paciente que no tiene prácticamente actividades cotidianas fuera del despacho del rehabilitador.

Especial importancia revisten estos principios si el paciente tiene condiciones que le permitan reincorporarse a la vida laboral. Tanto la reorientación profesional, si fuera necesaria, como la reincorporación laboral forman parte esencial de ese plan de rehabilitación, en tanto que metas últimas de éste. La reorientación

profesional del paciente lesionado cerebral ha de estar profundamente anclada en los datos procedentes de una reevaluación de sus deterioros y de sus discapacidades, realizada al final de la penúltima etapa del proceso de rehabilitación. Esta reevaluación ha de responder a cuestiones tales como el tipo de actividades profesionales que su actual funcionamiento cognitivo le permite realizar, su grado de productividad laboral, su capacidad para resolver situaciones nuevas, para tomar decisiones o para asimilar las frustraciones que todo puesto de trabajo conlleva, etc. La consiguiente incorporación a un puesto de trabajo (que debe ser progresiva y, al menos en una primera etapa, estar supervisada) constituye la última etapa de ese proceso.

Vemos, una vez más, que el objetivo de la rehabilitación neuropsicológica no es tratar una o más funciones cognitivas o afectivas, sino tratar al paciente en tanto que individuo en su entorno cotidiano, lo que suele requerir tratar también este entorno. Tanto el establecimiento de un plan de rehabilitación neuropsicológica como la puesta en práctica de ese plan requieren unos conocimientos sólidos de psicología y de neuropsicología, una buena capacidad de adaptar ambos tipos de conocimientos a esa situación nueva que es cada paciente particular y un gran sentido común, combinado con una cierta creatividad por parte del neuropsicólogo, ya que cada plan de rehabilitación es algo altamente individualizado.

Un plan de rehabilitación debe ser evaluado periódicamente. Esta reevaluación afecta al conjunto de deterioros y de discapacidades del paciente. Como regla general, y aunque depende del grado de afectación del paciente, esta evaluación ha de hacerse, por lo menos, cada seis meses. No obstante, si en algún momento se observan anomalías en la evolución del paciente, la evaluación del tratamiento deberá hacerse de inmediato, ya que aquéllas pueden estar indicando la aparición de un nuevo factor patológico cerebral (por ejemplo, una hidrocefalia). Una vez concluido el tratamiento es conveniente hacer un seguimiento del paciente, por lo menos al cabo de un año.

Una ojeada a los métodos de rehabilitación neuropsicológica que se están divulgando en España en los últimos años obliga a llamar aquí la atención hacia algunas cuestiones.

En primer lugar, los métodos de entrenamiento ideados para mejorar el funcionamiento cognitivo de los individuos con cerebros intactos (métodos de «mejora de la inteligencia») no son en absoluto aplicables a los pacientes cuyo cerebro está dañado. En el primer caso se trata de ayudarles a obtener un rendimiento óptimo de las funciones de los componentes de un sistema cognitivo intacto. En el segundo, se trata de combinar las funciones de los componentes intactos para compensar las de los componentes dañados, y la metodología es enteramente diferente. Aplicar los métodos de mejora de la inteligencia a los pacientes sólo puede generar en ellos una frustración que conduce muy fácilmente a un bloqueo del sistema.

En segundo lugar, los supuestos «métodos de rehabilitación» estándar (libros, cintas de vídeo o de audio, cuadernos, etc.), si están bien concebidos, pueden pasar a engrosar el arsenal de técnicas de rehabilitación del neuropsicólogo. Éste, en un momento dado, podrá incluir unos u otros ejercicios de uno de esos métodos (junto con ejercicios procedentes de otros métodos o con ejercicios ideados por él) en una de las etapas del plan de rehabilitación de un paciente concreto. Sin embargo, en tanto que métodos globales, no son aplicables a ningún paciente concreto. Ya hemos visto que cada paciente tiene unas necesidades específicas, diferentes de las de ningún otro paciente y diferentemente cambiantes a lo largo del proceso rehabilitador. Sólo si los ejercicios que realiza están adaptados a sus necesidades y posibilidades concretas en cada momento serán útiles; en caso contrario, le harán malgastar sus reducidos recursos de procesamiento, interfiriendo con su recuperación espontánea.

Esa es la razón por la que las necesidades y posibilidades del sistema cognitivo del paciente en cada momento han de ser cuidadosamente determinadas mediante una serie de evaluaciones neuropsicológicas periódicas a fin de adaptar a ellas en todo momento el plan de rehabilitación.

Proporcionar a un paciente neuropsicológico una rehabilitación errónea es peor que no proporcionarle ninguna, ya que aquélla interferirá con los procesos de recuperación espontánea que tienen lugar tras toda lesión cerebral.

Una vez concluido el período de recuperación espontánea, esa rehabilitación errónea será, cuando menos, inútil.

Dentro del enfoque que nos ocupa, la rehabilitación neuropsicológica está basada en el supuesto de que una misma tarea se puede resolver por diferentes rutas, es decir, poniendo en juego diferentes combinaciones de procesadores; según su nivel intelectual, su nivel educativo y su creatividad, los individuos normales son capaces de utilizar espontáneamente una sola ruta para resolver una tarea o son capaces de utilizar dos o más. Cuando un componente del sistema cognitivo resulta dañado, las diferentes rutas en las que antes participaba van a resultar alteradas. Como consecuencia, el individuo puede ser capaz (o no) de utilizar (espontáneamente o tras un proceso de rehabilitación) otras rutas alternativas. Estas rutas suelen ser menos exitosas que las utilizadas por un cerebro intacto, pero pueden ser todavía lo bastante eficientes como para permitir al paciente un funcionamiento razonablemente bueno.

Una lesión puede dañar un procesador o bien puede dañar la información (contenidos o estrategias) disponible en el sistema, o aún las vías de acceso a ella. El daño en un procesador puede traer consigo la pérdida relativa de recursos específicos de su función, de forma que el paciente sólo puede realizar las tareas más sencillas, entre

las que la requieren, o bien puede traer consigo una abolición total de dicha función. De modo similar, la afectación de la información propiamente dicha puede traer consigo su destrucción o simplemente su degradación más o menos importante. Las representaciones degradadas pueden no ser capaces de activarse más que en contacto con una determinada información, pero no con otra. El daño en una vía de acceso puede impedir éste totalmente o puede simplemente hacerlo más difícil, de modo que sólo es posible en determinadas condiciones, pero no en otras.

En todos estos casos, cuando un procesador, un tipo de representaciones o una vía de acceso están debilitados, se puede intentar reforzarlos. Si, en cambio, están abolidos, será preciso sustituirlos por otros alternativos, y si esto tampoco es posible se debe entrenar al paciente en el uso de estrategias externas o prótesis cognitivas (agendas, avisadores, calculadoras, etc.).

Una regla importante aquí es que, cuando la función está perdida, siempre que parezca mínimamente viable se debe intentar la compensación cognitiva de los déficit, apelando al entrenamiento en estrategias externas sólo cuando se ha comprobado que dicha compensación no es posible o bien mientras se logra una recuperación suficiente para poder prescindir de ellas. Por otro lado, un paciente que ha sido entrenado en el uso de estrategias externas puede mostrar en otro momento, una recuperación de determinadas funciones que aconseje hacer un nuevo intento de entrenamiento cognitivo.

Tanto si se trata del aprendizaje de estrategias cognitivas compensatorias, como si se trata del aprendizaje de estrategias externas, la información acerca de qué componentes del sistema están alterados y de cómo lo están es sólo parte de la información que se requiere para establecer un plan de rehabilitación. Igualmente importante es la información acerca del potencial del paciente para aprender estrategias nuevas y para transferirlas a otras situaciones. No es lo mismo un paciente con un nivel intelectual premórbido que un paciente con otro nivel diferente; o un paciente con más creatividad que otro paciente con menos; ni un paciente con unas capacidades de aprendizaje y de memoria que un paciente con otras. Es decir, lo que cada paciente puede hacer con el resto de los componentes intactos de su sistema de procesamiento de la información y con el funcionamiento global de éste tiene un peso capital en la rehabilitación. Pero lo que el paciente puede o no puede hacer va a depender, en buena medida, de cómo su entorno responde a esas posibilidades.

16.4. El informe neuropsicológico

Para ser útil, un informe neuropsicológico ha de contener información que permita fundamentar sólidamente: *a)* una respuesta al motivo de consulta (diagnóstico diferencial del paciente u otras); *b)* una explicación de las conductas del paciente en la vida cotidiana; *c)* una serie de recomendaciones para el paciente y su familia, ba-

sadas en la condición cognitiva y afectiva de aquel, y *d)* un eventual programa de intervención.

En general, todo informe psicológico ha de comenzar con una sección introductoria que incluye una relación de «datos de identificación» del paciente, sin olvidar nunca su edad, su fecha de nacimiento, la fecha o fechas de la evaluación y por quién ha sido remitido. A ello hay que añadir el nombre y filiación del neuropsicólogo y la relación exacta de instrumentos de evaluación utilizados. Sigue un breve apartado con el «motivo de consulta» al que, como hemos dicho, el informe ha de responder siempre. Se debe incluir luego otro apartado con los «antecedentes» del paciente relevantes para el objetivo del informe. Este apartado debe contener información acerca del nivel educativo y profesional del paciente y acerca de su eventual historia psiquiátrica, neurológica y escolar (eventuales dificultades de aprendizaje escolar, que pueden hablarnos de alteraciones evolutivas de la función cognitiva). Se puede añadir, además, cualquier otro dato relevante que haya sido proporcionado durante la entrevista inicial o bien por otros especialistas. Es decir, todo aquello que suponga información acerca de la condición premórbida y presente del cerebro del paciente.

Toda esta información, que no procede de la evaluación neuropsicológica, ha de estar claramente diferenciada de la procedente de esta última. En ningún caso se debe mezclar una con la otra, si no es para poner la última en relación con la primera en el apartado de conclusiones. Esto es importante, porque son frecuentes los «informes» emitidos por psicólogos y neuropsicólogos que, de hecho, no añaden ninguna información a la que el paciente y sus familiares aportan en la entrevista, demostrando que su autor no está capacitado para deducir información a partir de los datos procedentes de su evaluación o que ésta no ha sido la adecuada.

El informe neuropsicológico propiamente dicho hace referencia a los datos recogidos directamente durante la evaluación neuropsicológica. Comienza con un breve resumen de los datos procedentes de la «observación de la conducta» del paciente a lo largo del proceso evaluador, indicando, eventualmente, los cambios de la misma que se hayan producido y cómo esa conducta ha incidido en su ejecución de las tareas.

Se hablará luego del estado de alerta, de la orientación personal y espacio-temporal y de la conciencia de sus déficit que tiene el paciente. Siguen una serie de apartados, dedicados cada uno de ellos a exponer cómo funciona cada subsistema cognitivo: atención, sistema ejecutivo, lenguaje, cálculo, sistemas visoperceptivo y gnósico, sistema práxico, sistema de aprendizaje y memoria y sistema de pensamiento. En cada uno de estos apartados se expondrá cómo funciona cada uno de los componentes del subsistema correspondiente. Es decir, cada uno de los componentes del sistema práxico, pongamos por caso. Esta información deberá estar

expresada en términos concretos, referidos a las funciones particulares de cada uno de esos componentes, y no en términos de etiquetas de tests que, como hemos visto, no corresponden a ningún componente del sistema (aunque su nombre parezca indicar que lo hacen, induciendo así a error). Cada afirmación acerca de una de esas funciones ha de estar directamente fundamentada en los datos de la evaluación que la motivaron. En ningún caso se incluirán afirmaciones sin fundamentar. Se dirá, por ejemplo, «la amplitud de la memoria a corto plazo, evaluada mediante una prueba de repetición de dígitos en orden directo, es de 5 sistemáticamente y de 6 asistemáticamente, lo que se sitúa dentro de la zona media». O bien, «la capacidad de razonamiento ha sido evaluada mediante una prueba consistente en resolver tal tipo de problemas verbales y otra prueba consistente en resolver tal otro tipo de problemas no verbales. El paciente ha sido capaz de resolver correctamente 15/18 y 16/20 elementos, respectivamente, lo cual está dentro de los límites normales. La ejecución de estas tareas se ha caracterizado por... Todo lo cual indica que...» Cuando en un subsistema hay alteraciones, estas se deberán explicar detenidamente, indicando igualmente qué datos nos llevaron a establecer las correspondientes explicaciones.

Es decir, en ningún caso se puede pasar directamente de enumerar las pruebas aplicadas y las puntuaciones obtenidas en ellas por el paciente, a enumerar una lista de conclusiones sacadas de esas puntuaciones, sin explicar qué información cualitativa concreta (ya que la información cuantitativa por sí sola no puede llevar a conclusión neuropsicológica alguna), entre la proporcionada por cada una de esas pruebas, conduce a cada una de esas conclusiones. Un «informe» de esas características suena a quiromancia.

El orden de estos apartados no suele ser el mismo en todos los casos, ya que depende de la relación mutua entre el funcionamiento de los diferentes subsistemas. Así, si uno o más subsistemas horizontales están alterados, esta alteración va a influir en la ejecución de buena parte de las tareas que integran el conjunto de instrumentos de evaluación aplicados, por lo que será preciso hablar de ellos en primer lugar. Por otro lado, si hay, por ejemplo, alteraciones visoperceptivas, éstas van a influir, en mayor o menor medida, en la ejecución de las tareas que incluyen estímulos visuales. De hecho, en este caso, será preciso evitar el uso de este tipo de tareas para evaluar otras funciones, so pena de no recoger más que datos carentes de validez. Algo similar se puede decir en relación con las pruebas que tienen instrucciones verbales mínimamente largas o complejas, o que requieren respuestas verbales mínimamente elaboradas, si hay alteraciones del subsistema del lenguaje o de la memoria a corto plazo.

El informe termina con otros dos apartados: un apartado dedicado a exponer el resumen y las conclusiones de los datos de la evaluación y otro apartado dedicado a formular unas recomendaciones. Si procede, se ha de añadir a los dos precedentes un apartado dedicado al plan de rehabilitación.

El apartado de «resumen y conclusiones» deberá, ante todo, responder claramente al motivo de consulta. Además, deberá incluir, al menos, cuatro tipos de información: *a)* una hipótesis acerca del funcionamiento cognitivo premórbido del paciente; *b)* una estimación de su estado de alerta y de su grado de participación y de colaboración; *c)* la conciencia que tiene de sus síntomas, cómo los vive y cómo reacciona a ellos; *d)* una síntesis de su funcionamiento cognitivo global actual en términos de funcionamiento cognitivo general, de qué componentes están dañados, de la medida en la que los componentes preservados le pueden permitir beneficiarse de una rehabilitación y, sobre todo, de sus habilidades de aprendizaje, y *e)* una explicación de su conducta y de sus discapacidades en la vida cotidiana, basada en su funcionamiento cognitivo y en su vivencia de sus síntomas.

Este apartado debe incluir toda la información necesaria para que, si lo desea, el destinatario del informe pueda omitir la lectura de la segunda parte, que es necesariamente muy larga. En ningún caso se debe incluir en ella afirmación alguna que no haya sido debidamente fundamentada, en la segunda parte, con los datos de la evaluación.

Precisamente, la misión de esta segunda parte es la de permitir al destinatario del informe verificar, si lo desea, que las afirmaciones del neuropsicólogo en su «resumen y conclusiones» están debidamente fundamentadas y no responden, en cambio, a sus fantasías o a la práctica, tan común entre los principiantes, de suplir su ignorancia con la copia literal de las recetas interpretativas de los manuales de los tests o de los libros (incluido éste), sin procesamiento alguno por su parte.

El apartado de «recomendaciones» deberá incluir, en todos los casos, una serie de recomendaciones realistas para la familia, acerca de cómo hacer frente a las discapacidades del paciente y cómo ayudar a éste en relación con cada una de esas discapacidades, de la manera más adecuada a sus posibilidades y limitaciones. Estas recomendaciones escritas deberán ser muy claras y contener, a modo de recordatorio, la información esencial que el neuropsicólogo dará verbalmente a los familiares del paciente en una o más entrevistas. Si, por una razón u otra, no parece factible llevar a cabo una rehabilitación del paciente, esta será toda la información que incluya este apartado. Si, por el contrario, la condición neurológica del paciente permite contemplar algún tipo de intervención, la cosa será diferente, ya que a este apartado habrá que añadir otro que contenga la información necesaria para establecer el plan de rehabilitación.

El plan de rehabilitación incluido en el informe neuropsicológico ha de establecer la secuencia en la que las alteraciones y disfunciones del paciente han de ser tratadas, de forma que el resultado del tratamiento de unas permita abordar el tratamiento de las otras. Es el caso, pero no sólo, de conductas desadaptadas que interfieren con todos los demás tratamientos, o de alteraciones importantes de la atención. Ha de hacer sugerencias bien fundadas acerca de cómo tratar cada función

en cada una de las actividades del programa de intervención (fisioterapia, logopedia, terapia ocupacional, etc.). Por ejemplo, muy frecuentemente, el tratamiento de las funciones cognitivas o de las conductas desadaptadas del paciente o de ambas requiere técnicas de modificación de conducta, que han de adaptarse a la condición de cada paciente particular, y que han de ser aplicadas por todo el equipo.

La entrevista de devolución es la que se destina a transmitir al paciente y a su familia la información contenida en un informe psicológico. En la clínica neuropsicológica, esta información debe ser explicada detenidamente, tanto al paciente como a su familia, en términos claramente adaptados a su mentalidad, en cada caso concreto, dándoles la oportunidad de que hagan todas las preguntas que consideren oportunas. Sin embargo, las preguntas principales y más numerosas se las irán planteando poco a poco, a medida que van intentando asimilar esa información, y a base de leer una y otra vez el informe en su casa. Por ello, es preciso brindarles una segunda entrevista, en la que puedan plantear esas nuevas preguntas y obtener respuestas. Con mucha frecuencia será preciso ofrecer a la familia una terapia de apoyo que le ayude a asimilar la nueva situación. Si el paciente va a ser incorporado a un plan de rehabilitación, las cosas serán algo diferentes, como veremos luego.

