

Neuropsicología: De lo básico a lo aplicado

(Una primera aproximación)

José LEON CARRION
J. Fernando CALVO MAURI
Salvador HERNANDEZ LOZANO
M.^a Rosario DOMINGUEZ MORALES
Juan M. BARROSO MARTIN
Universidad de Sevilla

El aumento en los hospitales y centros de salud de pacientes con traumatismos craneales debidos a distintos tipos de accidentes hace que haya crecido la demanda de profesionales capaces de atender las secuelas psicológicas derivadas del daño cerebral. La neuropsicología, como disciplina a la vez básica y aplicada, es la que se ocupa de atender estos problemas. Se trata de estudiar las relaciones cerebro-conducta destacando el papel que juegan las distintas zonas cerebrales en la planificación de la conducta y estudiando asimismo, cómo la conducta también juega un papel en la organización cerebral. En este trabajo se presenta una aproximación a la neuropsicología, con la idea de ofrecer una panorámica general que permita un primer acercamiento a dicha disciplina.

La neuropsicología como campo de amplio futuro ha experimentado en los últimos años un importante crecimiento. La solicitud de neuropsicólogos expertos es cada vez mayor en hospitales, centros de salud y servicios de neurología (Dean, 1985; Benton, 1987; León-Carrión, 1989). La neuropsicología como disciplina, evidentemente, está enraizada dentro de los estudios de psicología. Sólo en la *American Psychological Association* (APA) existe una fuerte división (División 40) de Neuropsicología Clínica constituida en la actualidad por más de 1800 miembros.

En España, los próximos planes de estudio de psicología incluyen una materia troncal, y por lo tanto obligatoria para todos los alumnos que cursen dicha carrera, denominada Neuropsicología. Por otra parte, tanto en la Universidad de Sevilla como en la Autónoma de Madrid existen cursos de doctorado con el mismo nombre. Además, a la vista de la literatura científica que sobre el tema se produce, cabe esperar que en nuestro país el interés por esta disciplina, y por tanto su auge, vaya a ir en aumento en los próximos años. Las páginas que siguen tratarán de hacer una primera presentación de la neuropsicología.

Desde nuestro punto de vista la neuropsicología debe estar encuadrada dentro del marco de las neurociencias. Como señala Luria (1975) sus raíces se pueden encontrar hace centenares de años y, al mismo tiempo, puede ser vista como la más joven, como la rama más recientemente fundada de las neurociencias. Para este autor, la neuropsicología se diferencia de los otros miembros del grupo de disciplinas neurológicas, su interés no está en

los profundos mecanismos de las bases bioquímicas o moleculares de la actividad nerviosa, ni en la estructura morfológica o la evolución del sistema nervioso, ni en los mecanismos fisiológicos de los procesos nerviosos, sino en el papel que juegan los sistemas cerebrales del individuo en la organización de la actividad psicológica humana.

Ello es importante tenerlo en cuenta en tanto que ese objeto es el que hace que la neuropsicología sea realizada por psicólogos especializados en ella. Es lo que hace que sea considerada como una ciencia de la conducta, a caballo entre las ciencias sociales y las biológicas (Luria, 1978), estrechamente relacionada con la neurología, la psicología y la lingüística.

Recientemente la neuropsicología está dando grandes pasos en su desarrollo conceptual y metodológico, haciendo importantes aportaciones a la psicología básica y a la aplicada tanto como al área de las neurociencias. Estas aportaciones se ponen especialmente de relieve con la utilización de tecnologías avanzadas para el estudio de las relaciones cerebro-conducta. Así, pueden verse los hallazgos obtenidos con Tomografía Axial Computarizada (TAC) (Bigler, 1988), con la utilización de la Resonancia Magnética Nuclear (NMR), con la medida del Flujo Sanguíneo Cerebral regional (rCBF) (Risberg y León-Carrión, 1988; León-Carrión, Hagstadius, Risberg y Warkentin, 1988), y con la Tomografía por Emisión de Positrones (León-Carrión, 1989).

