

## Neuropsicología - neurociencia y las ciencias "Psi"

Durante el siglo XX asistimos al período más revolucionario en el crecimiento y asentamiento de la Neurociencia como disciplina, tanto en la investigación como en la clínica. Tal fue el protagonismo de esta disciplina, que la pasada década de los 90 fue definida como "*La década del cerebro*". A modo de corolario, Kolb realiza una reflexión que suscribe esta idea: "*El siglo veinte pertenece a la Neurociencia*".

La lucrativa cosecha de la Neurociencia durante las últimas décadas, confirma la colosal repercusión y despegue de esta especialidad. Sin embargo, una de las principales paradojas que se derivan de este auge, es la evidencia de que nuestro conocimiento en lo referente al funcionamiento cerebral dista mucho de ser completo. En todo caso, algo es certero: el incalculable e inagotable potencial de investigación que posee el cerebro humano y, de su mano, esta disciplina que le rinde pleitesía.



## ¿Qué es la neurociencia?

La neurociencia estudia el funcionamiento cerebral desde un punto de vista multidisciplinario, esto es, mediante el aporte de disciplinas no excluyentes como la física, la química, la biología, la neurología, la genética, la informática, la psiquiatría y la (neuro)psicología. Todas estas aproximaciones, dentro de una nueva concepción de la mente humana, son necesarias para comprender los procesos mentales, particularmente los más complejos como la inteligencia, la conciencia, la personalidad o las emociones.

El empuje definitivo que ha recibido la neuropsicología viene dado por la necesidad cada vez más imperiosa de arrojar cierta luz sobre las bases cerebrales de los trastornos mentales. La neuropsicología es el puente de unión entre diferentes aspectos del saber como la neurología, la psiquiatría y la psicología.



En la actualidad, la neuropsicología comienza a formar parte del estudio de cualquier trastorno que afecte a la mente y, evidentemente, esto es debido a un cambio de paradigma conceptual. En la última década del siglo pasado hemos comenzado a comprender que cerebro y mente es lo mismo, es decir, que todo proceso mental es debido a la actividad cerebral y que toda actividad cerebral produce procesos mentales. El fantasma en la máquina ha muerto, ya no existen mentes sin cerebro ni cerebros sin mente (salvo algunos pacientes en coma). Este es el principal concepto que subyace al apogeo que está viviendo la neuropsicología actual. En este sentido, la neurociencia ofrece la posibilidad de tender puentes entre diferentes niveles de análisis y se ha situado en una posición óptima para unir el tejido cerebral con los procesos mentales. La neuropsicología plantea un modelo y un nivel de análisis que le permite situarse entre los modelos más mentalistas y los más neurobiológicos con lo que une mente y cerebro.

Si creemos que todo proceso mental es el resultado del funcionamiento cerebral, como la digestión es el resultado de la actividad del sistema digestivo, resulta fundamental que conozcamos el funcionamiento cerebral para comprender mejor los procesos mentales.



La ciencia, cómo señala Wilson es la empresa organizada, sistemática, que arroja conocimiento sobre el mundo y lo condensa en leyes o principios comprobables. Las características de la ciencia que la distinguen de la pseudociencia son, primera la replicabilidad: se busca de nuevo el mismo fenómeno mediante investigación independiente y los resultados de confirman o descartan mediante nuevos análisis o experimentación. Segunda, medición: si algo puede medirse adecuadamente, utilizando escalas aceptadas de manera universal las generalizaciones sobre ella pierden ambigüedad. Tercera, interobservación: en ciencia dos observadores tienden a definir de igual forma el fenómeno observado. Cuarta, heurística: la ciencia estimula otros descubrimientos, a menudo en direcciones nuevas e impredecibles, y el nuevo conocimiento proporciona una prueba adicional de los principios originales que llevaron a su descubrimiento. Quinta y última; la consiliencia o unidad del conocimiento: las explicaciones de fenómenos diferentes que es más probable que sobrevivan son las que pueden conectarse unas con otras y resultar mutuamente consistentes. Como se puede observar, dentro de los diferentes niveles de análisis que propone la psicología, el más cercano o próximo a la ciencia así entendida es el nivel neuropsicológico.

