

Ciencia del cerebro y el comportamiento: esbozo histórico de la neuropsicología

Alejandra Rodríguez Macías

Itzel Graciela Galán López

Gabriela Orozco Calderón

gabrielaorocal@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen: Se resumió la historia de la Neuropsicología, abarcando los periodos preclásico, clásico, moderno y contemporáneo aludiendo a algunos de los exponentes más sobresalientes de cada época. Asimismo, se abordaron las diferentes perspectivas teóricas con las cuales se ha construido la historia de la Neuropsicología. Para la revisión se utilizaron las bases de datos de la UNAM: PsycINFO, PsycArticles, MEDLINE, PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCOPUS, OVID.

Palabras clave: neuropsicología; preclásico; racionalismo; empirismo; localizacionismo; holismo; cognición.

Brain Science and Behavior: Historical Sketch of Neuropsychology

Abstract: The history of Neuropsychology was summarized, covering the pre-classical, classical, modern and contemporary periods, alluding to some of the most outstanding exponents of each era. Likewise, the different theoretical perspectives with which the history of Neuropsychology has been built were addressed. For the review, the UNAM databases were used: PsycINFO, PsycArticles, MEDLINE, PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCOPUS, OVID.

Key words: neuropsychology; pre-classical; rationalism; empiricism; localizationism; holism; cognition

Introducción

La Neuropsicología es una disciplina que estudia la relación entre el cerebro y la conducta, tiene una relación dinámica e interactiva. Es dinámica porque es una relación modificable, e interactiva ya que los cambios en alguna de las variables tienen repercusiones en la otra. Es decir, los cambios conductuales se acompañan de cambios cerebrales y viceversa (Junque & Jurado, 2009). Y como toda disciplina, la neuropsicología se ha ido construyendo y nutriendo por los hallazgos que diferentes especialistas han registrado a lo largo del tiempo.

Periodo Preclásico (hasta 1861)

Es en el periodo Preclásico donde se encuentran los primeros estudios de la conducta, las funciones cognitivas y el sistema nervioso central, dichas aproximaciones fueron planteadas principalmente por filósofos (Haag & Martins de Almeida, 2001), entre los cuales destacan los siguientes:

Diógenes de Apolonia (siglo IV a.C.), plantea la idea de que todos los elementos de la naturaleza estaban ordenados de tal forma que necesariamente debía existir una "inteligencia unitaria y originaria". Dicha sustancia era el aire, a la cual se refería como "pneuma" para describir el aliento, el viento y el espíritu. "Los hombres y otros seres viven del aire, respirándolo, y ahí está su alma e inteligencia...si se les retira mueren y su inteligencia se extingue" (Minecan, 2020).

Hipócrates de Cos (460-355 a.C.), contemporáneo de Sócrates y Platón, es considerado como el padre de la medicina debido a que desarrolló todo un sistema diagnóstico únicamente a través de sus sentidos, razonamiento lógico, observación y experiencia. Fue uno de los pocos médicos de la época que rechazaba la idea de que la enfermedad provenía de hechos sobrenaturales y declaró al cerebro como el órgano más importante del cuerpo humano ya que era la sede de la inteligencia (Campohermoso, Soliz & Zuñiga, 2014).

Demócrito (470-360 a.C. el riente), discípulo de Diógenes y uno de los escritores más prolíficos de la antigüedad, retoma la idea de que el pensamiento está en el cerebro, y

también señala que la ira se encuentra en el corazón y el deseo en el hígado (Arriaga, 2014).

Aristóteles de Atenas (428-347 a.C. apodado Platón debido a sus anchas espaldas), entre sus postulados considera que el cerebro y la médula espinal son la fuerza vital del ser humano pues en ellos residía el alma (Fernández, 1999).

Galeno de Pérgamo (200-129 a.C.) como la última aportación del periodo fue sumamente importante ya que fue el primero en postular sus ideas a partir de trabajos de autopsia, propone al cerebro como el origen de la sensación, el movimiento y el intelecto (Haag, 2001). Galeno postulaba que para que el ánimo pudiera discurrir y filosofar en el hombre, era sumamente necesario que el cerebro tuviera buena figura, cantidad de masa suficiente, el adecuado número de ventrículos y que sus partes mantuvieran continuidad. Por ese motivo, deducía que las heridas en la cabeza conllevaban a una pérdida de entendimiento, memoria o imaginación, puesto que después de la "división sufrida" el cerebro volvía a "juntarse" pero no en la unión natural que tenía antes. Con respecto a la cantidad de masa, escribió: "...la cabeza pequeña es siempre viciosa en el hombre por tener falta de sesos: aunque si la grande nace de haber mucha materia y mal sazónada es mal indicio, como acontece en las naranjas muy grandes, que abiertas tienen poca médula" (Huarte de San Juan, 1575).

Racionalismo y empirismo

Es durante este mismo periodo, (XVI-XVII) que se "desarrollan" dos corrientes de pensamiento (a raíz de postulados filosóficos anteriores) que se cuestionan sobre los orígenes, alcances y límites del conocimiento; el empirismo y racionalismo. El empirismo es una corriente filosófica que sostiene que el ser humano conoce a través de la experiencia sensible, es decir, que el aprendizaje se desarrolla únicamente mediante la interacción sensorial con el ambiente, fundamentando la ciencia a partir de la observación de hechos. Francis Bacon (en 1620), afirma en su obra que, si el hombre se limitara a observar a la naturaleza sin prejuicios, entonces por sí misma ella revelaría sus misterios. En este mismo sentido, John Locke (en 1644), mantiene la hipótesis de que el hombre nace sin ideas innatas (tábula rasa) y que es su experiencia lo que forma su carácter. Con estas preconcepciones, los simpatizantes de esta corriente defienden el método de la inferencia inductiva, que va de lo particular a

lo general con el fin de formular leyes universales sobre los hechos y comprobar su validez mediante comparaciones de tipo vivencial (Hernández, 2008).

