

La simbiosis neurocirugía-psicología en el origen de la neuropsicología clínica

C. Junqué y M. Mataró

Departamento de Psiquiatría y Psicobiología Clínica. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona. Barcelona.

Resumen

En el presente trabajo se revisan las principales interacciones entre la Neurocirugía y la Psicología que dieron lugar al nacimiento de las Neuropsicología Clínica como especialidad de la Psicología. Las intervenciones quirúrgicas para tratar tumores y epilepsias rebeldes, practicadas esencialmente en la décadas 50-60, implicaron la necesidad de valorar correctamente las funciones cerebrales complejas. Así, tuvieron que idearse nuevas pruebas para explorar distintos aspectos de la atención, percepción, memoria, lenguaje y razonamiento y se adaptaron técnicas procedentes de la psicología experimental (audición dicótica, presentación taquistoscópica, etc) para la valoración de las funciones hemisféricas. El estudio de pacientes con lobectomías, hemisferectomías y callosotomías permitió el conocimiento científico de las funciones cognitivas del hemisferio derecho y del lóbulo frontal, así como el fraccionamiento de los distintos tipos de memoria. Finalmente, en la década de los 80, en los EEUU de América y el Canadá, se reconoció la Neuropsicología Clínica como una nueva especialidad de la Psicología.

PALABRAS CLAVE. Neuropsicología. Neurocirugía. Revisión. Historia. Funciones cognitivas

The symbiosis between neurosurgery-psychology in the origin of the Clinical neuropsychology

Summary

In the present work the main interactions between Neurosurgery and Psychology regarding the origin of Clinical Neuropsychology were reviewed. Surgical interventions for the treatment of tumours and epilepsy, performed in the 50th-60th, required the correct assessment of complex cerebral functions. Thus, emer-

ged new tests to investigate the different aspects of attention, perception, memory, language and abstract reasoning. In addition, several techniques from experimental psychology were introduced (i.e., dichotic listening, tachistoscopic presentation, etc) in order to explore hemispheric differences. The study of patients with lobectomies, hemispherectomies, and callosotomies allowed the scientific knowledge of cognitive functions of right hemisphere, frontal lobe, and also to establish the dissociation of memory. Finally, in the 80th, in USA the Clinical Neuropsychology was recognized as a new specialty in Psychology.

Introducción

La Neuropsicología es una disciplina muy joven. Como término, no aparece de forma generalizada hasta la década de los 50, desplazando otras nomenclaturas como la Psiconeurología de Vladimir M. Bekhterev o la Patología Encefálica de Karl Kleist³.

En opinión de Hebb²⁰, el fundador de la Neuropsicología fue Lashley quien centró su investigación en la búsqueda de la localización cerebral de la memoria y, en 1937, utilizó el vocablo neuropsicología en un artículo titulado *Functional Determinants of Cerebral Lateralization*.

Karl Spences Lashley (1890-1958) pretendía buscar la localización de la memoria a través de la producción de lesiones corticales en ratas condicionadas. Tenía un planteamiento localizacionista que después de más de 40 años de investigación tuvo que abandonar. Los resultados negativos de su investigación fueron publicados en un artículo denominado *In the search of the engram*, publicado en 1950. Postuló el efecto de masa o acción de masa, es decir, afirmaba que el engrama o huella de la memoria en el sentido de Descartes no se localizaba en ningún lugar concreto del cerebro y que el olvido estaba en relación a la cantidad de tejido destruido. También se le atribuye el denominado principio de equipotencialidad, según el cual,

toda la corteza parece igualmente dotada para el aprendizaje y la memoria³. En opinión de Hebb²⁰ la comunicación contundente de sus resultados e hipótesis condujeron al encierro de múltiples investigadores en los planteamientos de *caja negra*, que frenaron durante unos años la evolución de la Neuropsicología.

Posteriormente, el término Neuropsicología fue usado por Hans-Lucas Teuber, en 1948, en una comunicación a un Simposium y por Donald O. Hebb en su obra maestra publicada en 1949 bajo el título *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. Años después, lo usaría Heinrich Klüver en 1957 en el prefacio de un libro, alcanzando mayor difusión al figurar, en 1960, como título de una colección de las obras de Karl. S. Lashley, *The Neuropsychology of Lashley*¹⁰.

El claro y definitivo establecimiento de la Neuropsicología como ciencia se produce en la década de los 60. A este respecto, cabe destacar la aparición de las revistas científicas *Neuropsychologia* y *Cortex*, fundadas en 1963 por Henry Hécaen y en 1964 por Ennio de Renzi, respectivamente, y la constitución de la *International Neuropsychological Society* (INS) en 1967.