Todo informe neuropsicológico ha de incluir tres tipos de información bien diferenciados:

a) Información que no procede de la evaluación neuropsicológica, sino que ha sido facilitada, durante la entrevista, por el propio paciente, por su entorno o por otros profesionales. Esta información hace referencia a los datos demográficos del paciente, a sus antecedentes médicos, a datos procedentes de otras evaluaciones relacionadas con el actual motivo de consulta o a información acerca de sus síntomas.

b) Los resultados de la evaluación neuropsicológica, en términos del funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema de procesamiento de la información del paciente. Esta información deberá estar basada en el análisis de la ejecución de éste en todos los tests y tareas que requieren la participación de cada uno de esos componentes, y ha de estar apoyada en los correspondientes datos cuantitativos y cualitativos.

c) Un resumen claro y sencillo del funcionamiento cognitivo general del paciente, basado en el conjunto de los datos disponibles.

d) Unas conclusiones encaminadas a dar respuesta al motivo de consulta, a explicar la conducta del paciente en su vida cotidiana y a formular unas recomendaciones y, eventualmente, un plan de intervención.

Mientras un neuropsicólogo no esté en condiciones de elaborar informes de las características indicadas en este apartado, debe trabajar bajo la supervisión de otro neuropsicólogo que pueda enseñarle a hacerlo. Lo contrario puede tener consecuencias graves para los pacientes.

16.5. Ejemplo de un informe neuropsicológico

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre:	D.G.R.
Dirección y teléfono:	
Fecha de nacimiento:	12/XII/63
Edad:	35 años
Nivel de estudios:	3º de Derecho
Profesión	Funcionario relacionado con el mismo campo
Lateralidad:	Diestro
Lateralidad familiar:	Diestra
Fecha accidente:	Septiembre de 1997
Fecha evaluación:	Diciembre de 1998
Remitido por	Dr. ...
Evaluado por	...

II. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

a) Evaluación de base

– Entrevista.
– Escala de Inteligencia para Adultos (WAIS-R).
– Batería Cuantitativa Espacial de Boston.
– Tareas de Control Mental de la WMS (adaptación E. Kaplan).
– Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC).
– Tarea de Tachado de Mesulam.
– Test Visual de Discriminación de Formas, de Benton (VFD).
– Test de Reproducción Visual de la WMS, adaptado por E. Kaplan.
– Test de la Figura Compleja de Rey.

b) Evaluación complementaria

– Complemento neuropsicológico de la WAIS-R.
– Test de Trazado de un Camino (TMT).
– Test Wisconsin de Emparejamiento de Tarjetas (WCST).
– Batería Birmingham de Reconocimiento de Objectos (BORB).
– Test de Memoria Discursiva España-Complutense (MEDIEC).

III. MOTIVO DE CONSULTA

Se solicita un estudio del funcionamiento cognitivo-afectivo del paciente con indicación de las posibilidades de beneficiarse de un programa de rehabilitación.

IV. ANTECEDENTES

D.G.R. es un varón de 35 años que, en septiembre de 1997, sufrió un accidente de tráfico, con traumatismo craneoencefálico y fractura de diversos huesos del tórax y extremidades. Tras veinte días en coma, presentaba amnesia retrógada entorno al accidente, de la que se recuperó repentinamente hace tan sólo un mes. Las pruebas de neuroimagen muestran afectación cortical de todo el hemisferio cerebral derecho, con posible implicación del cerebelo. Presenta hemiparesia izquierda. Con anterioridad al accidente no se señalan antecedentes médicos de interés. Ha respondido adecuadamente a la fisioterapia que se le ha practicado desde el principio, pero camina ayudándose de un bastón. Sus alteraciones psíquicas no habían sido tomadas en consideración hasta ahora.

V. DATOS DE LA EVALUACIÓN

1. Entrevista

El paciente presenta una buena conciencia de sus déficit y es capaz de proporcionar información coincidente con la que proporciona su familia. De acuerdo con esa información, era una persona sumamente activa y emprendedora, que estudiaba (primero dos diplomaturas y luego una licenciatura), a la vez que desempeñaba sus obligaciones profesionales, y encontraba tiempo para sus diversas actividades de ocio y para su familia (esposa y tres hijos). Tras el accidente, sus energías han disminuido notablemente: se pasa el día viendo la TV y se ha hecho fumador (dos paquetes diarios) y consumidor de cervezas (no menos de cuatro diarias). Su carácter se ha hecho irritable, haciendo, en ocasiones, muy difícil la convivencia familiar. Se señalan dificultades para orientarse espacialmente en entornos nuevos.

2. Observaciones conductuales

D.G.R. es un individuo de talla media y muy delgado, de aspecto poco cuidado, que entra en la consulta cojeando y ayudándose de su bastón. Saluda afablemente y se muestra muy deprimido y preocupado por sus déficit cognitivos y de carácter y por la falta de atención que hasta ahora se ha prestado a ellos. Reacciona muy favorablemente a los planteamientos de la evaluación neuropsicológica y colabora óptimamente a lo largo de todo el proceso.

3. Orientación

D.G.R. está bien orientado en el tiempo, en el lugar y en relación con las personas.

4. Funciones atencionales y de control ejecutivo

No se observan dificultades para centrar ni para mantener la atención en las tareas y es capaz de trabajar, al menos, durante una hora y media (interrumpida por un descanso de diez minutos) sin que su ejecución refleje cansancio.

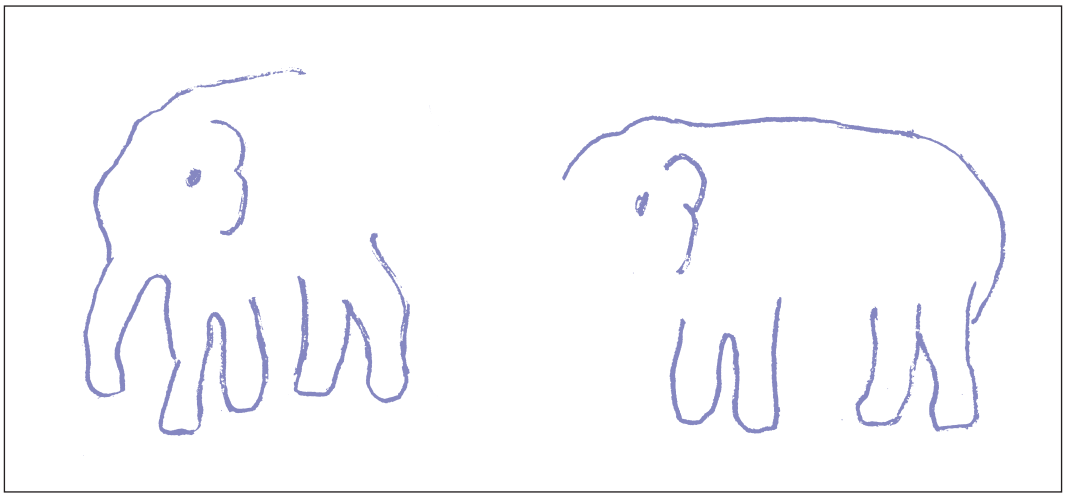
Conservando la secuencia, sólo es capaz de repetir series de cuatro dígitos consistentemente y de cinco inconsistentemente, lo cual se sitúa en el límite inferior de la media. Sin embargo, sin conservar la secuencia, es capaz de repetir series de siete dígitos. Presenta 13 errores de secuenciación. Todo ello parece indicar que el responsable de su baja puntuación en esta prueba es un déficit de secuenciación (que también se observa en otros tests, como veremos) y no la amplitud atencional en sí.

Debido a la afectación de su hemisferio cerebral derecho, se comenzó la evaluación neuropsicológica aplicándole una tarea de asignación espacial de la atención, consistente en el tachado de ciertos signos que se le presentan mezclados con otros signos y distribuidos todos ellos al azar en una hoja de papel. El paciente omite unas veces estímulos en el hemicampo izquierdo, pero otras los omite en el hemicampo derecho y, en ambos casos, omite más en el cuadrante inferior que en el superior. Algo similar ocurre con sus dibujos. Así, cuando se le pide que copie una casa, deja sin completar el lado derecho; en cambio, deja sin completar el lado izquierdo de una margarita, tanto en su dibujo bajo orden como en la copia. Por otro lado, en dos de sus divisiones, olvida el último dígito del dividendo, dando por terminada la operación. En realidad, estos resultados inconsistentes parecen deberse a una combinación de su negligencia espacial y de estrategias compensatorias poco eficaces, desarrolladas por el paciente para hacer frente a dicha negligencia. Esas estrategias parecen reflejarse especialmente cuando, al pedirle que dibuje un elefante, pone toda su atención en el lado izquierdo (aparentemente atención voluntaria para compensar su negligencia), que corresponde a la cabeza, y dibuja un elefante sin cuerpo, con sus cuatro patas saliendo de la cabeza. Luego, cayendo en la cuenta del error, pide volver a dibujarlo, y esta vez planifica el dibujo de un elefante completo, pero le faltan los trazos que deberían cerrar la parte izquierda e inferior de la cabeza y la parte inferior del cuerpo (véase Figura 19.1). Además, con frecuencia, deja incompleta una tarea manipulativa o fracasa en ella por un pequeño detalle que omite o hace mal.

El control de la ejecución de secuencias verbales no automatizadas y el control de la ejecución de series gráficas y motoras alternantes está preservado hasta cierto nivel de dificultad. Así, no logra ejecutar correctamente secuencias de tres posturas de la mano sin verbalizarlas, pero lo logra verbalizándolas (es decir, utilizando sus

FIGURA 16.1

DOS INTENTOS DE DIBUJO DE UN ELEFANTE (BAJO ORDEN), POR DGR



funciones verbales preservadas). No logra ejecutar una tarea en la que ha de enseñar un dedo si se le enseñan dos dedos, y ninguno si se le enseña uno (inhibición de respuestas irrelevantes que tienden a imponerse). Sus déficit motores no han permitido evaluar su ejecución de estas tareas con la mano izquierda, ejecución que podría ser la más afectada.

5. Comunicación y lenguaje

Tanto en conversación espontánea como en la situación más estructurada de la evaluación, las habilidades de lenguaje son excelentes, poniendo de manifiesto un buen nivel intelectual premórbido. Cuando se le pide que defina 35 palabras de dificultad creciente, no tiene un solo fracaso, dando 29/35 respuestas de nivel superior y sólo 6/35 de nivel elemental. En una tarea en la que se le pide que nombre 55 imágenes tiene un solo fallo, sin relevancia.

6. Funciones visoespaciales, visoperceptivas y gnósicas

En todas las tareas que incluyen estímulos visuales se le han presentado éstos de la forma que menos interfirieran con su negligencia espacial. El paciente tendía a nombrar cada uno de los detalles de los estímulos, por pequeños o secundarios que fueran, antes de abordar la solución de la tarea. Parece tratarse de una estrategia compensatoria de los déficit de las funciones sustentadas por su hemisferio derecho, utilizando para ello las funciones intactas de su hemisferio izquierdo.

No presenta dificultades de orientación derecha-izquierda sobre el cuerpo propio ni sobre el del evaluador. En todas la tareas que requieren el procesamiento de información visoespacial se observan dificultades para procesar la orientación espacial y la posición relativa de los estímulos visuales. Por ejemplo, en una tarea de

emparejamiento de figuras geométricas simples con una de cuatro alternativas, sólo realiza bien 2/4, debiéndose sus fallos a la orientación espacial de las figuras enteras o de alguno de sus detalles. También se observa un déficit moderado de la secuenciación espacio-temporal en todas las tareas que la requieren. Este déficit, que ya habíamos señalado a propósito de la tarea de repetición de dígitos, se pone también de manifiesto, por ejemplo, en el subtest de Historietas de la WAIS-R. Por otro lado, cuando ha de hacer una serie de restas que se le presentan por escrito, resta el minuendo del sustraendo.

Es especialmente interesante su ejecución de una serie de tareas encaminadas a evaluar cada uno de los componentes del sistema perceptivo-gnósico. Aunque logra realizar correctamente la mayoría de las tareas, su ejecución, de las que hacen referencia al procesamiento visoespacial y visoperceptivo, le exigen un tiempo excesivo y un esfuerzo visible, lo que refleja el uso de estrategias menos eficaces que las usuales. Dentro de este conjunto de tareas, se observa que aquellas cuya ejecución le exige más tiempo y esfuerzo son las que requieren discriminar estímulos que se solapan, procesar la posición relativa de los estímulos y, muy especialmente, las que requieren procesar la orientación espacial de los estímulos (9/30 fallos, a pesar de sus esfuerzos). Confunde repetidamente el pentágono y el hexágono. Además, confunde la imagen clara de un escarabajo con la no menos clara de una pulga. En una tarea de decisión de objetos tiende a clasificar pseudo-objetos como objetos, al no percibir que una de sus partes no les pertenece (ha sido sustituida por una parte equivalente de otro objeto). A pesar de sus evidentes dificultades perceptivas, realiza sin dificultad todas las tareas que requieren asignar significado a los objetos (o a los pseudo-objetos percibidos como objetos). En efecto, realiza perfectamente (o casi) y sin dificultad las tareas de denominación de objetos y de emparejamiento de imágenes con diferentes tipos de relación semántica.

Todo esto pone de manifiesto que el paciente tiene dañados los componentes del sistema de procesamiento de la información viso espacial y visoperceptiva, tanto a nivel de procesamiento de características básicas de la información visual como a nivel de la integración de las partes de un estímulo en una configuración global. Al no presentar, aparentemente, alteraciones de las representaciones estructurales de los objetos (gnosia aperceptiva), de los significados básicos de éstos (gnosia asociativa), ni de sus conceptos, ha logrado desarrollar estrategias que le permiten compensar, en el nivel semántico, los déficit de los otros dos niveles, siempre y cuando el estímulo incluya suficiente información semántica.

7. Funciones visoconstructivas

En las tareas en las que intervienen las praxias constructivas se observan dificultades ligeras a moderadas. En la copia de dibujos geométricos sencillos los errores cometidos son sobre todo (pero no exclusivamente) de orientación espacial, pudiendo estar mal orientado el dibujo entero o alguno de sus componentes. Se ob-

servan, además, dificultades de planificación. Las dificultades de orientación no se observan en la copia de dibujos figurativos, lo que puede estar indicando dos cosas: por un lado, que una vez más el paciente está utilizando estrategias compensatorias basadas en la información estructural y semántica almacenada; por otro, que sus déficit son más perceptivos (la compensación actuaría en este nivel) que constructivos. En efecto, en la copia de una figura geométrica compleja el paciente procede por mera yuxtaposición de detalles, sin idea de la configuración global hasta el final (es decir, aquí no le pueden ayudar sus estrategias compensatorias semánticas). En una tarea en la que ha de reproducir con cubos bicolores nueve dibujos geométricos de nuevo procede por yuxtaposición de detalles, perdiendo de vista la configuración global y logrando sólo 2/9 elementos, uno de ellos fuera de tiempo: se trata de dos elementos en cuya configuración aparecen claramente delimitados cada uno de los cubos que la integran. Cuando se le presentan los siete modelos fracasados en un formato en el que esa delimitación está clara, logra resolverlos todos, si bien orienta mal un cubo en uno de ellos y orienta mal la configuración global en otro. En otra tarea consistente en resolver siete rompecabezas de objetos comunes, aunque reconoce de inmediato los cuatro que contienen detalles internos, tiene dificultades moderadas para ensamblar esos detalles a fin de llegar a la configuración global. Por otro lado, fracasa en dos de los tres elementos que carecen de detalles internos y necesita siete minutos para resolver el tercero (que había reconocido a los 42″).

En definitiva, en la ejecución de tareas visoconstructivas, el paciente pone de manifiesto una dificultad para percibir la globalidad de las formas que ha de construir y, por tanto, de organizar las partes en relación con esas formas globales. A ello se añaden su déficit de percepción de las partes propiamente dichas y de su orientación espacial. En conjunto, los componentes del sistema perceptivo que participan en este tipo de tareas parecen estar más afectados que los componentes que participan en la construcción de las formas.

8. Gnosias digitales, praxias gestuales y cálculo

Este conjunto de funciones aparecen básicamente preservadas

9. Funciones de pensamiento

En las tareas que requieren un razonamiento, el rendimiento del paciente es función del grado de estructuración de la información que se le presenta y de la cantidad de información que ha de manejar para encontrar la respuesta. Así, en un test de razonamiento aritmético en el que ha de resolver mentalmente una serie de problemas que se le presentan auditivamente, si bien resuelve todos los problemas correctamente (14/14), a partir de un cierto nivel de dificultad opera lentamente y necesita que en uno de ellos se le presente el enunciado por escrito. En un test en el que se le pregunta por el fundamento de una serie de principios en los que está ba-

sada nuestra sociedad o se le pide que indique la mejor solución para una serie de situaciones problemáticas, fracasa en 5/16 elementos (dos de los fracasos son refranes, que tampoco resuelve en condición de elección múltiple) y da respuestas pobres a otros tres elementos. Cuando se le pide que ordene las viñetas (que se le presentan desordenadas) de cada una de una serie de historietas referentes a situaciones cotidianas, aunque suele captar la situación global de cada historieta (pero no el mensaje humorístico que contiene cada una de ellas), ordena mal las viñetas. No hay que olvidar aquí las dificultades de secuenciación del paciente, observadas en otras tareas. A fin de controlar la posible influencia de la negligencia espacial del paciente en la ejecución de este test, se le aplicó en dos ocasiones: la primera, con una distribución horizontal de las viñetas; la segunda, con una distribución vertical. Sus aciertos fueron 1/10 y 2/10, respectivamente. Cuando se le pide que indique la parte esencial que falta en una serie de imágenes de objetos o situaciones usuales, aunque tiende a nombrar los detalles de cada imagen, sólo da 12/20 respuestas correctas (seis de ellas fuera de tiempo). Sus fracasos corresponden a elementos cuya solución requiere un razonamiento lógico-deductivo. En los tests que incluyen estímulos visuales, tampoco hay que perder de vista que la compensación de sus déficit visoperceptivos consume recursos, dejando menos para la solución de la tarea propiamente dicha.

Cuando se le pide que indique la categoría supraordenada de dos objetos o conceptos (tarea altamente estructurada), realiza correctamente 13/14 elementos, pero tiene dificultades en los tres más difíciles (que sólo resuelve con la máxima puntuación en condición de elección múltiple). En una tarea en la que ha de descubrir el principio cambiante por el que se rige el emparejamiento de una serie de tarjetas, no tiene dificultad con los dos primeros principios, pero es incapaz de encontrar el tercero (de nuevo el más difícil). En su lugar, se desorganiza y da respuestas irrelevantes para la información de que dispone.

En resumen, las funciones de pensamiento reflejan dos tipos de limitaciones. Por un lado, una dificultad moderada para integrar (y, por lo tanto, organizar) la información, lo que afecta a la capacidad del paciente para resolver tareas y situaciones que incluyen información diversa y poco estructurada. Este déficit está en buena parte relacionado con sus dificultades de secuenciación, función indispensable para establecer planes. Por otro lado, al tener que dedicar buena parte de sus recursos de procesamiento a compensar sus otros déficit, su capacidad para realizar tareas que requieren una cantidad elevada de dichos recursos se ve mermada (sin embargo, realiza estas tareas correctamente cuando se le presentan en condiciones que requieren menos recursos, como se ha visto en el Test de Aritmética).

