

## Orígenes de la Neuropsicología: la influencia del asociacionismo en los neurólogos del siglo XIX

V. Frak

### RESUMEN

En 1796 la sociedad europea escandalizada vio por las calles de Viena a F.J. Gall medir los atributos del espíritu. Fue el antecedente que llevó a enfrentar a holistas con localizacionistas. Conceptos que, junto al asociacionismo, se opusieron al dualismo cartesiano imperante. La adaptación a la neurología de la teoría de asociación de ideas generó una nueva disciplina, que consideró a la afasia como la disociación o el aislamiento de los centros neurales que constituirían al lenguaje. Esta renovación conceptual fue el primer intento en compatibilizar la neurología con la psicología, constituyéndose en una base de discusión que hoy nos permite estudiar los puntos de pasaje entre ambas, sin que los protagonistas pierdan su identidad.

(REV NEUROL ARG 20:74-79, 1995)

### SUMMARY

In 1796 local residents were shocked, as they saw F.J. Gall measuring the attributes of the spirit while walking through the streets of Vienna. This surprising story anticipated the battle to be fought later between holists and localizationists, which together with the associationists opposed the prevailing view of Cartesian dualism. The adaptation of the Theory of Association of Ideas to current views in the field of neurology, resulted in a new discipline that considered the aphasia as the result of dissociation or isolation of neural centers controlling language. This theoretical contribution probably was the first attempt to make compatible neurology and psychology, an approach that today offers a new basis for the discussion of issues that belong to the interphase among both disciplines.

(REV NEUROL ARG 20:74-79, 1995)

### El localizacionismo y el holismo como reacción al dualismo cartesiano

Gall (1758-1828) suponía una perfecta correspondencia entre las facultades mentales y una zona determinada de la corteza cerebral. Admitía una adaptación exacta del cráneo al cerebro, por lo cual, afirmaba, una simple inspección de la forma craneal bastaba para describir las aptitudes del sujeto en cuestión. Entre estas "predisposiciones fundamentales" no todas eran virtudes como la capacidad de guardar un secreto, la veneración, la firme-

za, o el amor parental; también localizaba la tendencia a asesinar a un semejante. A esta noción la llamó frenología (tratado de la inteligencia) o como él prefería denominarla: la craneoscopia<sup>1</sup>. Los frenólogos creían que el cerebro era un conjunto de órganos separados, cada uno de los cuales dirigía una facultad mental particular, jugando la corteza cerebral un rol fundamental. Esta propuesta, tomada rápidamente por la cultura popular, sirvió durante mucho tiempo para desdibujar la gran habilidad de Gall como anatomista y su rol de pionero en la localización de las facultades mentales en el cerebro. Vale la pena recordar, aunque hoy su actitud resulte risueña, que fue el primero en relacionar la capacidad de hablar con la corteza frontal. En ocasión de la presentación de sus trabajos al Instituto de Francia en 1808, la comisión examinadora aprobó la sección anatómica, pero no se pro-

*Programa Unidad de Neurobiología Aplicada (P.R.U.N.A.)  
(C.E.M.I.C. - C.O.N.I.C.E.T.)*

*Recibido: 18/5/95. Aceptado en su versión final: 15/6/95.*

nunció sobre la fisiológica. Opinaba que contenía afirmaciones de orden moral e intelectual sobre los individuos, sobre las cuales una academia científica no podía expedirse<sup>2</sup>.

La tradición filosófica de la época se opuso a la idea de un fraccionamiento del psiquismo, a una fragmentación del yo indivisible. Era imposible pretender localizar una facultad, ya que ellas se encuentran en un estado de dependencia recíproca. En esta concepción, querer localizar facultades como el lenguaje o la aptitud musical en regiones diferentes del cerebro, implicaba localizar pequeños focos de inteligencia.