Aunque los orígenes de la Neuropsicología clínica los podríamos situar en el siglo pasado, cuando diversos neurólogos describieron los grandes síndromes (afasias, alexias, agnosias), el actual papel del neuropsicólogo clínico nace, en gran parte, de la interacción de la Psicología con la Neurocirugía. En este artículo exponemos esta interacción, que a nuestro entender dio abundantes frutos por tratarse de una relación de simbiosis, en la que ambos, neurocirujanos y psicólogos pudieron beneficiarse desde el punto de vista científico y laboral.

Nacimiento y desarrollo de la Psicocirugía

De forma paralela a la investigación experimental en animales, e incluso inspirada en sus resultados, en los años 30 se inició lo que podríamos denominar una "casi experimentación" humana. C.F. Jacobsen observó que la denominada "neurosis experimental", provocada por lesiones cerebrales frontales unilaterales en el chimpancé, desaparecía después de la extirpación bilateral, hecho que presentó como comunicación en un congreso científico en Londres, en el año 1935. Fue en esta comunicación que se inspiró A.C. Egas Moniz para llevar a cabo en 1936 las primeras leucotomías prefrontales con la finalidad de eliminar la ansiedad humana⁴. Egas Moniz recibió el premio Nobel de Medicina en 1949 por la práctica de las lobectomías para aliviar las enfermedades mentales, por ser el pionero de la denominada psicocirugía y por idear la angiografía.

La extirpación de los lóbulos frontales en humanos en los años 40-50 fue el tratamiento más ampliamente aplica-

do para eliminar todo tipo de trastornos que causasen dolor, ansiedad o disfunciones comportamentales. Se empleó en la esquizofrenia, los trastornos obsesivo-compulsivos, la melancolía, las crisis de ansiedad e incluso para eliminar el dolor de los pacientes que padecían cáncer y como tratamiento de diversos delincuentes en las cárceles³⁷.

A pesar de los miles de lobectomías o leucotomías practicadas, los estudios neuropsicológicos llevados a cabo con estos pacientes son realmente escasos y ocasionales. Unicamente Stuss y colaboradores⁴⁵ estudiaron de forma exhaustiva un pequeño grupo de pacientes con leucotomías.

Estudios neuropsicológicos alrededor de la cirugía de la epilepsia

El desarrollo más notable de la Neuropsicología clínica se produjo alrededor de los estudios de la cirugía de la epilepsia.

Entre las intervenciones quirúrgicas cerebrales practicadas para tratar epilepsias y tumores cerebrales podemos citar las denominadas hemisferectomías o hemidecorticaciones, las lobectomías o extirpaciones de lóbulos y las callosotomías o secciones del cuerpo calloso. Los neurocirujanos han estado intensamente interesados en el estudio de las consecuencias de estas operaciones en las distintas funciones mentales. El efecto de las resecciones en zonas primarias del cerebro, motoras y sensoriales, fue muy rápidamente conocido. Sin embargo, las consecuencias de las extirpaciones de zonas cerebrales más complejas (zonas de asociación) han sido mucho más debatidas. Las exploraciones de la Neurología clásica eran insuficientes para poner de manifiesto las funciones de las áreas cerebrales involucradas en la cognición. Así, permanecían elusivas a la exploración neurológica las funciones del hemisferio derecho (denominado *minor* o hemisferio no dominante, por contraposición al hemisferio izquierdo que era *major* o dominante porque albergaba las funciones del lenguaje (oral y escrito) y las funciones del lóbulo frontal.

Por su parte, las pruebas psicológicas existentes en el momento en que se empezaron a practicar las primeras intervenciones cerebrales novedosas (p.e., lobectomías frontales, callosotomías) eran totalmente insuficientes para detectar disfunciones postquirúrgicas.

Estudios de las consecuencias de las lobectomías

En Montreal (Canadá), la participación de psicólogos como Donald Hebb, Brenda Milner y Doreen Kimura facilitó un gran avance en el conocimiento de las consecuencias de las lesiones cerebrales, lo cual repercutió de forma indirecta en el tipo de intervenciones que practicaban los neurocirujanos. Así, la construcción de nuevas

pruebas con capacidad para poner en evidencia los déficits producidos por lesiones focales, pondría en cuestión las afirmaciones clínicas gratuitas como la de que el córtex frontal o el hemisferio derecho no tenían funciones intelectuales.