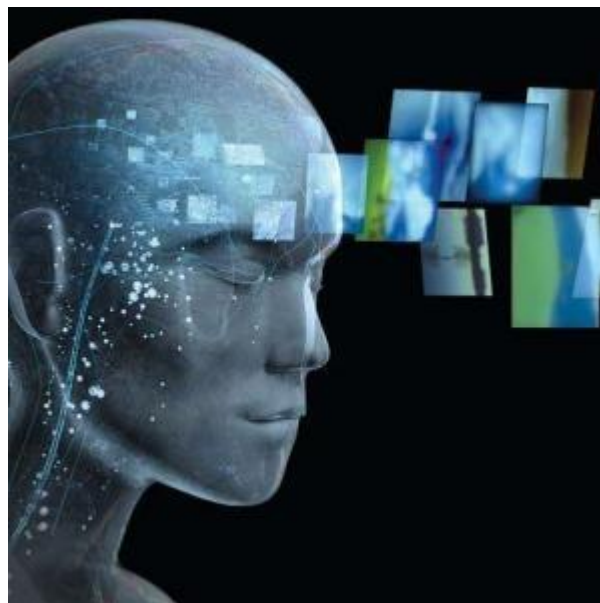


La filosofía y la psicología de base humanista basan sus afirmaciones sobre cualquier fenómeno "extraño" en su análisis etimológico y pasan años y años discutiendo, por ejemplo, si la "conciencia es esto o aquello" porque procede de ésta o aquella palabra. La filosofía condensa la historia de las buenas preguntas y las malas respuestas. La ciencia, sin embargo, no se ocupa ni se preocupa mucho de describir algo en función de su etimología sino que centra su investigación en las propiedades del fenómeno, es decir, no parece importarle tanto que es la conciencia (plano descriptivo) sino para qué sirve, qué propiedades tiene y como opera (nivel analítico). Es evidente que la neuropsicología posee un discurso y un lenguaje propio, el cual ha servido más para separar que para unir a la psicología. De hecho, no deja de ser curioso que el discurso clínico haya llegado con cierta facilidad al hombre de la calle llegando a constituirse en parte de nuestro lenguaje cotidiano. "Estás paranoico", "no te pongas histérico" ya forman parte de nuestro discurso cotidiano. Sin embargo, nadie afirma estar apráxico o tener un síndrome disejecutivo. Desde este punto de vista, podemos afirmar que el discurso neuropsicológico resulta más críptico y limitado a una serie de profesionales que se dedican a este campo.



Sin embargo, no resulta tan importante la terminología sino lo que ella oculta, y es aquí donde parece que la neuropsicología y la psicología hablan un distinto idioma. Cuando desde la psicología se afirma que un paciente alcohólico tiene una falta de conciencia de su problema, no se refiere a lo mismo que cuando esta afirmación está siendo utilizada por la neuropsicología. Cada una de estas disciplinas probablemente no parte de los mismos presupuestos de partida sobre que es la conciencia, una hace referencia a la conciencia desde una perspectiva mentalista y relacionada con el conocimiento, la otra está "viendo" la conciencia en el cerebro y cree que no hay conciencia sin emoción y que la conciencia siempre es parcial si no existen implicaciones sobre lo que se conoce.

Cuando leemos a Ledoux entendemos que las crisis de angustia no son un trastorno de la ansiedad sino del miedo, cuando leemos a Damasio entendemos qué es la inteligencia y qué es la voluntad, cuando Schacter nos habla de la memoria comprendemos mejor los recuerdos de nuestros pacientes (y los nuestros). En resumen, nuestras predisposiciones debidamente categorizadas sobre nuestra experiencia y nuestro conocimiento (córtex prefrontal) sufren un cataclismo para abrirse a una nueva manera de entender al ser humano y a su enfermar (se produce un cambio de paradigma atribuible a que el hemisferio izquierdo no puede mantener mi status quo y mi hemisferio derecho impone un cambio de modelo).



La psicopatología constituye un buen paradigma de la complejidad de la relación cerebro-mente. En nuestra opinión faltan "puntos de encuentro" entre lo que podríamos denominar el cerebro microscópico de la psiquiatría biológica (que reduce el homo sapiens a homo "sinapticus") y la mente macroscópica de la psicología "clásica" (que utiliza conceptos poco anclados en el funcionamiento cerebral tales como "autoestima"). Una perspectiva y la otra, una por exceso y la otra por defecto, no consiguen asentarse en terreno firme porque una olvida la mente y la otra no parece entender que cualquier interpretación de la realidad y del yo ocurre en el cerebro. Estos puntos de encuentro deben buscar relaciones sólidas entre mente y cerebro, que en un principio pueden ser sólo especulativas pero no olvidemos que en la ciencia actual existen demasiados datos y pocas teorías o modelos explicativos que puedan satisfacer a los datos, en este sentido, podemos afirmar que los datos, sin teorías firmes donde asentarse tienden a interpretarse en direcciones erróneas.

Un posible lugar de encuentro entre estas diferentes perspectivas que acabamos de señalar, puede ser la neurociencia en general y la neuropsicología en particular, ya que esta disciplina tiene como principal cometido el estudio del sistema nervioso desde una perspectiva multidisciplinaria para desentrañar como cerebro y mente entretejen sus hilos en una única realidad como es el ser humano. La neurociencia, pues, da por sentado, algo que aunque parece obvio, no siempre se tiene en cuenta: cualquier acto mental responde a una pauta de actividad cerebral. Cuando se lee algunas cosas sobre la conducta humana parece que todavía algunos de los que nos dedicamos a este complejo y entramado mundo de la psicología clínica creemos en la "res cogitans" y la "res extensa" Cartesianas. En este punto, es conveniente señalar como en la actualidad, la psicopatología, se está contagiando de esta dicotomía, hallándose enfrascado en la búsqueda del marcador biológico causante de las enfermedades mentales, lo que acaba casi siempre llevando a un único resultado: la inespecificidad de los marcadores biológicos. Me temo que lo mismo nos va ocurrir con el estudio de los genes, es absurdo plantear que una enfermedad es igual a un gen, el ser humano responde a la multicausalidad, los genes no son nada sin el ambiente y el ambiente se convierte en experiencias subjetivas que modulan la expresión genética. La historia de la relación genes ambiente se resumen simplemente en la condición si ... entonces....