Para los cirujanos de entonces era evidente que los parálisis consecutivas a traumatismos craneales se producían más frecuentemente del lado opuesto a la lesión. Sin embargo reproducir este modelo en el animal resultaba muy difícil, ya que la infección o la hemorragia impedían una observación post operatoria suficientemente prolongada. P. Fluorens (1794-1867) logró superar estos inconvenientes trabajando con cerebros de paloma. Comenzó sus trabajos con la intención de localizar facultades, pero los resultados contradijeron sus pretensiones. El animal al que se le había extraído progresivamente la totalidad de los lóbulos cerebrales perdía el movimiento espontáneo, es decir su voluntad de moverse, pero no la capacidad de moverse, ya que intentaba huir si era estimulado. Una función tan global de la corteza cerebral, sin quererlo negaba toda parcellación funcional. Sus resultados lo llevaron no sólo a cuestionar la tesis frenológica de relacionar una prominencia craneal con una predisposición moral, sino a convertirse en un crítico sin concesiones de las localizaciones. Fue el primer defensor de la postura globalista, que profesaba que las funciones intelectuales estaban ampliamente distribuidas en el cerebro<sup>3</sup>.

En 1825 J.B. Bouillaud (1796-1881) presentó una serie de observaciones tendientes a demostrar que la pérdida del habla correspondía a la lesión de los lóbulos anteriores del cerebro, confirmando la opinión de Gall sobre la localización del órgano del lenguaje articulado. Varios de sus pacientes presentaban una pérdida del habla sin otros trastornos motores asociados. En algunos de ellos, la autopsia reveló una lesión ubicada en los lóbulos anteriores. Su conclusión fue que en el cerebro existen varios "órganos" especiales, que gobiernan movimientos musculares particulares; los movimientos de las palabras están regidos por un centro especial, distinto, independiente. Este centro ocupaba los lóbulos anteriores<sup>4</sup>.

S.A.E. Auburtin (1825-1893) en una oportunidad recibió un paciente que intentó suicidarse. El mismo había perdido una porción anterior del cráneo dejando expuesta la

superficie cortical intacta. Presentó sus hallazgos a la Sociedad de Antropología de París en 1861. Durante el interrogatorio del paciente una ancha espátula fue ubicada en los lóbulos anteriores. Al ejercer una presión mínima el habla fue abruptamente interrumpida en mitad de una palabra. La facultad de hablar reapareció al elevar la espátula. Auburtin concluyó que una compresión aplicada con moderación en la región frontal no afectaba las funciones generales del cerebro, sólo la facultad del habla<sup>5</sup>.

P. Broca (1824-1880), antropólogo y neuroanatomista, en 1861 publicó el famoso caso del enfermo "Tan", llamado así porque era la única sílaba que podía pronunciar. La exposición del caso, hecha un día después de la muerte del paciente, confirmó, como lo dice Broca desde el comienzo de su artículo, la opinión de Bouillaud: la facultad del lenguaje se encuentra en la región frontal. De allí que la originalidad de Broca se encuentra en otra cosa. Los que pregonaban la indivisibilidad confundían lo central de lo periférico: un trastorno articulatorio no implicaba una afección de la unidad central del lenguaje. Broca distinguió claramente al lenguaje como la facultad de establecer una relación constante entre una idea y un signo. La expresión de esta facultad necesitaba poner en marcha órganos de emisión y de recepción. El problema del enfermo Tan comprometía los órganos de emisión, provocando la pérdida de coordinación de los movimientos propios al lenguaje articulado, problema al cual Broca bautizó como afemia. La localización de una sola función (la articulación del habla) era suficiente para establecer la verdad de un principio. Y la lesión primitiva de Tan la ubicaba "en la segunda o en la tercera circunvolución frontal, más probablemente en esta última"<sup>6</sup>.

La autopsia (realizada el 18 de abril de 1861) fue muy cuestionada, ya que el cerebro nunca fue cortado, y el examen de la superficie aún hoy revela (quien quiera ver el famoso cerebro puede hacerlo, continúa expuesto en el museo Dupuytren de París) un daño masivo de amplias zonas, no sólo de la región frontal.