Por otro lado, el racionalismo afirma que la razón es capaz de conocer porque posee principios innatos (ideas que el hombre tiene al nacer), además de proporcionar conocimientos lógicos, neutrales y objetivos ya que los sentidos son relativos y engañosos. Los racionalistas afirmaban que la razón procede del método deductivo, es decir, que parte de principios generales que permiten explicar hechos individuales. René Descartes es la figura más reconocida de esta corriente, estableciendo a la duda como método para llegar a la verdad, en 1637 publica "Discurso del método. Reglas para la dirección de la mente", en la cual expone el principio de subjetividad "*pienso, luego existo*", expresando que la razón es la única herramienta plausible para indagar y aseverar sobre lo que es verdadero (Fogar, 2012). En este sentido también planteó el problema mente-cuerpo, argumentando que eran dos realidades diferentes y estableció que la glándula pineal era el centro anatómico entre las sustancias *res extensa* (regida por las leyes físicas) y *res cogitans* (a la que se tiene acceso solo a través de la introspección) (González, 2007). Propuso como sede dicho punto debido a su localización que le permitía integrar la información proveniente del cuerpo, así como influir en los movimientos en todas direcciones (Castañeda, 2009). Es así como el estudio de la mente, el cerebro y la conducta humana, se apegan a estas reglas para establecerse dentro del campo científico, dando paso al segundo periodo de las neurociencias y la Psicología.

Periodo Clásico (1861-1945)

Localizacionismo Esta postura se basa en la premisa de establecer una relación directa entre una función o conducta del ser humano y un lugar específico del cuerpo, Siguiendo con las ideas del periodo preclásico y con influencia de las nuevas corrientes epistémicas, el estudio de la relación entre conducta y funcionamiento cerebral también se consolidó en estudios más rigurosos y es entre el siglo XVIII y XIX, cuando los anatomistas desarrollaron las teorías localizacionistas de la actividad mental, fundamentándose en datos de anatomía, neurología y patología clínica (Arias, 2018).

Johann Caspar Lavater, filósofo y teólogo suizo, a finales el siglo XVIII propuso la tesis de que las expresiones faciales y los rasgos de las personas tenían relación directa con su personalidad (Twine, 2002). Posteriormente, esta idea fue retomada por Franz

Joseph Gall y Johan Casper Spurzheim (médicos alemanes) quienes propusieron la existencia de veintisiete facultades mentales ubicadas en zonas específicas del cerebro, declarando que era posible observarlas a través de las distintas hendiduras y protuberancias que se desarrollaban en el cráneo, ya que pensaban que el contorno craneal era paralelo a la superficie del cerebro (Castañeda, 2009). Las facultades fueron categorizadas en domésticas, literarias, egoístas, morales, de autoperfeccionamiento, intelectuales y reflexivas (Beltrán, 2009). Gall fortaleció así la hipótesis cerebral pero desde un estudio más organizado, estructurado y preciso ya que sus investigaciones tenían bases anatómicas y patológicas (Arias, 2018).

Según Buckingham (1981), Gall le daba más importancia a la función que a la localización misma, estableciendo que el estudio del cerebro no podría sustituir al estudio de la psicología, sin embargo, el legado que quedó registrado en la mayoría de libros son los mapas frenológicos fig. 1

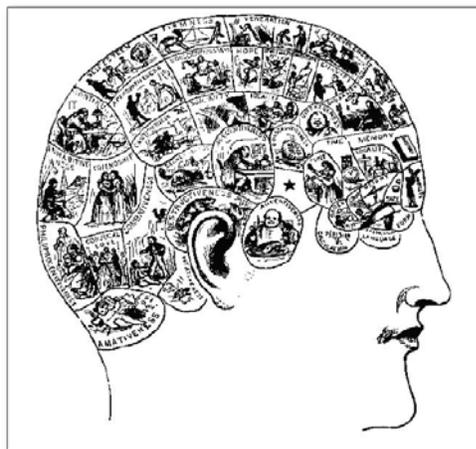


Figura 1. Cabeza Frenológica de Spurzheim. Tomado de Portellano (2005).

En ese mismo periodo los estudios del médico estadounidense John Martin Harlow tomaron particular relevancia a partir del 13 de septiembre de 1848, cuando un paciente de 25 años sufrió un accidente con una barra de hierro que le atravesó el cráneo, destruyendo las áreas prefrontales; Phineas Gage (figura 2).

"...the powder exploded, carrying an iron instrument through his head an inch and a fourth in circumference, and three feet and eight inches in length, which he was using at the time. The iron entered on the side of his face, shattering the upper jaw, and passing back of the left eye, and out at the top of the head. The most singular

circumstances connected with this melancholy affair is, that he was alive at two o'clock this afternoon, and in full possession of his reason, and free from pain" (García, 2010).

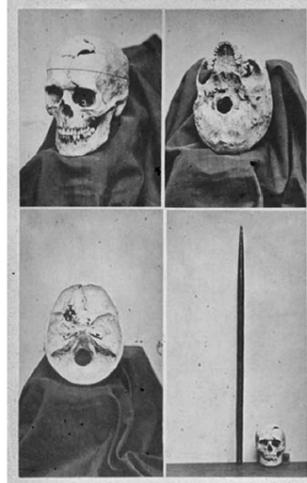


Figura 2. Fotomontaje que muestra cuatro vistas del cráneo de Phineas Gage. Catálogo descriptivo del Warren Anatomical Museum, 1870. (García, 2010).

Esta publicación fue la primera referencia documentada del caso en 1848, y veinte años después (1868), el doctor Harlow presentó el caso en la reunión anual de la *Massachusetts Medical Society* narrando por primera vez los cambios conductuales que presentó Gage tras el accidente: "Él es irregular, irreverente, entregándose en ocasiones a la blasfemia más grosera (...), manifestando muy poco respeto por sus compañeros, incapaz de contenerse cuando entra en conflicto con sus deseos, en ocasiones pertinazmente obstinado, pero caprichoso y vacilante, ideando muchos planes a futuro, que son abandonados antes de ser ejecutados por otros que parecen más factibles". No se tienen más datos sobre el caso debido a que Harlow no publicó nada más al respecto, sin embargo, en ese entonces no se tenía definido cuál era la participación de los lóbulos frontales en el comportamiento humano, por lo que se llegó a considerar que las lesiones del córtex frontal no tenían consecuencias tan graves como las observadas ante el daño en otras regiones del cerebro (García, 2010).

En 1861 ante la Sociedad Antropológica de París, celebrada para debatir sobre la teoría frenológica de Gall, el anatomista francés Paul Pierre Broca presentó el caso de Monsieur Leborgne, un hombre de 55 años que había sufrido crisis epilépticas muy graves durante toda su vida, por lo que había pasado 21 años hospitalizado. Además de las crisis, Monsieur Leborgne presentaba dificultad para expresarse verbalmente y

lo único que podía decir era la sílaba "Tan", lo que le impedía ser independiente (Herrera, 2019).

