

EL LOCALIZACIONISMO, LA CUESTION DEL TIEMPO Y LA TECNOLOGIA

ALEXANDRE GARCIA-MAS; PERE VICENS BAUZÁ

Dpt. de Psicologia. Universitat de les Illes Balear

RESUMEN

El objetivo de este estudio es intentar establecer las relaciones existentes entre el concepto de localizacionismo cerebral (en relación al concepto más cambiante de función mental) respecto al concepto de tiempo, desde el punto de vista nosológico y epistemológico en la última mitad del S XIX y la primera del S XX.

ABSTRACT:

The aim of this study is try to establish the relationships between the concept of brain localizationism (related to the concept of mental function) and the concept of time, from both the nosological and epistemological points of view at the last half of XIX century and the first half of XX century.

INTRODUCCIÓN.

Para poder hablar explícitamente de localizacionismo en el cerebro humano tenía que existir antes un mínimo consenso en el mundo científico acerca de que el cerebro era en realidad la sede orgánica de la mente. Por lo tanto, no se puede hablar de localizacionismo hasta entender que esto significa reducir de manera importante esta cuestión fundamental. Si se acepta el localizacionismo, esto implica el aceptar asimismo que las funciones mentales residen en una parte del cuerpo determinada: el cerebro.

Por otra parte, se ha prestado muy poca atención a la relevancia del concepto de tiempo (en sus diferentes acepciones: evolutiva, dinámica, funcional, etc.) en relación con las investigaciones acerca de la localización de funciones. Se puede decir que hasta mediados de nuestro siglo, las apreciaciones temporales nunca eran explícitas o directas, sino inferenciales o indirectas. Y, sin

embargo, creemos que la diferenciación entre las dos distintas relaciones: localización Y tiempo; o localización EN el tiempo, es fundamental para la comprensión histórica y actual de las técnicas usadas y sus interpretaciones, incluso clínicas.

Este trabajo se organizará según el siguiente plan: en primer lugar, se planteará sucintamente (no es éste el lugar para llevar a cabo un estudio exhaustivo) el concepto de función cerebral y su localización; en segundo lugar, se presentará la aparición del concepto de tiempo, respecto a las concepciones frenológica y anatomista (que no holista obligatoriamente); a continuación se discutirá la inflexión proporcionada por la psicofisiología y la neuropsicología soviética al introducir definitivamente el concepto de localización dinámica o en el tiempo; y se finalizará proporcionando una descripción tentativa de las actuales técnicas y métodos localizacionistas parametrizadas según su precisión estructural y el uso de criterios temporales.

LA FUNCIÓN CEREBRAL Y SU LOCALIZACIÓN.

El concepto de función en relación al localizacionismo merece alguna discusión previa. ¿Se puede hablar de localizar en el cerebro humano otra cosa que no sean funciones mentales, psicológicas o cognoscitivas?. Desde la perspectiva actual, la discusión parece haberse centrado en las características o parámetros materiales de aquello que se intenta localizar, y más específicamente en el ideal de que alguna cosa (función, proceso, módulo o incluso «cable» de conexión) puede dotarse de unas coordenadas cartesianas tridimensionales sobre el sistema nervioso central. Sin embargo, este concepto ha sufrido una cierta evolución. No siempre se ha hablado en los mismos términos de «función», e incluso cuando se hacía así no siempre se ha querido significar la misma cosa.

Por lo tanto, se va bastante más allá de una simple «topografía» descriptiva a la manera anatómica. Y se hace realmente hincapié en el aspecto correlacional de la relación, desplazándose la preocupación -además de la correcta situación de cada punto- hacia la posibilidad de hacer universal esa correlación (lugar-función) desde las observaciones realizadas puntualmente. En este punto específico el tema ya quedó correctamente planteado por los frenólogos en su búsqueda de la localización craneal y cortical de las funciones (respecto a ésto último: funciones, llevaremos a cabo alguna precisión adicional más adelante).