En un principio el hecho de que la lesión se encontrara en el hemisferio izquierdo no había llamado la atención de Broca. Luego de varias observaciones similares propuso en 1865 la diferencia funcional de ambos hemisferios, aunque "parezcan idénticos" en su anatomía. Considerando las observaciones de L.P. Gratiolet (1815-1865) de que el desarrollo embrionario del hemisferio izquierdo antecede al del hemisferio derecho, propuso que el primero estaría en condiciones de dirigir la ejecución y la coordinación de los actos, a la vez intelectuales y musculares, que constituyen el lenguaje articulado<sup>7</sup>. (\*)

El advenimiento de la estimulación eléctrica de la corteza representó una verdadera revolución en el campo de las localizaciones cerebrales. El alemán E. Hitzig (1838-1907) utilizando corriente galvánica constató que al aplicarla sobre la cabeza de un enfermo generaba movimientos de la mitad opuesta al hemisferio estimulado. Más tarde repitió con éxito las experiencias en el perro y en el conejo. La estimulación de las regiones anteriores a diferencia de las posteriores, producía movimientos<sup>8</sup>. La distinción entre zonas excitables y no excitables constituyó un argumento experimental capital en favor de una localización funcional de la superficie del cerebro.

Los holistas como P. Marie (1853-1940) evolucionaron hacia una concepción menos anatómica y más dinámica diferenciando déficit y función. Un déficit podía corresponder a una lesión localizable, sin que ello significara que una función estuviese localizada en esa región. La lesión modificaba el funcionamiento del conjunto, destruía la armonía entre el organismo y su medio<sup>9</sup>. Es decir, jerarquizaron la expresión del cerebro funcionando, sano, que trataba de suplir el déficit. Los holistas abrazaron la teoría gestáltica: una facultad no está dada por la activación localizada de una parte del cerebro, sino que corresponde a un proceso dinámico que resulta del conjunto del cerebro gracias a una configuración funcional particular. La lesión altera esta configuración obligando al sistema a utilizar otra modalidad que intente reemplazar lo perdido. Una función no puede localizarse en el espacio ya que sería la consecuencia de una sincronía.

#### El empirismo clásico: la asociación de ideas

Un grupo de filósofos ingleses liderados por J. Locke (1632-1704), G. Berkeley (1685-1753) y D. Hume (1711-1776), desafiaron otro aspecto de la postura cartesiana. No podía aceptar que las ideas surgieran de un determinismo como esta última preconizaba. Por el contrario estaban convencidos que la única fuente del conocimiento era la experiencia sensorial.

Las sensaciones constituyen el material simple a partir del cual se elaboran las ideas. Las ideas son copias de una sensación, y se asocian entre ellas para componer ideas complejas, de donde derivan finalmente el pensamiento y la conciencia. El pensamiento, por lo tanto, obedece a la ley de asociación de ideas. Las mismas se relacionan según J.S. Mill (1806-1873) de acuerdo a su

grado de semejanza, contraste, contigüidad, y simultaneidad. De esta forma se reactualizaba la antigua noción de Aristóteles: las diferentes sensaciones evocadas por un mismo objeto terminan conformando la idea de ese objeto<sup>11</sup>.

A. Bain (1818-1903) adaptó la asociación de ideas a la psicología. Bain conocía la teoría de las localizaciones. Para él la frenología se refería a las contribuciones de los diferentes aparatos sensoriales, pero ninguna de las facultades supuestamente localizadas representaba el componente primario del espíritu. La actividad mental no puede considerarse como un producto exclusivo de las sensaciones venidas del exterior. Es decir, tienen que existir sensaciones de origen central, que escapen del determinismo del medio ambiente<sup>12</sup>. Debían descubrirse las leyes según las cuales las sensaciones confluyen para generar ideas, y los pensamientos originan a otros pensamientos.

La obra de H. Spencer (1820-1903) influenciado por la tesis darwiniana, constituye una síntesis entre las nociones de facultades innatas, de evolución y de asociación. Según él existe una relación de continuidad entre los fenómenos de la naturaleza y los fenómenos mentales. Spencer rehuye el innatismo que se opone a la idea de adaptación. Debían compararse las emociones entre las diferentes especies, su desarrollo desde la infancia a la edad madura<sup>13</sup>. Comenzó a aparecer, entonces, una concepción más biológica de la psicología. El alma no es un concepto ajeno al cuerpo. Los pensamientos serían el resultado de un ajuste perpetuo entre el medio interno y el medio ambiente. Y es por esta razón que diferentes partes del cerebro servirían a diferentes tipos de actividad mental.