La neuropsicología, en este sentido, está replanteando métodos, técnicas, instrumentos y conceptos. La metodología en esta disciplina se encuentra con unas caracte-

terísticas especiales debido a que el órgano que forma parte de su objeto de estudio, el cerebro, tiene un alto nivel de entropía y a la vez es altamente complejo tanto cuantitativamente como a nivel de tipo y variedad de conexiones neuronales. Desde el punto de vista neuropsicológico no interesa el estudio del cerebro en sí, su fisiología; interesa estudiar la conducta en relación sincrónica con el cerebro. Pero para ello, el neuropsicólogo debe conocer lo más nítidamente posible los procesos psicológicos objeto de estudio y, asimismo, debe conocer con claridad el funcionamiento cerebral (desde aquí se entenderá que las funciones psicológicas están y son en el cerebro). Pero tanto el cerebro como las funciones psicológicas no sólo deben ser conocidos en un sentido descriptivo y fenomenológico sino también en un sentido dinámico y estructural. Es decir, el psicólogo debe conocer los más internos mecanismos de cada proceso psicológico antes de poder estudiarlo, de igual forma que debe conocer la dinámica de los sistemas funcionales cerebrales asociados a la conducta y a la mente.

Conocer el órgano y las funciones psicológicas que surgen de él requiere, además de metodología y diseño, tanto técnicas e instrumentos capaces de observar al cerebro *in vivo* como otras que permitan validar los mecanismos explicativos de los procesos psicológicos. Inferir desde la ejecución conductual cómo funciona el cerebro es arriesgado y, en el mejor de los casos, lo que se realiza no son más que aproximaciones groseras. En la actualidad es posible la utilización de técnicas no invasivas para conocer como funciona el cerebro mientras un sujeto piensa, memoriza, lee, habla, se emociona, etc. Entre estas técnicas instrumentales se encuentran las ya citadas medidas del Flujo Sanguíneo Cerebral regional y la Tomografía por Emisión de Positrones, cada vez más utilizadas por las neurocientíficas y entre ellos por los neuropsicólogos.

Así pues, no es lo mismo inferir el funcionamiento cerebral a través de pruebas y baterías psicológicas que obtener datos sincrónicos sobre el funcionamiento de los sistemas cerebrales mientras el sujeto realiza tareas psicológicas (ver Risberg y León-Carrión, 1988; León-Carrión, Hagstadius, Risberg y Warkenting, 1988).

Pero las innovaciones tecnológicas también se han de proyectar sobre el tipo de actividad que se pretende observar en los pacientes. Aunque aún hoy el antiguo psicodiagnóstico psicológico actuarial o psicométrico sigue siendo relativamente útil, se ha quedado obsoleto (ver León-Carrión, 1988) ya que sólo ofrece información sobre el lugar donde está situado el individuo estudiado, en un momento concreto, respecto a un grupo normativo. Pero si bien esto puede ser útil, las limitaciones para conocer la dinámica interna de cada función psicológica son grandes. Los avances actuales en psicología hacen posible conocer las funciones psicológicas entendidas como procesos dinámicos. Conociendo bien la secuencia normal de cualquier proceso psicológico básico o superior es posible detectar cualquier anomalía en cualquiera de las partes del proceso en la que esas anomalías se hayan dado. Si no se conoce el proceso sólo se obtiene la «foto» final de la posible alteración, pero ha de entenderse que las funciones psicológicas no son sólo productos finales, sino la emergencia de sistemas cerebrales funcionales donde distintas y distantes zonas cerebrales juegan su papel para conseguir que una determinada ac-

ción psicológica en un sujeto determinado se lleve a cabo.

Si ya hemos hablado del replanteamiento metodológico, tecnológico e instrumental que la neuropsicología ha implicado para la psicología, nos queda por hablar sobre los replanteamientos conceptuales, sobre el objeto de estudio de la psicología y la neuropsicología y sobre el clásico problema mente-cerebro.