10. Funciones de aprendizaje y memoria

El sistema semántico parece estar bien preservado: ya hemos visto antes su ejecución en un test de definición de palabras, en otro de emparejamiento de objetos y

en otro de formación de conceptos verbales; a ello se añade ahora que, cuando se le pregunta acerca de información adquirida en el marco escolar o en la vida cotidiana, da 25/29 respuestas correctas, resolviendo sus cuatro fallos en condición de elección múltiple.

A pesar de ello, cuando se le presenta una lista de 16 palabras semánticamente estructurada para que la aprenda a lo largo de cinco ensayos (TAVEC), no descubre la estructura semántica de la lista hasta el cuarto ensayo y la olvida a partir de ahí. El uso de la estrategia semántica en el cuarto ensayo no le lleva a aprender más palabras, pero sí a no producir perseveraciones, indicando que éstas proceden de la dificultad para controlar información no organizada. Esto parece corroborado por el hecho de que sus 13 perseveraciones son distales (es decir, que se producen al final de la lista de palabras que ha recordado). En el último ensayo repite un total de 11 palabras, de las que pierde tres tras el aprendizaje de una lista de interferencia, y otras dos tras un intervalo de veinte minutos. Cuando se le sugiere la estrategia semántica se beneficia de ella (no produce intrusiones), pero sigue sin utilizarla espontáneamente en la siguiente prueba de recuerdo libre. Reconoce a largo plazo 14/16 palabras, con un sólo falso positivo.

En definitiva, se observa un deterioro moderado de la capacidad de generar estrategias, tanto de codificación como de recuperación de la información. Dicho deterioro parece secundario a su déficit de integración y de organización de la información, y no a un daño específico en el sistema de aprendizaje propiamente dicho. Esta afirmación se ve corroborada por el hecho de que, a pesar de dichas limitaciones, el paciente logra aprender 11/16 palabras, conservar ocho de ellas tras la interferencia y seis tras un intervalo adicional de veinte minutos, y reconocer a largo plazo 14 palabras con un solo falso positivo, lo que indica que realmente las ha aprendido y que sus dificultades residen en su recuperación activa.

En una tarea en la que se le pide que recuerde dos historias que se le leen una sola vez, logra recordar 13/29 ideas de la primera historia y 15/29 de la segunda. Cuando se le organiza la información mediante preguntas, sólo aporta 1/6 y 2/7 ideas nuevas, respectivamente. Tras un intervalo de veinte minutos, recuerda 8/29 y 14/29 ideas, respectivamente. Por otro lado, reconoce a largo plazo 8/12 y 10/12 ideas, respectivamente. Parece que, una vez familiarizado con la tarea en la primera historia, utiliza en la segunda estrategias de aprendizaje más adecuadas. La naturaleza estructurada de la información que ha de recordar parece beneficiar ese recuerdo, a diferencia de lo que ocurre en el TAVEC, en el que la información ha de ser estructurada por el paciente.

Dadas las dificultades visoperceptivas y visoconstructivas del paciente una interpretación de los datos de las pruebas de evaluación de la capacidad de aprendizaje de información no verbal tendría muy escasa validez.

VI. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El paciente se muestra alerta y plenamente consciente de sus déficit aunque no de la naturaleza exacta de éstos, naturaleza que desea conocer y que acepta cuando se le explica. Sus síntomas le preocupan y parece muy motivado para intentar una rehabilitación, pero no lo está tanto para modificar sus actuales hábitos en relación con el consumo de alcohol y de tabaco, tan poco compatibles con la condición de su cerebro.

En cuanto a su funcionamiento cognitivo, el conjunto de datos procedentes de la evaluación neuropsicológica son compatibles con las siguientes hipótesis:

1. El nivel de funcionamiento cognitivo general premórbido del paciente es por lo menos alto, dentro de la media. Su sistema semántico (que parece bien organizado), su sistema de almacenamiento y de recuperación de la información y su sistema de lenguaje aparecen básicamente preservados.

2. El paciente presenta una serie de déficit específicos, relacionados con el daño en su hemisferio cerebral derecho:

a) Un déficit ligero a moderado de la asignación espacial automática de la atención, que intenta compensar mediante su asignación voluntaria.

b) Un déficit moderado de la función de secuenciación espacio-temporal.

c) Un déficit moderado a severo del procesamiento de la información visoespacial (especialmente de la orientación espacial y de la posición relativa de los estímulos) y visoperceptiva, tanto a nivel de procesamiento de características básicas de la información visual, como a nivel de la integración de las partes del estímulo en una configuración global. Las estrategias compensatorias desarrolladas por el paciente le permiten reconocer e identificar los objetos a pesar de ello. Es cierto que no detecta los pseudo-objetos, pero éstos no se suelen encontrar en la vida cotidiana. Esa compensación le resulta más difícil en el caso de las configuraciones globales no significativas (figuras geométricas, especialmente las no usuales) y de la información espacial (orientación y posición relativa de los estímulos visuales), lo que parece indicar que está sobre todo basada en el uso de su sistema semántico preservado. La negligencia espacial del paciente contribuye, sin duda, a sus déficit de procesamiento visoespacial y visoperceptivo.

Este conjunto de déficit del procesamiento de la información espacial (a los que se añaden los déficit motores que padece) se traduce en una torpeza motora que choca con las habilidades premórbidas del paciente para realizar sin dificultad cualquier actividad de este tipo.

d) Un déficit de la capacidad de organizar e integrar la información para utilizarla en las funciones de comprensión, de razonamiento, de formación de conceptos nuevos o de aprendizaje. Este déficit conlleva una dificultad para captar el significado de las situaciones (que puede ser ligera a moderada, dependiendo de la complejidad de éstas) y, en consecuencia, para abordarlas de modo adaptativo y, por supuesto, para resolverlas. Sin embargo, este déficit puede pasar inadvertido en las situaciones altamente estructuradas. Esta es la razón por la que no se ha observado en la situación altamente estructurada de la evaluación neuropsicológica.

e) En cuanto a las dificultades de aprendizaje observadas, parecen secundarias a la dificultad del paciente para organizar la información y, por tanto, para generar estrategias y utilizarlas de modo sistemático.

f) A todo esto se añade la necesidad de dedicar recursos de procesamiento a la compensación de esos déficit, lo que le resta recursos para resolver las tareas y las situaciones propiamente dichas, a la vez que conlleva una escasa tolerancia a las situaciones en las que ocurre más de una cosa a la vez, y un mayor cansancio y una menor tolerancia a éste, en un individuo que acostumbraba a desplegar una intensa actividad.

En efecto, si tenemos presente que se trata de un individuo que tenía premórbidamente un nivel muy elevado de funcionamiento, es fácil comprender que, tanto sus propias expectativas como las de su entorno, se vean ahora seriamente frustradas, y que a uno y otro les cueste trabajo adaptarse a las limitaciones presentes.

El hecho de que el buen funcionamiento cognitivo general esté preservado sólo puede contribuir a agravar la situación: por un lado, el paciente es plenamente consciente de sus déficit; por otro, el entorno puede tener más dificultades para comprenderlos y aceptarlos. En estas condiciones, no es difícil que se genere una dinámica en la que las expresiones de frustración por parte del paciente y los malentendidos del entorno se refuerzan mutuamente. En el marco de esta dinámica, la capacidad de autocontrol del paciente se puede ver fácilmente desbordada, lo que se traduce en ese carácter irritable que menciona su familia. Su actual consumo de alcohol contribuye, sin duda, a empeorar la situación.

En su conjunto, el patrón observado de ejecuciones en los tests es congruente con un hemisferio cerebral derecho dañado, tanto en sus regiones anteriores como en sus regiones posteriores, y con un hemisferio cerebral izquierdo intacto y que presenta un buen nivel de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que, con las salvedades indicadas, la capacidad de funcionamiento cognitivo general, el sistema semántico, el sistema de codificación y descodificación de la información y el sistema del lenguaje están básicamente preservados y que el nivel premórbido se sitúa probablemente por lo menos en la zona su-

perior de la media de la población general, la rehabilitación tiene perspectivas muy positivas. A ello se añade la alta motivación del paciente y unas buenas posibilidades de colaboración por parte de su familia.

DIRECTRICES PARA EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

1. Ante todo, el tratamiento del grupo familiar estará encaminado a tratar de lograr que, tanto el paciente como su entorno comprendan la naturaleza de las actuales limitaciones de aquél y las acepten. Será preciso entrenar a unos y a otros en nuevas habilidades de relación mutua, que tengan en cuenta dichas limitaciones y que den al paciente la oportunidad de practicar en su vida cotidiana, en un clima de tolerancia y apoyo, las nuevas habilidades y estrategias que ha de aprender. Especial importancia se ha de conceder al manejo de las manifestaciones de frustración del paciente y a su comprensión por parte de la familia, ya que parece que es la discapacidad que está afectando de modo más serio a la dinámica familiar.

2. Con respecto a los déficit atencionales, visoperceptivos y visoespaciales, en términos generales, se deberá comenzar por determinar si las estrategias que el paciente está utilizando para compensarlos son las óptimas o si su patrón cognitivo actual le permite utilizar otras más eficaces (y, por tanto, menos costosas para su sistema). Cuando las estrategias utilizadas por el paciente sean las óptimas, se le reforzarán, para ayudarle a automatizarlas; cuando no lo sean, se le entrenará en el uso de estrategias alternativas más económicas, que también se intentará que logre automatizar. Esta rehabilitación, en su conjunto, deberá ser incorporada a la fisioterapia que está recibiendo actualmente el paciente.

Más específicamente, se deberá trabajar desde el primer momento con la negligencia espacial, ya que ésta interfiere con las habilidades visoperceptivas y visoespaciales del paciente y, por tanto, con casi todo lo que ha de *hacer* en su vida cotidiana, incluyendo su fisioterapia.

En cuanto a los déficit visoperceptivos, se intentará mejorar su procesamiento de las características básicas de los estímulos visuales, especialmente la forma y el tamaño. Para ello se le entrenará en el uso de pistas compensatorias de su déficit. Se le entrenará, además, en la integración mutua del conjunto de características básicas de un estímulo, mediante la diferenciación entre objetos y pseudoobjetos, y entre objetos perceptualmente similares (cada vez más similares).

En cuanto a los déficit visoespaciales, es preciso tener en cuenta el papel que el esquema corporal desempeña en el procesamiento del espacio y el hecho de que, tanto el cuerpo como el aparato motor del paciente han cambiado tras el accidente. En consecuencia, se deberá comenzar esta rehabilitación trabajando su esque-

ma corporal estático y dinámico (psicomotricidad), con la colaboración del fisioterapeuta que, por su parte, le trabaja la motricidad.

Sólo cuando se haya logrado adaptar el esquema corporal del paciente a su nueva condición, y se haya mejorado su negligencia espacial, se trabajará en el entrenamiento del uso de pistas contextuales que le ayuden a compensar sus déficit de procesamiento de la ubicación y la orientación de los objetos. Al mismo tiempo, se trabajará la secuenciación espaciotemporal.

Todos estos entrenamientos, además de utilizar imágenes (u otro soporte visual) en el despacho de rehabilitador, deberán apoyarse, ante todo, en los objetos reales que el paciente encuentra en su vida cotidiana (véase, en sus espacios habituales).

3. Paralelamente, se deberá entrenar al paciente en el uso de estrategias de organización y de integración de la información verbal (dejando la de la información no verbal para más adelante). Poco a poco se intentará que incorpore estas estrategias a la comprensión de las situaciones cotidianas, a la solución de esas situaciones (razonamiento), a mejorar sus funciones de memoria y (a medida que se va trabajando con información no verbal) a realizar en la casa pequeños arreglos (praxias constructivas), que no desborden sus limitaciones motoras.

La rehabilitación de este conjunto de funciones deberá apoyarse de modo importante en las funciones verbales que, como sabemos, están claramente preservadas.

4. Hemos visto que actualmente el paciente está de baja y se pasa el día viendo la TV, lo que implica que su vida cotidiana está vacía de actividades en las que pueda practicar su rehabilitación. Por ello, desde el primer momento, ésta deberá incluir una intervención con él y con su familia, encaminada a lograr que aquél participe lo más activamente posible en las actividades cotidianas de la familia (incluidas las tareas del hogar) y realice actividades de ocio compatibles con sus habilidades preservadas. Sólo así podrá utilizar en su vida cotidiana las estrategias entrenadas en la sesión de rehabilitación, y sólo así el rehabilitador podrá entrenarle en estrategias pertinentes para esas situaciones.

Un excelente complemento para su rehabilitación podría ser ayudar a sus hijos (que son pequeños) a hacer los deberes. Esto contribuiría a elevar su autoestima y a que supere su actual ánimo depresivo (manifestado, entre otras cosas, en la falta de cuidado personal con que acude a la consulta), y probablemente a que abandone su consumo de alcohol y nicotina, que en nada pueden favorecer su recuperación (abandono del que la rehabilitación se ha de ocupar también activamente). Sin embargo, dicha actividad con sus hijos sólo se ha de considerar siempre y cuando el paciente logre hacerlo sin perder los nervios con ellos. Además, es preciso asegurarse de que el paciente no intenta ayudar a los hijos en algo que él mismo no pue-

de hacer (lo que produciría en él el resultado opuesto al que se pretende). Por todo ello, esta actividad deberá estar seguida muy de cerca por el rehabilitador.

5. Dependiendo de los progresos del paciente (que deberán ser evaluados, al menos, cada seis meses), la última etapa del proceso rehabilitador deberá estar orientada a reintegrarle progresivamente a la vida profesional, en un puesto de trabajo, dentro del cuerpo del que es funcionario, acorde con sus habilidades cognitivas y motoras tras el proceso de rehabilitación.

Epílogo

En el caso concreto del paciente al que hace referencia el informe, debido a la afectación del hemisferio cerebral derecho, ya en la evaluación de base se le aplicaron, además de las WAIS-R, de la Batería Cuantitativa Espacial de Boston, de las Tareas de Control Mental, Gráfico y Motor y del TAVEC, una serie de tareas específicas para evaluar las funciones de asignación espacial de la atención (Tarea de Tachado de Mesulam) y las funciones visoperceptivas y visoconstructivas (Test de la figura Compleja de Rey, Test de Reproducción Visual de la WMS, adaptado por E. Kaplan, y Test Visual de Discriminación de Formas de Benton). El análisis del patrón de ejecuciones del sujeto en este conjunto de tareas ha permitido formular hipótesis acerca de la afectación de una serie de componentes del sistema cognitivo.

Para someter a verificación estas hipótesis, en una segunda etapa, se aplicaron una serie de tests complementarios, encaminados a evaluar más detalladamente esos tres subsistemas. Especial interés ofrece en un paciente de este tipo el BORB, ya que permite discriminar el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema perceptivo-gnósico, y permite evaluar el sistema conceptual. Se observa así que, mientras los diferentes componentes que participan en las funciones visoperceptivas y visoespaciales están dañados, tanto la información estructural como la información semántica almacenada está preservadas y el paciente ha aprendido a utilizarla para compensar sus déficit perceptivos.

La evaluación de las características específicas de las estrategias compensatorias que el paciente ha desarrollado desbordan los límites de tiempo de una evaluación neuropsicológica, pero deben ser analizadas como parte del programa de rehabilitación, a fin de determinar si son o no las óptimas para el paciente en cuestión*. Las preguntas a las que hay que responder en relación con esta cuestión son: *a)* Dado el patrón cognitivo actual del paciente, ¿cuáles son las diferentes estrategias compensatorias que el modelo de procesamiento adoptado permite predecir? *b)* ¿Cuáles son, entre ellas, las óptimas? *c)* ¿Son esas las que está utilizando el paciente?

* Sólo son necesarias si el paciente inicia una rehabilitación.

Aunque un informe destinado a ser leído por un especialista no familiarizado con la neuropsicología cognitiva no se debe escribir en estos términos, la interpretación del patrón de ejecuciones del paciente a la luz del modelo de procesamiento de la información adoptado aquí sería la siguiente: El paciente tiene dañados una serie de módulos perceptivos (de tipo I), encargados de procesar las características básicas de los estímulos, así como la función 1 de los sistemas centrales, encargada de integrar la salida de esos módulos; de ahí sus déficit visoperceptivos. Tiene también dañados los componentes del sistema que participan en el procesamiento del espacio (de ahí sus déficit visoespaciales), así como el sistema que asigna automáticamente atención a una región de éste (de ahí su negligencia espacial). Además, tiene dañada la función de secuenciación (función 2), que participa en la planificación y en las praxias constructivas. Por último, se observan un funcionamiento deficitario del componente organizativo del Procesador Central, que se manifiesta en una dificultad para organizar e integrar la información, lo que dificulta su utilización correcta en las funciones de pensamiento, de aprendizaje y práxicas. En cambio, los registros estructurales y semánticos de los módulos y la función 3 (encargada de poner la información que sale de ellos en relación con el fondo general de conocimientos), están preservados. También lo están el funcionamiento cognitivo general, el sistema semántico, el sistema de codificación y de descodificación de la información y el sistema del lenguaje, si bien muestran un funcionamiento cuantitativamente inferior al premórbido, debido a la necesidad de dedicar buena parte de sus recursos de procesamiento a compensar sus déficit.

Esta interpretación en términos de un modelo global de procesamiento ayuda a adquirir una visión también global del funcionamiento cognitivo del paciente, lo que, a su vez, sirve de control a la interpretación que el neuropsicólogo ha hecho de los datos de aquél, ya que esa interpretación ha de tener una congruencia interna y ser congruente con el modelo.

El caso presentado no es potencialmente interesante para una investigación básica, debido a que el patrón cognitivo del paciente no añade información nueva a los modelos de procesamiento vigentes. En cambio, podría constituir un buen caso para un estudio (de caso o de grupo) acerca de diferencias funcionales hemisféricas sutiles, ya que tiene daño en todos los lóbulos de un hemisferio cerebral* y tiene el otro hemisferio cerebral enteramente intacto. Ahora bien, no hay que olvidar que es preciso ser capaz de diferenciar entre sus síntomas, aquellos que proceden de la lesión y aquellos que proceden de las estrategias compensatorias de los primeros. De lo contrario, el investigador se verá inducido a formular conclusiones erróneas.

* Si bien parece tener preservadas las representaciones estructurales de los objetos.