Estas nociones influirán decididamente al británico J.H. Jackson (1835-1911). Para él las especies animales más antiguas, a diferencia de las más evolucionadas, poseen solamente centros nerviosos inferiores, y por lo tanto son sólo capaces de realizar comportamientos automáticos. Ahora que los centros inferiores son organizados de manera relativamente rígida, los centros superiores se desarrollan más tardíamente en el transcurso de la vida (y de la evolución) y conservan una organización menos rígida. En las especies más evolucionadas los centros donde el "espíritu" se origina son los más complejos, los menos organizados y los menos automáticos. Coincide con Spencer sobre la necesidad de una localización para que la función pueda organizarse, y así el cerebro ser capaz de coordinar las sensaciones. Estas coordinaciones complejas darían nacimiento a las ideas. Era claro que existía una serie de síntomas locales que requerían

(\*) Nota del autor: en 1968 N. Geschwind y W. Levitsky describen las diferencias anatómicas interhemisféricas que explican esta asimetría funcional, demostrando un mayor desarrollo del "planum temporale" en el hemisferio izquierdo<sup>10</sup>.

cierto grado de localización, una lesión occipital no causaba problemas articulatorios en el habla sino trastornos de la visión. Observando pacientes epilépticos propuso la concepción del cerebro como una integración de sistemas organizados en forma jerárquica, con una representación sensoriomotora a cada nivel pero con un aumento progresivo de complejidad<sup>14</sup>. Habría un trabajo compartido por distintas áreas de límites imprecisos, superpuestas, a veces redundantes, pero de complejidad creciente. Una lesión puede afectar uno u otro nivel de jerarquía, o ambos. Este modelo de consideraciones evolutivas que se aleja de un afán excesivamente localizacionista posee una gran vigencia en la investigación actual.

#### La asociación de ideas y las fibras de asociación

Gall ya conocía la existencia de vías cortas que unen circunvoluciones, y de vías largas relacionadas con la médula y los órganos de los sentidos.

Th. Meynert (1833-1892) hizo de esta distinción un principio de organización: las vías largas ponen en relación a todos los órganos con la corteza, y se concentran en la región posterior del cerebro; las vías de asociación cortas abundan en el cerebro anterior. P. Flechsig (1847-1929) coloreando la mielina de cerebros de fetos y de recién nacidos constató que existe un orden temporal estricto en la mielinización: las vías largas son las primeras en mielinizarse, las cortas lo serán más tarde. Las áreas corticales mielinizadas tardíamente no reciben aferencias directas de los órganos sensoriales, y alcanzan su máximo desarrollo en el hombre.

El asociacionismo ejercerá una profunda influencia sobre el pensamiento neurológico. La convergencia de ambos dará nacimiento a la neuropsicología. En Alemania, los discípulos de Meynert serán fervientes defensores de las nociones de asociación. Uno de ellos, K. Wernicke (1848-1904) hizo operacional la teoría de asociación en neurología. Según él, el cerebro posee centros de imágenes: imágenes motrices en la región anterior, sensoriales en la occipito-temporal donde Wernicke creía que finalizaban las fibras de los nervios sensoriales. De esta forma un movimiento voluntario se realiza gracias a los recuerdos visuales presentes en el centro de imágenes de la región posterior dejados por estímulos previos, y eventualmente reactivados por una nueva estimulación. Estos recuerdos se propagan a través de las vías de asociación hacia los centros motores de la corteza frontal, donde se encuentran otros recuerdos de movimientos precedentes, cuya activación inicia el movimiento. Si las vías de aso-