Dejando a un lado a aquellos que definían a la psicología como el estudio del espíritu o del alma, la psicología ha sido definida por unos como el estudio de las funciones de la mente y por otros como el estudio científico de la conducta (entendiendo conducta en un sentido restrictivo: movimiento corporal observable; o en sentido amplio incluyendo afectividad, cognición, emociones, etc)¹. Los neuropsicólogos introducen la idea de que sin estudiar el sistema nervioso en las investigaciones psicológicas no es posible una verdadera explicación en psicología, sino que sólo cabría la descripción. En este sentido se podría estar de acuerdo con Bunge y Ardila (1988, pg. 70) cuando argumentan que «*la psicología es el estudio científico de la conducta (y de la mente en el caso de que existiera) de los animales dotados de un sistema nervioso que los capacita por lo menos para percibir y aprender*». Aunque sin lugar a dudas es posible toda una psicología que no tenga en cuenta al cerebro, hemos de insistir en que estaría muy limitada tanto en el terreno básico como en el aplicado, ya que se limitaría solo a la descripción. Esto trae a mano, sin lugar a dudas, el tan debatido problema mente-cerebro. Ya hemos señalado que sin cerebro no hay conducta ni mente que la sostenga, pero el problema está en definir cual es la relación entre ambos. Sin entrar en una análisis histórico del tema, nosotros estamos en desacuerdo con la postura dualista de mente y cerebro independientes, aunque relacionados, y postulamos que mente y cerebro son una misma entidad. Así pues, la mente es una emergencia o una función de todo el cerebro a través de sistemas funcionales específicos. Para nosotros es fundamental entender que los procesos psicológicos están mediatizados por la estructura cortical y por la influencia social.

Aplicaciones

Si hasta aquí hemos estado haciendo una breve reflexión sobre aspectos básicos de la neuropsicología, a continuación pretendemos mostrar las aplicaciones de esta disciplina basándonos en lo que en la actualidad hacen los neuropsicólogos o, al menos, en lo que éstos publican. Los epígrafes que señalamos y su contenido son fruto de un análisis de la producción científica en neuropsicología publicada durante los tres últimos años a través de revistas especializadas².

La neuropsicología como estudio de la patología asociada al daño cerebral

Sin lugar a dudas éste es el quehacer más ampliamente aceptado sobre la neuropsicología. Es decir, se trata de aquella disciplina que estudia las relaciones cerebro/conducta, pero en un cerebro lesionado. En realidad, es así como se ha ido expandiendo la neuropsicología dentro de los hospitales y centros sanitarios debido a que los pacientes con daño cerebral quedaban con se-

cuelas psicológicas y existían aspectos que, por formación, los neurólogos eran incapaces de detectar a través de un análisis neurológico clásico (Smith, 1975; León-Carrión, 1989a). Por ello cada vez más se han ido reclamando psicólogos expertos en neuropsicología capaces de realizar una buena evaluación neuropsicológica y una buena planificación rehabilitadora.

Pero además, el aumento de la calidad de vida en los países desarrollados hace que una gran cantidad de pacientes con daño cerebral y sus familiares reclaman que se detecten y traten las secuelas derivadas de dicho daño. Se reclama que no se dejen tales secuelas como aspectos inevitables derivados de haber sufrido daño cerebral. En una sociedad como la actual que genera una cantidad importante de traumatismos craneales derivados de accidentes de tráfico, deportivos y laborales, la exigencia de profesionales expertos en el diagnóstico y el tratamiento neuropsicológico cada vez se hace más acuciante. El reto y el desafío de los psicólogos es hacerlo bien; para ello se deben adecuar los *currícula* de aprendizaje de la psicología a fin de que incluyan aspectos de neuropsicología que permitan la formación necesaria.

Así pues, concebir la neuropsicología como el estudio de las relaciones de los sistemas cerebrales lesionados con la conducta, requiere que los psicólogos hayan recibido adiestramiento en tales menesteres. A modo de ejemplo, deben saber diferenciar entre síndromes psicogénicos y neurogénicos, distinguir entre las distintas etiologías de las disfunciones cerebrales (tumor cerebral *versus* accidente cerebral vascular), deben saber evaluar el nivel de funcionamiento cognitivo y afectivo que permita formular y construir diseños de rehabilitación, etc. Es decir, en general, deben conocer la clínica de las lesiones focales y/o difusas del cerebro, los métodos de estudio y evaluación y los principios por los que se rige la rehabilitación neuropsicológica.