Por otra parte, la aparición de las modernas técnicas de neuroimagen representan una oportunidad para progresar en la evaluación de las relaciones entre el funcionamiento de las distintas áreas o regiones cerebrales y las diversas alteraciones cognitivas relacionadas con la psicopatología, es decir, el uso de técnicas de neuroimagen "in vivo" ofrecen nuevas posibilidades para intentar correlacionar los cambios funcionales cerebrales con los déficits neuropsicológicos. Esta nueva aproximación al sustrato anatómico de una realidad tan compleja como la neuropsicología de los trastornos mentales a través de estudios con técnicas de neuroimagen plantea algunos problemas epistemológicos que deben ser abordados.





Otro aspecto de gran relevancia y que pasa demasiado desapercibido es el estudio de los cerebros "sanos". Los neuropsicólogos se acercan al estudio del cerebro de sujetos afectados por alguna patología (daño cerebral, demencias, esquizofrenia) con el fin de determinar qué déficit cognitivos subyacen a las alteraciones conductuales observadas en estos pacientes. Sin embargo, ¿Cuánto conocen del diseño de esa gran máquina cincelada por la evolución y qué cometido tiene cuando su funcionamiento es adaptativo? La neuropsicología debe penetrar en la biología evolutiva para entender que muchos trastornos y síntomas que aquejan a los sujetos afectados por un trastorno, son desadaptaciones de sistemas cerebrales ancestrales cuyo cometido era la gestión de la vida. Es curioso que a estas alturas de la obra tengamos que plantear un hecho tan simple y tan obvio a su vez. Pensemos, sin ir más lejos, en cualquier otra disciplina de las ciencias médicas ¿podemos concebir un buen oftalmólogo que no sepa cómo funciona un ojo normal?, ¿nos pondríamos en manos de un especialista de digestivo que no posea un modelo de cómo funciona un estómago sano?, ¿piensa que un buen cardiólogo prescinde del conocimiento del corazón sano? Sin embargo, y esto es curioso, confiamos nuestra mente y nuestro cerebro a personas que no conocen demasiado de cómo opera un cerebro normal. No, claro que no es responsabilidad de usted, claro está también que ese profesional nos ayuda, pero entenderá que es importante intentar desentrañar las relaciones entre cerebro y mente comenzando por estudiar el funcionamiento cerebral.



Otros dos temas que están emergiendo en la neuropsicología actual no deben pasar desapercibidos. El primero lo podíamos denominar neuropsicología positiva y con este término me estoy refiriendo al estudio de los procesos cerebrales que subyacen a la conductas normales, ¿Por qué nos enamoramos?, ¿Por qué creemos en Dios? ¿Por qué nos culpabilizamos?, ¿Cómo la biología se convierte en autobiografía?, ¿Cómo un grupo de neuronas que no saben quienes son, ni les importa, unidas logran eso que denominamos experiencia subjetiva? Todas estas conductas son inherentes al ser humano y tienen, como no podía ser de otra forma, su correlato neural.

El segundo hace referencia al estudio de los "procesos de bajo nivel". La definición clásica de neuropsicología incluye dos términos: relación y funciones cognitivas. Es decir, hemos estudiado procesos como la atención, la memoria, el reconocimiento, el lenguaje, el control motor, las funciones ejecutivas, etc. Pero creo que hemos cometido un error, llevados por la miopía cortico céntrica que ha contaminado el conocimiento del cerebro, se nos han olvidado aspectos como las emociones o la cognición social de la que forma parte la sublime empatía. No hay un sistema bien adaptado si no sabe integrar emoción y cognición actuando en el gran escenario de la vida. El ser humano y su forma de actuar tanto normal como patológica será entendida cuando mueran las dicotomías, la dicotomía genesambiente agoniza, el problema cerebromente se asfixia, la polaridad orgánico-funcional ya no tiene pulso, la división cognitivo-emocional es un espejismo del ser humano que le sirve para vanagloriarse. Así, podemos presumir ser la especie elegida por su racionalidad, pero lo que nos hace maravillosos es la integración de procesos cognitivos complejos con un amplísimo abanico de emociones básicas y sociales que nos convierten en seres cooperantes, de otra manera seríamos bestias o Dioses.