Donald Olding Hebb (1904-1985) fue uno de los más influyentes psicólogos de su época. Entre los múltiples intereses de su vida estaba la Neuropsicología. Su vocación era de novelista y se embarcó en el estudio de la Psicología bajo la creencia de la necesidad de profundos conocimientos psicológicos para desarrollar su vocación literaria. Después de 20 años de estudios, escribió su gran obra *The Organization of Behavior*, traducida al español en 1985. Esta monografía apareció en el momento más oportuno, porque se enfrentaba al conductismo cuando empezaba a perder hegemonía. Los conductistas eran contrarios a que se explicase el comportamiento por la asociación de ideas (lo que llamaban mentalismo) y por la actividad de neuronas (lo que llamaban fisiologismo). El libro de Hebb postulaba la existencia de estructuras neurales a las que daba el nombre de conjunciones o asambleas celulares establecidas mediante la hoy llamada *sinapsis de Hebb*³⁵.

Hebb se graduó en la Universidad de Dalhousie de Halifax (Canadá) en 1925. En 1928, acudió como estudiante graduado a la Universidad Mc Gill, en Canadá, y en 1934 se desplazó a Chicago para doctorarse con Karl S. Lashley, quien en aquellos momentos estaba trabajando en el tema de la visión. Realizó su tesis doctoral sobre los efectos de la experiencia precoz en el desarrollo de la visión de las ratas. En 1937, volvió a la Universidad Mc Gill donde Wilder Penfield acababa de establecer el Instituto Neurológico de Montreal y estaba buscando un psicólogo para que estudiase las consecuencias de las lesiones cerebrales sobre la conducta en los pacientes operados.

Durante el tiempo que estuvo realizando investigaciones neuropsicológicas con Penfield (1937-1939), Hebb quedó muy sorprendido de la falta de efectos de las lesiones frontales lo que le llevó a la búsqueda de una teoría sobre el cerebro y la conducta inteligente^{19,21,22}. Cuando finalizó el plazo de su beca, encontró trabajo permanente en la Universidad de Queens en Kingston (Canadá), donde prosiguió estudiando la inteligencia usando modelos animales. Allí ideó el laberinto posteriormente conocido como de Hebb-Williams e investigó los efectos de las lesiones precoces y tardías en la inteligencia. Postuló que el lóbulo frontal no era la sede de la inteligencia, sino que servía para facilitar la enorme adquisición de conocimientos que se obtenían durante los primeros años de vida. En 1942, volvió con Lashley quien había pasado a dirigir los laboratorios de Biología de Primates de Yale (Florida), fundados por Robert M. Yerkes, donde fue a estudiar la conducta de los chimpancés. Allí Hebb recogió varias observaciones sobre algunas conductas instintivas y otras

aprendidas y sobre diversos aspectos del comportamiento. Poco después, en 1949, volvió a Montreal como jefe del Departamento de Psicología de la Universidad de McGill³.

En Neuropsicología infantil, Hebb hipotetizó que las lesiones en el cerebro inmaduro tenían que tener peores consecuencias que las del cerebro maduro, ideas que no fueron confirmadas por las correspondientes investigaciones con niños hemipléjicos o hemisferectomizados. En 1958, escribió *A Textbook of Psychology*, manual en el que se sintetizan todas sus concepciones sobre diversas funciones: motivación, atención, percepción, memoria, inteligencia, etc.

Brenda Milner realizó su tesis doctoral, en 1952, sobre los efectos intelectuales de las lesiones del lóbulo temporal en sujetos con lobectomías²⁸. Sin embargo, su contribución más relevante en Neuropsicología fue fruto de las diversas investigaciones sobre las disociaciones en la memoria realizadas con el paciente H.M.

En efecto, cinco años después que Lashley abandonase sus experimentos sobre la localización de la memoria, afirmando rotundamente que no era una función localizada en un lugar concreto del cerebro, el neurocirujano W.B. Scoville, casualmente descubrió el papel del hipocampo en la memoria. El paciente H.M padecía crisis epilépticas muy graves y Scoville extirpó las partes mediales de sus lóbulos temporales, en un intento de curar la epilepsia eliminando el tejido cerebral que las originaba. Tras la intervención, H.M. perdió la capacidad de registrar nueva información episódica y semántica³⁸.

En 1955, Milner publicó con Penfield los efectos de las lesiones hipocámpicas en la memoria reciente y posteriormente ha publicado múltiples trabajos sobre las capacidades de la memoria conservadas y alteradas en el paciente H.M.^{33,34,36}.