Sin embargo, es necesario establecer de principio una serie de diferencias existentes entre la metodología propuesta por la frenología y la primera que se usará para localizar las funciones por los neurólogos y sobre todo por los anatomopatólogos. La primera de estas diferencias, se plantea como una distancia básica que impregnará de aquí en adelante muchos otros campos de las ciencias relacionadas con la mente humana. Podríamos decir que la localización a la manera frenológica se llevaba a cabo de manera positiva, mientras que la localización llevada a cabo por parte de los «anatomistas» lo será de una manera que daremos en llamar «negativa».

Aquí se da un factor añadido. Toda la práctica de la frenología se basa desde un principio en el experimento «demostrativo», que en muchas ocasiones era público e involucraba a legos en las ciencias relacionadas con el estudio del cerebro o de la conducta. Esta es claramente una herencia del S XVIII -la llamada «ciencia de salón» (Rider, 1990)- que desapareció del marco científico juntamente con la frenología en su sentido estricto. Por el contrario, ya desde el principio la postura anatomista pretende el intervenir y el experimentar. De la experimentación cruenta (lesión, estimulación o ablación en cerebros de animales) se ha pasado a la experimentación incruenta (electrofisiológica o por campos magnéticos, por ejemplo), pero el principio experimentalista ha sido el mismo desde los inicios.

Al decir de manera «positiva» queremos indicar que se buscaba hallar personas y casos en los que se diera un desarrollo aumentado de una determinada función mental. Sus objetivos observacionales eran en primer lugar los «genios», las personas que destacaban en algún campo de la actividad humana. Será mucho más adelante cuando otros autores (cuyo primer y más importante ejemplo serán Galton y Lombroso) busquen usar técnicas, no exactamente frenológicas, pero sí constitucionalistas y antropométricas para caracterizar y definir a las personas «degeneradas» -aunque necesitemos el pleno concepto de Morel para poder entender esto correctamente- entre las que destacarán los criminales o los alcohólicos. Estos autores integrarán la primera concepción del «genio» (superdotado, pero sobre todo artista), y lo considerarán como el otro extremo de la cuerda: un degenerado «superior», pero igualmente excepcional. Para nuestros efectos se trata del mismo concepto, aunque queremos destacar que la aproximación correlacional original se lleva a cabo con ejemplos claramente positivos. En esencia, por la presencia o la existencia de la zona localizable (aunque aumentada, para que fuera observable), nunca por su ausencia o inexistencia.

Las funciones que se intentaban correlacionar por parte de los anatomistas lo eran principalmente de forma «negativa». Queremos decir que se intentaba observar la localización de lesiones o anomalías en los cerebros de aquellos pacientes (por lo tanto, no en sujetos normales o sin alteraciones observables) que había sufrido un trastorno de sus funciones o, en el mejor de los supuestos (desde el punto de vista experimentalista, evidentemente), una abolición de la función específica.

APARICIÓN DEL CONCEPTO DE EVOLUCIÓN TEMPORAL EN LA LOCALIZACIÓN ANATOMISTA Y FRENOLÓGICA.

En este momento aparece una relación directa con el concepto temporal, aunque como es obvio, de dos formas bastante dispares. Los frenólogos, con un planteamiento «positivista» y caracterizado por una interesante mezcla de eugenismo y ambientalismo (discutida con anterioridad en Bosch et al, 1991), introducían ya el criterio de evolución y desarrollo.

Sin embargo, se debe llevar a cabo una importante precisión. El concepto de función en Gall (Gall, 1822-25) no hace en ningún caso referencia a un pro-

ceso mental o a una conducta observable, sino que se deriva directamente del concepto tradicional de la contribución de diferentes partes (que se limitan a cumplir con su «cometido»), y que por lo tanto las «facultades» del alma se hallan entre el repertorio de funciones del sistema nervioso (Hoff, 1992). Por lo tanto, desde el inicio el concepto de evolución se ve mediatizado, circunscribiéndose a la posible evolución o cambio del sistema nervioso (el cerebro, en este caso) subyacente.