Estudio de la hemisfericidad

Los estudios de hemisfericidad son clásicos en neuropsicología. La idea de que existen dos hemisferios cerebrales especializados funcionalmente en diferentes tipos de procesamiento de la información es ampliamente reconocida; ello sin olvidar que ambos hemisferios se relacionan entre sí a través de determinados mecanismos. Interesantes estudios se han realizado sobre las implicaciones de los hemisferios cerebrales en la conducta.

En general, la mayoría de las investigaciones vienen a demostrar que existen dos formas de «ver el mundo», la del hemisferio derecho y la del hemisferio izquierdo, que configuran las dos fórmulas de especialización funcional: el estilo cognitivo del hemisferio derecho y el estilo cognitivo del hemisferio izquierdo.

El hemisferio cerebral izquierdo está especializado en el procesamiento analítico, lógico y secuencial de la información. El hemisferio derecho, por el contrario, está especializado en el procesamiento intuitivo, prelógico, holístico, aposicional y sintético. Asimismo, mientras el primero está fundamentalmente capacitado para los aspectos verbales de la comunicación y del aprendizaje, el segundo lo está para aspectos espaciales.

En cualquier caso, los hemisferios cerebrales se integran, se relacionan y se complementan entre sí. Ningún hemisferio tiene una dominancia total sobre el otro, sino

más bien relativa. Apasionantes son los trabajos que intentan descubrir los mecanismos de relación entre los hemisferios cerebrales. Una de las hipótesis explicativas es que el hemisferio que domina en un momento dado es aquel que está más especializado en el tipo de estímulo al que se enfrenta; es decir, la dominancia depende del estímulo. Otra de las hipótesis es que existe una relación de alternancia actividad/reposo aproximadamente cada 96 minutos hay un cambio de dominancia, de forma que el hemisferio que estaba en posición de dominancia pasa a estarlo de subdominancia, y el que estaba en posición de subdominancia pasa a estarlo de dominancia (Klein y Armitage, 1979; León-Carrión y Vela Bueno, 1989).

Estudio de funciones cognitivas

Este apartado es otro de los clásicos e neuropsicología. Se trata del estudio de las implicaciones cerebrales de funciones psicológicas como el lenguaje, memoria, percepción, pensamiento, razonamiento, etc. Por ejemplo, el lenguaje surge desde el cerebro y se trata de estudiar cómo el proceso de producción lingüística (receptiva y expresiva) está mediatizada por la estructura cerebral, tanto del hemisferio izquierdo como del hemisferio derecho. Asimismo puede observarse cómo cambios en la dinámica cerebral debidos al consumo de drogas o a particularidades de la estimulación por parte del ambiente social donde se mueve el individuo, llevan a un tipo de lenguaje específico. Véase el caso de ambientes marginales donde el lenguaje se torna más metafórico (por ejemplo, «estar colgado») y connotativo. Ello es debido a la influencia y relaciones mutuas entre cerebro y medio ambiente.

En el caso de la resolución de problemas, por los sistemas funcionales cerebrales, han de estudiarse cómo están mediatizados por el tipo de análisis que se le ha enseñado a hacer al individuo y cómo este tipo de aprendizaje también ha mediatizado los sistemas funcionales cerebrales. Hay sujetos que resuelven perfectamente problemas de una forma prelógica, intuitiva e irracional y son incapaces de explicar cómo lo han hecho, mientras que otros lo hacen de una forma ordenada, secuencial y lógica, y, además, sí son capaces de explicar verbalmente cómo lo han hecho. Los primeros son aquellos a los que se les ha estimulado más a trabajar con el hemisferio cerebral derecho y los segundos con el izquierdo.

Estudios de neuroanatomía

Aunque los neuropsicólogos no están especialmente interesados en la estructura del cerebro *per se*, sí lo están en cómo esa estructura se ve afectada por una lesión cerebral y cuáles son los cambios morfológicos o funcionales que ocurren en el cerebro cuando hay una lesión. Son estudios más relacionados con la neurofisiología que con la neuropsicología en sentido estricto.

La necesidad de estudios de neurofisiología se pone también de manifiesto en un interesante trabajo realizado por Seretny, Dean, Cray y Hartlage (1986). En dicho trabajo se muestran los resultados de una encuesta que realizaron a los miembros de la División 40 de la APA y a los de la Academia Nacional de Neuropsicología de Estados Unidos, reflejando la opinión de estos expertos sobre la mejor preparación para la práctica de la neuropsicología clínica (Tabla I). La mayoría entiende que lo más

apropiado sería una formación clínica/fisiológica o un fuerte entrenamiento clínico.