Como consecuencia del estudio de estas lesiones quirúrgicas, se descubrió que el cerebro temporal medial era una parte esencial para memorizar nueva información, se describieron diversos tipos de memoria y las estructuras más relacionadas con ellos. Quedó demostrada la disociación entre memoria a corto plazo y a largo plazo y la disociación entre memoria verbal y memoria no verbal. Años después, de acuerdo con diversos experimentos realizados con el paciente H.M., Larry Squire distinguiría entre las memorias que dependían del hipocampo (declarativas) y las memorias independientes de esta estructura (memorias no declarativas)^{43,44}.

En 1962, tras aplicar la técnica de la audición dicótica (ideada por D.E. Broadbent para el estudio de la atención selectiva), Milner publicó los efectos de la lateralización en la audición. Poco después, consiguió detectar de forma objetiva, mediante tests, déficits de planificación y formación de conceptos en lesiones prefrontales^{30,32}.

A fin de evitar efectos indeseables en las funciones cognitivas, el neurocirujano Juhn Wada introdujo la técnica de la anestesia hemisférica unilateral (conocida posteriormente como test de Wada, o test de amital sódico) que permitía predecir las funciones que se perderían después de la intervención quirúrgica. Clínicamente, se había observado que en algunas ocasiones la extirpación del lóbulo temporal del hemisferio derecho (al contrario de lo que cabría esperar por la lateralización del lenguaje en el hemisferio izquierdo) producía síntomas afásicos. Ello se observaba en especial en pacientes zurdos o sujetos que habían padecido una lesión en el hemisferio izquierdo durante la infancia. Asimismo, otros pacientes después de H.M. habían quedado amnésicos tras la extirpación unilateral del hipocampo, a causa de lesiones concomitantes del hipocampo no intervenido.

Así, para evitar afasias y amnesias postquirúrgicas, de nuevo colaboraron psicólogos y neurólogos para diseñar la exploración de las funciones cognitivas durante la inactivación de un hemisferio (test de Wada). A la vez, se desarrollaban nuevas pruebas de memoria que permitiesen predecir posibles déficits mnésicos postquirúrgicos a partir del rendimiento observado en distintas tareas de memoria practicadas antes de la intervención. Finalmente, se desarrollaron un conjunto de tests de memoria para valorar, de la forma más precisa posible, los efectos de lobectomías temporales parciales. En consecuencia, las intervenciones quirúrgicas para el control de las crisis epilépticas producían progresivamente menos déficits cognitivos.

Recogidos los resultados de los más de 1.000 tests de Wada practicados, se pudieron constatar los modelos de organización hemisférica del lenguaje y la memoria²⁵.

También en el Instituto Neurológico de Montreal, Doreen Kimura estudió las consecuencias de las lesiones temporales con la técnica de la audición dicótica y la posible aplicación de esta prueba como predictor de la lateralidad cerebral del lenguaje. Contribuyó también al estudio de la lateralización del gesto²⁴.

Los pacientes con lesiones en los lóbulos frontales fueron extensamente estudiados por Hans Lucas Teuber. Fue Teuber quien en 1959, formuló el principio de la doble disociación de la función, según el cual, una disociación doble requiere que el síntoma "A" aparezca en lesiones de una estructura determinada, pero no en lesiones de otra y que el síntoma "B" aparezca en lesiones de la otra estructura, pero no de la primera³⁰. Teuber trabajó en neuropsicología animal y humana. Aplicó algunas pruebas experimentales desarrolladas para la investigación de las consecuencias de las lesiones frontales y parietales en monos, a pacientes con lesiones de esta misma localización^{46,48}. Teuber posee el indudable mérito de traspasar a la neuropsicología humana los métodos resultantes de la neuropsicología experimental en animales.

Hemisferectomías cerebrales y plasticidad hemisférica

La completa hemisferectomía para el tratamiento de la ataques epilépticos asociados a hemiplejía infantil, fue llevada a cabo por un neurocirujano (Krynaw) en Africa del Sur en 1950. La última hemisferectomía completa se realizó en 1968. En estos pacientes el hemisferio afectado estaba reducido en tamaño y la corteza tenía apariencia atrófica. La causa era debida a malformaciones vasculares, quistes porencefálicos o malformaciones degenerativas. La operación consistía en extirpar todo el hemisferio excepto el tálamo y el núcleo caudado. Rasmussen publicó los resultados de 29 pacientes operados mediante hemisferectomía en el Instituto de Montreal entre 1952 y 1968. Como datos neuropsicológicos relevantes cabe destacar la progresiva mejoría del cociente de inteligencia y conductual, probablemente en relación a la disminución de las crisis y de las dosis de fármacos antiepilépticos¹¹.