CONCLUSIONES GENERALES

C

CONCLUSIONES GENERALES

A lo largo de la lectura de este volumen hemos podido ver que la neuropsicología cognitiva es una disciplina que discurre dentro de un sólido marco conceptual. Dentro de él, son numerosas las viejas cuestiones que siguen planteadas, así como las nuevas que se van planteando a tenor de los avances de la disciplina, y no menos numerosos son los intentos de darles repuesta por parte de los investigadores que trabajan en este campo. Para ello, se ha desarrollado una metodología dictada por el tipo de cuestiones que son relevantes para la disciplina y, sobre todo, por las características de los pacientes lesionados cerebrales. De hecho, estas características son determinantes en relación con la validez de los diseños de investigación, de los procedimientos y los instrumentos de evaluación de estos pacientes, del análisis que se hace de los datos procedentes de esta evaluación y de la interpretación de esos datos. Se trata, sin duda, de una metodología compleja, que requiere una formación teórica y un entrenamiento sólidos. Pero sólo una metodología de estas características asegura la validez requerida, tanto en la investigación como en el trabajo clínico. Una vez que se ha adquirido esa formación sólida, las cosas resultan bastante más sencillas de lo que se puede pensar leyendo este tratado. Resultan más sencillas de lo que pueda parecerle a alguien con una formación mediocre, pero no tan sencillas como suelen resultarle a aquel que, desde la ignorancia, cree falsamente estar haciendo neuropsicología.

Hemos pasado revista a los principales modelos o teorías que intentan comprender y explicar el funcionamiento global del sistema cognitivo y el de cada uno de los subsistemas que lo integran. A pesar de que la información que, acerca de cada uno de ellos, hemos dado aquí es suficiente para el trabajo de un neuropsicólogo clínico, hemos procurado dar algunas referencias complementarias, a fin de que, aquellos de nuestros lectores que lo deseen, puedan ampliar esa información. En cambio, aquellos otros lectores que deseen adentrarse en la investigación en uno u otro de los temas abordados aquí, deberán profundizar bastante más en el tema en cuestión. En esta exposición hemos adoptado los modelos computacionales, por ser hoy por hoy los que permiten explicar el sistema cognitivo de una manera más útil para la mayoría de los campos en los que se desenvuelve la disciplina. Otros modelos (especialmente de procesamiento distribuido) están siendo objeto de una importante investigación. El neuropsicólogo que no participa directamente en esta investigación, deberá estar al tanto de sus resultados, a fin de poder incorporarlos a su trabajo cuando hayan alcanzado el nivel de desarrollo adecuado.

Hemos discutido después los procedimientos metodológicos propios de la disciplina. Esta discusión se ha centrado en tratar de que el lector comprenda cuáles y por qué son especialmente útiles con los pacientes neuropsicológicos, aunque puedan

serlo escasamente con los individuos normales, y con cuáles son poco o nada válidos cuando se utilizan con estos pacientes.

En el capítulo dedicado al fundamento teórico y metodológico de la evaluación neuropsicológica hemos revisado algunos de los instrumentos (entre los más universalmente utilizados) que parecen permitir evaluar mejor un determinado componente del sistema. En ningún caso se ha intentado hacer una revisión exhaustiva del tema. Por el contrario, de lo que se ha tratado es de exponer una metodología de trabajo con los instrumentos revisados, que un neuropsicólogo suficientemente formado pueda transferir a cualquier otro instrumento de evaluación ya existente o venidero. Eso sí, nos hemos guiado en todo momento por el principio de que el neuropsicólogo ha de utilizar instrumentos universales, que le permitan, a la hora de interpretar los datos de un paciente, referirse a los resultados de la investigación realizada por la comunidad científica internacional en relación con ese instrumento. Los datos recogidos mediante instrumentos locales (o nacionales), al no poder beneficiarse de esa información, tienen escaso interés en esta disciplina. En este sentido, hemos intentado incitar a nuestro colegas a que traduzcan, adapten y tipifiquen aquellos instrumentos más valiosos, utilizados por esa comunidad científica internacional, en vez de idear otros instrumentos nuevos.

En relación con la investigación básica en neuropsicología, hemos comenzado por discutir sus principales supuestos básicos. Luego, hemos abordado toda una serie de artefactos que pueden presentarse, cuando se trabaja con pacientes neuropsicológicos, si no se controlan una serie de variables procedentes de su condición. En tercer lugar, hemos expuesto las etapas del proceso investigador.

En cuanto a los diseños de investigación, hemos visto que aunque, teóricamente, los estudios de grupo son más sólidos que los estudios de caso único, la necesidad ineludible de que esos grupos sean homogéneos y la enorme dificultad de encontrar un número suficiente de pacientes que cumplan este requisito (sin el cual no es posible hablar siquiera de la validez de un estudio) hacen que, en la práctica, el investigador suela tener que elegir entre renunciar al diseño de grupo (a menos que disponga de no menos de cinco años y de no menos de seis ayudantes de investigación bien formados, que trabajen a tiempo completo) o renunciar a la validez de su estudio.

Esto es especialmente cierto en la investigación básica, encaminada a determinar los componentes del sistema de procesamiento de la información en el individuo normal (y las funciones de esos componentes), mediante el estudio de las consecuencias del daño selectivo en unos u otros componentes en los pacientes neuropsicológicos. En este caso, la homogeneidad de los pacientes implica que todos los integrantes de un grupo presenten un mismo patrón de funciones cognitivas preservadas y afectadas. Y es este tipo de homogeneidad (absolutamente indispensable para la validez de un trabajo) el que resulta extremadamente difícil de lograr en un grupo razonablemente numeroso. Esta es la principal razón por la que, en investigación básica, se suele optar

por los estudios de caso único. Sólo *a posteriori*, cuando se han estudiado una serie de casos, se pueden agrupar aquellos que han demostrado presentar un mismo patrón cognitivo. Los grupos así formados son necesariamente pequeños, pero la elevada homogeneidad de sus miembros resta importancia a este problema.

Se presenta un ejemplo clásico de estudio de caso único, que sirve a la vez para ilustrar la metodología de la evaluación de las alteraciones del procesamiento de los números y del cálculo.

Se ha dedicado la última Sección de este volumen a exponer las aplicaciones de la neuropsicología cognitiva a la práctica clínica. Esto se debe a que todo cuando se ha dicho en las Secciones precedentes desemboca naturalmente en esa práctica clínica. En otros términos, en neuropsicología no es posible una práctica clínica correcta sin un buen conocimiento del conjunto de temas abordados en las cuatro primeras Secciones de este volumen. Se exponen detalladamente las diferentes etapas que ha de recorrer el neuropsicólogo desde su primer contacto con el paciente y su familia hasta que ha entregado y discutido con ambos su informe neuropsicológico. Además, se dedica un apartado a discutir el estado actual de la cuestión de las relaciones entre la neuropsicología cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica. No se abordan las relaciones entre ésta y otros enfoques de la neuropsicología ya que dichos enfoques no proporcionan información con la que se pueda relacionar la rehabilitación neuropsicológica.

Se termina con la exposición detallada de un caso, que viene a resumir e integrar cuanto se ha dicho acerca de las aplicaciones de la neuropsicología cognitiva a la práctica clínica. Sin embargo, debido a que se trata de un paciente postraumático, la cuestión de la aportación de la neuropsicología al diagnóstico neuropsicológico carece de relevancia en este caso

En conjunto, hemos visto que hoy la neuropsicología cognitiva es una disciplina independiente, con unos objetivos propios, que podemos resumir en dos: *a)* contribuir al conocimiento del sistema cognitivo normal, mediante el estudio de sus alteraciones en los pacientes lesionados cerebrales, y *b)* tratar de comprender y explicar las conductas alteradas de estos pacientes y la mejor forma de abordar su rehabilitación. Esta comprensión permite, desde luego, hacer contribuciones valiosas al diagnóstico neurológico del paciente. Pero ésta no es hoy ni la única meta, ni la más importante, de la neuropsicología. En cuanto a su meta última, hemos visto que consiste en contribuir con las otras disciplina que integran la neurociencia a poder determinar en su día las relaciones entre la conducta y el cerebro.

Tanto la psicología cognitiva como la neuropsicología cognitiva son disciplinas sumamente dinámicas, en las que se está desarrollando una ingente investigación. El neuropsicólgo cognitivo deberá permanecer atento a las aportaciones de esa investigación, a fin de considerar en qué medida son adecuadas para ser incorporadas a su trabajo.

ANEXO A

ANEXO A

PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LOS DIFERENTES TESTS POR EL PACIENTE D.G.R.

1. Tarea de Tachado

2. WAIS-R-NI	P.D.	E.M.	F.T.
Información	25/29	4/4	
Vocabulario	64/70		
Aritmética	13/19		
Comprensión	19/32		
Semejanzas	24/28	6/6	
Dígitos O.D.	5		
Secuencia incorrecta	7		
Errores secuenciación	13		
Dígitos O.I.	4-5		
Figuras Incompletas	6/20		6/20
Historietas	1/10		
Cubos	2/9		1/9
Rejilla	4/6		
Rompecabezas	1/4		1/4
No cronometrados	3/3		
Clave	38/93		
Recuerdo de símbolos	8/9		
Recuerdo asociaciones	2/9		

3. Batería Espacial y Cuantitativa de Boston

Dibujo bajo orden	5/6
Copia	5/6
Mapa	14/14
Hora sin claves	8/12
Hora con claves	12/12
Orientation d-i	
Cuerpo	4/4
Verbal	16/16
Gnosias digitales	120/120
Cálculo	
Suma	8/8
Resta	7/8
Multiplicación	7/7
División	7/9
Praxias	41/41

4. Control Atencional y Funciones Ejecutivas

Control Mental	55/56
Tareas Frontales Luria	14/19
Trail Making Test	24/24
Tiempo	266»
WCST	2/6

Figura Compleja	Copia	R.I.	R.D.
Detalles presentes	17/18	8/17	5/17
Situación correcta	16/17	1/8	1/5
Forma correcta	15/17	2/8	0/5
Tipo	IV		
Tiempo	499“		

5. Aprendizaje y Memoria

TAVEC

A-5	11
Estrat. sem. 1-5	6
B	7
Estrat. sem.	0
RL-CP	8
Estrat. sem.	0
RCl- CP	9
RL-LP	6
Estrat. sem.	0
RCl-LP	6
Perseveraciones	13
Intrusiones RL	2
Intrusioness RCl	1
Reconocimiento LP	14
Reconocimiento F+	1
Reconocimiento F-	0
Discriminabilidad	93%
Sesgo de respuesta	-0,33

MEDIEC	**Relato A**	**Relato B**
RL-CP	13/29	15/29
RCL-CP	1/6	2/7
RL-LP	8/29	14/29
Reconocimiento	8/12	10/12

Test de ReproducciónVisual de la WMS

	Inmediata	Copia	Diferida
Reproducción			
Forma +	1/4	1/4	0/4
Orientación +	1/4	2/4	1/4
Completos	3/4	3/4	3/4
Reconocimiento	0/4	–	2/4
Emparejamiento	–	–	2/4

6. Test Perceptivo-gnósicos

Discriminación de Formas Visuales (Benton) 16/16

Bateria Birmingham de Reconocimiento de Objetos

1. Copia de dibujos	9/9
2. Emparejamiento por longitud	28/30
3. Emparejamiento por tamaño	29/30
4. Emparejamiento por orientación	21/30
5. Emparejamiento por posición	35/40
6. Figuras solapadas	480/480
7. Características mínimas	25/25
8. Perspectivas inusuales	24/25
9. Dibujo de memoria	3/6
10. Decisión de objetos	24/32
11. Emparejamiento mismo objeto	32/32
12. Emparejamiento semántico	30/30
13. Denominación de imágenes	54/55

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Alexander, W.P. (1935). *Intelligence concrete and abstract*. Cambridge (R.U.): Cambridge University Press.

Allen, C. (1991). Toward a functionalist theory of consciousness. *Behavioral and Brain Sciences, 14*, 438-439.

Allen, M., y Badecker, W. (2001). Morphology: the internal structure of words. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 211-232). Filadelfia: Psychology Press.

Anton, G. (1899). Uber die Selbstwahrnehmung der Herderkrankungen des Gehirns durch den Kranken bei Rindenblindheit und Rindentaubheit. *Archives für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 32*, 86-111.

Arbib, M.A., y Caplan, D. (1979). Neurolinguistics must be computational. *Behavioral and Brain Sciences, 2*, 449-483.

Arthur, G. (1947). *A Point Scale of Performance Tests*. Nueva York: The Psychological Corporation.

Atkinson, R.C., y Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The Psychology of Learning and Motivation, 2*, 89-195.

Baars, B.J. (1988). *A cognitive theory of consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

Baddeley, A. (1981). The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Cognition, 10*, 17-23.

Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.

Baddeley, A. (1993a). Working memory and conscious awareness. En A.F. Collins, S.E. Gathercole, M.A. Conway y P.E. Morris (Eds.), *Theories of memory* (pp. 11-28). Hove (R.U.): LEA.

– (1993b). A theory of rehabilitation without a model of learning is a vehicle without an engine: A comment on Caramazza and Hillis. *Neuropsychological Rehabilitation, 3*, 235-244.

– (1994). Working memory: The interface between memory and cognition. En D.L. Schachter y E. Tulving (Eds.), *Memory Systems*. (pp. 351-367). Cambridge, MA: MIT.

– (1997). *Human memory, Theory and practice*. Hove (RU): Psychology Press.

– (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417-423.

Baddeley, A.; Della Sala, S.; Gray, C.; Papagno, C., y Spinnler, H. (1997). Testing central executive functioning with a pencil and paper test. En P. Rabbit (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 61-80). Hove (R.U.): Psychology Press.

Baddeley, A.D., y Hitch, G. (1974). Working memory. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). San Diego, CA: Academic Press.

Baddeley, A.; Logie, R.; Bressi, S.; Della Sala, S., y Spinnler, H. (1986). Dementia and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 38A*, 603-618.

Baddeley, A.D., y Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome. *Brain and cognition, 7*, 212-230.

Ballesteros Jiménez, S. (1994*). Psicología general II: un enfoque cognitivo*. Madrid: Universitas.

Barceló, F. (1999). Electrophysiological evidence of two different types of error in the Wisconsin Card Sorting Test. *NeuroReport, 10*,1299-1303.

Barceló, F., y Rubia, F.J. (1998). Nonfrontal P3b-like activity evoked by the Wisconsin Card Sorting Test. *NeuroReport, 9,* 747-751.

Barceló, F.; Sanz, M.; Molina, V.; Rubia, F.J. (1997). The Wisconsin Card Sorting Test and the assessment of frontal function: a validation study with event-related potentials. *Neuropsychologia, 35*, 399-408.

Basso, A. (1989). Spontaneous recovery and language rehabilitation. En X. Seron y G. Delôche (Eds.), *Cognitive approaches in cognitive rehabilitation* (pp. 17-37). Hillsdale (NJ): Erlbaum.

– (1996). PALPA: an appreciation and a few criticisms. *Aphasiology, 2*, 190-193.

Bates, E. (1999) Introducción al Symposium I: «Comparing lesion studies with functional imaging in normal subjects». Actas de la Reunión Anual de la *Academy of Aphasia* (Venecia). *Brain and Language, 69*, p. 251.

Bates, E., y Goodman, J. (1997). On the inseparability of grammar and the lexicon: Evidence from acquisition, aphasia and real time processing. *Language and Cognitive Processes, 5,* 507-584.

Bauer, R. M., y Rubens, A. B. (1985). Agnosia. En K.L.Heilman y E. Valenstein, *Clinical neuropsychology* (pp. 187-241). Nueva York: Oxford University Press.

Beauvois, M.F. (1982). Optic aphasia: a process of interaction between vision and language. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, 298*, 35-47.

Behrmann, M.; Black, S.E., y Murji, Sh. (1995). Spatial attention in the mental architecture: Evidence from neuropsychology. *Journal of Clinical and Experimental Neurpsychology, 17*, 220-242.

Bell, B.D. (1994). Pantomime recognition impairment in aphasia: An analysis of error types. *Brain and Language, 47*, 269-278.

Belleville, S.; Chatelois, J.; Fontaine, S.F.; Lussier, I.; Peretz, I., y Renaseau-Leclerc, C. (1992). Batterie informatisée d'évaluation de la mémoire Côtes-des-Neiges. Montreal: C.H. Hospitalier Côtes-des-Neiges.

Ben-Yishai, Y. (1996). Reflections on the evolution of the therapeutic milieu concept. *Neuropsychological Rehabilitation, 6*, 327-343.

Ben-Yishai, Y., y Prigatano, G. (1990). Cognitive remediation. En M. Rosenthal, E.R. Griffith, M.R. Bond y J.D. Miller (Eds.), Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury (pp. 393.409). 2ª ed. Filadelfia: F.A. Davis

Bender, L. (1938). A visual motor gestalt test and its clinical use. *American Orthopsychiatric Association, Resarch Monographs, nº 3*.

Benedet, M.J. (1986). *Evaluación neuropsicológica*. Bilbao: Desclée de Brouwer.

– (1991). *Procesos cognitivos en la deficiencia mental. Concepto, evaluación y bases para la intervención*. Madrid: Pirámide.

– (1995). Origen y evolución de la neuropsicología y de sus aportaciones al daño cerebral traumático. *Actas de la I Reunión sobre Daño Cerebral Traumático, Neuropsicología y Calidad de Vida* (pp. 117-144). Madrid: FREMAP

– (1996a). Evaluación de la memoria en la clínica neuropsicológica. *Revista de Neurología* (Barcelona), *24,* 914-920.

– (1996b). Fundamento teórico de la investigación. En M.J. Benedet y N. Seisdedos, *Evaluación clínica de las quejas de memoria en la vida cotidiana* (pp. 17-55). Madrid: Panamericana.

Benedet, M.J. (1996c). *Estudio de la aportación del análisis cualitativo de los trastornos cognitivos al diagnóstico diferencial precoz de la Enfermedad de Alzheimer*. Memoria no publicada. Madrid: Fundación Ramón Areces.

– (en prensa, a). *Metodología de la investigación básica en neuropsicología cognitiva.*

Benedet, M.J., y Alejandre, M.A. (1998). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense* (TAVEC). Madrid: TEA.

Benedet, M.J., y Caplan, D. (1996). La ENAL: presentación de un nuevo instrumento. *Revista de Psicología General y Aplicada. 49*, 45-63.

Benedet, M.J., y Cuenca, C. (1997). Aportaciones del WCST al diagnóstico diferencial de la demencia. En la versión española del*WCST*. Madrid: TEA. pp. 73-86.