En este intento de búsqueda de las bases neuropsicológicas de los trastornos mentales, hemos de reconocer que nos encontramos con algunas dificultades que parten del propio planteamiento de la cuestión y que previamente deberían ser clarificadas:

- a) ¿déficits neuropsicológicos de base predisponen a un trastorno mental?,
- b) ¿déficits neuropsicológicos y trastornos mentales son independientes?,
- c) ¿los déficits neuropsicológicos son consecuencia del trastorno mental?,
- d) ¿los trastornos mentales producen alteraciones neuropsicológicas que a su vez afectan al trastorno mental?,
- e) ¿alteraciones neuropsicológicas y trastorno mental son el resultado de un tercer factor etiológico subyacente?

Aunque estas preguntas resultan difíciles de responder, la neurociencia aporta un marco conceptual de indudable interés para entender la psicopatología que podría resumirse en las siguientes afirmaciones:

- 1) en el cerebro existen funciones más o menos localizadas (aunque sea en redes) y unos patrones de conexión neuronal que ejerce un control significativo sobre la conducta por lo que todo trastorno mental tiene un componente cerebral,
- 2) los procesos mentales derivan de las operaciones del cerebro por lo que un trastorno mental sería una alteración de la función cerebral,
- 3) una alteración neuropsicológica no puede explicar por si sola un trastorno mental, el ambiente y la experiencia ejerce acciones sobre el cerebro resaltando pautas de actividad neural determinada y eliminando otras,
- 4) la terapia será eficaz si produce cambios a largo plazo en la conducta porque entonces la conducta produce cambios en el patrón de funcionamiento cerebral.

Estas afirmaciones que resultan casi obvias no han logrado todavía introducirse en los modelos que se aplican en la psicología clínica lo que conlleva que nuestras interpretaciones de la conducta humana resultan excesivamente mentalistas, o dicho de otro modo, no contamos con modelos del funcionamiento cerebral que ofrezcan solidez a todas esas afirmaciones que se realizan en la psicología clínica que no ha integrado todavía a la neuropsicología dentro de su comprensión del comportamiento humano. Cuando afirmamos que un niño presenta un déficit de atención ¿sabemos cómo operan los procesos atencionales?, cuando decimos que un paciente presenta una falta de conciencia de su alcoholismo ¿sabemos realmente qué es tener conciencia y con qué tipo de actividad cerebral se relaciona?, cuando un sujeto no sabe resolver situaciones que se le presentan en la vida ¿sabemos qué procesos cerebrales están implicados en la resolución de problemas?

La principal contribución de la evaluación neuropsicológica aplicada a la psicología, se centra en proporcionar datos objetivos sobre los déficits cognitivos que están relacionados con los trastornos mentales y cómo estos déficits afectan a la vida del paciente. Así, las pruebas neuropsicológicas han servido para intentar establecer las bases



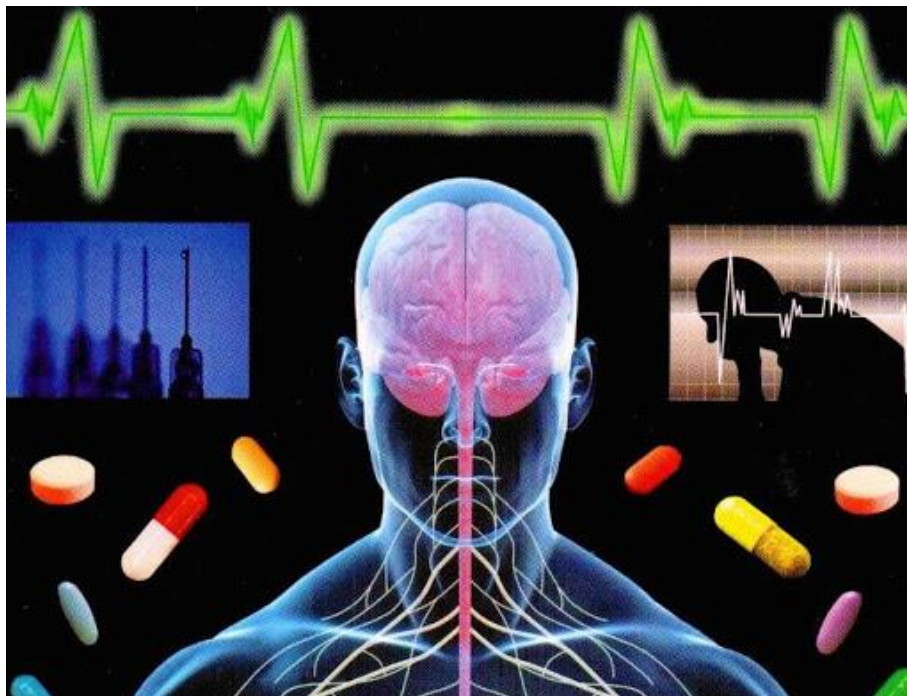
cerebrales de los diferentes trastornos psicopatológicos. Sin embargo, en este cometido el protagonismo de las modernas técnicas de neuroimagen es creciente y determinante por lo que la exploración neuropsicológica debe informar sobre los déficits cognitivos del paciente en una doble y nueva vertiente: por un lado, debe describir los déficits cognitivos de forma que pueden ser susceptibles de intervenir sobre ellos, y por otro lado, debe ser capaz de predecir la repercusión de los déficits cognitivos en aspectos funcionales de la conducta. Dicho de otro modo, resulta fundamental que la exploración neuropsicológica tenga una validez ecológica.