Las consecuencias de las hemisferectomías fueron posteriormente investigadas por A. Smith³⁹. La observación de la recuperación de las lesiones cerebrales macroscópicas en edades tempranas, como las hemisferectomías, generó las ideas sobre la existencia de una plasticidad cerebral en los cerebros inmaduros que permitía al hemisferio derecho la adquisición de funciones no propias¹². Se restablecieron polémicas que confrontaban las ideas de equipotencialidad cerebral respecto a la especialización hemisférica innata.

Las callosotomías: el cerebro dividido

Otro destacado personaje que realizó diversos estudios neuropsicológicos en animales y en el hombre fue Roger Wolcott Sperry (1913-1994). Sperry había cursado estudios universitarios de Psicología y se doctoró en Zoología. Desde 1954 hasta que se retiró en 1984, fue profesor de Psicobiología en el Instituto de Tecnología de California. En 1981, recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina por su investigación sobre las funciones de los hemisferios cerebrales⁴⁹.

Sperry trabajó en el laboratorio de Lashley donde se interesó por las funciones del cuerpo calloso hasta entonces desconocidas. Su doctorando Ronald Meyers demostró, en 1955, que seccionando el quiasma óptico y el cuerpo calloso de los gatos el aprendizaje de un ojo no podía ser transferido al otro. Sperry replicó estos hallazgos en monos y sugirió al neurocirujano Joseph Bogen la posibilidad de aplicar la callosotomía (extirpación del cuerpo calloso) en humanos para aliviar la epilepsia⁵.

Las primeras callosotomías en humanos fueron llevadas a cabo por los doctores Philip Vogel y Joseph Bogen en el *White Memorial Medical Center de Los Angeles*. La intervención consistía en cortar los 200 millones de fibras

nerviosas del cuerpo calloso. El psicólogo Michael Gazzaniga fue quién realizó las principales observaciones de las consecuencias del cerebro dividido y los resultados de sus investigaciones eran comentados con Sperry y Bogen y publicados con ambos¹³⁻¹⁸. Sperry se interesó en especial en la localización cerebral de la conciencia y en la posible dualidad cerebral⁴⁰⁻⁴².

Con las observaciones y los datos procedentes de diversos experimentos en sujetos con el cerebro dividido, se reemprendieron antiguas consideraciones sobre la dualidad cerebral. La dualidad cerebral se refiere a que cada hemisferio puede funcionar con una independencia significativa respecto al otro. El principio de la dualidad cerebral lo había planteado Arthur Ladbroke Wigan, un médico inglés que tenía un amigo que murió de repente. En el examen *post mortem*, se encontró la ausencia total de un hemisferio. Este hecho dejó tan sorprendido a Wigan que buscó otros casos similares y llegó a encontrar algunos. Veinte años más tarde, en 1844, escribió el libro *The Duality of the Mind*, en el que afirmaba que un hemisferio era claramente suficiente para contener emociones, sentimientos y facultades, que él comprendía bajo el término mente⁶.

Una contribución relevante para la neuropsicología de Michael Gazzaniga fue la introducción del taquistoscopio para el estudio de los pacientes con el cerebro dividido. A su vez, Brenda Milner investigó los efectos del cuerpo calloso seccionado sobre la audición dicótica. Desde entonces, los trabajos procedentes de la psicología experimental, la que derivaría en psicología cognitiva, fueron interpretados en base a los datos neuropsicológicos procedentes de los estudios lesionales¹.

Así, el estudio de pacientes con el cuerpo calloso seccionado (*split-brain*) y la ideación de sofisticadas técnicas como la presentación de estímulos a un hemisferio (taquistoscópica lateralizada y audición dicótica) facilitaron los estudios sobre la lateralización cerebral llevados a cabo por Sperry, Gazzaniga, Milner, Zaidel y Kinsbourne. Eran Zaidel, en 1976, realizó su tesis doctoral sobre las funciones lingüísticas del hemisferio derecho^{51,53}.

Con este conjunto de investigaciones, se acabó con la antigua idea de que el hemisferio cerebral izquierdo era el dominante y el hemisferio derecho era el *minor*^{8,9}. Los estudios con pacientes con el cerebro dividido apartaron la concepción neurológica clásica que imperaba en la década de los 60, según la cual, el lenguaje estaba totalmente lateralizado en el hemisferio izquierdo. Demostraron que el hemisferio derecho tenía también capacidades lingüísticas para la comprensión del lenguaje y que este hemisferio posee capacidades intelectuales sumamente complejas y era superior al hemisferio izquierdo en la resolución de tareas de razonamiento visuoespacial complejo⁶.