Benedet, M.J.; Alejandre, M.A., y Pamos, A. (2001). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil* (TAVECI). Madrid: TEA.

Benedet, M.J. (en prensa, b). Alteraciones de la comunicación verbal y alteraciones del lenguaje en las demencias corticales. I. Estado actual de la investigación.

Benedet, M.J., y Goodglass, H. (1989). Body image and comprehension of body part names. *Journal of Psycholinguistic Research, 18*, 485-496.

Benedet, M.J.; Iglesias, S., y De Utrilla, M. (en prensa). Agrammatism and adaptation theory. *Aphasiology*.

Benedet, M.J. Christensen, J.A. y Goodglass, H. (1998). A cross-linguistic study of grammatical morphology in Spanish- and English-speaking agrammatic patients. *Cortex, 34,* 309-336.

Benedet, M.J.; Montz, R., y Gutiérrez del Olmo, M.C. (1998). Dementia: differential diagnosis. Trabajo presentado en la European Conference of Alzheimer Disease and Public Health. Madrid. Noviembre.

Benedet, M.J., y Seisdedos, N. (1996). *Evaluación clínica de las quejas de memoria en la vida cotidiana*. Madrid: Panamericana.

Bennett, G.K.; Seashore, H.G., y Wesman, A.G. (1974). *Differential Aptitude Tests.* Nueva York: The Psychological Corporation. V. esp. Madrid: TEA, 1976.

Benson, D.F., y Denckla, M.B. (1969). Verbal paraphasia as a source of calculation disturbance. *Archives of Neurology, 21*, 96-102.

Bentin, S.; Moscovitch, M., y Nirhod, O. (1998). Levels of processing and selective attention effects on encoding memory. *Acta Psychologica, 98*, 311-341.

Benton, A.L. (1952). La signification des tests de retention visuelle dans le diagnostic clinique. *Revue de Psychologie Appliquée, 2,* 151-179.

Benton, A.L., y Fogel, M.L. (1961). Test de Retention Visuelle: normes revues et complétées. *Revue de Psychologie Appliquée, 11,* 75-77.

– (1962). Three-dimensional constructional praxis: a clinical test. *Archives of Neurology 7*, 347-354.

Benton, A.L., y Hamsher, K. de S. (1976). *Multilingual aphasia examination.* Iowa: University of Iowa.

Benton, A.L.; Hamsher, K. de S.; Varney, N.R., y Spreen, O. (1983). *Contributions to neuropsychological assessment.* Nueva York: Oxford University Press.

Benton, A.L., y Van Allen, M.W. (1968). Impairment in facial recognition in patients with cerebral disease. *Cortex, 4*, 344-358.

Benton, A.L. Varney, N.R., y Hamsher, K. de S. (1978). Visuo-spatial judgement: A clinical test. *Archives of Neurology* (Chicago), *35*, 364-367.

Berg, E. A. (1948). A simple objective treatment for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology, 39*, 15-22.

Berger, H. (1926). Über Rechenstörungen bey Herderkrankungen des Grosshirns. *Archives für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 78*, 238-263.

Binet, S. (1909). *Les idées modernes sur les enfants*. París: Flammarion.

Binet, A., y Simon, Th. (1905). Méthodes nouvelles pour le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux. *Année Psychologique, XI*, 191-244.

– (1908). Le développement de l' intelligence chez les enfants. *L'Année Psychologique, 14*, 1-94.

– (1911). Nouvelles recherches sur la mesure du niveau intellectuel chez les enfants des écoles. *Année Psychologique, XVII,* 145-201.

Bisiach, E.; Berti, A., y Vallar, G. (1985). Analogical and logical disorders underlying unilateral neglect of space. En M.I. Posner and O.S.M. Marin (Eds.) *Attention and Performance XI: Mecanisms of attention*. Hillsdale, NJ: LEA.

Bisiach, E.; Bulgarelli, C.; Sterzi, R., y Vallar, G. (1983). Line bisection and cognitive plasticity of unilateral neglect in space. *Brain and Cognition, 2*, 32-38.

Bisiacch, E., y Luzzatti, C. (1978). Unilateral neglect of representational space. *Cortex, 14,* 129-133.

Bodamer, J. (1947). Die Prosop-Agnosie. *Archives für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 179*, 6-53.

Boland, J. (1997). The relationship between syntactic and semantic processes in sentence conmprehension. *Language and Cognitive Processes, 12*, 423-484.

Bonnier, P. (1893). *Le vertige*. París: Masson.

– (1905). L'Aschematie. *Revue Neurologique, 54*, 605-609.

Bouillaud, J.B. (1825). Recherches cliniques propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieurs du cerveau et à confirmer l'opinion de M. Gall sur le siège de l'organe du langage articulé. *Archives Générales de Médecine, 8,* 25-45.

Bower, G.H., y Clapper, J.P. (1989). Experimental methods in cognitive science. En M.I. Posner, *Foundations of cognitive science*. pp. 245-300. Cambridge (MA): MIT.

Broca, P. (1861a). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphemie (perte de la parole). *Bulletin de la Société d'Anatomie* (París),*36,* 330-357.

– (1861b). Perte de la parole, ramollissment chronique et destruction partielle du lobe antérieur gauche du cerveau. *Bulletin de la Société d'Anthropologie* (París)*, 2*, 235-238.

– (1861c). Nouvelle observation d'aphémie produite par une lésion de la moitié postérieure des deuxième et troisième circunvolutions frontales. *Bulletin de la Société Anatomique* (París)*, 36,* 398-407.

– (1865). Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'Anthropologie Bulletin de la Société. 6,* 377-393.

Brooks, N.; McKinlay, W.; Symington, C.; Beattie, A., y Campsie, L. (1987). Return to work within the first seven years of severe head injury. *Brain Injury, 1,* 5-19.

Bruce, V,. y Young, A.W. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology, 77*, 305-327.

Bruder, G.A. (1991). How can cognitive neuropsychology be of value in understanding central processing? *Behavioral and Brain Sciences, 14*, pp. 441-442.

Bruyer, R.; Laterre, C.; Seron, X.; Feyereisen, P.; Strypstein, E.; Pierrard, E., y Recgtem, D. (1983). A case of prosopagnosia with some preserved covert remembrance of familiar faces. *Brain and Cognition, 2,* 257-284.

Bub, D., y Kertesz, A. (1982). Evidence for lexicographic processing in a patient with preserved written over oral single word naming. *Brain, 105*, 697-717.

Burani, C., y Caramazza, A. (1987). Representation and processing of derived words. *Language and Cognitive Processes, 2*, 217-227.

Burgess, P. W. (1997). Theory and methodology in executive function research. En P. Rabbit (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81-116). Hove (R.U.): Psychology Press.

Buxbaum, L.J., y Coslett, H.B. (2001). Spatiomotor aspects of action. En B. Rapp (Ed.), *Handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 543-563). Filadelfia: Psychology Press.

Butters, N., y Cermak, L.S. (1986). A case study of the forgetting of autobiographical knowledge: implications for the study of retrograde amnesia. En D.C. Rubin (Ed.), Autobiographical memory. Cambridge (RU): Cambridge University Press.

Caplan, D. (1992), Language: Structure, processing and disorders. Cambridge (MA): MIT.

Caplan, D., y Bub, D. (1990). Psycholinguistic Assessment of Aphasia. Trabajo presentado en la American Speech and Hearing Association Conference. Seattle.

Caramazza, A.(1984). The logic of neuropsychological research and the problem of patient classification in aphasia. *Brain and Language, 21*, 9-20.

– (1986). On drawing inferences about the structure of normal cognitive systems from the analysis of patterns of impaired performance: The case of single-patient studies. *Brain and Cognition, 5*, 41-66.

– (1989). Cognitive neuropsychology and rehabilitation: an unfulfilled promise?. In X. Seron y G. Délôche (Eds.), *Cognitive approaches in neuropsychological rehabilitation* (pp. 383-398). Hillsdale (NJ): Erlbaum.

– (Ed.) (1990). *Cognitive neuropsychology and neurolinguistics*. Hillsdale (N.J.): LEA.

– (1998). The interpretation of semantic category-specific deficits: What do they reveal about the organization of conceptual knowledge in the brain? *Neurocase, 4,* 265-272.

Caramazza, A., y Hillis, A.E. (1990). Where do semantic errors come from? *Cortex, 26*, 95-122.

Caramazza, A., y Hillis, A.E., Rapp, BC., y Romani, C. (1990). The multiple semantic hypothesis: Multiple confusions? *Cognitive Neuropsychology, 7,* 161-189.

Caramazza, A., y McCloskey, M. (1991). The poverty of methodology. *Behavioral and Brain Sciences, 14,* 444-445.

Caramazza, A., y Miceli, G. (1990). The structure of graphemic representations. *Cognition, 37*, 243-297.

Caramazza, A., y Shelton, J.R. (1998). Domain specific knowledge systems in the brain: The animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience, 10*, 1-34.

– (2001). The organization of semantic memory. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 423-443). Filadelfia: Psychology Press.

Cipolotti, L.; Butterworth, B., y Warrington, E. (1994). Fron "One thousand nine hundred and forty five" to 1000,945. *Neuropsychologia, 32*, 503-509.

Cipolotti, L., y Butterworth, B. (1995). Towards a multiroute model of number processing: Impaired number transcoding with preserved calculation skills. *Journal of Experimental Psychology: Geneal, 24*, 375-390.

Cipolotti, L., y Warrington, E.K. (1995). Towards a unitary account of access dysphasia: a single case study. *Memory, 3,* 309-332.

Cohen, L., y Dehaene, S. (1995). Number processing in pure alexia: The effect of hemispheric assymetries and tasks demands. *Neurocase, 1,* 121-137.

Cohen, N.J., y Eichenbaum, H. (1994). *Memory, amnesia, and the hippocampal system*. 2ª ed. Cambridge (MA): MIT.

Cohen, N.J., y Squire, L.R. (1980). Preserved learning and retention of pattern analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science, 210*, 207-210.

Collins, A.M., y Loftus, E.F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review, 82*, 407-428.

Collins, A.M., y Quillian, M.R. (1969). retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 8,* 240-248.

Coltheart, M. (2001). Assumptions and methods in cognitive neuropsychology. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 3-21). Filadelfia: Psychology Press.

Corkin, S. (1968). Acquisition of motor skill after bilateral medial temporal lobe-excision. *Neuropsychologia, 6*, 255-265.

Corsi, P.M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. Tesis Doctoral no publicada. Montreal: McGill University.

Coslett, H.B. (1998). Evidence for a disturbance of the body schema in neglect. *Brain and Cognition 37*, 527-544.

Coslett, H.B., y Saffran, E.M. (1989). Preserved object recognition and reading comprehension in optic aphasia. *Brain, 112*, 1091-1110.

Craik, F.I.M., y Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing; A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671-684.

Crawford, J.R.; Parker, D.M., y McKinlay, W.W. (Eds.) (1992). *A handbook of neurpsychological assessment*. Hove (R.U.): LEA.

Crick, F. (1984). Functions of the thalamic reticular complex: The searchlight hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A., 81*, 4586-4593.

Cuetos, F. (1998). *Evaluación y rehabilitación de las afasias. Aproximación cognitiva*. Madrid: Panamericana.

Chertkov, H.; Bub, D., y Caplan, D. (1992). Constraining theories of semantic memory processing: evidence from dementia. *Cognitive Neuropsychology, 9*, 327-365.

Christensen, A. L. (1979). *Luria's Neuropsychological Investigation*. Copenhague: Munksgaard. 2ª ed. Versión española por D. Manga. Madrid, Visor, 1986.

Churchland, P.S., y Sejnowski, T.J. (1991). Perspectives on cognitive neurosciences. En R.G. Lister y H.J. Weingartner (Eds.), *Perspectives on cognitive neurosciences*. Nueva York: Oxford University Press., pp. 3-23.

Damasio, A. (1994). *Descartes' error*. Nueva York: Avon.

Daurat-Hmeljak, C.; Stambak, M., y Bergès, J. (1966). *Test de Schéma Corporel*. París, C.P.A. Traducción española por S. Ballesteros. Madrid: TEA.

Davidoff, J., y Warrington, E.K. (1999). The bare bones of object recognition: implications from a case of object recognition impairment. *Neuropsychologia, 37*, 279-292.

Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition, 44*, 1-42.

Dehaene, S., y Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition, 1*(1), 83-120.

Delis, D.C.; Kramer, J.H., y Kaplan, E. *The California discourse memory test*. Trabajo no publicado.

Delis, D.C.; Kramer, J.H.; Kaplan, E., y Ober, B.A. (1987). *California Verbal Learning Test*. San Antonio: The Psychological Corporation.

Delôche, G., y Seron, X. (1982). From one to 1: An analysis of a transcoding process by means of neuropsychological data. *Cognition 12*, 119-149.

– (1987). Numerical transcoding: A general production model. En G. Delôche y X. Seron (Eds.), *Mathematical disabilities* (pp. 137-170). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Diller, L. (1987) Neuropsychological rehabilitation. En M.J. Meier A.L. Benton y L. Diller (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 3-17). Edimburgo: Churchill Livingstone.

– (1994). Changes in rehabilitation over the past 5 years. En A.-L. Christensen y B.P. Uzzell (Eds.), *Brain injury and neuropsychological rehabilitation: International perspectives* (pp. 1-15). Hillsdale (NJ): LEA.

Dodson, Ch.S., y Schacter, D.L. (2001). Memory distortion. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 445-463). Filadelfia: Psychology Press.

Driver, J. (1998). The neuropsychology of spatial attention. En H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 297-340). Hove (R.U.) Psychology Press.

Duncan, J. (1980). The locus of interference in the perception of simultaneous stimuli. *Psychological Review, 87*, 272-300.

Dyer, F.N. (1973). The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes. *Memory and Cognition, 1,* 106-120.

De Haan, E.H.F. (2001). Face perception and recognition. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 75-99). Filadelfia: Psychology Press.

De Renzi, E. (1996). Balint-Holmes' syndrome. En Ch. Code, Cl-W. Wallesch, Y. Joanette y A. Roch-Lecours (Eds.). *Classic cases in neuropsychology* (pp. 123- 243). Hove (R.U.): Psychology Press.

– (1999). Agnosia. En G. Denes y L. Pizzamiglio, *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*, pp. 371-407. Hove (R.U.): Psychology Press.

De Renzi, E., y Faglioni, P. (1999). Apraxia. En G. Denes y L. Pizzamiglio, *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*, pp. 421-440. Hove (R.U.): Psychology Press.

De Renzi, E.; Scotti, G., y Spinnler, H. (1969). Perceptual and associative disorders of visual recognition. *Neurology, 19*, 634-642.

De Renzi, E., y Spinnler, H. (1967). Impaired performance on color tasks in patients with hemispheric damage. *Cortex, 3,* 194-217.

Della Sala, S.; Gray, C.; Baddeley, A., y Wilson, L. (1997). *The Visual Pattern Test.* Bury St Edmunds (R.U.): The Thames Valley Test Company.

Di Pellegrino, G., y De Renzi, E. (1995). An experimental investigation on the nature of extinction. *Neuropsychologia, 33*, 153-170.

Ellis, A.W. (1979). Developmental and acquired dyslexia: Some observations on Jorm (1979). *Cognition, 7*, 413-420.

– (1987). Intimations of modularity, or, the modularity of mind: Doing cognitive neuropsychology without syndromes. In M. Coltheart, G. Sartori y R. Job (Eds.), *The cognitive neuropsychology of language.* Londres: Erlbaum.

Ellis, W.A., y Young, W.A. (2000). *Human Cognitive Neuropsychology*.Hove (R.U.): Psychology Press.

Ellis, R., y Humphreys, G. (1999). *Connectionist Psychology*. Hove (R.U.): Psychology Press.

Farah, M.J. (1994). Specialization with visual object recognition: Clues for prosopagnosia and alexia. En M.J. Farah y G. Ratcliff (Eds.), *The neuropsychology of high-level vision* (pp. 133-146). Hove (R.U.): LEA.

Farah, M. J., y McClelland, J.L. (1991). A computational model of semantic memory impairment: Modality specificity and emergent category specificity. *Journal of Experimental Psychology. General, 120*, 339-357.

Farah, M.J., y Ratcliff, G. (Eds.) (1994). *The neuropsychology of high-level vision*. Hove (R.U.): LEA.

Farnsworth, D. (1957). *Farnsworth-Munsel 100-hue test for color vision*. Baltimore: Munsell Color Co.

Ferguson, A., y Armstrong, E. (1996). The PALPA: a valid investigation of language? *Aphasiology, 2,* 193-197.

Ferro, J.M., y Botelho, M.A.S. (1980). Alexia for arithmetical signs. A cause of disturbed calculation. *Cortex, 16*, 175-180.

Fisher, N.J.; Rourque, B.P.; Beliauskas, L.A.; Giordani, B.; Berent, S., y Foster, N.L. (1997). Unmasking the heterogeneity of Alzheimer's disease: Case studies of individuals from distinct neuropsychological subgroups. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 19,* 713-754.

Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.

– (1985). Précis of The Modularity of Mind. *The Behavioral and Brain Sciences, 8*, 1-5.

Fodor, J. A., y Pylyshyn, Z.W. (1988). Connectionism and cognitive architecture: a critical analysis. *Cognition, 28*, 3-71.

Frazier, L. (1987). Sentence processing: A tutorial review. En M. Coltheart (Ed.), *Attention and performance*: Vol. XII. The psychology of reading (pp. 559-586). Hove (R.U.): LEA.

Freud, S. (1981). *Zur Aufassung der Aphasien*. Viena: Deuticke.

Frith, C. (1991). Mental structure in the psychoses: The only hope for a neuropsychology of schizophrenia. *Behavioral and Brain Sciences, 14*, 447-448.

Gainotti, G. Silveri, M.C.; Daniele, A., y Giustolisi, L. (1995). Neuroanatomical correlates of category-specific semantic disorders: a critical survey. *Memory, 3*, 247-264.

García Sevilla, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Síntesis.

Garrett, M.F. (1975). The analysis of sentence production. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 133-177). Nueva York: Academic Press.

– (1976). Syntactic processes in sentence production. En R.J. Wales y E. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 231-255). Amsterdam: North-Holland.

– (1980). Levels of processing in sentence production. En B. Butterworth (Ed.), *Language production* (vol. I, pp. 170-220). Londres: Academic Press.

– (1982). Production of speech: Observations from normal and pathological language use. En A. Ellis (Ed.), *Normality and pathology in cognitive functions* (pp. 19-76). Londres: Academic Press.