En los últimos años, ha existido, pues, un aumento de la demanda de valoraciones neuropsicológicas tanto en personas afectadas por daño cerebral como en los diferentes trastornos mentales. Los objetivos de estas exploraciones neuropsicológicas serían los siguientes:

- a) descripción de los trastornos mentales en términos de funcionamiento cognitivo,
- b) definición de los perfiles clínicos que caracterizan a diferentes tipos de trastornos que cursan con alteraciones neuropsicológicas,
- c) contribución a la clarificación diagnóstica, sobre todo en aquellos casos en no se detectan alteraciones en pruebas de neuroimagen estructural,
- d) establecimiento de programas de rehabilitación individualizados,
- e) valoración de la eficacia de las diferentes intervenciones en términos de funcionamiento cognitivo,
- f) identificación de los factores de pronóstico,
- g) valoraciones médico-legales y
- h) verificación de hipótesis sobre las relaciones entre cerebro y conducta que nos permita mejorar nuestra comprensión de las relaciones entre cerebro, funcionamiento cognitivo y trastorno mental.

En este sentido, los patrones diferenciales de ejecución en las diferentes pruebas neuropsicológicas, deberían ser utilizados para predecir el curso de la enfermedad (factor pronóstico), unificar algunos trastornos mentales en función de los perfiles neuropsicológicos obtenidos (reducir la heterogeneidad), servir de ayuda para perfilar nuevas estrategias de tratamiento y diseñar estrategias de intervención individualizadas.

En cuanto a la predicción del curso de la enfermedad, la identificación de déficits cognitivos específicos en los diferentes trastornos mentales podría resultar un factor pronóstico que informase sobre el curso de la enfermedad. De hecho, en esta afirmación se encuentra un aspecto implícito que consideramos relevante, ya que permite señalar que en un grupo de pacientes con una misma etiqueta diagnóstica aquellos que ejecuten los test neuropsicológicos de manera inadecuada tendrán peor pronóstico que aquellos que los ejecuten correctamente. En algunos trastornos como la esquizofrenia o la enfermedad de Alzheimer, los déficits cognitivos pueden predecir el curso de la enfermedad, lo que nos lleva a plantear que la identificación de déficits cognitivos específicos en determinados trastornos puede tener un gran valor. Pacientes con depresión mayor y alteraciones de memoria severas pueden ser incapaces de mantener una buena adherencia al tratamiento psicofarmacológico o de beneficiarse de las intervenciones psicoterapéuticas. Pacientes esquizofrénicos afectados por déficits en la adquisición de nuevos aprendizajes pueden tener comprometida su capacidad para comprender los objetivos de la intervención. Es evidente que estos factores deben ser tenidos en cuenta cuando se plantea en qué medida un paciente puede beneficiarse de un tratamiento o cuando se intenta entender la falta de colaboración en el mismo.



Otro aspecto que se ha señalado como relevante en la neuropsicología actual es el relacionado con la clasificación "diagnóstica" en función de los patrones de ejecución en las diferentes pruebas neuropsicológicas. De modo similar a como ocurre en las descripciones fenomenológicas, nos encontramos con una enorme variabilidad en lo referente a estos patrones de ejecución. No todos los esquizofrénicos realizan de forma inadecuada el Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin o las pruebas de fluencia verbal y no todos los depresivos ejecutan deficitariamente una prueba de rapidez psicomotora. Esto conduce a pensar que las etiologías de los distintos subtipos de trastornos mentales son diferentes o que tal vez las clasificaciones de los trastornos mentales no responden a realidades cerebrales diferenciadas. Por ello se intuye que este camino no nos llevará demasiado lejos, ya que estamos cometiendo un error de principio al creer que las clasificaciones de los trastornos mentales son "verdades absolutas que responden a realidades cerebrales palpables". Un camino más positivo y sugerente sería el estudiar las alteraciones neuropsicológicas asociadas con síntomas psicopatológicos concretos y no tanto a trastornos mentales según criterios CIE o DSM. De hecho, estos criterios han servido para que los profesionales mejoremos nuestra fiabilidad diagnóstica y utilicemos un lenguaje común, aunque en nuestras conversaciones "de pasillo" todos convenimos en que no son capaces de captar la compleja realidad de los trastornos mentales. Este problema de las clasificaciones de los trastornos mentales es debida a varios factores:

- 1) se basan en modelos categoriales cuando hoy se aceptan los modelos dimensionales,
- 2) no tienen en cuenta la heterogeneidad de los síntomas psiquiátricos,
- 3) conllevan una pérdida de riqueza de las descripciones fenomenológicas de la psicopatología,
- 4) crean la ilusión de que nos referimos a entidades cerebrales (o neuropsicológicas) diferenciadas.