Después de que el paciente "Tan" muriera, Broca realiza su autopsia y señala que la facultad de la expresión del lenguaje se sitúa en la en la tercera circunvolución frontal del hemisferio dominante. (Rufo, 2006). Dicho descubrimiento fue relevante debido a que por primera vez se había establecido una relación entre un proceso mental y una parte específica del cerebro, además de tener una fundamentación clínica (figura 3).

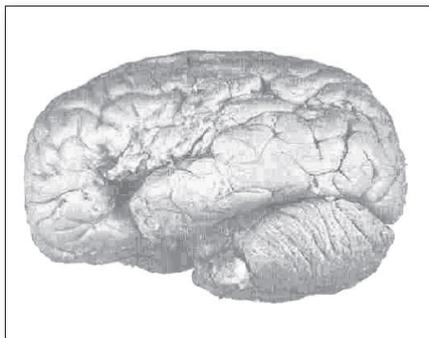


Figura 3. Fotografía del cerebro de Monsieur Leborgne. (Portellano, 2005)

Hacia 1865, Broca ya había presentado ocho casos de pacientes con "afemia" (como llamó él a la incapacidad de producir lenguaje articulado) y que mostraban alteraciones en el hemisferio izquierdo, reforzando su hipótesis (Martínez, 2008). Sin embargo, Broca también sugirió que, de haber lesión cerebral en edades tempranas, el hemisferio derecho podía compensar la función "el hemisferio derecho sí funciona en la psicología del lenguaje pero de manera más general, la cual incluye el establecimiento de relaciones entre expresiones y significados; la dominancia del hemisferio izquierdo es solamente para el habla" (Herrera, 2019.)

En 1873, el psiquiatra alemán Carl Wernicke publicó un artículo en el que proponía un modelo de clasificación de síndromes afásicos, asimismo, declaró que la parte superior posterior del lóbulo temporal izquierdo era la encargada de la comprensión del lenguaje y que el fascículo arqueado era el responsable de conectar los centros expresivos y comprensivos del mismo (Martínez Sánchez, 2008 y Portellano, J.A. 2005). En resumen, Wernicke distinguió entre la incapacidad para comprender (lesión en la región posterior y superior del lóbulo temporal izquierdo), implicada en aspectos semánticos de las formas escritas y habladas del lenguaje y la capacidad de producirlo (lesiones en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo).

Holismo

El Holismo es una doctrina filosófica que tiene sus principios en el planteamiento de “la integridad”, permitiendo entender un fenómeno desde el punto de vista de múltiples interacciones (Briceño, 2010). En este supuesto, se trabajó la hipótesis de que las funciones mentales no están localizadas en áreas específicas del cerebro, sino que dependen de su funcionamiento como sistema. Los principales exponentes de este enfoque comprendían al cerebro como una totalidad y que sus funciones implicaban grandes extensiones de corteza (Portellano, 2005).

Durante el apogeo de la Frenología, Napoleón I ordena organizar una comisión de expertos con el objetivo era investigar si la teoría localizacionista de Gall era precisa. En esa comitiva se encontraba Jean Pierre Flourens biólogo y fisiólogo experimental quien propuso una teoría más bien holista basándose en experimentos de lesión cerebral en conejos y palomas. Después de observar cuidadosamente los efectos sobre la motricidad, sensibilidad y comportamiento encontró déficits globales y no puntuales (como se planteaba en la frenología), por lo que concluyó que la alteración se asociaba con la cantidad de tejido lesionado y no a un lugar específico (Murcia, 2008), además de que todas las regiones de la corteza cerebral participaban en las funciones mentales superiores actuando de manera unitaria (García, 2010).

Partiendo de la hipótesis cerebral, en 1870, John Hughlings Jackson (considerado como el padre de la neurología inglesa) propuso un sistema de organización jerárquica del sistema nervioso central, explicando las funciones sensoriales y motoras. También postuló que los centros superiores nerviosos eran más complejos, más numerosos y más especializados que los centros inferiores (Covo, 2006). De este modo, su hipótesis plantea la división del sistema nervioso en tres niveles, jerárquicos y de creciente complejidad:

- Nivel espinal (localizado en la médula y tronco espinal)
- Segundo nivel de tipo sensorial y motor (localizado en ganglios basales y corteza motora).
- Tercer nivel o nivel superior que permite el control de los movimientos voluntarios (localizado en los lóbulos frontales).

De este modo, cada actividad en el sistema nervioso tiene una estructura vertical y una lesión no produciría la desaparición de alguna función, sino su desorganización.

Otra de sus aportaciones fue la descripción de asimetrías hemisféricas, proponiendo que el hemisferio izquierdo controla la actividad voluntaria, en tanto el derecho las conductas automatizadas (Portellano, 2005).

En 1921, se funda el Círculo de Viena, que surge a partir de una necesidad de establecer un concepto de ciencia basada en dos premisas; que se realizara por un método hipotético deductivo y cuyos enunciados pudieran ser verificadas no solo mediante procedimientos empíricos sino también lógicos. Karl Popper principal autor del racionalismo crítico, plantea que la ciencia debe ser entendida como un sistema de enunciados absolutos y verdaderos (teorías comprobadas), a las cuales solo se puede acceder por medio del criterio de falsacionismo (1959), según el cual, la labor de un científico es tratar de falsar las hipótesis por medio de la contrastación empírica, utilizando el método científico (Hernández Chanto, 2008). Esta técnica está compuesta por un número de pasos secuenciales que deben llevarse a cabo para abordar cualquier problema que se desee verificar; identificación del problema, planteamiento de la hipótesis, análisis e interpretación de los datos, verificación de los resultados y diseño del nuevo esquema mental (de Hoyos Benitez, 2020).

En 1929 Karl Lashley, psicólogo estadounidense, formuló la ley de acción de masa y el principio de la equipotencialidad. De acuerdo con la ley de acción de masa, la corteza cerebral funciona como un todo, por lo tanto, la gravedad de una alteración se correlaciona con el tamaño de la zona cortical lesionada (independientemente del lugar en el que se encuentre. Parecido a lo que había postulado Flourens tiempo atrás). En el principio de equipotencialidad, se exponía que, dado que todas las partes de la corteza contribuyen por igual a las conductas complejas, cualquier área de la corteza cerebral puede asumir el control de cualquier actividad conductual (López, 2011).