Una vez llevada a cabo una medición en un niño (como un caso interesante, podemos recordar que a Francis Galton se le midió el cerebro por primera vez a los doce años, y que, al hallar que su zona correspondiente a la «causalidad» se hallaba muy desarrollada, se le recomendó que se dedicara a las actividades científicas) se podía influir en la orientación académica y vocacional de la persona estudiada. En teoría, unas posteriores mediciones demostrarían si los influjos ambientales -familiares, escolares y sociales- habían conducido a un mayor desarrollo, de la zona cerebral específica y de la superficie craneal correspondiente.

Así pues, aunque explícitamente la cuestión del tiempo no apareciera en modo alguno por lo que hacía referencia estricta a la localización, para nosotros sí que quedaba ya planteada. Y además en los dos términos de la ecuación (porque para los primeros frenólogos no había aún distinción entre ellos): en la zona localizada en el cerebro, y en la función con la que se pretendía localizar.

En los inicios de la localización por parte del modelo «anatomista» se producía una situación parecida pero de signo diferente. En primer lugar, la tecnología determinaba absolutamente el tipo de tratamiento de la observación: dada la técnica usada (estudio de los tejidos en busca de lesiones de manera histopatológica) solamente se podía llevar a cabo mediante la necropsia, u observación a posteriori. Por tanto, la posible evolución de lesión (como ocurre con las descripciones de Broca en su caso de afasia, Brown y Chobor, 1992) sólo se podían inferir, o, deducirse de la apariencia tisular. Tendremos que esperar hasta la aparición de técnicas radiológicas (incruentas) para que de la necropsia se pase a la observación estructural seriada en el tiempo (y, por ende, comparable).

Resumiendo pues, en este la instauración de la relación entre el concepto del tiempo y la localización se lleva a cabo de tres formas distintas:

a) Cambio en los parámetros físicos de la localización: crecimiento de un área cortical (y craneal) desde el punto de vista frenológico; intentos de inferencia acerca de la evolución (etiopatogenia, inicio y desarrollo) de la lesión histopatológica, desde el punto de vista anatomista.

b) Evolución de los criterios respecto al concepto de función dinámica, tanto en la consideración normal (la maduración o consolidación de una función, por ejemplo), como en el aspecto clínico o patológico (cambio en la gravedad del trastorno, génesis de la abolición de la función).

c) Mediante la posibilidad de establecer observaciones -preferentemente clínicas- seriadas en el tiempo, correlacionadas con los datos obtenidos mediante la tecnología.

Inmediatamente veremos la última adición a este listado de relaciones: la aparición de la localización EN el tiempo, iniciada por la psicofisiología y neuropsicología soviética.

LA LOCALIZACIÓN EN EL TIEMPO.

En este momento se produce un punto importante de inflexión. Para ello necesitamos conocer las posturas de A.R. Luria y de Vygostky (que se producen en el primer tercio del S. XX) acerca de las funciones cerebrales y la localización, para después ver que ocurre con el primer término de la ecuación: las técnicas de localización estrictamente consideradas.

Para Luria (García Vega, 1993, pp. 82 y ss.; Luria, 1983), la corteza cerebral no puede ser entendida desde un punto de vista localizacionista, sino que se trata de una expresión de la coordinación y sincronización de varias zonas cerebrales (no solamente corticales, sino también subcorticales).

Este holismo, sin embargo, es radicalmente diferente (desde el punto de vista conceptual, evidentemente) del de Flourens. Para éste, el cerebro es uno, pero indistinguible respecto a las funciones que lleva a cabo; para Luria, no es una caja negra total, pero tendrán que rastrearse las trazas de cada función o acto cognitivo a lo largo del proceso dinámico que la ha llevado a cabo.

Pero se añade un factor importante: ¿Porqué se destaca el papel de la electroencefalografía (hasta entonces limitadísima a funciones clínicas y diagnósticas específicas) y de la evaluación clínica neuropsicológica frente a las técnicas radiológicas (que se resentirán, junto con sus técnicas paralelas, de ello hasta nuestra época) y el uso de pruebas (tests) psicométricas estándar?. Pues debido en primer lugar a un condicionamiento político: el materialismo histórico: todo aquello que implicara la «congelación» de los procesos no era utilizable, solamente se admitían técnicas longitudinales, nunca transversales, tal como los tests o la radiología. Antes de introducirse «técnica» o tecnológicamente el concepto de tiempo, lo hace de manera teórica o filosófica: mediante la apreciación histórica de los fenómenos. Zeigarnik lo deja muy claro:

«2. El desarrollo de las funciones psíquicas superiores no está predeterminado sólo por la estructura morfológica del cerebro; los procesos psíquicos no surgen como resultado único de la maduración de las estructuras cerebrales, sino que se forman durante la vida como resultado del aprendizaje, la educación y la adquisición de la experiencia de la humanidad.