En este sentido la identificación de patrones de ejecución deficitarios en las pruebas neuropsicológicas en función de síntomas pueden arrojar cierta luz sobre la etiología cerebral de dichos síntomas, aunque también es posible que nos lleve a otro problema como es el de la inespecificidad de los test neuropsicológicos. Un ejemplo claro e ilustrativo de esta inespecificidad a la que hacemos referencia, se encuentra cuando nos acercamos a la definición de funciones ejecutivas (concepto muy de moda cuando se establece relaciones entre psicopatología y funcionamiento cognitivo) asociadas con afectación del córtex prefrontal y su medición, afectación que ha sido descrita en un amplísimo abanico de trastornos psicopatológicos y que pone de manifiesto, al menos cuatro problemas fundamentales de la evaluación y de la interpretación de los datos: la especificidad, la validez ecológica, el reduccionismo de las representaciones simbólicas y la sobreestimación de los datos obtenidos.

La relevancia de este marco conceptual en el que se mueve actualmente la neuropsicología concierne a su práctica clínica. La obtención de puntuaciones estandarizadas en pruebas estandarizadas resulta un paso necesario pero no suficiente en el estudio de la relación neuropsicología - psicopatología -cognición-conducta.

Precisamos saber y conocer por qué un paciente particular presenta un perfil particular de habilidades afectadas e intactas. Precisamos llegar a comprender los mecanismos subyacentes que explican este perfil de habilidades y no sólo describirlas porque de no ser así no lograremos hacer ciencia analítica.





Desde esta perspectiva, el estudio de las "patologías de la cognición" sirve a tres propósitos fundamentales:

- 1) El fraccionamiento de la cognición en subcomponentes, visto desde la patología, debe ser contrastada con el funcionamiento del cerebro normal. Las disociaciones entre ejecuciones alteradas e intactas observadas después de un daño cerebral, pueden indicar que ciertas habilidades deben ser estudiadas de forma separada.
- 2) La interpretación de ejecuciones alteradas en referencia a los modelos de normalidad deben obligarnos a desplazarnos desde la mera descripción sintomatológica hacia los procesos cognitivos subyacentes.
- 3) En un sistema de alta complejidad, idénticos fallos o errores pueden ser manifestación de distintos componentes subyacentes afectados. Esta ambigüedad puede ser resuelta, en parte, si llevamos a cabo descripciones de patrones afectados y preservados dentro de un modelo de procesamiento de la información.

Todos estos aspectos hacen que la neuropsicología sea actualmente una disciplina reconocida no sólo por la propia psicología sino por otras ramas de la ciencia como la medicina. Cada vez, comienza a ser más habitual que los hospitales cuenten con psicólogos formados en esta disciplina tanto en los servicios de neurología como en los de psiquiatría. Cada vez, existen más Máster en las



Universidades que ofrecen formación en neuropsicología y cada vez son más las tesis y trabajos de investigación que tienen como objeto los aspectos neuropsicológicos. En este sentido, conviene señalar que sería importante que la neuropsicología básica se una a la neuropsicología clínica para lograr dar un nuevo impulso a esta disciplina.

Estamos, pues, viviendo la edad de oro de la neuropsicología: la neuroimagen, los estudios de muestras de pacientes con afectación cerebral de muy diversa etiología y la unión entre neuropsicología clínica y psicología cognitiva están arrojando muchísima información sobre la relación entre procesos mentales y funcionamiento cerebral. La rehabilitación neuropsicológica comienza a formar parte de cualquier terapia de los trastornos de "etiología orgánica" y comienza a introducirse en campos insospechados hasta hace poco tiempo como en la rehabilitación de la esquizofrenia o en el mundo de la educación. Participemos en la búsqueda de esta relación entre tejido cerebral y procesos mentales.