– (1984). The organization of processing structure for language production: Applications to aphasic speech. En D. Caplan A.R. Lecours y A. Smith (Eds.), *Biological perspectives of language*. Cambridge (MA): MIT. pp. 172-193.

– (1988). Processes in language production. En F.J. Newmeyer (Ed.), *Linguistics: The Cambridge Survey III: Language: Psychological and biological aspects* (pp. 69-96). Cambridge (R.U.). Cambridge University Press.

Geschwind, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain, 88,* 237-294 y 585-644.

Glosser, G.; Goodglass, H., y Biber, C. (1989). Assessing visual memory disorders. *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 1, 82-91.

Goldberg, E. (1989). The gradiental approach to neocortical functional organization. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 11*, 489-517.

Golden, Ch. (1978). *Stroop Color and Word Test*. Chicago: Stoelting

Goldstein, G. (1979). Methodological and theoretical issues in neuropsychological assessment. *Journal of Behavioral Assessment, 1,* 23-41.

Goldstein. K. (1948a). *Language and language disturbances*. Nueva York: Grune & Stratton.

– (1948b). *After effects of brain injury in war*. Nueva York: Grune & Stratton.

– (1959). Functional disturbances in brain damage. En S. Arieti (De.), *American Handbook of Psychiatry*. Nueva York: Basic Books.

Goldstein, K., y Scheerer, M. (1941). Abstract and concrete behavior. An experimental study with special tests. *Psychological Monographs, 53*, 2, pp. 1-151.

Goodglass, H., y Baker, E. (1976). Semantic field, naming, and auditory comprehension in aphasia. *Brain and Language, 3*, 359-374.

Goodglass, H., y Budin, C. (1988). Category and modality specific dissociations in word comprehension and concurrent phonological dyslexia. *Neuropsychologia, 26*, 67-78.

Grober, E., y Buschke, H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental Neuropsychology, 3*, 13-36.

Goodglass, H., y Kaplan. E. (1972). *Assessment of aphasia and related disorders*. Filadelfia: Lea & Febiger. V. esp. Madrid: Panamericana, 1996 (2ª ed.).

Goodglass, H.; Klein, B.; Carey, P., y Jones, K.J. (1966). Specific semantic word categories in aphasia. *Cortex, 2*, 74-89.

Grodzinsky, Y. (1990). *Theoretical perspectives on language deficits*. Cambridge (MA): MIT.

Gronwall, D.M.A. (1977). Paced Auditory Serial-Addition Task: A measure of recovery from consussion. *Perceptual and Motor Skills, 44*, 367-373.

Grossi, D., y Trojano, L. (1999) Constructional apraxia. En G. Denes y L. Pizzamiglio, *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*, pp. 441-450. Hove (R.U.): Psychology Press.

Groth-Marnat, G. (Ed.) (2000). *Neuropsychological assessment in clinical practice*. Nueva York: Wiley.

Halligan, P. W., y Marshall, J. C. (1988). How long is a piece of string? A study of line bisection in a patient with visual neglect. *Cortex, 24*, 321-328.

– (Eds.) (1994). *Spatial Neglect. Position papers on theory and practice*. Hove (R.U.) LEA.

Halstead, W.C. (1947). *Brain and Intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.

Hampton, J.A. (1997). Psychological representation of concepts. En M.A. Conwey (Ed.), *Cognitive models of memory* (pp. 81-110). Hove (R.U.): Psychology Press.

Hanfmann, E., y Kasanin, J. (1936). A method for the study of concept formation. *Journal of Psychology, 3*, 521-540.

Head, H. (1920). *Studies in Neurology*. Londres: Oxford University Press.

– (1926). *Aphasia and kindred disorders of speech*. Cambridge (R.U.): Cambridge University Press.

Heaton, R.K.; Chelune, G.J.; Talley, J.L.; Kay. G.G., y Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test*. Odessa (FL): PAR. V. esp. Madrid: TEA, 1997.

Hécaen, H. (1962). Clinical symptomatology in right and left hemisphere lesions. En V.B. Mountclastle (Ed.), *Interhemispheric relations and cerebral dominance* (pp. 215-243). Baltimore (MD): Johns Hopkins University Press.

– (1972). *Introduction à la neuropsychologie*. París: Larousse.

Hécaen, H., y Albert, M. L. (1978). *Human neuropsychology*. Nueva York: Wiley.

Hécaen, H.; Angelerges, R., y Houillier, S. (1961). Les variétés cliniques des acalculias au cours des lésions retrolandiques: Approche statistique du problème. *Revue Neurologique, 2*, 85-103.

Heilman, K.M. (1973). Ideational apraxia. A redefinition. *Brain, 96*, 861-864.

Heilman, K.M.; Rothi, L.J.G., y Valenstein, E. (1982). Two forms of ideomotor apraxia. *Neurology, 32*, 342-346.

Helm-Estabrooks, N., y Albert, M.L. (1991). *Manual of Aphasia Therapy*. Austin: Pro-ed. Versión española, Madrid: Panamericana, 1994.

Helm-Estabrooks, N.; Ramsberger, G.; Morgan, A., y Nicholas, M. (1989). *Boston Assessment of Severe Aphasia* (BASA). San Antonio (Tejas): Special Press.

Henschen, S.E. (1919). Über Sprach-, Musik-und Rechenmechanismen und ihre Lokalisation im Gehirn. *Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie, 52,* 273-298.

– (1920). *Klinische und Anatomische Beiträg zur Pathologie des Gehirns*. Stockholm: Nordiske Bokhandein.

Hillis, A.E. (2001). The organization of the lexical system. En B. Rapp (Ed.), *Handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 185-210). Filadelfia: Psychology Press.

Hillis, A.E., y Caramazza, A. (1995). The compositionality of lexical semantic representations: Clues from semantic errors in object naming. En R.A. McCarthy, *Semantic knlowledge and semantic representations*. pp. 333-358. Hove (R.U.): Taylor & Francis.

Hillis, A.; Rapp, B., y Caramazza, A. (1995). Constraining claims about theories of semantic memory: More on unitary versus multiple semantics. *Cognitive Neuropsychology, 12,* 175-186.

Hillis, A.; Rapp, B.; Romani, C., y Caramazza, A. (1990). Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology, 7,* 191-243.

Hinton, G., y Shallice, T. (1991). Lesioning an attractor network: Investigations of acquired dyslexia. *Psychological Review, 98*, 74-95.

Hitch, G.J., y Baddeley, A.D. (1977). *Working memory*. Unit 15. Cognitive Psychology. Milton Keynes: The Open University Press.

Hittmair-Delazer, M.; Sailer, U., y Benke, Th. (1995). Impaired arithmetic facts but intact conceptual knowledge. A single case study of dyscalculia. *Cortex, 31*, 139-147.

Holmes, G. (1918). Disturbancies of visual orientation. *British Journal of Optalmology, 2*, 449-468.

Holyoak, K.J. (1990). Problem solving. En D.N. Osherson y E.E. Smith, *Thinking* (pp. 117-146). Cambridge (MA): MIT.

Hooper, H.E. (1983). *Hooper Visual Organization Test* (VOT). Los Angeles: Western Psychological Services.

Hoosain, R., y Salili, F. (1988). Language differences, working memory, and mathematical ability. En M.M. Gruneberg, P.E. Morris y R.N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues*, Vol. 2: *Clinical and educational implications* (pp. 512-517). Chichester (R.U.): Wiley.

Howard, D., y Patterson, K. (1989). Models for therapy. En X. Seron y G. Delôche (Eds.), *Cognitive approaches in cognitive rehabilitation* (pp. 39-64). Hillsdale (NJ): Erlbaum.

– (1992). *The Pyramids and Palm Trees Test*. Bury St Edmunds (R.U.): Thames Valley Test Company.

Huber, W. Poeck, K. Weniger, D., y Willmes, K. (1983). *Der Aachener Aphasie Test* (AAT). Göttingen: Hogrefe Verlag.

Humphreys, G.W., y Riddoch, M.J. (Eds.) (1987). *Visual Object Processing: A cognitive neuropsychological approach*. Hove (R.U.): LEA.

Humphreys, G.W.; Riddoch, M.J., y Quinlan, P.T. (1990). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology, 5*, 67-103.

Humphreys, G.W.; Riddoch, M.J.; Quinlan, P.T.; Donnely, N., y Price, C.A. (1992). Parallel pattern processing and visual agnosia. *Canadian Journal of Psyhology, 46* (3), 377-416.

Humphreys. G.W.; Lamote, Ch., y Lloyd-Jones, T.J. (1995): An interactive activation approach to object processing. Effects of structural similarity, name frequency, and task in normality and pathology. *Memory, 3*, 535-586.

Hunt, E. (1971). What kind of computer is man? *Cognitive Psychology, 3*, 57-98.

– (1985). Evidence for and against modularity. *The Behavioral and Brain Sciences, 8*, 19-20.

Jackson, J.H. (1874). On the nature of the duality of the brain. *Medical Press and Circular, 1*, 19, 41, 63 (Reimpresión de 1915 en *Brain, 38*, 80-103).

– (1876a). On affectations of speech from diseases of the brain. I. *Brain, 1*, 304-330.

– (1876b). On affectations of speech from diseases of the brain. II. *Brain, 2*, 323-356.

Johnson, M.K.; Hashtroudi, S., y Lindsay, D.S. (1993). Source monitoring. *Psychological Bulletin, 114*, 3-28.

Jonhson-Laird, P.N. (1983). *Mental models*. Cambridge: Cambridge University Press.

– (1988). A computational analysis of consciousness. En A.J. Marcel y E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in contemporary science* (pp. 357-368). Oxford: Oxford University Press.

– (1993). *Human and machine thinking*. Hove (RU): LEA.

Junqué, C., y Barroso, J. (1994). *Neuropsicología*. Madrid: Síntesis.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Clifts: Prentice-Hall.

Kanwisher, N., y Moscovitch, M. (Eds.) (2000). *The cognitive neuroscience of face processing*. Hove (R.U.): Psychology Press.

Kaplan, E.; Fein, D.; Morris, R., y Delis, D. (1991). *WAIS-R as a neuropsychological instrument* (WAIS-R-NI). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

Kaplan, R.F.; Verfaeille, M., y Caplan, L.R. (1990). Visual anomia and visual apraxia in a patient with a left occipital brain lesion. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 12*, 89.

Kaufman, A.S., y Kaufman, N.L. (1983). *Kaufaman Assessment Batery for Children* (K-ABC). Minnesota: AGS.

Kay, J.; Lesser, R., y Coltheart, M. (1992). *PALPA: Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia*. Hove (R.U.): LEA.

– (1996). Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia (PALPA). Clinical forum. *Aphasiology, 10*, 159-215.

Kinsbourne, M. (1977). Hemineglect and hemispheric rivalry. *Advances in Neurology, 18,* 41-49.

– (1993). Orientational bias model of unilateral neglect. En I. H. Robertson y J. C. Marshall (Eds.), *Unilateral neglect: Clinical and experimental findings* (pp. 63-86). Hove (R.U.) LEA.

Klove, H. (1963). Clinical Neuropsychology. En F.M. Forster (De.), *The medical clinics of North America.* Nueva York: Saunders.

Knowlton, B. (1997). Declarative and nondeclarative knowledge: insights from cognitive neurosciences. En K. Lamberts y D. Shanks (Eds.), *Knowledge, Concepts, and Categories* (pp. 215-246). Hove (R.U.): Psychology Press.

Kohs, S.C. (1919). *Kohs Blok Design Test*. Wood Dale, Il.: Stoelting.

– (1923). *Intelligence measurement. A psychological and statistical study upon de Block Design Test*. McMillan.

Langdon, D.W., y Warrington, E.K. (1995). *Verbal and Spatial Reasoning Test* (VESPAR). Hove (R.U.): LEA.

Lashley, K. (1929). *Brain mechanisms and intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.

Laurent, Ph., y Philonenko, A. (1978). Escala KLT. París: Les Éditions Psychotechniques.

Laws, K.R.; Humber, S.A.; Ramsey, D.J.C., y McCarthy, R. (1995). Probing sensory and associative semantics for animals and objects in normal subjects. Memory, 3, 397-408.

Leclercq, M., y Zimmermann, P. (2000). L'Évaluation des fonctions attentionnelles. En X. Seron y M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 95-114). Marsella: Solal.

Le Gall, D.; Morineau, T., y Etcharry-Boux, F. (2000). Les apraxies: formes cliniques, modèles théoriques et méthodes d'évaluation. En X. Seron y M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 225-249). Marsella: Solal.

Levelt, W.J.M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge (MA): MIT.

Levelt, W.J.M. Roelofs, A., y Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brian Sciences, 22,* 1-75.

Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology, 17*, 281-297.

– (1995). *Neuropsychological Assessment*. Nueva York: Oxford University Press. 3ª ed.

Lhermitte, F., y Cambier, J. (1966). *Les perturbations somatognosiques en pathologie nerveuse*. París: Masson.

Lhermitte, F., y Signoret, J.L. (1972). Analyse neuropsychologique et diférentiation des syndromes amnésiques. *Revue Neurologique, 126*, 164-178.

Lichtheim, L. (1885). On aphasia. *Brain, 7*, 433-484.

Liepmann, H. (1900). Das Krankheitshield der Apraxie (motorischen Asymbolie). *Monatschrift für Psychiatrie und Neurologie, 8*, 15-44.

– (1905). Die linke Hemisphäre und das Handeln. *Münchener Medizinische Wochenschrift 49*, 2375-2378.

Liepmann, H., y Mass, O. (1907). Fall von linksseitiger Agraphie und Apraxis bei rechtsseitiger Lahmung. *Zeitschrift für Psychologie und Neurologie, 10,* 214-227.

Lissauer, H. (1890). Ein Fall von Seelenblindheit nebst einem Beitrag zur Theorie derselben. *Archiv für Psychiatrie, 21*, 222-270. Versión inglesa (1988) *Cognitive Neuropsychology*, *5*, 155-192.

Logie, R.H.; Della Sala, S.; Laiacona, M.; Chalmers, P., y Wynn, V. (1996). Group effects, individual differences and cognitive neuropsychology: The case of verbal short-term memory. *Memory and Cognition, 24*, 305-321.

Luria, A.R. (1948). *Restauration of function after brain damage*. V. inglesa, Nueva York: Macmillan, 1963.

– (1966). *Higher cortical functions in man*. Nueva York: Basic Books.

– (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. Nueva York: Penguin Books.

Mandler, J.M.; Bauer, P.J., y McDonough, L. (1991). Separating the sheep from the goats. Differentiationg global categories. *Cognitive Psychology, 23,* 263-298.

Manktelow, K. (1999). *Reasoning and thinking*. Hove (R.U.) Psychology Press.

Marie, P. (1906a). Révision de la question de l'aphasie. La 3e circunvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage. París, *Semaine Médicale*, *21*, 241-247.

– (1906b). Révision de la question de l'aphasie. Que faut-il penser des aphasies sous corticales (aphasies pures)? París, *Semaine Médicale, 42,* 493-500.

Marr, D. (1976). Early processing of visual information. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, 275*, 483-524.

– (1982). *Vision*. San Francisco: Freeman.

Marr, D., y Nishihara, K. (1978). Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society, B200*, 269-294.

Marr, D., y Poggio, T. (1977). From understanding computation to understanding neural circuitry. *Neurosciences Research Program Bulletin, 15*, 470-488.

Marshall, J.C. (1982). What is a symptom-Complex?. En M.A. Arbib, D. Caplan y J.C. Marshall*, Neural models of language processing*. Nueva York: Academic Press. pp. 389-409.

Marshall, J. (1996). The PALPA: a comentary and consideration of the clinical implications. *Aphasiology, 2,* 197- 202.

Marshall, J., y Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistics Research, 2,* 175-199.

Martin, A. (1990). Neuropsychology of Alzheimer's disease: The case for subgrups. En M.F. Schwartz (Ed.), *Modular deficits in Alzheimer-Type dementia* (pp. 143-175). Cambridge, MA: The MIT Press.

Martin, R. (2001). Sentence comprehension. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 349-373). Filadelfia: Psychology Press.

Martín, P.; Serrano, J.M., e Iglesias, J. (1999). Phonological/semantic errors in two Spanish-speaking patients with anomic aphasia. *Aphasiology, 13,* 225-236.

Massman, P.J., y Doody, R.S. (1996). Hemispheric assimetry in Alzheimer´s disease is apparent in motor functioning. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 18,* 110-121.

McCarthy, R., y Warrington, E. K. (1990). *Cognitive Neuropsychology*. Londres: Academic Press.

– (1994). Disorders of semantic memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 346*, 89-96.

McClelland, J.L. (1995). Constructive *memroy* and memory distortions: a parallel-distributed processing approach. En D.L. Schacter, (Ed.), *Memory distortion* (pp. 69-90). Cambridge (MA): Harvard University Press.

McCloskey, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition, 44,* 107-157.

– (2001). Spatial representation in mind and brain. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 101-132). Filadelfia: Psychology Press.

McCloskey; M. Badeccker, W.; Goodman-Schulman, R.A., y Aliminosa, D. (1994). The structure of graphemic representations in spelling: Evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognitive Neuropscyhology, 11*, 341-392.

McCloskey, M.; Caramazza, A., y Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition, 4*, 171-196.

McCloskey, M.; y Caramazza, A., (1987). Cognitive mechanisms in normal and impaired number processing. En G. Delôche y X. Seron (Eds.), *Mathematical disabilities* (pp. 201-219). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

– (1991). On crude data and empoverished theory. *Behavioral and Brain Sciences, 14*, 453-454.

McLeod, P.; Plunkett, K., y Rolls, E.T. (1998). *Introduction to connectionist modelling of cognitive processing*. Oxford: Oxford University Press.

Mehler, M.F. (1987). Visuo-imitative apraxia. *Neurology, 37*, 129.

Mesulam, M. M. (1985). *Principles of behavioral neurology*. Filadelfia: F. A. Davis.

Milliken, B., y Tipper, S.P. (1998). Attention and inhibition. En H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 191-221). Hove (R.U.): Psychology Press.

Milner, B. (1966). Amnesia following operation on the temporal lobes. En C.W.M. Whitty y O.L. Zangwill (Eds.), *Amnesia* (pp. 109-133). Londres: Butterworths.

Milner, A.D., y Goodale, M.A. (1995). *The visual brain in action*. Oxford: Oxford University Press.

Milner, A.D.; Perrett, D.I.; Johnston, R.S.; Benson, P.J.; Jordan, T.R.; Heeley, D.W.; Betucci, D.; Mortara, F.; Mutani, R.; Terazzi, E., y Davidson, D.L.W. (1991). Perception and action in 'visual form agnosia'. *Brain, 114*, 405-428.