En ese mismo año, en la unión soviética, Lev Semiónovich Vigotsky hace públicos sus estudios sobre el desarrollo, en los que plantea dos premisas importantes:

- Existe una diferencia entre el desarrollo natural y el desarrollo histórico del comportamiento. El primero se refiere al cambio biológico como especie y el segundo al desarrollo ontológico del individuo dentro de una cultura y tiempo determinados.
- Existen formas naturales y formas culturales del comportamiento. Las formas naturales obedecen a principios de estímulo-respuesta mientras que las formas culturales se caracterizan por la presencia de signos creados por el hombre, que a su

vez, fungen como mediatizadores en la estructura y el desarrollo de los procesos psicológicos (Quintanar, 2002).

Esta aproximación histórica al estudio de las funciones psicológicas, contempla su estructura, su desarrollo y origen, permitiendo (entre otras aportaciones), abordar el problema de las funciones en el cerebro de una manera distinta.

En 1930, Pyotr Kuzmich Anokhin, describió que un sistema funcional consiste en una gama de actos fisiológicos relacionados con determinada actividad (respirar, deglutir, movimiento, etc.). Así mismo, todo sistema existe debido a una conexión de órganos periféricos y con aferentación permanente, por lo tanto, todo sistema era dinámico, autorregulable, con el fin de mantener la armonía que permitía generar resultados exitosos (Galina, 2007).

Periodo Moderno (1945-1975)

Este periodo se caracteriza principalmente por las aportaciones al área clínica en el desarrollo de instrumentos de medición para determinar la severidad del daño en el funcionamiento del sistema nervioso central y sus implicaciones en la conducta, así como en la generación de modelos explicativos encaminados a la intervención.

Después de la Primera Guerra Mundial, Kurt Goldstein, filósofo y médico polaco (discípulo de Carl Wernicke) realizó sus principales aportaciones al estudiar las consecuencias de las heridas de guerra en el sistema nervioso central, sentando las bases del tratamiento del daño cerebral (Ostachuk, 2015). Al igual que Lashley, sus aportaciones fueron encaminadas a la asimetría hemisférica, proponiendo que las lesiones en el hemisferio izquierdo producían reacciones de ansiedad, angustia, depresión y miedo, mientras que las alteraciones en el hemisferio derecho se caracterizaban por la apatía o indiferencia (Portellano, 2005). Goldstein considera que el estado de enfermedad es el que permite ver con mayor claridad los procesos del organismo. Postula que se deben estudiar minuciosamente los síntomas teniendo en cuenta su relación con el organismo en su totalidad y las circunstancias en las que aparecen, esto vuelve su modelo de estudio altamente específico. Goldstein también incorpora el concepto de "desempeño", refiriéndose a cómo es que el organismo realiza cualquier actividad en un ambiente determinado. En caso de que el individuo sufra un daño, será enfrentado por su ambiente con tareas que ya no puede realizar pero buscará diferentes modos de retomar una situación ordenada. De esta manera, el

paciente puede experimentar una falta total de percepción de sus defectos, puede modificar su ambiente para evitar las situaciones con las que no puede lidiar o puede desarrollar estrategias compensatorias (Ostachuk, 2015).

Donald Hebb, discípulo de Lashley, en 1949 sugiere que las células trabajan de manera conjunta para representar información, a su vez, estas agrupaciones de neuronas se encuentran distribuidas en grandes áreas de la corteza cerebral (López, 2011). Hebb estableció que existían diferencias neurofisiológicas entre la memoria a corto y largo plazo, siendo el primero un proceso activo de duración limitada y el segundo una modificación en la estructura del sistema nervioso (Portellano, 2005). De sus estudios con pacientes amnésicos también evidenció que al alterarse la memoria reciente y conservarse la memoria para hechos más remotos, existía una diferencia entre el sustrato anatómico (López, 2011). Esto se debía a que, ante una señalización constante entre dos neuronas, se establece un proceso de modificación metabólica en ambas, consolidando el circuito establecido, lo que quiere decir que el aprendizaje y la memoria pueden producir cambios estructurales en el sistema nervioso (Portellano, 2005).

Roger W. Sperry (psicólogo del Instituto de Tecnología de California), enfocó su trabajo en pacientes de epilepsia que habían sido sometidos a callosotomía. Sperry determinó que al diseccionar el cuerpo caloso, los dos hemisferios quedaban aislados, esto lo demostró a partir de una serie de experimentos en los cuales mostraba estímulos en uno y otro campo visual. Lo que encontró fue que, al mostrar un estímulo cuya señalización se daba en el hemisferio izquierdo, la persona era consciente de ello y podía reportarlo, sin embargo, esto no sucedía cuando la señalización se hacía del lado derecho (González Hernández, 2007). Sus estudios fueron muy aplaudidos entre la comunidad médica, no así entre la comunidad psicológica donde pasó prácticamente desapercibido en su tiempo (Puente, 2007).

Alexander Romanovich Luria, médico ruso (discípulo de Vigotsky, considerado como uno de los principales exponentes de la neuropsicología del periodo moderno), retoma los postulados de Gall, Broca, Jackson, Vigotsky, etc y plantea un modelo de organización cerebral basado en tres bloques funcionales; *el bloque de activación, el bloque para recibir, analizar y almacenar información y el bloque para programar, regular y verificar la actividad* (Luria, 1989).

En la segunda mitad del siglo XIX después de evaluar a heridos de la primera guerra mundial, Luria plantea que la función no es el resultado de la actividad de un área local del cerebro, sino de un sistema funcional, de tal modo que una zona puede estar implicada en el desarrollo de diferentes funciones (Portellano, 2005), además, retomando las tesis de Vigotsky plantea que para entender la complejidad de las funciones psicológicas es necesario considerar las condiciones externas de la vida y las formas histórico-sociales de la existencia del hombre, en lugar de buscar en el cerebro o en las profundidades del alma (Quintanar, 2002).

Para este entonces prevalecen dos escuelas importantes en la aproximación al estudio de las alteraciones conductuales en relación al funcionamiento del sistema nervioso central: la *escuela cognitiva* y la *escuela histórico-cultural*.