3. Las lesiones de las mismas zonas de la corteza cerebral tienen distinta significación en las diferentes etapas del desarrollo psíquico» (García Vega, 1993, p. 129).

Por lo tanto, y haciendo referencia a la anterior apreciación entre correlaciones con funciones «positivas» y «negativas», Luria y su escuela se centran en primer lugar en la correlación con lesiones, y avanzan hasta la recuperación y rehabilitación. Será más tarde cuando, usando los principios de locali-

zación dinámica, pretenda construir un sistema de correlación con funciones mentales no relacionadas directamente con lesiones o trastornos.

Para Luria, la corteza cerebral no puede ser entendida desde una postura localizacionista estricta. Para él, cualquier tipo de actividad, por simple que sea, necesita una coordinación de varias zonas cerebrales. El objetivo neuropsicológico de Luria se centra en el análisis del sistema de diferentes zonas cerebrales (aquí debe asumir necesariamente una cierta dosis de localizacionismo, aunque «atomizado» y sin correlación funcional, solamente descriptiva o topográfica) que trabajan en común para hacer realidad el sistema dado. Consecuentemente a ello, introduce el concepto de neuroplasticidad: si una lesión destruye un sistema funcional puede desarrollarse otro y suplir el lesionado, con lo que se reduce bastante el alcance e importancia de las técnicas estructurales de observación.

Por otra parte, el modelo de Vygotsky es funcional, el cerebro actúa por la formación de sistemas dinámicos y órganos funcionales. Según García Vega, en cierto modo (García Vega, 1993, pp. 127 y ss.) este modelo se parece a la hipótesis de «asambleas de neuronas» o «secuencias de fase» del neurofisiólogo canadiense D.O. Hebb. Pero Vygotsky enfatiza el concepto de temporalidad, incluso desde el punto de vista de desarrollo histórico-social de la persona.

Desde el punto de vista localizacionista ¿qué se ha producido?. En ningún momento una negación, sino un definitivo, creemos, desplazamiento de lo estático a lo dinámico, de lo atemporal a lo temporal, y desde diferentes puntos de vista. Hemos observado cómo afectaba esto a la neuropsicología, pero ¿cómo afecta este concepto a la parte tecnológica: a la localización (o no-localización) propiamente dicha?. Pues creemos que a partir de este momento, las técnicas se irán desplazando hacia una localización no solamente topográfica sino hasta una localización en el tiempo. La técnica usada para establecer esta relación fue la electroencefalografía.

La electroencefalografía, descubierta por Berger en 1928, aparece como la herramienta preferente para dotar de base biológica esta concepción molar. Evidentemente, esta posibilidad se dió plenamente cuando se pudo operar con la señal electrofisiológica básica y obtener dos tipos de datos diferentes: el análisis espectral o cuantificado de los ritmos y las potencias cerebrales, y los potenciales evocados, como resultado de la promediación de las señales post-estimulares en una zona determinada cortical. Todo ello, porque la psicofisiología soviética (a partir de los 50, sobre todo) mantiene las siguientes dimensiones funcionales: dimensión espacial respecto a las zonas cerebrales consideradas, en un mismo nivel, u horizontal; y entre niveles, o vertical; y la dimensión temporal, a lo largo del desarrollo de los procesos estudiados.

A partir de entonces se da una utilización incrementada del registro electroencefalográfico, con un especialísimo interés por los Potenciales Evocados, como técnicas de estudio de los índices dinámicos de la actividad cerebral. Y más aún, además de la corteza cerebral (clásico objetivo de las localizaciones) adquieren lugar preeminente de estudio e interés las estructuras subcorticales, sobre todo en interacción con la corteza.