Mitchum, C.C., y Berndt, R.S. (1989). Aphasia rehabilitation: An approach to diagnosis and treatment of disorders of language production. En M.G. Eisenbert (Ed.), *Advances in clinical rehabilitation* (Vol. 2 pp. 160-185). New York: Springer.

Mitrushina, M.; Uchiyama, C., y Satz, P. (1995). Heterogenity of cognitive profiles in normal aging: Implications for early manifestations of Alzheimer disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17*, 374-382.

Morton, J. (1984). Brain based and non-brain based models of language. En D. Caplan, A.R. Lecours y A. Smith (Eds.), Biological perspectives in language. Cambridge (MA): MIT.

Morton, J., y Patterson, K. E. (1980). A new attempt at an interpretation, or an attempt at a new interpretation. In M. Coltheart, K.E. Patterson y J.C. Marshall (Eds.) Deep diylexia. Londres: Routledge.

Moscovith, M. (1989). Confabulation and the frontal system: Strategic vs. associative retrieval in neuropsychological theories of memory. En H.L. Roediger III y F.I.M. Vraik (Eds.) *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving*. Hillsdale (NJ): Erlbaum

– (1992). A neuropsicological model of memory and consciousness. En L.R. Squire y N. Butters. *Neuropsychology of Memory* (pp. 5-22). Nueva York: The Guilford Press.

– (1994). Memory and workig with memory: Evaluation of a component process model and comparísons with other models. En D.L. Schachter y E. Tulving (Eds.), *Memory Systems*. (pp. 269-310). Cambridge, MA: The MIT Press.

– (1995). Recovered Consciousness: a hypothesis concerning modularity and episodic memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17*, 276-290.

– (1996). Recovered consciousness: A proposal for making consciousness integral to neuropsychological theories of memory in humans and nonhumans. *Behavioral and Brain Sciences, 19,* 4.

Moscovitch, M., y Umiltà, C. (1990). Modularity and neurospycholgy: Modules and central processes in attention and memory. En M.F. Schwartz, *Modular deficits in Alzheimer-Type dementia* (pp. 1-59). Cambridge, MA: MIT.

Moscovitch, M., y Ladowsky, R. (1988). Implicit and explicit tests of semantic memory: The frequency effect for words that change in frequency. Trabajo presentado en la Psychonomics Society. Chicago, noviembre.

Moscovitch, M., y Melo, B. (1997). Strategic retireval and the frontal lobes: Evidence from confabulation and amnesia. *Neusopsychologia, 35*, 1017-1034.

Moscovitch, M., y Nadel, L. (1998). Consolidation and the hippocampal complex revisited: in defense of the multiple-trace model. *Current Opinion in Neurobiology, 8,* 297-300.

Moscovitch, M., y Umiltà, C. (1990). Modularity and neuropsychology: Modules and central processes in attention and memory. En M.F. Schwartz, *Modular deficits in Alzheimer-type dementia* (pp. 1-59). Cambridge (MA): MIT.

– (1991). Conscious and nonconcious aspects of memory: a neuropsychological framework of modules and central systems. En R.G. Lister y H.J. Weingartner (Eds.), *Perspectives on cognitive neurosciences* (pp. 229-266). Oxford: Oxford University Press.

Moscovitch, M., y Winocur, G. (1992a). Frontal lobes and memory. In L.R. Squire, *The encyclopedia of learning and memory: Neuropsychology*. Nueva York: Macmillan.

– (1992b). The neuropsychology of memory and aging. En F. I. M. Craik y T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 315-372). Hillsdale, NJ: LEA.

– (1995). Frontal lobes, memory and aging. En J. Grafman, K.J. Holyoak, y F. Boller (Eds.), *Structure and functions of the human prefrontal cortex*. Nueva York: Academic Press. pp. 119-150.

Moss, H.E., y Tyler, L.K. (1995). Investigating semantic memory impairments: the contribution of semantic priming. *Memory, 3*, 359-395.

Motomura, N., y Yamadori, A. (1994). A case of ideational apraxia with impairment of object use and preservation of object pantomime. *Cortex, 30*, 167-170.

Moutier, F. (1908). *L'Aphasie de Broca*. París: Steinheil.

Mozaz, M.J. (1992). Ideational and ideomotor apraxia: A qualitative analysis. *Behavioural Neurology, 5*, 11-17.

Muñoz Céspedes, J.M. (1997). *Evaluación de los déficit neurocognitivos asociados al traumatismo cráneoencefálico*. Tesis Doctoral no publicada, dirigida por J.J. Miguel Tobal. Madrid: Facultad de Psicología de la U.C.M..

Nadel, L., y Moscovitch, M. (1997). Memory consolidation, retrograde amnesia and the hippocampal complex. *Current Opinion in Neurobiology, 7*, 217-227.

Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology 9*, 353-383.

Navon, D., y Gopher, D. (1979). On the economy of the human-processing system. *Psychological Review, 86*, 214-155.

Nelson, H. E. (1976) A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex, 12*, 313-324.

Newell, A., y Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.

Nickels, L. (2001). Spoken word production. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 291-320). Filadelfia: Psychology Press.

Noël, M.-P. (2001). Numerical cognition. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 495-518). Filadelfia: Psychology Press.

Noël, M.-P., y Seron, X. (1992). Influence of notational system on number processing: A reappraisal of the Kolers and Gonzalez hypothesis. *Quaterly Journal of Experimental Psychology, 45A*(3), 451-478.

Norman, D.A., y Bobrow, D.G. (1975). On data-limited and ressource-limited process. *Cognitive Psychology, 7*, 44-64.

Norman, D.A., y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. En R.J. Davidson, G.E. Schwartz y D. Shapiro (Eds.) *Consciousness and self-regulation: Advances in research*. (Vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenum Press.

Ochipa, C.; Rothi, L.J.G., y Heilman, K.M. (1989). Ideational apraxia: A deficit in tool selection and use. *Annals of Neurology 25*, 190-193.

– (1994). Conduction apraxia. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 57*, 1241-1244.

Olson, A., y Caramazza, A. (1991). The role of cognitive theory in neuropsychological research. En F. Boller y J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 5, pp. 287-309. Amsterdam: Elsevier.

Oppenheim, H. (1885). Ueber eine durch eine klinisch bisher nicht verwerthete Untersuchungsmethode ermittelte Form der Sensibilitatsstoerung bei einseitigen Erkrankungen des Grosshirns. *Neurologisches Centralblatt, 4*, 529-533.

Osherson, D.N., y Smith, E.E. (1990), *Thinking*. Cambridge (MA): MIT.

Osterrieth, P.A. (1945). Le test de copie d'une figure complexe. *Archives de Psychologie, 30*, 205-253.

Park, N.W.; Moscovitch, M., y Robertson, I.H. (1999). Divided attention impairments after traumatic brain injury. *Neuropsychologia, 37,* 1119-1133.

Parker, D. M., y Crawford, J.R. (1994). Assessment of frontal lobe dysfunction. En J.R. Crawford, D. M. Parker y W. W. McKinlay (Eds.), *A handbook of neuropsychological assessment. Hillsdale* (pp. 267-291) (NJ): LEA.

Parkin, A. J. (2001). The structure and mechanisms of memory. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 399-422). Filadelfia: Psychology Press.

Pashler, H. (1998). *Attention*. Hove (R.U.): Psychology Press.

Pashler, H., y Johnston, J.C. (1998). Attentional limitations in dual-task performance. En H. Pashler (Ed.), *Attention* (pp. 155-189). Hove (R.U.) Psychology Press.

Paterson, A., y Zangwill, O. L. (1944). Disorders of visual space perception associated with lesions of the right cerebral hemisphere. *Brain, 67*, 331-358.

Peña i Casanova, J.; Roig Rovira, T.; Bermúdez, A., y Tolosa Sarro, E. (1985). Optic aphasia, optic apraxia, and loss of dreaming. *Brain and Language, 26*, 63-71.

Perenin, M.T., y Vighetto, A. (1983). Optic ataxia: A specific disorder in visomotor coordination. En A. Hein y M. Jeannerod (Eds.), *Spatially oriented behavior* (pp. 305-326). Nueva York: Springer-Verlag.

– (1988). Optic ataxia: A specific disruption in visomotor mechanisms. *Brain, 111*, 643-674.

Perron, R., y Perron-Borelli, M. (1970). *Échelles Differentielles d'Efficiente Intellectuelle* (EDEI). París: Éditions psychotechniques. V. esp. M.J. Benedet, Madrid: MEPSA, 1977.

Pesenti, M.; Seron, X., y Noël, M-P. (2000) Les troubles du calcul et du traitement du nombre. En X. Seron y M. Van der Linden, *Traité de neuropsichologie clinique* (pp. 355-371). Marsella: Solal.

Peterson, L.R., y Peterson, M.J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology, 58*, 193-198.

Phillips, L. H. (1997). Do «frontal tests» measure executive function?: Issues of assessment and evidence from fluency tests. En P. Rabbit (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 191-213). Hove (R.U.): Psychology Press.

Piaget, J., y Longeot, F. (1979). *Échelle de développement de la Pensée Logique* (EPL) Issy-Les-Moulineaux (París): Éditions Scientifiques et Psychologiques. (v.esp. Madrid: MEPSA).

Pick, A. (1905). *Studien uber Motorische Apraxie und ihre Mahestenhenden Erschienungen*. Leipzig: Deuticke.

– (1908). Ueber Störungen der Orientierung am eigenen Körper. *Arbeiten aus den Deustchen Psychiatrischen Universitätsklinik in Prag*. Berlín: Karger.

– (1922). Storung der Orientierung am eigenen Körper. Beitrag zur Lehre von Bewusstein des eiginen Körpers. *Psychologische Forschung, 1,* 303-318.

Plaut, D.C., y Shallice, T. (1994). *Connectionist modeling in cognitive neuropsychology*. Hove (R.U.): LEA.

Plaut, D.C. (1996). Relearning after damage in connectionist networks: Toward a theory of rehabilitation. *Brain and Language, 52*, 25-82.

Poek, K., y Orgass, B. (1971). The concept of body schema: A critical review and some experimental results. *Cortex, 5,* 254-277.

Ponsford, J.L. (2000). Attention. En G. Groth-Marnat (Ed.), *Neuropsychological assessment in clinical practice* (pp. 355- 400). Nueva York: Wiley.

Porteus, S.D. (1965). Porteus Maze Test. Fifty years' application. Nueva York: Psychological Corporation.

Posner, M.I., y Cohen, Y. (1984). Facilitation and inhibition on shifts of visual attention. En H. Bouma y D. Bowhuis (Eds.), *Attention and performance X*. Hillsdale (NJ): Erlbaum.

Posner, M.I. (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, NJ: LEA.

– (1995). Attention in Cognitive Neuroscience: An overview. En Gazzaniga, M.S. (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 61-624). Cambridge, MA: MIT.

Posner, M.I., y Bourke, P. (1999). Attention. En J.G. Beaumont, P.M. Kenealy y M.J.C. Rogers (Eds.), *The Blackwell Dicitionary of Neuropsychology* (pp. 122-127). Oxford: Blackwell.

Prigatano, G.P. (1997). Learning from our successes and failures: Reflections and comments on "Cognitive rehabilitation: How is it and how it might be". *Journal of the International Neuropsychological Society, 3*, 497-499.

Rabbitt, P. (1997). Methodologies and models in the study of executive function. En P. Rabbit (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 1-38). Hove (R.U.): Psychology Press.

Rapcsak, S.Z. (1997). Disorders of writing. En L.J.G. Rothi y K.M. Heilman (Eds.). *Apraxia. The neuropsychology of action* (pp. 149-172). Hove (R.U.): Psychology Press.

Rapcsak, S.Z.; Ochipa, C.; Anderson, K., y Poizner, H. (1995). Progressive ideomotor apraxia: Evidence for a selective impairment of the action production system. *Brain and Cognition, 27*, 213-136.

Rapp, B. (Ed.) (2001). *The handbook of cognitive neurospychology*. Filadelfia: Psychology Press.

Rapp, B.C., y Caramazza, A. (1991). Cognitive neuropsychology: From impaired performance to normal cognitive structure. En R.G. Lister y H.J. Weingartner (Eds.), *Perspectives on cognitive neuroscience*. Oxford: Oxford University Press. pp. 384-404.

Rapp, B., y Caramazza, A. (1993). On the distinction between deficits of access and deficits of storage: A question of theory. *Cognitive Neuropsychology, 10,* 113-141.

Rapp, B.; Folk, J.R., y Tainturier, M-J. (2001). Word reading. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 233-262). Filadelfia: Psychology Press.

Rasmusson, D.X., y Brandt, J. (1995). Instability of cognitive assymmetry in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17*, 449-458.

Raven, J.C. (1960). *Guide to the standarad Progressive Matrices*. Londres: Lewis.

– (1983). *Standard Progressive Matrices*. Londres: H.K. Lewis & Co. Ltd.

Regard, M.; Strauss, E.; y Knapp, P. (1982). Children's production on verbal and non-verbal fluency tasks. *Perceptual and Motor Skills, 55*, 839-844.

Reggia, J.A.; Sloan Berndt R., y D'Autrechy, L. (1994). Connectionist models in neuropsychology. En F. Boller y J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 9, pp. 297-333. Amsterdam: Elsevier.

Reitan, R.M., y Davidson, L.A. (1974). *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington: Winston.

Rey, A. (1942). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. *Archives de Psychologie, 28*, 286-340.

– (1958). *L'examen clinique en psychologie*. París: P.U.F.

– (1959). *Test de Copie et de Reproduction de Mémoire des Figures Geométriques Complexes*. París: CPA. (v.española, Madrid: TEA)

– (1968). *Épreuves mnésiques et d'apprentissage*. París: Delachaux et Niestlé.

Rieger, C. (1978). Grind-1: First report on the Magic Grinder story comprehension project. *Discourse Processes, 1*, 267-303.

Riddoch, M.J., y Humphreys, G.W. (1993a). *Cognitive Neuropsychology and cognitive rehabilitation.* Hove (R.U.): LEA.

– (1993b). Birmingham Object Recognition Battery. Hove (R.U.): LEA.

– (2001). Object recognition. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 45-74). Filadelfia: Psychology Press.

– (1988). Semantic systems or system? Neuropsychological evidence reexamined. *Cognitive Neuropsychology, 5*, 3-25.

Robbins, T.W., y Everitt, B.J. (1995). Arousal systems and attention. En M. S. Gazzaniga (Ed.). The cognitive neurosciences (pp. 703-720). Cambridge (MA): MIT.

Roberts, S., y Sternberg, S. (1992). The meaning of additive reaction-time effects: Tests of three alternatives. En D.E. Meyer y S. Kornblum (Eds.), *Attention and performance XIV.* Cambridge (MA): MIT, (pp. 611-653).

Robertson I.H., y Marshall, J.C. (Eds.) (1993). *Unilateral neglect: Clinical and experimental findings*. Hove (R.U.): LEA.

Robertson, I.H.; Ward, T.; Ridgeway, V., y Nimmo-Smith, I. (1994). *The Test of Everyday Attention*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.

Rosch, E. (1978). Principles of categorization. En E. Rosch y B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*. Hillsdale (NJ): Erlbaum.

Rothi, L.J.G., y Heilman, K.M. (Eds.) (1997). *Apraxia. The neuropsychology of action*. Hove (R.U.): Psyhcology Press.

Rothi, L.J.G.; Mack, L., y Heilman, K.M. (1986). Pantomime agnosia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 49,* 451-454.

Rothi, L.J.G.; Ochipa, C., y Heilman, K.M. (1991). A cognitive neuropsychological model of limb praxis. *Cognitive Neuropsychology, 8*, 443-458.

– (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. En L.J.G. Rothi y K.M. Heilman (Eds.). *Apraxia. The neuropsychology of action* (pp. 29-49). Hove (R.U.): Psychology Press.

Rothi, L.J.G.; Raymer, A.M., y Heilman, K.M. (1997). Limb praxis assessment (1997). En L.J.G. Rothi y K.M. Heilman (Eds.). *Apraxia. The neuropsychology of action* (pp. 61-73). Hove (R.U.): Psychology Press.

Roy, E.A., y Square, P.A. (1985). Common considerations in the study of limb, verbal and oral apraxia. En E.A. Roy (Ed.). *Neuropsychological studies of apraxia and related disorders* (111-161). Nueva York: North Holland.

Rumelhart, D.E.; McClelland, J.L., y el grupo de investigación PDP (Eds.) (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Vol.1: Foundations. Cambridge (MA): MIT.

Ryalls, J., y Lecours, A.R. (1996). Broca's first two cases: From Bumps on the head to cortical convolutions. En Ch. Code, Cl-W. Wallesch, Y. Joanette y A.R. Lecours (Eds.), *Classic cases in neuropsychology* (pp. 235-242). Hove (R.U.): Psychology Press.

Saint-Cyr, J.A., y Taylor, A.E. (1992). The mobilization of procedural learning: the «key signature» of the basal ganglia. En L.R. Squire y N. Butters. *Neuropsychology of Memory* (pp. 188-202). Nueva York: The Guilford Press.

Santucci, H., y Galifret-Granjon, N. (1964). Épreuve graphique d'organization perceptive. En R. Zazzo, N. Galifret-Granjon, T. Mathon, H. Santucci y M. Stamback (Eds.), *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*, Vol. 5. Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.

Schacter, D.L. (1990). Perceptual representation systems and implicit memory: Toward a resolution of the multiple memory systems debate. En A. Diamond (De.), The development and neural bases of higher cognitive functions. *Annals of the New York Aczademy of Science, 606*, 543-571.

– (1992). Understanding implicit memory: A cognitive neuroscience approach. *American Psychologist, 47*, 559-569.

– (1994). Priming and multiple memory systems: Perceptual mechanisms of implicit memory. En D.L. Schachter y E. Tulving (Eds.), *Memory systems*. (pp. 233-268). Cambridge (MA): MIT.

– (1995). Memory distortion: History and current status. En D.L. Schacter (Ed.), *Memory distortion* (pp. 1-43). Cambridge (MA): Harvard University Press.

Schacter, D.L., y Tulving, E. (1982). Memory, amnesia, and the episodic/semantic distinction. En R.L. Isaacson y N.L. Spear (Eds.), *The expression of knowledge* (pp. 33-61). Nueva York: Plenum.

– (Eds.) (1994a), *Memory systems 1994.* Cambridge (MA): MIT.

– (1994b). What are the memory systems of 1994? En D.L.Schacter y E. Tulving, *Memory systems 1994* (pp. 1-38). Cambridge (MA): MIT.