La neuropsicología histórica cultural

La neuropsicología, con el nombre propiamente dicho, comienza en la Unión Soviética con A. Luria quien continúa con los trabajos realizados por L.S.Vigotsky acerca del origen y estructura de las funciones psicológicas como adquisición del desarrollo histórico y ontológico del ser humano. También retoma, entre otros, los trabajos realizados por John H. Jackson en cuanto a la organización jerárquica del sistema nervioso central, el concepto de sistemas funcionales de Anokhin y la clasificación de Poliakov sobre la existencia de zonas primarias, secundarias y terciarias.

Siguiendo con este argumento, Luria refiere que ninguna función está ligada a un solo centro nervioso, sino que representa la actividad de diversos centros estrictamente diferenciados y jerárquicamente vinculados entre sí, de manera que forman un sistema funcional completo y es así como plantea su modelo de tres bloques en los cuales establece una relación fisiológica, anatómica y funcional (Luria, 1989).

De acuerdo con Luria, el intentar localizar las funciones en una zona específica carece de sentido, además postula que los sistemas funcionales van madurando en el proceso de comunicación y actividad objetal, adquiriendo de manera gradual el carácter de relaciones complejas. Es por ello que una lesión, inevitablemente llevará a la desintegración del sistema dando lugar a múltiples manifestaciones clínicas.

De este modo, solamente mediante un análisis sindrómico detallado permite establecer el factor que subyace a la alteración, un diagnóstico tópico, la identificación del

mecanismo psicofisiológico de la alteración y los métodos de rehabilitación (Quintanar, 2002).

La desintegración de un sistema puede ser compensado ya sea a través de su reconstrucción interna, es decir, con la reorganización de los sistemas conservados que sustituyan al eslabón faltante, o bien, a través de la inclusión de los elementos nuevos de la actividad del paciente, esto es, cambiar las operaciones involuntarias (automatizadas) por acciones voluntarias y procesos sucesivos (Glozman, 2013). Es por ello que el trabajo correctivo debe de ser dirigido hacia el efecto sistémico, es decir, hacia las causas que determinaron el cuadro clínico, no hacia funciones aisladas ni a los síntomas (Moreno, 2013).

La evaluación neuropsicológica se realiza con pruebas sistemáticas pero flexibles ya que se le da mayor importancia al análisis cualitativo del síntoma observado, enfocándose en los procesos a través de los cuales los pacientes logran ejecutar (o no) las tareas propuestas (Ronquillo, 2013).

La rehabilitación neuropsicológica desde esta perspectiva toma los conceptos de Vigotsky (en cuanto a la mediatización y zona de desarrollo próximo) y de Galperin (asimilación de conceptos), de tal forma que la actividad se realice con base en un motivo, mediante una cadena de operaciones dirigidas a un objetivo, además se necesita de una base orientadora que es la información, condiciones y medios para que cada acción se realice de manera correcta (Molina, 2013) Así, hay algunos principios para tener en cuenta durante la rehabilitación (Moreno Agundis, 2013):

- Trabajar los mecanismos débiles apoyándose de los fuertes
- Mediatización e interiorización de las acciones (plano concreto, perceptivo, verbal y lógico).
- Partir de la zona de desarrollo próximo.
- Considerar la edad psicológica del paciente para que las actividades sean acordes a ella.
- Tener presente la motivación, la base orientadora, las operaciones y medios de ejecución, el control y verificación.
- El programa de rehabilitación debe de ser un programa de tareas jerarquizadas en grados de complejidad.

Todo lo anterior teniendo presentes las necesidades de cada paciente y tratando de involucrar a la familia en el proceso de plantear adecuaciones (Juárez Barrera, 2013).

La neuropsicología cognitiva

La neuropsicología cognitiva propone una estructura modular, proponiendo que los procesos cognitivos tienen bases neuronales distribuidas en todo el encéfalo, trabajando de manera paralela en lugar de secuencial.

Esta corriente se fundamenta en los principios de la psicología experimental y en el supuesto de la medición como principal fuente objetiva en la evaluación. En este sentido, las puntuaciones se obtienen a partir de una serie de pruebas que se aplican de igual manera a todos los individuos (en el caso contrario se pueden obtener resultados atípicos), con el fin de poder establecer comparaciones entre los grupos y e individuos (Villa, 2008). Lo más importante es la descripción de la relación observada ente un perfil psicométrico determinado y la presencia de una lesión cerebral.

La neuropsicología cognitiva se contrapone a la escuela histórico cultural debido a que considera que ésta se construyó con base en estudios clínicos de personas con alteraciones y no consideró la normalidad, aunado a lo anterior, critican la falta de rigor en sus métodos de evaluación, dejando margen a la subjetividad de quien interpreta los resultados (Benedet, 2002).

El pensamiento humano es establecido como un conjunto de relaciones de representaciones mentales, por lo que en la neuropsicología cognitiva se trabaja con modelos de la mente, no con modelos de cerebro. Así pues, no se establecen representaciones de conexiones entre zonas cerebrales sino entre componentes de un sistema cognitivo (Ward, 2002).

En este sentido, las nuevas técnicas de neuroimagen no son parte fundamental de la neuropsicología cognitiva (aunque son valoradas como información referencial), ya que se considera que aporta información sobre la función cerebral (es decir, la arquitectura del sistema) y no de la función mental (el contenido, la información que maneja el sistema) que es lo que realmente compete a los neuropsicólogos cognitivos. Entonces, el quehacer de un neuropsicólogo consiste en:

1. Hacer una evaluación con instrumentos estandarizados y validados que permitan valorar la conducta del paciente distinguiendo entre el déficit cognitivo y las estrategias compensatorias.
2. Formular hipótesis con base en los modelos explicativos de las funciones mentales.
3. Explicar los datos mediante un modelo específico del componente o componentes del subsistema responsable de los errores del paciente.
4. Verificar las hipótesis, señalando los componentes dentro del sistema que están intactos y los que no mediante la aplicación de tareas pequeñas (también estandarizadas para poder comparar con el grupo normal).
5. En caso de que el modelo no permita explicar los datos obtenidos, se debe formular uno alternativo.

El enfoque de la rehabilitación inicia con la psicoeducación del paciente a fin de que tome conciencia de su alteración, la asuma y contemple sus nuevas posibilidades y limitaciones. Posteriormente la rehabilitación se enfoca en las actividades de la vida cotidiana del paciente, es decir, trabajar con sus *deficiencias*, no con el *deterioro* (Benedet, 2002).