A partir de este momento, y sin que se haya dado en ningún momento un

acuerdo acerca de los orígenes del concepto, sí que se da un consenso acerca de la posibilidad de localizar en el tiempo, con los que la clásica división entre técnicas de localización (y de correlación con funciones) estructurales y funcionales gana una dimensión diferente y cualitativamente relevante.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LOCALIZACIÓN RESPECTO AL CONCEPTO DEL TIEMPO, EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX.

Hemos querido resumir en la Tabla 1 una tipificación de las técnicas actualmente usadas en la localización de estructuras y de funciones, intentando superar la simplificadora clasificación entre «funcionales» y «estructurales», indicando su relación con la precisión de la localización y el uso del tiempo.

Tabla 1: Clasificación de diferentes técnicas funcionales y estructurales, según las características de precisión y del uso del tiempo respecto a la localización cerebral y la función cerebral correlacionada.

	LOCALIZACION CEREBRAL		FUNCION CEREBRAL	
	USO del TIEMPO (estático vs dinámico)	PRECISION (de - a +++)	USO del TIEMPO (criterio evolutivo)	PRECISION (de - a +++)
HISTOLOGIA, CITOARQUITECTURA	NO	+++	NO	-
FRENOLOGIA	NO	+	NO§	++
NEUROPSICOLOGIA	NO	++	SI	+
ELECTROENCEFALOGRAFIA y POTENCIALES EVOCADOS	SI	++	SI	+
TOMOGRAFIA COMPUTERIZADA (RX)	NO (#)	+++	NO	-
RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR	NO(#)	+++	NO	-
TEP, SPECT (Gasto metabólico)	SI	+	SI	++
SQUID, MEG (Campos magnéticos)	SI	+	SI	+

§: Sólo en caso de mediciones repetidas.

#: Aumento de contraste y tratamiento de imagen.

En esta tabla se hallan ordenadas según su aparición en el tiempo y de su observación se desprenden una serie de precisiones. En primer lugar, se da una relación inversa entre las técnicas con más precisión estructural y las que hacen uso de criterios temporales o dinámicos.

En segundo lugar, existe una evolución al paso del tiempo que conlleva una clara oscilación: primero existen técnicas potentes estructuralmente, y

muy poco dinámicas o funcionales; luego aparecen éstas últimas; y el ciclo se ha repetido dos veces hasta ahora. La tomografía por emisión de positrones (TEP, SPECT, fundamentada en el gasto metabólico del sistema nervioso) y la magnetoencefalografía (MEG, SQUID, basada en la detección y representación de los campos magnéticos corticales) representan los últimos avances en cuanto a técnicas de localización (poco precisas, que incluso necesitan de modelos teóricos tridimensionales del sistema nervioso central para llevar a cabo sus localizaciones) funcional, y que están obteniendo elevados índices de correlación con funciones mentales.

En tercer lugar, se da una evolución paralela (con oscilaciones parecidas en cuanto a ciclicidad e intensidad, tal como se puede observar en la tabla) respecto al uso de criterios temporales. Éstos tienen su mínimo en las técnicas histológicas (que recuperan con el uso de herramientas como la tomografía axial computerizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear (RMN); mientras que tienen su máxima expresión en el electroencefalograma (EEG), con la persistencia y sincronización, y los potenciales evocados (PE), mediante la secuencialidad; estos criterios temporales vuelven a aparecer necesariamente con la implantación de las técnicas dinámicas más recientes: TEP, SPECT y MEG.

CONCLUSIONES.

Creemos que en función de todo lo anterior se pueden establecer una serie de conclusiones, aunque hay que hacer notar que las intenciones de este estudio no van más allá de dejar indicado un campo de investigación y de aproximarse a una relación no muy trabajada hasta el momento. Por lo tanto, y a modo de tentativa, estableceríamos los siguientes puntos (algunos de ellos, los primeros, ya conocidos):

1 Se da una clara oposición localizacionismo-holismo, expresada por la oposición Gall-Flourens.

2. Asimismo se da una oposición entre localización de funciones entendidas de forma «positiva» (frenólogos) y funciones entendidas de manera «negativa» (anatomistas).