Schank, R.C. (1975). The structure of episodes in memory. En D.G. Bobrow y A. Collins (Eds.), Representations and understanding. Studies in cognitive sciences. New Tork: Academic Press.

Schank, R.C., y Abelson, R.P. (1977). Scripts, plans, goal and understanding. An inquiry into human knowledge structures. Hillsdale (NJ): Erlbaum.

Schwartz, M.F., y Buxbaum, L.J. (1997). Naturalistic action. En L.J.G. Rothi y K.M. Heilman (Eds.). *Apraxia. The neuropsychology of action* (pp. 269-289). Hove (R.U.): Psyhcology Press.

Schwartz, M.F.; Marin, O.S.M., y Saffran, E. M (1979). Dissociations of language function in dementia: a case study. *Brain and Language, 7*, 277-306.

Schwartz, M.F.; Reed, E.S.; Montgomery, M.W.; Palmer, C., y Mayer, M.H. (1991). The quantitative description of action disorganization after brain damage: A case study. *Cognitive Neuropsychology, 8*, 381-414.

Seidenberg, M.S. (1989). Reading complex words.*En G.N. Carlson y M.K.*Tannenhaus (Eds.), *Linguistic structure in language processing* (pp. 53-106). Dordrecht: Kluver.

Sejnowsky, T.J.; Koch, C., y Churchland, P.S. (1988). Computational neuroscience. *Science, 241*, 1299-1306.

Semenza, C. (1996). Methodological issues. En J.G. Beaumont, P.M. Kenealy y M.J.C. Rogers (Eds.), *Blackwell Dictionary of Neuropsychology*. pp. 478-487. Oxford: Blackwell.

Semenza, C., y Goodglass, H. (1985). Localization of body parts in brain injured subjects. *Neuropsychologia, 23,* 161-175.

Sergent, J. (1994). Some theoretical and methodological issues in neuropsychological research. En F. Boller y J. Grafman, *Handbook of neuropsychology* (Vol. 1, pp. 69-110). Amsterdam: Elsevier. 2ª ed.

Seron, X. (1999). Acalculia. En J.G. Beaumont, P.M. Kenealy y M.J.C. Rogers (Eds), *The Blackwell Dictionary of Neuropsychology* (pp. 3-7). Malden (MA): Blackwell.

Seron, X., y Van der Linden, M. (2000). *Traité de neuropsychologie clinique*. Marsella: Solal.

Sgaramella, T. M., y Semenza, C. (1999). Dual task paradigm. En J.G. Beaumont, P.M. Kenealy y M.J.C. Rogers (Eds.), *Blackwell Dictionary of Neuropsychology*. (pp. 290-291). Oxford: Blackwell.

Shallice, T. (1979). Case study approach in Neuropsychological research. *Journal of Clinical Neuropsychology, 1*, 183-211.

– (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, b298*, 199-209.

– (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.

– (1991). Précis of "From neuropsychology to mental structure". *Behavioral and Brain Sciences, 14*, 429-469.

– (2000). Cognitive neuropsychology and rehabilitation: Is pessimism justified?. *Neurpsychological Rehabilitation, 10*, 209-217.

Shallice, T., y Burgess, P. W. (1991). Higher order cognitive impairments in frontal lobe lesions in man. En H. S. Levin, H. M. Eisenberg y A. L. Benton (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 125-138). Nueva York: Orford University Press.

Shallice, T., y Evans, M.E. (1978). The involvement of the frontal lobes in cognitive estimation. *Cortex, 14,* 294-303.

Shanks, D. (1997). Distributed representations and implicit knowledge: A brief introduction. En K. Lamberts y D. Shanks, *Knowledge, concepts and categories* (pp. 197-214). Hove (R.U.): Psychology Press.

Shelton, J.R., y Caramazza, A. (1999). Deficits in lexical and semantic processing: Implications for models of normal language processing. *Psychonomic Bulletin & Review, 6*, 5-27.

– (2001). The organization of semantic memory. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 423-443). Filadelfia: Psychology Press.

Shelton, J.R.; Fouch, E., y Caramazza, A. (1998). The selective sparing of body-part knowledge: A case study. *Neurocase, 4*, 339-351.

Shiffrin, R.M., y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review, 84*, 127-189.

Signoret, J.L., y North, P. (1979). *Les apraxies gestuelles. Rapport de Neurology*. París: Masson.

Sirigu, A.; Grafman, J.; Bressler, K., y Sunderland, T. (1991). Multiple representations contribute to body knowledge processing. *Brain, 114*, 629-642.

Smith, E.E. (1989). Concepts and induction. En M.I. Posner (ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 501-526). Cambridge (MA): MIT.

– (1990). Categorization. En D.N. Osherson y E.E. Smith, *Thinking* (pp. 33-53). Cambridge (MA): MIT.

Smith, E.E.; Shoben, E.J., y Rips, L.J. (1974) Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions. *Psychological Review 81*, 214-241

Smith, E.E.; Medin, D.L., y Rips, L.J. (1984). A psychological approach to concepts: Comments on Rey's "Concepts and stereotypes". *Cognition, 17*, 265-274.

Snell, R.S. (1987). *Neuroanatomía clínica*. Buenos Aires: Panamericana. v. esp. a partir de la 2ª edición en Inglés.

Snowden, J.S.; Griffiths, H.L., y Neary, D. (1995). Autobiographical experience and word meaning. *Memory, 3,* 225-246.

Spreen, O., y Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests*. Nueva York: Oxford University Press.

Stark, C. (1992). Everyday Life Activities (ELA). Viena: © J. Stark

Steinthal, P. (1871). *Abriss der Sprachweissenschaft*. Berlin

Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donder's method. *Acta psychologia, 30*, 276-315.

Strite, D.; Massman, P.J.; Cooke, N., y Doody, R.S. (1997). Neuropsychological assymetry in Alzheimer's disease: Verbal versus visoconstructional deficits across stages of dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society, 5*, 420-427.

Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 643-662.

Tainturier, M-J., y Rapp, B. (2001). The spelling process. En B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology* (pp. 263-289). Filadelfia: Psychology Press.

Teasdale, G., y Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. *Lancet, 2,* 81-84.

Teuber, H.-L. (1955). Physiological Psychology. *Annual Review of Psychology, 9*, 267-296.

Tipper, S.P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 37A*, 571-590.

Tippet, L.J. McAuliffe, S., y Farah, M. (1995). Preservation of categorical knowledge in Alzheimer's disease» a computational account. *Memory, 3*, 519-533.

Tudela, P. (1992). Atención. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de psicología general*, vol. VII: *Atención y percepción* (pp. 119-163). Madrid: Alhambra.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. Nueva York: Academic Press.

– (1984), Précis of elements of episodic memory. *The Behavioral and Brain Sciences, 7*, 223-268

– (1995a). Introduction. En M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 751-753). Cambridge (MA): MIT.

– (1995b). Organization of memory: Quo vadis? En M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 839-848). Cambridge (MA): MIT.Tulving, E., y Schachter, D.L. (1990). Priming and human memory systems. *Science, 247*, 301-306.

Umiltà, C. (1988). The control operations of consiousness. En A.J. Marcel y E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in contemporary science* (pp. 334-356). Oxford: Oxford University Press.

– (1995). Domain-specific forms of neglect. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 17*, 209-219.

Ungerleider, M.G., y Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. En J. Ingle, M.A. Goodaley, R.J.W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (pp. 549-586). Cambridge, MA: MIT.

Vallar, G. (1991). Current methodological issues in human neuropsychology. En F. Boller y J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, (Vol. 5, pp. 343-378). Amsterdam: Elsevier.

– (1999). The methodological foundations of neuropsychology. En F. Dennes y L. Pizzamiglio, *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*. (pp. 95-131). Londres: Guilford Press.

Vallar, G., y Baddeley, A.D. (1984). Fractionation of working memory: Neuropsychological evidence for a phonological short-term store. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 23,* 151-161.

Valle, F., y Cuetos, F. (1995). *Evaluación del Procesamiento Lingüístico de la Afasia* (EPLA). Londres: LEA.

Van der Linden, M.; Meulemans, Th.; Belleville, S., y Collette, F. (2000). L'évaluation des troubles de la mémoire. En X. Seron y M. Van der Linden (Eds.), Traité de neuropsychologie clinique (pp. 115-155). Marsella: Solal.

Van der Linden, M.; Wyns, Ch.; Coyette, F.; Von Frenkell, R., y Séron, X. (1988). *Le Q.A.M., Questionnaire d'Auto-Évaluation de la Mémoire*. Bruselas: Editest. V. esp. en M.J. Benedet y N. Seidedos (1996), *Evaluación clínica de las quejas de memoria en la vida cotidiana*. Madrid: Panamaricana.

Van Essen, D.C. (1979). Visual areas of mammalian cerebral cortex. *Annual Review of Neuroscience, 2,* 227-263.

Van Gelder, T. (1991). What is the «d» in «dpd»? A survey of the concept of distribution. En W. Ramsey, S.P. Stich y D.E. Rumelhart (Eds.), *Pshilosophy and connectionist theory* (pp. 33-59). Hillsdale (NJ): Erlbaum.

Van Orden, G.C. Pennington, B.F., y Stone, G.O. (2001). What do double dissociations prove? Cognitive Science 25, 111-172.

Vega, M. de (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.

Von Monakov (1914). *Die Lokalisation im Grosshirn*. Wiesbaden: Bergmann.

Walley, R.E., y Weiden, T. D. (1973). Lateral inhibition and cognitive masking: a neuropsychological theory of attention. *Psychological Review, 80,* 284-302.

Warrington, E.K. (1975). The selective impairment of semantic memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 27*, 635-657.

– (1982). The fractionation of arithmetical skills: A single case study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 34A,* 31-51.

– (1986). Visual deficits associated with occipital lobe lesions in man. *Experimental Brain Research Supplementun, 11,* 247-261.

– (1996). *The Camden Memory Tests*. Hove (R.U.): Psychology Press.

Warrington, E.K., y Cipolotti, L. (1996). Word comprehension: the distinction between refractory and storage impairments. *Brain, 119*, 611-625.

Warrington, E.K., y James, M. (1991). *The Visual Object and Space Perception Battery* (VOSP). Bury St Edmunds (R.U.): Thames Valley Test Company.

Warrington, E.K., y McCarthy, R. (1983). Category-specific access dysfasia. *Brain, 106*, 859-878.

– (1987) Categories of knowledge: Further fractionation and an attempted integration. *Brain, 110*, 1273-1296.

Warrington, E.K., y Shallice, T. (1979). Semantic access dyslexia. *Brain 102*, 43-63.

– (1984). Category specific semantic impairments. *Brain, 107*, 829-853.

Warrington, E.K., y Taylor, A.M. (1978). Two categorial stages of object recognition. *Perception, 7*, 695-705.

Wason, P.C., y Johnson-Laird, P.N. (1972*). Psychology of reasoning: Structure and content.* Cambridge (MA): Harvard University Press.

Waugh, N.C., y Norman, D.A. (1965). Primary memory. *Psychological Review, 72*, 89-104.

Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Baltimore: Williams and Wilkins.

– (1945). A standardized memory scale for clinical use. *Journal of Psychology, 19*, 87-95.

– (1949). *Wechsler Intelligence Scale for Children* (WISC). Nueva York: The Psychological Corporation.

– (1955). *WAIS manual*. Nueva York: The Psychological Corporation.
– (1958). *The measurement and appraisal of adult intelligence.* (4a ed.) Baltimore, MD: The Williams and Wilkins Co.
– (1981).*Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. San Antonio (TX): The Psychological Corporation.
– (1987). *Wechsler Memory Sacale-Revised (WMS-R).* San Antonio,TX: The Psychological Corporation.
– (1997). *WAIS-III manual*. San Antonio (TX): The Psychological Corporation.
– (1998). *Wechsler Memory Sacale-III (WMS-III).* Londres: The Psychological Corporation.
Weiskrantz, L. (1988). Some contribution of neuropsychology of vision and memory to the problem of consciousness. En A.J. Marcel y E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in contemporary science* (pp. 183-199). Oxford: Oxford University Press.
Wernicke, C. (1874). Der Aphasische Symptomenkomplex. Breslau: Cohn und Weigart.
Wickens, D.D. (1970). Encoding categories of words: An empirical approach to meaning. *Psychological Review, 77*, 1-15.
– (1972). Characteristics of word encoding. En A.W. Melton y E. Martin (Eds.), Coding processes in human memory (pp. 191-215). Washington, D.C.: Winston.
Wickens, C.D. (1980). The structure of attentional resources. En R.S. Nickerson (Ed.), *Attention and Performance VIII*. Hillsdale (N.J.): Erlbaum.
– (1984). Processing resources in attention. En R. Parasuraman y D.R. Davies (Eds.), *Varieties of attention* (pp. 63-102). Orlando, FL: Academic.
– (1990). Resource management and time-sharing. En J.I. Elkind, S.K. Card, J. Hochberg y B.M. Huey (Eds.), *Human performance models for computer-aided engineering*. (pp. 180-202). Nueva York: Academic Press, .
Wilkins, A.J., y Moscovitch, M. (1978). Selective impairment of semantic memory after temporal lobectomy. *Neuropsychologia, 16*, 73-79.
Willingham, D.B. (1992). Systems of motor skill. En L.R. Squire y N. Butters, *Neuropsychology of Memory* (pp. 166-178). Nueva York: The Guilford Press.
Wilson, B. (1996). La réadaptaton cognitive chez les cérébrolésés. En M.I. Botez (Ed.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (2ª ed., pp. 637-652). Montreal: Les Presses de l'Université de Montréal.
– (1997a). Cognitive rehabilitation: How is it and how it might be. *Journal of the International Neuropsychological Society, 3,* 487-496.
– (1997b). Replay to George Prigatano. *Journal of the International Neuropsychological Society, 3*, 500.
Wilson, B.; Alderman, N.; Burgess, P.; Emslie, H., y Evans, J.J. (1996). *Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome* (BADS). Bury St Edmunds (R.U.): Thames Valley Test Company.
Wilson, B.; Cockburn, J., y Baddeley, A. (1985). *The Rivermead Behavioural Memory Test*. Bury St Edmunds (R.U.): Thames Valley Test Company. V.esp. de M. J. Mozaz. Madrid: TEA.
Wilson, B. Cockburn, J.; Baddeley, A., y Hiorns, R. (1991). *The Rivermead Behavioural Memory Test*. Bury St Edmunds (R.U.): Thames Valley Test Company.
Wilson, B., y Patterson, K. (1990). Rehabilitation for cognitive impairment: Does cognitive psychology apply?. *Applied Cognitive Psychology, 4,* 247-260.

Yamadori, A., y Albert, M. L. (1973). Word category aphasia. *Cortex, 9,* 83-89.

Young, A.; Perrett, D.; Calder, A.; Sprengelmeyer, R., y Ekman, P. (2000). *Facial Expression of Emotion: Stimuly and Tests.* Suffolk (R.U.): Thames Valley Test Company.

Zazzo, R. (1964). Le test de deux barrages. En R. Zazzo, N. Galifret-Grajon, T., Mathon, H. Santucci y M. Stambak, *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant.* (Fascículo 7, pp. 16-108). Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.

Zazzo, R.; Galifret-Grajon, N.; Mathon, T.; Santucci, H., y Stambak, M. (1964). *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant.* Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.

Zihl, J.; Von Cramon, D., y Mai, N. (1983). Selective disturbance of movement vision after bilateral brain damage. *Brain, 106*, 313-340.

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.1. Localización de las lesiones correspondientes a los síndromes afásicos 45
Figura 3.1. Un ejemplo que ilustra que el fraccionamiento no da lugar necesariamente a síndromes puros (Shallice, 1988, p. 223) 77
Figura 6.1. Organización modular del sistema cognitivo, según el modelo de Moscovith 101
Figura 6.2. Los sistemas de memoria según las teorías multialmacén 105
Figura 6.3. El sistema de Memoria Operativa 107
Figura 6.4. El sistema de Memoria Operativa, segun Baddeley 108
Figura 7.1. Componentes centrales y componente periféricos del sistema cognitivo 116
Figura 7.2. El sistema perceptivo-gnósico 135
Figura 7.3. El sistema de reconocimiento e identificación de los objetos, a partir del modelo propuesto por Riddoch y Humphreys (2001) 139
Figura 7.4. Procesamiento visoperceptivo ligado a la modalidad sensorial 141
Figura 7.5. Procesamiento de caras 144
Figura 7.6. Componentes del sistema de procesamiento que participan en las diferentes tareas que permiten evaluar la autotopoagnosia 150
Figura 7.7. Componentes del sistema de procesamiento de la información, según el modelo de Moscovitch 161
Figura 7.8. Ejecución de praxias gestuales por imitación 206
Figura 7.9. Utilización de objetos por imitación 208
Figura 7.10. Utilización de objetos bajo orden 209
Figura 7.11. El sistema de comunicación verbal 219
Figura 7.12. Análisis de la señal acústica en términos de características distintivas de los fonemas 225
Figura 7.13. Comprensión auditiva de palabras 226
Figura 7.14. Comprensión de palabras morfológicamente complejas 227
Figura 7.15. Comprensión de oraciones gramaticales 229
Figura 7.16. Producción oral de palabras simples 236
Figura 7.17. Tres vías para la repetición de palabras 238
Figura 7.18. Producción de palabras morfológicamente complejas 239
Figura 7.19. Producción oral de oraciones 241
Figura 7.20. Tres vías para la comprensión de palabras escritas 247
Figura 7.21. Tres vías para la lectura en voz alta 248
Figura 7.22. Tres vías para la escritura a partir de la semántica 249
Figura 7.23. Tres vías para la escritura al dictado 250
Figura 7.24. Sistemas implicados en la denominación de objetos 255
Figura 7.25. Adaptación del modelo de procesamiento de los números y del cálculo, de McCloskey, Caramazza y Basili (1985) 260

Figura 7.26. Adaptación del modelo de triple código de Dehaene y Cohen (1995) 262
Figura 9.1. Principio de Teuber 299
Tabla 9.1. Dos formulaciones diferentes de Principio de Teuber 300
Figura 9.2. Doble disociación 301
Figura 10.1. Ejemplos de tareas gráficas de control atencional 353
Tabla 10.1. Tabla recapitulativa de los test que incluyen el *Repertorio de instrumentos para la Evaluación de las Alteraciones del Lenguaje (REAL)* 438
Figura 16.1. Dos intentos de dibujo de un elefante (bajo orden), por DGR..... 547

COLECCIÓN DOCUMENTOS
Serie Documentos Técnicos

1. María Jesús Benedet. *Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva*.