Periodo contemporáneo (1975-Actualidad)

A pesar de que la evaluación y análisis cualitativo fue una de las principales características de la neuropsicología, posteriormente se le concedió mayor importancia al análisis cuantitativo, suponiendo que esto le otorgaba un carácter "objetivo" (Quintanar, 2002). No obstante, la aplicación de pruebas no es suficiente en cuanto a la evaluación de las alteraciones conductuales de una persona que ha sufrido algún tipo de daño cerebral ya que las estandarizaciones no son aplicables a todos los individuos, incluso dentro de una misma población (Lezak, 2012).

Esta etapa de la neuropsicología también se caracteriza por la inserción de las técnicas para la obtención de imágenes cerebrales tales como resonancia magnética funcional (contraste dependiente de nivel de oxígeno, ocupación de espacio vascular, marcado arterial de espin), tomografía por emisión de positrones (marcador para ver el procesamiento metabólico), SPECT (radiografía con rayos gamma), etc. En este punto ya se ha asentado una perspectiva de organización dinámica y el objetivo de la evaluación no es señalar la localización de la función sino hacer una descripción del perfil cognitivo, enunciando sus fortalezas y debilidades con el fin de diseñar métodos

de intervención adecuados (Villa, 2008). Asimismo, el campo de acción del neuropsicólogo cada vez se vuelve más amplio y reconocido tanto en la clínica como en la investigación, docencia, prevención y difusión (Fonseca, 2015 y Portellano, 2005).

Neuropsicología en México

La aparición de la Neuropsicología en toda América Latina se remonta a la década de 1970 (Villa, 2008). De acuerdo con Ostrosky y colaboradores (2009), existieron ciertos hechos que fungieron como pilares antes de la aparición y diseminación formal de la disciplina. Éstos son; el creciente desarrollo de la investigación dentro del campo de las Neurociencias, el desarrollo de la investigación lingüística, la necesidad de atención a niños con alteraciones diversas y la creación (e interés hacia el área) de institutos nacionales de salud, tales como el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN), el Instituto Mexicano de Psiquiatría (IMP), el Instituto Nacional de Comunicación Humana (INCH) y el Instituto Nacional de Nutrición.

Bajo la dirección del Dr. Manuel Velasco-Suárez (1965-1979) que se llevaron a cabo en el INNN los primeros simposios con grandes personalidades internacionales de la neuropsicología (Ostrosky, 2009). En 1982 se funda la Sociedad Mexicana de Neuropsicología teniendo como presidenta a la Dra. Feggy Ostrosky, cuya función es la difusión y actualización de conocimiento referente al área. Se trata de una asociación civil sin fines de lucro compuesta por profesionales y estudiantes de la disciplina (Fonseca Aguilar, 2015).

En 1989 surge en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) FES Zaragoza, el programa de maestría en neuropsicología bajo la coordinación de la Dra. Julieta Heres Pulido siendo el primer plan formal de estudios en Latinoamérica.

Fue de este modo que la investigación y práctica clínica en la disciplina se fue desarrollando de manera gradual, involucrando no solamente a psicólogos sino a profesionales de distintas disciplinas, como lingüistas, neurólogos, especialistas en comunicación humana, médicos, psiquiatras, licenciados en educación especial, etc. y con el paso del tiempo el estudio por la neuropsicología se fue extendiendo hacia diferentes ciudades de la República Mexicana como Puebla, Guadalajara y Monterrey donde se fueron estableciendo otros programas de posgrado (Villa, 2008).

En los años noventa se distinguen tres principales líneas de crecimiento en el campo de la neuropsicología en México (Ostrosky, 2009):

1. El desarrollo de programas de investigación aplicada en los Institutos Nacionales: INNN, IMP, INCH y en el Instituto Nacional de Nutrición.
2. El surgimiento de los programas de posgrado en neuropsicología en la FES Zaragoza, la Facultad de Psicología de la UNAM, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Morelos y la Universidad Autónoma de Nuevo León.
3. La investigación realizada en el Laboratorio de Neuropsicología y Psicofisiología de la División de Estudios de Posgrado en la Facultad de Psicología de la UNAM, dirigido por la Dra. Feggy Ostrosky-Solís y el Laboratorio de Neuropsicología y Neurolingüística en el Instituto de Neurociencias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara a cargo de la Dra. Esmeralda Matute.

En 1998 un grupo de profesionistas de diversas universidades del país (de Morelos, Michoacán, Baja California, Nuevo León y la FES Zaragoza) fundaron la Asociación Mexicana de Neuropsicología (Villa 2008) y en el año 2012 se creó el Colegio Mexicano de Neuropsicología (CMNP). Actualmente, la práctica profesional en el país se reconoce cada vez más, asumiéndole la importancia que se merece en el campo clínico.

Para arrojar luz sobre cómo es actualmente el ejercicio de la práctica profesional de la neuropsicología en México, Fonseca y colaboradores (2015) realizaron un estudio en donde entrevistaron a 171 neuropsicólogos. Lo primero que refieren es el hecho de que únicamente se puede tener entrenamiento en neuropsicología mediante un programa de posgrado, y dado que la mayoría de los programas se encuentran en la Ciudad de México muchos de los profesionales interesados deben migrar desde sus ciudades para acceder a esta educación (Tabla 1).

En la situación laboral, muchos de los neuropsicólogos encuestados se encontraban en trabajos de medio tiempo, argumentando que es difícil conseguir una plaza de planta en clínicas y hospitales, por lo que la práctica privada y la docencia son otras de las actividades que llevan a cabo. Todos indicaron estar satisfechos con las actividades realizadas en su ejercicio profesional pero no así con el salario que recibían a cambio. Además, mencionaron que entre las barreras que deben enfrentar en el día a día, está

el trabajo colaborativo con otros profesionales ya que no siempre se lleva a cabo en términos cordiales (Tabla 1).

Tabla1. Barreras más importantes para el desarrollo de la Neuropsicología en México (Aguilar, 2015).