3. En el momento de su establecimiento, el principio de localización otorga poca relevancia al concepto de tiempo. Cuando aparece, lo hace fundamentalmente como evolución de la función o de la lesión correlacionada, no como aplicación de criterio temporal a la técnica de localización o a su interpretación. En último término se pueden dar observaciones seriadas y comparadas que simularían un uso más explícito de los parámetros temporales.

4. Se produce un punto de inflexión con la aparición de los conceptos neuropsicológicos y, sobre todo, electrofisiológicos, soviéticos. Queda establecida la posibilidad de establecer localizaciones dinámicas desde ambos puntos de vista, combinando asimismo holismo y localizacionismo.

5. Desde nuestro punto de vista, las características específicas de la relación localización-tiempo son las siguientes:

a) *Sincronización*, o simultaneidad, de la actividad estudiada y los resultados de la técnica usada.

b) *Constancia* EN el tiempo, perdurabilidad, de la actividad estudiante mediante una técnica específica.

c) *Secuencialización* de las actividades, lo que determina que se puedan estudiar los componentes temporales de la observación realizada. Esto implica moverse dentro de un marco teórico concreto: p.e. cognitivismo vs procesamiento paralelo.

6. La evolución de las técnicas de localización presenta oscilaciones cíclicas, que poseen máximos de precisión simultáneos con mínimos de uso de criterios dinámicos, estableciéndose una relación inversa entre ambos conceptos.

7. Las técnicas de orientación clínica (sobre todo neurológica) son las que tienen más precisión y menos consideración temporal; las técnicas más capaces ser empleadas en investigación cognitiva son las que tienen menos precisión y más consideración con los procesos dinámicos. Asimismo se puede decir que las técnicas así llamadas clínicas son mucho más relevantes respecto a las funciones «negativas», mientras que las otras técnicas trabajan básicamente con funciones «positivas».

REFERENCIAS.

- Anderson, R.M.; Leong D.C.Q. (1983) The placement of experience in the Brain. En Segalowitz, S.J. (ed) Language Functions and Brain Organization. Orlando: Academic Press.
- Bosch, E.; Garcia-Mas, A.; Roselló, J. (1991) La «Soziedad Frenológica Mallorquina». Revista de Historia de la Psicología, 12, 3-4, 269-279.
- Brown, J.W.; Chobor, K.L. (1992) Phrenological Studies of Aphasia before Broca: Broca's Aphasia or Gall's Aphasia?. Brain and Language, 43, 475-486.
- Efron, R. (1990) The Decline and Fall of Hemispheric Specialization. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Gall, F.J.; Spurzheim, J.C. (1822-1825) Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties (6 vols.). Paris: Bailliére.
- García Vega, L. (1993) Historia de la Psicología III. La psicología rusa: reflexión y psicología soviética. Madrid: Siglo XXI.
- Hoff, T.L. (1992) Gall's Psychophysiological Concept of Function: The Rise and Decline of «Internal Essence». Brain and Cognition, 20, 378-398.
- Luria, A.R. (1983) Organización funcional del cerebro. En Smirnov, A.A.; Luria, A.R y Nebilytzin, V.D. (eds) Fundamentos de psicofisiología (original 1978). Madrid: Siglo XXI.
- Novikova, L.A. (1983) La electroencefalografía y su utilización para el estudio del estado funcional del cerebro. En Smirnov, A.A.; Luria, A.R y Nebilytzin, V.D. (eds) Fundamentos de psicofisiología (original 1978). Madrid: Siglo XXI.

- Rider, R.E. (1990) El experimento como espectáculo. En Ordóñez, J. y Elena, A. (eds) *La Ciencia y su público*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Segalowitz, S.J. (ed) (1983) *Language Functions and Brain Organization*. Orlando: Academic Press.
- Young, R.M. (1990). *Mind, Brain and Adaptation in the XIX Century*. Londres: Oxford University Press.