## **De la tradición Frenológica a la comprensión de las Redes Neurales que sustentan la Cognición**

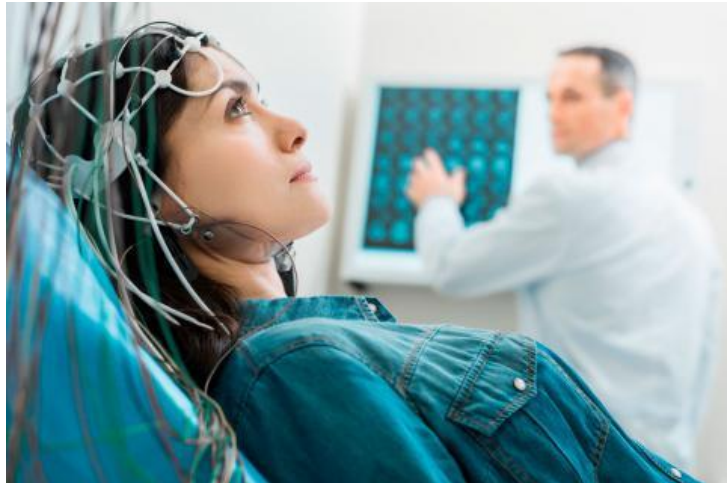
Desde el comienzo del estudio de las funciones cognitivas se ha precisado la necesidad de disponer de los instrumentos de evaluación lo suficientemente adecuados como para alcanzar un alto grado de especificidad y sensibilidad en el diagnóstico neuropsicológico. La progresiva experiencia alcanzada a través de las exhaustivas evaluaciones cognitivas realizadas a pacientes con algún tipo de alteración neurobiológica, ha permitido alcanzar un alto grado de confianza en diversas pruebas neuropsicológicas que hoy tienen una amplia aceptación en el ámbito clínico y experimental. Precisamente, y desde una perspectiva experimental, el estudio de pacientes con alteraciones neurológicas ha permitido un amplio desarrollo de las teorías que pretenden establecer una relación entre cerebro y conducta. Los estudios con pacientes neurológicos han profundizado en el conocimiento de las diversas funciones cognitivas llegando a establecer dobles disociaciones que han beneficiado enormemente nuestro conocimiento acerca de la organización cerebral de la cognición.

No es motivo de esta reflexión repasar los grandes avances realizados por la neuropsicología cognitiva en los diferentes procesos cognitivos. Sin embargo, y desde una perspectiva crítica, creemos que muchas de estas investigaciones han inducido el desarrollo de un estado conceptual sumamente frenológico respecto de la representación cerebral de las funciones cognitivas. En algunos casos el concepto de la doble disociación ha llevado a plantear a diversos investigadores una organización independiente de las distintas funciones cognitivas llegando a crear "mapas" cognitivos específicos para el lenguaje, la memoria, la percepción, etc. Así, hemos llegado a una situación en la que los diferentes investigadores se consideran expertos en un proceso cognitivo específico e incluso en nuestras universidades se disocian los conocimientos acumulados de cada proceso en asignaturas técnicamente independientes. Tenemos estupendos modelos de la organización del lenguaje, la memoria o la atención, pero son mucho menos frecuentes los modelos integradores que intenten explicar no tanto la cognición como un todo, tal y como pretendieron algunos en los años "60" y "70", sino las relaciones existentes entre los diferentes procesos cognitivos.

Probablemente la madurez actual de la neuropsicología clínica y experimental ha provocado un cierto desinterés por la localización pura de la función, centrándose más en el estudio del proceso cognitivo. Lo que realmente interesa a un neuropsicólogo clínico es conocer el alcance del déficit en determinado proceso o procesos cognitivos para poder diseñar un programa de rehabilitación individualizado. La localización estricta de la función no es una fuente de información fundamental para ese menester. Por tanto, ¿cuál es el verdadero papel de la neuroimagen funcional?



Cuando a mediados-finales de la década de los "80" empezaron a sobresalir las primeras investigaciones realizadas mediante neuroimagen funcional, todos los investigadores pretendieron corroborar las localizaciones descritas mediante el método lesional. Sin duda el mayor interés era saber si los estudios funcionales en sujetos normales corroboraban las predicciones del método lesional y por tanto permitían generalizar los estudios con pacientes a sujetos normales. Así, se ahondó en el marco conceptual de la localización de la función, creándose una nueva tradición frenológica. Quizá esta sea una de las razones por la que los hallazgos de neuroimagen funcional no han hecho tambalearse lo más mínimo nuestros modelos, más tradicionales, sobre los diferentes procesos cognitivos. ¿Hemos hecho las preguntas adecuadas a estas metodologías?, ¿hemos idealizado sus hallazgos?, ¿hemos prescindido de los hallazgos neuropsicológicos y de la información aportada por otras metodologías como el electroencefalograma (EEG)? En nuestra opinión les hemos preguntado cosas a las que no podían contestar, pero aún así hemos encontrado respuestas, hemos llegado a una situación en la que parecía condición indispensable disponer de una imagen funcional, incluso cuando había una clara disonancia entre los hallazgos neuropsicológicos y de neuroimagen funcional, como ocurre en el modelo HERA, hemos tendido a creer más en las imágenes que en los hallazgos clínicos.



Desde la crítica constructiva, deberíamos profundizar en las tres dimensiones de estudio que ofrecen las técnicas de medida de la actividad cerebral, el tiempo-espacofrecuencia, y por tanto tender a la superación del marco conceptual cuasi - frenológico imperante, ofreciendo una visión complementaria.

## La nueva Frenología

Nuestro cerebro es un órgano con una increíble complejidad fisiológica en el que existen unas 1010 neuronas y unas 1014 conexiones, cada una de ellas puede llegar a recibir miles de conexiones y enviar mensajes a otras 500 células. Esta compleja red de conexiones no se limita a un aspecto puramente local en el que existe una intensa interconexión entre células vecinas, sino que se desarrollan intensas interconexiones a larga distancia cortico-corticales y subcortico-corticales.