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Falta de disposición para colaborar entre los profesionales	93	54,4
Falta de programas de formación clínica	93	54,4
Falta de programas de formación académica	81	47,4
Falta de líderes profesionales en el área	44	25,7
Falta de acceso a pruebas neuropsicologicas	40	23,4
Falta de otros recursos profesionales	24	14,0
Falta de acceso a la literatura	14	8,2
No existen barreras	13	7,6
Falta de tecnología	2	1,2

Una de las inquietudes que más se manifestaron está encaminada hacia los instrumentos de evaluación, ya que en México únicamente se cuentan con siete materiales para evaluación neuropsicológica con normas para la población (Ostrosky, 2009):

- NEUROPSI: para sujetos monolingües hablantes de español con edades entre 16 y 85 años con cuatro niveles educativos para cada rango de edad.
- NEUROPSI Atención y Memoria: para participantes entre seis y 85 años. A partir de los 16 años se consideran cuatro rangos de escolaridad.
- La Batería Computarizada Estandarizada: para personas entre los 16 y 85 años.
- Batería de Funciones Ejecutivas: aplicable a sujetos entre los seis y 85 años.
- Batería Neuropsicológica para Preescolares
- Evaluación de Conciencia Fonológica
- Evaluación Neuropsicológica Infantil

Sin embargo, muchos neuropsicólogos utilizan otros instrumentos que no son propiamente neuropsicológicos pero que consideran importantes para hacer evaluación (Tabla 2).

Tabla 2. Instrumentos más utilizados por los neuropsicólogos mexicanos (Aguilar, 2015)

Instrumentos neuropsicológicos	Frecuencia	Porcentaje (%)
WICS (Test de inteligencia de Wechsler para niños)	102	68,0
Stroop Test (Test de palabras y colores de Stroop)	101	67,3
Barcelona (Test de Barcelona)	97	64,7
WAIS (Escala de inteligencia de Wechsler para adultos)	92	61,3
Token test	91	60,7
WCST (Test de clasificación de tarjetas Wisconsin)	84	56,0
ENI (Evaluación Neuropsicológica Infantil)	82	54,7
ROCFT (Test de la figura compleja de Rey)	81	54,0
Test del reloj	77	51,3
WIPPSI (Escala de inteligencia de Wechsler para preescolares)	73	48,7
NEUROPSI (Evaluación neuropsicológica breve en España)	71	47,3
MMSE (Mini-Mental State Examination)	67	44,7
NEUROPSI AyM (Neuropsi atención & memoria)	56	37,3
Bender (Test gestálico visomotor de Bender)	55	36,7
TAVEC (Test de aprendizaje verbal España Complutense)	46	30,7
BNT (Test de denominación de Boston)	42	28,0
CVLT (Test de aprendizaje verbal de California)	42	28,0
WMS (Escala de memoria de Wechsler)	42	28,0
BDAE (Test para el diagnóstico de la afasia de Boston)	39	26,0
SDMT (Test de símbolos y dígitos)	38	25,3

Aunado a las complicaciones en el ejercicio profesional de la neuropsicología, Fonseca (2016) también hizo un estudio concerniente a las diferentes problemáticas éticas que se presentan en el gremio:

En el campo clínico, el 63.2% de la muestra indicó que conocen a ciertos profesionales de otras áreas que no han tenido una formación neuropsicológica formal pero que se consideran y presentan como neuropsicólogos, además de existir algunos que no cuentan con supervisión de casos durante su ejercicio.

El 53.5% indicó conocer a profesionales que ejercen con pacientes de diferentes culturas en las cuales no tienen entrenamiento, el 37.7% mencionó que notan que sus colegas entregan reportes de valoración de forma tal que ni los pacientes ni otros profesionales pueden entender y el 36.8% dijo tener colegas que basan sus diagnósticos en información recopilada indebidamente o bien, que ignoran datos importantes.

El 33.3% aseguró conocer a neuropsicólogos que utilizan tratamientos con eficiencia cuestionable o que pueden ser perjudiciales para sus pacientes y un tercio dijo conocer a profesionales que comentaban los casos clínicos de sus pacientes con personas que

no son profesionales de la salud y el 25.4% se negaron a atender o proporcionaron un servicio deficiente a pacientes que no podían pagar.

En el campo de la investigación, el 48.2% de los participantes mencionaron conocer a profesionales que aparecen como primer autor en publicaciones en las que no tuvieron participación alguna, el 46.5% indicaron saber de docentes que se apropian de los trabajos de sus estudiantes y el 21.9 % menciona que saben de quien falsifica datos con el fin de producir publicaciones.

En el contexto de las relaciones entre neuropsicólogos, el 28.9% reportó conocer a quienes habían dañado la reputación de algún colega de manera intencional y deliberada, asimismo, el 36% indicó conocer a docentes en el área que son irrespetuosos con sus alumnos mientras que el 14.9% mencionó conocer a docentes que mantenían relaciones sexuales con alumnos.

En la consulta privada, 18.4% dijo saber de quien mantenía citas con sus pacientes fuera del área de trabajo, 2.6% aseguró tener colegas que tenían relaciones sexuales con sus pacientes y 17.5% saben de profesionales que aceptan pagos por sus servicios en materia.

Conclusiones

Se analizó la Neuropsicología en los periodos preclásico, clásico, moderno y contemporáneo y se abordaron las diferentes perspectivas teóricas con las cuales se ha construido la historia de la Neuropsicología

La neuropsicología actual toma como pilares los métodos experimentales y la observación clínica, ayudándose de las nuevas técnicas en neuroimagen.

En la actualidad, la neuropsicología continua aportando en la comprensión de la relación existente entre el funcionamiento cognitivo, psicológico y del sistema nervioso central, atendiendo a otros avances científicos que pueden contribuir a un mejor ejercicio de la disciplina.

Referencias bibliográficas

ARIAS, W. (2018). La frenología y sus implicancias: un poco de historia sobre un tema olvidado. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 56(1), 36-45.