ciación son frecuentemente utilizadas serán más permisivas al pasaje de la excitación nerviosa. Su esquema general del lenguaje y de la afasia presentado en 1874 se apoyaba en las vías de asociación y los centros de imágenes que unían, y donde cada variedad clínica de afasia podía estar representada por la ruptura de una conexión o por el aislamiento de un centro. La llamada afasia sensorial se explicaba por el aislamiento del centro de las imágenes sonoras de la corteza temporal. Este estado afectaba la comprensión del lenguaje oral pero no impedía al enfermo hablar, ni comprender el lenguaje escrito, lo que muestra a las claras que el concepto de la palabra no estaba afectado. En la afasia motriz la lesión del lóbulo frontal aislaba al centro de las imágenes motrices de otros centros de imágenes: "... el enfermo entendía todo pero súbitamente no puede hablar. Todavía puede usar algunas palabras simples, las que emplea para designar no importa qué objeto, lo que no implica necesariamente que ignore su significación pero sí la necesidad de reaccionar por lo menos con un sonido a las preguntas que se le formulan. Es el mismo proceso por el cual un perro responde a todo ladrando; busca darle un sentido al único sonido que posee"<sup>15</sup>. Además, Wernicke incluyó la existencia de la que después fue llamada afasia de conducción, debido a la ruptura de las vías de asociación entre el centro de imágenes sonoras y el centro de las imágenes motrices, lo que se traduce por una buena comprensión del lenguaje, una ausencia de afasia motriz, pero una mala elección de las palabras durante la expresión hablada. Wernicke describirá numerosos síndromes sustentados en este modelo asociacionista: la alexia debida a la rotura de las vías que asocian el centro de las imágenes visuales y los centros del lenguaje; la asimbolía táctil debido a la incapacidad de asociar la imagen táctil de un objeto a las imágenes de otras modalidades sensoriales del mismo objeto.

H. Liepmann, discípulo de Wernicke aplicó el mismo esquema en su descripción funcional de la apraxia. La concepción de Liepmann no sólo necesitó de vías de asociación entre centros de un mismo hemisferio, sino también de vías que relacionaran centros entre ambos hemisferios<sup>16</sup>. Así pudo explicar cómo una lesión en el hemisferio izquierdo produce una alteración ideomotoria para los movimientos ejecutados con una u otra mano: el centro de ideación, al que ubica en la región parietal izquierda, estaría desconectado de los centros de ejecución situados en la corteza motriz de cada hemisferio.

Este asociacionismo considerado ingenuo por los neurólogos holistas conserva en la actualidad un valor explicativo para varios síndromes neuropsicológicos. Un ejem-

plo conocido es el de la agrafia de la mano izquierda publicado por N. Geschwind y E. Kaplan en 1962. La autopsia del paciente mostró una lesión de la parte anterior del cuerpo calloso, y estos autores especularon que el centro del lenguaje del hemisferio izquierdo no podía ejercer más una acción sobre la región motriz del hemisferio derecho el que controla los movimientos de la mano izquierda<sup>17</sup>. Este síndrome de desconexión fue seguido por muchos otros, incitando a Geschwind a releer la obra de Wernicke.

Geschwind en su artículo "Síndromes de desconexión en los animales y en el hombre", concluyó que el enfermo no puede considerarse como un todo indisoluble. Al contrario, está constituido por la reunión de partes. El hecho de que un paciente apráxico que comprende la orden y cuyo brazo no paralizado no ejecuta correctamente

los gestos que se le piden, ocurriría porque no es la misma zona cerebral que recibe la orden de ejecutarla y la que la ejecuta<sup>18</sup>.

Esta concepción modular de las funciones mentales servirá de base a la nueva frenología de J.A. Fodor<sup>19</sup>.

Las traducciones al español de los textos originales en francés, inglés y alemán que figuran entre comillas fueron hechas por el autor.

### Agradecimientos

Fundación Conectar. Bibliotecas del I.N.S.E.R.M. Unidad 94 y del Hospital P. Wertheimer, Lyon, Francia por facilitarme material bibliográfico de inestimable valor. Este trabajo no hubiera sido posible sin el consejo y el estímulo del Prof. Marc Jeannerod.

### Lecturas recomendadas

- Clarke E and O'Malley D. The human brain and spinal cord: A historical study illustrated by writings from antiquity to the twentieth century. University of California Press, Berkeley and

Los Angeles, 1968.

- Churchland PS. Neurophilosophy. Toward a Unified Science of the Mind/Brain. Bradford/MIT Press, 1986.