Esta nueva concepción implicaba que los dos hemisfe-

ríos estaban especializados en sus respectivas funciones de una complejidad similar. El hemisferio izquierdo sería el verbal, analítico, aritmético, secuencial, con capacidad de razonamiento lingüístico, por el contrario, el hemisferio derecho, sería el musical, pictórico, global, con razonamiento geométrico visuoespacial y visuoperceptivo. El estudio de las diferencias hemisféricas generó también un gran volumen de investigación sobre las asimetrías anatómicas de diversas estructuras cerebrales y el estudio de las diferencias individuales en la organización cortical de funciones en relación al sexo, a la lateralidad manual o a las disfunciones en la adquisición de la lectura.

Establecimiento final de la Neuropsicología Clínica como una especialidad de la Psicología

En las décadas 50-60 la Neuropsicología se inició como práctica clínica en los EEUU y Canadá. Por un lado, cabe destacar el desarrollo de pruebas y técnicas aptas para la evaluación de los pacientes con daño cerebral y por otro la expansión del conocimiento de las consecuencias de lesiones focales procedente del contacto de la Psicología con la Neurocirugía, que hemos citado.

En el terreno profesional, Manfred Meier, en 1979, inició las tareas para la constitución de la American Board of Clinical Neuropsychology (ABCN) componente de la American Board of Professional Psychology. La principal preocupación de esta agrupación se centraba en definir, regular y unificar la docencia y la práctica clínica de la Psicología. Por su parte, el objetivo principal de la ABCN lo constituyó la definición de los conocimientos neurocientíficos y neuroclínicos necesarios para la práctica clínica del neuropsicólogo.

El avance más notable de la década de los 80 lo constituyó la formación de la División 40 (Clinical Neuropsychology) dentro de la American Psychological Association (APA) que supone el primer paso en el reconocimiento de la Neuropsicología Clínica como especialidad dentro del ejercicio profesional de la Psicología²⁶. Actualmente la División 40 cuenta con más de 3.000 miembros (Tabla 1). Poco después de la aparición de la División 40 de la APA, en 1981, se estableció una relación de colaboración entre esta División y la International Neuropsychological Society (INS) con el propósito de definir la especialidad de la Neuropsicología Clínica y establecer las necesidades educativas para asegurar en el futuro la vitalidad de la especialidad.

En el verano de 1983 la ABCN y ABPP firmaron una carta de acuerdo para administrar conjuntamente el proceso para otorgar un diploma en la área de práctica de la neuropsicología clínica tras la correspondiente acreditación de antecedentes y la realización del correspondiente examen de aptitudes^{2,27}.

Tabla 1
Evolución de la Neuropsicología Clínica
como especialidad

1967	Se crea la Internacional Neuropsychological Society (INS).
1980	Se constituye la División 40 de la APA: Neutopsicología Clínica.
1981	Firma de colaboración INS-DIVISION 40 con finalidades educativas y de regulación profesional.
1983	Acuerdo ABCN y ABPP para otorgar el diploma de neuropsicólogo clínico.
1984	Primeros diplomados en Neuropsicología Clínica.

En los EEUU, la Neuropsicología Clínica ha sido definida como una especialidad dentro de la Psicología que integra las contribuciones educativas, científicas y profesionales específicas de la disciplina de la Psicología con el desarrollo relevante de las Neurociencias. Esta integración va dirigida a la descripción, diagnóstico y terapia de los déficits neuropsicológicos resultantes de trastornos que afectan los substratos neuroanatómicos y fisiológicos de la conducta.

Dentro de la Psicología, la Neuropsicología Clínica surgió de la convergencia de los esfuerzos de distintas áreas de conocimiento y en su gestión participaron distintas divisiones de la APA, aunque el peso más relevante procedía de la Psicología Fisiológica. La Neuropsicología Clínica no quedó en forma alguna supeditada a la Psicología Clínica, debido a su fuerte vinculación con las neurociencias que no compartía con esta especialidad.

Como especialidad de la Psicología, la creación de la Neuropsicología Clínica representó un campo de expansión interdisciplinario que integró las ciencias conductuales y neurológicas para aumentar la comprensión de las relaciones cerebro-conducta. Su amplia aceptación derivó de la posibilidad de la aplicación de los conocimientos y técnicas neuroconductuales al diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y prevención de los déficits neuropsicológicos.