Este marco fisiológico nos hace reflexionar sobre la dificultad de entender el cerebro como un conjunto de áreas con una funcionalidad específica y cierta independencia. ¿Podemos decir que existe un área específica donde se localiza el lenguaje comprensivo? ¿O más bien deberíamos pensar que la comprensión del lenguaje está ampliamente distribuida por todo el neocortex? Esta última propuesta mostraría, desde nuestro punto de vista, una mayor plausibilidad biológica. ¿Por qué hemos llegado a una situación en la que buscamos funciones específicas en localizaciones específicas en el cerebro al más puro estilo de la antigua frenología?

En ocasiones ocurre que las herramientas y métodos disponibles para investigar determinan el tipo de conclusiones a las que se puede llegar. En los albores del método lesional se describieron casos singulares en los que la lesión de una región específica del cerebro provocaba una alteración en un modulo concreto de un proceso cognitivo. Son bien conocidas las descripciones sobre las dificultades de producción del lenguaje, pero preservada la capacidad de comprensión, realizadas por Paul Broca observadas en un paciente con una lesión restringida a la tercera circunvolución frontal. Este procedimiento de observar regiones cerebrales selectivamente dañadas y evaluar las alteraciones cognitivas que se producían, teóricamente, como consecuencia de dicha lesión, ha tenido una amplia aceptación en la tradición neuropsicológica llevándonos a los conceptos de doble disociación e incluso de modularidad.

Algunas críticas al método lesional y a las conclusiones que nos permite alcanzar las realizamos ya en otra parte y las plantearemos aquí brevemente:

1. Nos indica que un área participa en una función pero no sabemos cómo participan el resto de las áreas, en esa misma función.
2. Lesiones difusas no permiten establecer relaciones anatomofuncionales concretas.
3. No es fácil generalizar a los sujetos normales y a otros pacientes los hallazgos obtenidos de un paciente con daño cerebral. ¿Puede servir una cognición dañada para interpretar el funcionamiento en red? La reorganización fisiológica y la plasticidad cognitiva modifican el "patrón cognitivo" dificultando la generalización de los resultados.



4. Dificultad de homogeneidad de las muestras. Incluso en pacientes con la misma patología y presentando la lesión en la misma región cerebral, los resultados neuropsicológicos pueden ser enormemente dispares, determinando frecuentemente el trabajo con N=1.

5. Enmascaramiento de alteraciones cognitivas, de tal manera que un daño en uno o diferentes subcomponentes del proceso cognitivo "atención" no nos permite medir de forma adecuada otros procesos como la memoria e incluso las funciones ejecutivas, induciendo a interpretaciones erróneas sobre las relaciones anatomo-funcionales.

Otro método de estudio que nos ha llevado a una visión localizacionista, es la estimulación cortical. Si aplico una corriente eléctrica sobre una región cerebral específica y provocho una "lesión virtual" podría suponer que esa región sustenta o participa en un determinado proceso cognitivo. Los primeros estudios con estimulación cortical de Penfield ya revelaron tanto la especificidad como la compleja organización de las regiones cerebrales que sustentaban la conducta. En realidad para nosotros este método demuestra lo claramente distribuidas que están las funciones en el córtex cerebral y la enorme variabilidad interindividual que puede existir.

Así, el método lesional y la estimulación cortical, nos han ofrecido sobradas pruebas de una cierta localización de las funciones que nos ha llevado a un entendimiento del cerebro como un conjunto de áreas primarias, en el más puro sentido de Luria, responsables de pequeños módulos de la cognición. Sin duda, estamos forzando la plausibilidad biológica de este concepto localizacionista, ya que el complejísimo entramado de conexiones neuronales no podría sustentarlo.

Desde luego no pretendemos reflatar el viejo dilema entre localizacionismo y holismo, pero parece que hemos llegado al límite en nuestro concepto localizacionista. ¿Presentan las diferentes regiones cerebrales una relación funcional o efectiva entre sí?, ¿son interdependientes las diferentes funciones cognitivas o por el contrario podemos seguir estudiando la memoria con independencia del lenguaje o de las funciones ejecutivas?

De alguna manera la neuroimagen funcional ha heredado la tradición de la localización de la función como objetivo máximo de estudio entre las relaciones entre cerebro y conducta. En consecuencia, después de más de 15 años de estudio de la cognición a través de la neuroimagen funcional creemos que no hemos conseguido superar los viejos conceptos sobre la estructuración de los procesos cognitivos y por tanto es el momento de hacer una pregunta básica: ¿son las técnicas de neuroimagen herramientas suficientemente efectivas para el estudio de la cognición? Nuestra cauta opinión nos llevaría a decir que son procedimientos necesarios ya que amplían nuestra perspectiva, pero todos ellos presentan limitaciones que dificultan enormemente la interpretación de los resultados.