### Bibliografía

1. Gall FJ. Anatomie et physiologie du système nerveux en général, et du cerveau en particulier. Vol 1. Schoell, París, 1812.
2. Riese W. Discussions sur le problème des localisations cérébrales dans les Sociétés savantes du XIXème siècle et leurs rapports avec les vues contemporaines. Hygiène Mentale, 1936; 31: 137-158.
3. Fluorens P. Examen de la phrénologie. Hachette, París, 1851.
4. Bouillaud JB. Recherches propres à démontrer que la perte de la parole correspond à la lésion des lobules antérieurs du cerveau, et à confirmer l'opinion de M. Gall sur la siège de l'organe du langage articulé. Archives Générales de Médecine, 1825; 3: 25-45.
5. Auburtin SAE. Reprise de la discussion sur la forme et le volume du cerveau. Bulletin du Société d'Anthropologie, 1851; 2: 209-220.
6. Broca P. Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole). Bulletin de la Société d'Anthropologie, 1861; 2: 330-357.
7. Broca P. Sur le siège de la faculté du langage articulé. Bulletin de la Société d'Anthropologie, 1865; 6: 337-393.
8. Fritsch G & Hitzing E. Über die elektrische Erregbarkeit des Grosshins. Archiv für Anatomie und Physiologie und wissenschaftliche Medizin, 1870; 37: 300-332.
9. Marie P. Révision de la question de l'aphasie: La troisième circonvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage. Séminaires de Médecine, 1906; 26: 241-247.
10. Geschwind N, Levitsky W. Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. Science, 1968; 161: 186-189.
11. Popper KR. The Association of ideas as an Ultimate Explanation. In: Popper KR & Eccles JC. The self and its brain. An Argument for Interactionism, pp 194-196, Routledge ed. London. New York, 1993.
12. Bain A. The emotions and the will. Parker, London, 1859.
13. Spencer H. Principes de psychologie, nouvelle édition, Alcan, París, 1892. (trad. Th Ribot et A Espinas de The principles of psychology. Second edition. Longman, Brown, Green & Longman. London, 1872).
14. Jackson JH. Remarks on dissolution of the nervous system as exemplified by certain post-epileptic conditions. Medical Press and Circular 1: 329, 1881. (Reprinted in James Taylor ed. Selected writings of John Hughlings Jackson. 2 vols. Staples Press: London, 1932).
15. Wernicke K. Der sphasische Symptomencomplex, p. 33, Cohn & Weigert, Breslau, 1874.
16. Liepmann H. Der weitere Krankheitsverlauf bei dem ein-

- seitig Apraktischen uns der Gehirnbefund auf Grund von Serenschnitten. Monatschrift für Psychiatrie und Neurologie, 1905; 17: 289-311.
17. Geschwind N, Kaplan E. A human cerebral deconnection syndrome. A preliminary report. Neurology, 1962; 12: 675-685.
18. Geschwind N. Disconnection syndromes in animals and man. Brain, 1965; 88: 237-294, 585-644.
19. Fodor JA. The Modularity of Mind. An essay on faculty psychology. Cambridge. Mass. M.I.T./Bradford Press, 1983.

### Leukoaraiosis en pacientes con accidentes cerebrovasculares The Copenhagen Stroke Study

Se llama leukoaraiosis a la rarefacción de la sustancia blanca cerebral vista por TAC o IRM. Su frecuencia es variable y se la ha observado preferentemente en ancianos, pacientes con ACV, demencia vascular y enfermedad de Alzheimer.

Se realizó un estudio para determinar los factores de importancia en el desarrollo de leukoaraiosis y para evaluar en que forma ésta influye en la evolución del ACV.

El estudio fue prospectivo e incluyó 1084 pacientes consecutivos no seleccionados, con ACV agudo y AIT.

El diagnóstico de leukoaraiosis fue tomográfico. Se aplicaron análisis estadísticos multivariados.

Se encontró leukoaraiosis en el 15% de los pacientes.

La edad avanzada fue el único factor que incrementó significativamente el riesgo.

El consumo de alcohol moderado redujo el riesgo y el consumo importante tendió a aumentarlo.

La presencia de fibrilación auricular se relacionó inversamente.

La leukoaraiosis no influyó en las secuelas neurológicas, ni funcionales, ni en el tiempo de internación, ni en la mortalidad.

Jorgensen H, Nakayama H, Raaschov H, Olsen T.  
Stroke 1995; 26: 588-592.