Bibliografía

1. Beaumont, J.G.: Divided visual field studies of cerebral organization. Nueva York; Academic Press, 1982.
2. Benton, A.L.: Evolution of a clinical speciality. *Clin. Neuropsychol.* 1987; 1: 5-8.

3. Benton, A.L.: Neuropsychology: past, present and future. En Boller F y Grafman J (eds). *Handbook of Neuropsychology*. Vol. 1. Amsterdam; Elsevier, 1988; pp. 3-29.

4. Benton, A.L.: The prefrontal region: its early history. En Levin HS, Eisenberg HM y Benton AL (eds). *Frontal Lobe Function and Dysfunction*. Nueva York; Oxford University Press, 1991.

5. Bogen, J.E.: The callosal syndrome. En Heilman KM y Valenstein E (eds). *Clinical Neuropsychology*. Nueva York; Oxford University Press, 1993. pp. 337-407.

6. Bogen, J.E.: The dual brain: some historical and methodological aspects. En Benson DF y Zaidel E (eds). *The Dual Brain: Hemispheric Specialization in Humans*. Nueva York; The Guilford Press, 1985; pp. 27-43.

7. Bogen, J.E., Chultz, D.H., Vogel, P.J.: Completeness of callosotomy shown by magnetic resonance imaging in the long term. *Arch. Neurol.* 1988; 45: 1203-1205.

8. Bogen, J.E., Gazzaniga, M.S.: Cerebral commissurotomy in man: minor hemisphere dominance for certain visuospatial functions. *J. Neurosurg.* 1965; 23: 394-399.

9. Bogen, J.E., Gordon, H.W.: Musical test for functional lateralization with intracarotid amobarbital. *Nature* 1970; 230: 524-552.

10. Bruce, D.: On the origin of the term "neuropsychologia". *Neuropsychologia* 1985; 23: 813-814.

11. Crandall, P.H.: Clinical Phenomenology following hemispherectomy and the syndromes of hemispheric disconnection. En Benson DF y Zaidel E (eds). *The Dual Brain. Hemispheric Specialization in Humans*. Nueva York; The Guilford Press, 1985; pp. 227-289.

12. Dennis, M., Whitaker, H.: Language acquisition following hemidecortication. *Brain Lang.* 1976; 3: 404-433.

13. Gazzaniga, M.S., Bogen, J.E., Sperry, R.W.: Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 1962; 48: 1765-1769.

14. Gazzaniga, M.S., Bogen, J.E., Sperry, R.W.: Laterality effects in somesthesia following cerebral commissurotomy in man. *Neuropsychologia* 1963; 1: 209-215.

15. Gazzaniga, M.S., Bogen, J.E., Sperry, R.W.: Observation on visual perception after disconnection of the cerebral hemispheres in man. *Brain* 1965; 88: 221-236.

16. Gazzaniga, M.S., Bogen, J.E., Sperry, R.W.: Dyspraxia following division of the cerebral commissures. *Arch. Neurol.* 1967; 16: 606-612.

17. Gazzaniga, M.S., Holtzman, J.D., Deck, M.D.F., Lee, B.C.P.: MRI assessment of human callosal surgery with neuropsychological correlates. *Neurology* 1985; 35: 1765-1766.

18. Gazzaniga, M.S., Sperry, R.W.: Language after section of the cerebral commissures. *Brain* 1967; 90: 131-148.

19. Hebb, D.O.: Man's frontal lobes: a critical review. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1945; 54: 10-24.