Tabla I. Porcentajes de los miembros de la APA y la ANN para la mejor preparación en neuropsicología clínica. (Adaptado de Seretny *et al.*, 1986).

Formación	Div. 40 APA	Academia Nac. de Neuropsic.
Clínica/Fisiológica	44%	24%
Clínica	42%	38%
Fisiológica	20%	N.R.
Escolar	7%	5%
Clínica/Experimental	6%	7%
Counseling	2%	1%
Fisiológica/Experimental	1%	5%
Otras	14%	24%

En cualquier caso, ello no quiere decir una formación simple en psicología clínica en la que sólo se proporcionen al alumno conocimientos sobre gnosiología psiquiátrica y algunas técnicas psicoterapéuticas. Aunque pueden haber Departamentos universitarios así concebidos, éstos no tienen nada que ver con la formación de neuropsicología. Sin embargo la formación en fisiología y en los aspectos básicos de la psicología, así como un adiestramiento clínico, es importante no sólo para los neuropsicólogos clínicos, sino para el neuropsicólogo sea cual sea su lugar de trabajo.

Estudios de psicometría

La evaluación neuropsicológica puede realizarse desde el enfoque experimental y/o desde el enfoque actuarial o psicométrico. Este último es el que se basa en el uso de tests estandarizados para detectar el daño cerebral y para conocer la integridad funcional de los distintos sistemas cerebrales. El representante más clásico del modelo psicométrico de evaluación neuropsicológica es la *Batería Neuropsicológica de Halstead-Reitan* y la *Batería Neuropsicológica de Luria-Nebraska*. Aunque algunos autores entienden que la *Batería Neuropsicológica de Luria-Nebraska* constituye una síntesis integradora entre lo actuarial y lo experimental, la idea más extendida, si embargo, es que se trata de una desvirtuación del sistema original de Luria. Mientras que el representante más claro del enfoque experimental es el *Diagnóstico Neuropsicológico* de Luria adaptado por A.L. Christensen.

A modo de conclusiones

En definitiva, cabe pensar que la neuropsicología es una disciplina de la psicología que está interesada en conocer el papel que los distintos sistemas cerebrales

del individuo juegan cuando se trata de organizar la actividad psicológica humana. Aunque la mayoría de los estudios se centran en la investigación de la organización de la actividad psicológica cuando hay daño cerebral, cada vez la neuropsicología está más interesada en el papel que juega el cerebro en la regulación de los procesos psicológicos normales.

Del estudio que hemos realizado sobre la producción científica en revistas de neuropsicología se deduce que hay un fuerte interés en el estudio de los aspectos básicos de la conducta. El interés por la hemisfericidad y por las funciones cognitivas suman más trabajos que los de neuropsicopatología. Los neuropsicólogos ya no sólo se limitan al daño cerebral, sino que estudian lo que nos atreveríamos a llamar *cerebros normales en acción*. A ello sin duda ha contribuido considerablemente la utilización de las nuevas tecnologías no invasivas computarizadas, el desarrollo de la psicología experimental y de la psicología general (ver tabla II). A la vez, la neuropsicología está haciendo grandes aportaciones al desarrollo de la psicología como ciencia (Bunge y Ardila, 1988; León-Carrión, 1989a).

Tabla II. Temas objeto de publicación en la revista *Neuropsychologia*.

Area	Núm. artic.	%
1. Patología asociada al daño cerebral	223	34,84
2. Estudios sobre hemisfericidad	206	35,14
3. Estudios sobre otras funciones cognitivas	99	16,88
4. Estudios sobre Neuroanatomía	13	2,27
4. Aspectos psicométricos	10	1,70
5. Sin clasificar	35	5,97
TOTAL	586	100,00

Pero es posible que tanto en psicología como en neuropsicología, a nuestro juicio, sean necesarias nuevas reformulaciones conceptuales que permitan avanzar más allá de las limitaciones actuales. Aún cuando hoy los avances tecnológicos y metodológicos permiten mayor entidad en los trabajos que se realizan, estos avances están allanando el camino para una necesaria teoría integrada psicológica y/o neuropsicológica humana.