- ARRIAGA RODRÍGUEZ, M. (2014). Demócrito: una "nueva" práctica de la filosofía. *Byzantion Nea Hellás*, 33, 101-118.
- AZCÁRATE, P. (1873). Vida y Obras de Aristóteles. *Filosofía en español*. Recuperado en 27 de septiembre del 2020, de <http://www.filosofia.org/cla/ari/azc01vyo.htm>
- BELTRÁN DULCEY, C. (2009). Desde el nacimiento de la Neuropsicología hasta a obra de A.R. Luria. *Med UNAB*. 12(3),113-115.
- BENEDET, M. J. (2002). Neuropsicología cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación, fundamentos teórico y metodológico. Madrid: IMSERSO
- BRICEÑO, J., CAÑIZALES, B., RIVAS, Y., LOBO, H., RUZZA, I. (2010). La holística y su articulación con la generación de teorías. *Educere*, 14(48), 73-83.
- BUCKINGHAM H. W. (1981). A pre-history of the problem of Broca's aphasia. Clinical Aphasiology Paper. *Clinical Aphasiology Conference*. Kerville, Tex. URL: <http://aphasiology.pitt.edu/554/>
- CAMPOHERMOSO RODRÍGUEZ, O., SOLIZ SOLIZ, R. & ZUÑIGA CUNO, W. (2014). Hipócrates de Cos, Padre de la Medicina y de la Ética Médica. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 55 (1), 59-68. Recuperado en 27 de septiembre del 2020, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762014000100008&lng=es&tlng=es
- CASTAÑEDA LÓPEZ, G. (2009). La frenología en México durante el siglo XIX. *Anales Médicos*, 54(4), 241-247.
- COVO, P. C. (2006). John Hughlings Jackson, un científico victoriano. *Acta Neurologica Colombiana*, 22(3), 257-260.
- CUNNINGHAM MG, GOLDSTEIN, M, KATZ D., O'NEIL SQ, JOSEPH A., PRICE, B. (2006). Coalescence of psychiatry, neurology, and neuropsychology: from theory to practice. *Harvard Review of Psychiatry*. 14 (4)127-140.
- DE HOYOS BENÍTEZ, S. (2020). El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Revista Filosofía UIS*, 19(1), 229-245.

- FERNÁNDEZ, J.M. (1999). Platón. *Filosofía en español*. Recuperado en 27 de septiembre del 2020, de <http://www.filosofia.org/bio/platon.htm>
- FOGAR, M. Y ROMÁN, M. (2012). *Racionalismo y Empirismo*. Argentina: Universidad Nacional de Nordeste.
- FONSECA AGUILAR, P., OLABARRIETA, L., RIVERA, D., AGUAYO, A., ORTIZ, X...ARANGO-LASPRILLA, J. (2015). Situación Actual de la Neuropsicología en México. *Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte*. 32(3), 268-264.
- FONSECA P., OLABARRIETA LANDA, L., PANYAVIN, I., ORTIZ JIMÉNEZ, X.A., AGUAYO ARELIS, A...ARANGO, LASPRILLA, J.C. (2016). PERCEIVED ETHICAL MISCONDUCT: A SURVEY OF NEUROPSYCHOLOGY PROFESSIONALS IN MEXICO. *International Journal of Psychological Research*. 9(1),64-71.
- GALINA, G.E. Y SUDAKOV, K. (2007). Theory of Functional Systems in the Scientific School of P.K. Anokhin. *Journal of the History of Neurosciences*, 16, 194-205.
- GARCÍA MOLINA, A. (2010). Phineas Gage y el enigma del córtex prefrontal. *Neurología*, 27(6), 370-375.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, J., & VON BERNHARDI M., R. (2007). Historia del Desarrollo del Mapa de la Mente. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*. 8(2), 57-64. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v36i1.165>.
- HAAG, C.K., Y MARTINS DE ALMEIDA, R.M. (2001). Desenvolvimento Histórico e Fundamentos Metodológicos da Neuropsicologia Cognitiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 257-274.
- HERMÁNDEZ CHANTO, A. (2008). El método hipotético-deductivo como legado del positivismo lógico y el racionalismo crítico: su influencia en la economía. *Ciencias Económicas*, 26(2), 183-195.
- HERRERA, L. (2019). Procedimiento cerebral del lenguaje: historia y evolución teórica. *Revista de Difusión cultura y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 17(17), 101-130.

- HUARTE DE SAN JUAN, J. (1575). Examen de Ingenios para la ciencia. Capítulo tercero donde se declara, qué parte del cuerpo ha de estar bien templada para que el muchacho tenga habilidad. Filosofía en español. Recuperado el 27 de septiembre del 2020, de <http://www.filosofia.org/aut/hua/e1575c.htm>.
- JUNQUÉ, C., & JURADO, M. A. (2009). Envejecimiento, demencias y otros procesos degenerativos. C. Junqué y J. Barroso (coords.), *Manual de Neuropsicología*, 225-251.
- LEZAK, D. M., HOWIESON, D.B., BIGLER, E.D. & TRANEL, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press, Inc.
- LÓPEZ, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje: aportes de la neuropsicología. *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(1), 25-47.
- LURIA, R.A. (1989). *El cerebro en acción*. México: Ediciones Martínez Roca, S.A.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J.M. (2008). Neurolingüística: Patologías y Trastornos del Lenguaje. *Revista Digital Universitaria*, 9(12), 1-18.
- MINECAN, A. (2020). ALÉTHEIA. Centro de Estudios Filosóficos. Recuperado en 25 de septiembre del 2020, de <https://www.anaminecan.com/post/diogenes-apolonia>
- MURCIA PLAZAS, P.P. (2008). *Erotismo y Neurociencias. Hacia una genealogía del estudio del cerebro en relación con el desarrollo de las emociones*. Tesis Psicológica núm. 3. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- OSTACHUK, A. (2015). La vida como actividad normativa y auto-realización: debate en torno al concepto de normatividad biológica en Goldstein y Canguilhem. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, 22(4), 1199-1214.
- OSTROSKY-SOLÍS, F., & MATUTE, E. (2009). La neuropsicología en México. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 9(2), 85-98.
- PORTELLANO, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. España: McGRAW HILL.
- PUENTE, A. (2007). La historia incompleta del descubrimiento de la división cerebral y Roger W.Sperry. *Suma Psicológica*, 14(2), 225-232.

- QUINTANAR ROJAS, L. (2009). La unidad de análisis en la Neuropsicología Histórico Cultural. En Feld, V. & va-Cobo, E. (2009). *¿Hacia dónde va la neuropsicología?: La perspectiva histórico-cultural de Vigotsky y la neurofisiología*. Argentina: NOVEDUC.
- QUINTANAR-ROJAS, L. & SOLOVIEVA, Y. (2003). *Manual de evaluación neuropsicológica infantil*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- RUFO, M. (2006). La neuropsicología: historia, conceptos básicos y aplicaciones. *Revista de Neurología*. 43 (Supl 1), S57-S58.
- TWINE R. (2002). Physiognomy, phrenology and the temporality of the body. *Body & Society*. 8 (1): 67-88.
- VILLA, M. A. (2008). ¿Qué es y qué no es la Neuropsicología? *Revista Mexicana de Neurociencia*, 9(3), 227-230.