20. Hebb, D.O.: Neuropsychology: retrospect and prospect. *Canadian J. Psychol.* 1983; 37: 4-8.

21. Hebb, D.O.: Organización de la Conducta. Madrid; Debate, 1985.
 22. Hebb, D.O., Penfield, W.: Human behaviour after extensive bilateral removal from the frontal lobes. *Arch. Neurol. Psychiat.* 1940; 44: 421-438.
 23. Kimura, D.: Function asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex* 1967; 3: 163-178.
 24. Kimura, D., Archibald, Y.: Motor function of the left hemisphere. *Brain* 1974; 97: 337-350.
 25. Loring, D.W., Meador, K.J., Lee, G.P., King, D.W.: Amobarbital effects and lateralized brain function: The Wada test. Nueva York; Springer-Verlag, 1992.
 26. Meier, M.J.: Education for competency assurance in human neuropsychology: antecedents, models and directions. En Filskov SB, Boll TJ (eds). *Handbook of Clinical Neuropsychology*. Nueva York; John Wiley & sons, 1981. pp. 754-779.
 27. Meier, M.J.: Continuing Education: an alternative to respecialization in Clinical Neuropsychology. *Clin. Neuropsychol.* 1987; 1: 9-20.
 28. Milner, B.: Intellectual function of the temporal lobes. *Psychol. Bull.* 1954; 51: 42-62.
 29. Milner, B. Laterality effects in audition. En Mountcastle VB (ed). *Interhemispheric Relations and Cerebral Dominance*. Baltimore; John Hopkins, 1962.
 30. Milner, B.: Effects of different brain lesions in card sorting. *Arch. Neurol.* 1963; 9: 90-100.
 31. Milner, B.: Some effects of frontal lobectomy in man. En Warren JM, Akert k (eds). *The Frontal Granular Cortex and Behaviour*. Nueva York; Mc Graw-Hill, 1964. pp. 313-334.
 32. Milner, B.: Visually guided maze learning in man effects of bilateral hippocampal, bilateral frontal and unilateral lesions. *Neuropsychologia* 1965; 3: 317-338.
 33. Milner, B.: Disorders of learning and memory after temporal lobe lesions in man. *Clin. Neurosurg.* 1972; 19: 421-446.
 34. Milner, B., Corkin, S., Teuber, H.L.: Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome: 14 year follow-up study of HM. *Neuropsychologia* 1968; 6: 215-234.
 35. Milner, P.M., Hebb, D.O.: Teórico de la mente. *Investigación y Ciencia* 1993; 198: 62-68.
 36. Milner, B., Taylor, L., Sperry, R.W.: Lateralised suppression of dichotically presented digits after commissural section in man. *Science* 1968; 161: 184-186.
 37. Pines, M.: Los Manipuladores del Cerebro. Madrid; Alianza Editorial, 1978.
 38. Scoville, W.B., Milner, B.: Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1957; 20: 11-21.
 39. Smith, A.: Speech and other function after left (dominant) hemispherectomy. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1966; 29: 467-471.
 40. Sperry, R.W.: Cerebral organization and behaviour. *Science* 1961; 133: 1749-1757.
 41. Sperry, R.W.: Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres. *Science* 1982; 217, 1223-1226.
 42. Sperry, R.W.: Consciousness, personal identity, and the divided brain. En Benson DF, Zaidel E (eds). *The Dual Brain: Hemispheric Specialization in Humans*. Nueva York; The Guilford Press, 1985. pp. 11-26.
 43. Squire, L.R.: The anatomy of amnesia. *Trends Neurosci.* 1980; 3: 52-54.
 44. Squire, L.R.: *Memory and the Brain*. Nueva York; Oxford University Press, 1987.
 45. Stuss, D.T., Kaplan, E.F., Benson, D.F., Weir, W.S., Naeser, M.A., Levine, H.L.: Long term effects of prefrontal leucotomy: an overview of neuropsychological residuals. *J. Clin. Neuropsychol.* 1981; 3: 13-32.
 46. Teuber, H.L.: The riddle of frontal lobe function in man. En Warren JM, Akert K (eds). *The Frontal Granular Cortex and Behaviour*. Nueva York; McGraw-Hill, 1964.
 47. Teuber, H.L.: The frontal lobes and their functions. Further observations on rodents, carnivores subhuman primates and man. *Int. J. Neurol.* 1966; 6: 282-300.
 48. Teuber, H.L.: Unity and diversity of frontal lobe functions. *Acta Neurobiol. Exp.* 1972; 32: 615-656.
 49. Trevarthen, C.: Roger W. Sperry (1913-1994). *Trends Neurosci.* 1994; 17: 402-405.
 50. Walsh, K.W.: *Neuropsicología Clínica*. Madrid; Alhambra, 1986.
 51. Zaidel, E.: Unilateral auditory language comprehension on the token test following cerebral commissurotomy and hemispherectomy. *Neuropsychologia* 1977; 15: 1-18.
 52. Zaidel, E.: Roger W. Sperry: An appreciation. En Benson DF, Zaidel E (eds). *The Dual Brain: Hemispheric Specialization in Humans*. Nueva York; The Guilford Press, 1985. pp 7-10.
 53. Zaidel, E.: Language functions in the two hemispheres following complete cerebral commissurotomy and hemispherectomy. En Grafman J, Boller F (eds). *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 4. Amsterdam; Elsevier, 1990.
-
- Junqué, C.; Mataró, M.: La simbiosis Neurocirugía-Psicología en el origen de la Neuropsicología clínica. *Neurocirugía* 2000; 11: 82-88.
-