Pero es posible que tanto en psicología como en neuropsicología, a nuestro juicio, sean necesarias nuevas reformulaciones conceptuales que permitan avanzar más allá de las limitaciones actuales. Aún cuando hoy los avances tecnológicos y metodológicos permiten mayor entidad en los trabajos que se realizan, estos avances están allanando el camino para una necesaria teoría integrada psicológica y/o neuropsicológica humana.

Referencias

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, DIVISION 40 TASK FORCE ON EDUCATION, ACREDITATION, AND

- CREDITIALING (1987). Guidelines for doctoral training programs in clinical neuropsychology. *The Clinical Neuropsychologist*, 1(1):29-34.
- BENTON, A.L. (1987). Evolution of a clinical speciality. *The Clinical Neuropsychologist*, 1(1):5-8.
- BIGLER, E.D. (1988). *Diagnostic clinical neuropsychology*. (Revised edition). Austin: University of Texas Press.
- BUNGE, M. Y ARDILLA, B. (1988). *Filosofía de la psicología*. Barcelona: Ariel.
- DEAN, R.S. (1985). Neuropsychological assessment. En J.D. Cavenar, R. Michels, H.K.H. Brodie, A.M. Cooper, S.B. Guze, L.L. Judd, G.L. Klerman y A.J. Solnit (Eds.): *Psychiatry*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
- KLEIN, R. y ARMITAGE, R. (1979). Rhythms in human performance: 1/2 hours oscillations in cognitive style. *Science*, 204:1326-1328.
- LEON-CARRION, J. (1988). Evaluación del daño cerebral a través de pruebas psicológicas. *Apuntes de Psicología*, 25:14-17.
- LEON-CARRION, J. (1989). *Neuropsychology*. (en prensa).
- LEON-CARRION, J. (1989a). Mind-brain problems and advanced technologies (CT, NMR, rCBF, PET). En P. Lázic y M. Kulenovic (Eds.): *The mind/body problem*. Yugoslavia: Dubrovnik Spring School of Psychiatry.
- LEON-CARRION, J. y VELA-BUENO, A. (1989). Cannabis and cerebral hemisphere. Chronopsychological implications. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and behavioral Neurology*. (en prensa).
- LEON-CARRION, J., HAGSTADIUS, S., RISBERG, J. y WARKENTIN, S. (1988). Aplicaciones de medidas no invasivas de flujo sanguíneo cerebral regional en Psiquiatría y Psicopatología. *Psiquis*, 10(8):11-21.
- LURIA, A.R. (1975). Neuropsychology: Its sources, principles and prospects. En F.G. Worden, J.P. Swazey y G. Adelman (Eds.): *The neurosciences: Path of discovery*. Cambridge, NY: MIT.
- LURIA, A.R. (1978). Lugar de la psicología entre las ciencias sociales y biológicas. *Infancia y Aprendizaje*, 5:56-63.
- RISBERG, J. y LEON-CARRION, J. (1988). La medida del flujo sanguíneo cerebral regional en evaluación neuropsicológica. *Evaluación Psicológica/Psychological Assessment*, 4(3): 339-352.
- SERETNY, M.L., DEAN, R.S., GRAY, J.W. y HARTLAGE, L.C. (1986). The practice of clinical of clinical neuropsychology in the United States. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 1: 5-12.
- SMITH, A. (1975). Neuropsychological testing in neurological disorders. En W.J. Friedlander (Ed.): *Advances in neurology*. Vol. 7. New York: Raven.

Notas

- ¹ No es nuestro objetivo profundizar aquí sobre los problemas conceptuales de la psicología, sino más bien apuntarlos para que muevan a debate. Al lector más interesado se le recomienda que acuda a Egon Brunswik (1950) *El marco conceptual de la psicología*, Madrid: Debate; Mario Bunge y Rubén Ardila (1988) *Filosofía de la psicología*, Barcelona: Ariel; y a Angel Riviere (1989) *El objeto de la psicología cognitiva*, Madrid: Alianza.
- ² Estas revistas son *Neuropsychologia* y *The International Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*.