

Aportaciones en el estudio de la asimetría funcional

Esperanza BAUSELA HERRERAS

Universidad de León
E-mail: dfcebh@unileon.es

RESUMEN

Diversos teóricos han analizado y estudiado las dicotomías cerebrales. Benedet (1986) considera que la *asimetría funcional hemisférica* no se conceptualiza en términos dicotómicos sino en *términos de grados*. Ya que no se trata de un hemisferio todopoderoso frente a un hemisferio mudo, ni siquiera de un hemisferio dominante y otro subsidiario. Hoy se sabe que cada hemisferio tiene posibilidades múltiples y la cuestión se plantea en términos de su mayor o menor aptitud para llevar a cada tal o cual modo de *procesamiento de la información*. Es en este aspecto en el que tratamos de profundizar en este artículo.

Palabras Clave: Dicotomías cerebrales, asimetría funcional, especialización hemisférica y escucha dicótica.

ABSTRACT:

Several theoretical have analysed and studied the dichotomy cerebral. Benedet (1986) considers that the functional asymmetry is not conceptualized in terms dichotomy but if in terms of degrees. There isn't a dominant hemisphere in front of a silent hemisphere. Today, it is known that each hemisphere has multiple possibilities and the question is if there are aptitudes to take to processing information differences for every hemisphere. It is this aspect in which we tare going to study in depth.

Words Key: Dichotomy cerebral, asymmetry funcional, specialization hemisphere and dichotomy scout.

SUMARIO: 1. ¿Dicotomía verbal versus no verbal? 2. Dicotomías cerebrales. 3. Argumentos que apoyan la especialización funcional. 4. Conclusiones. 5. Referencias Bibliográficas.

1. ¿DICOTOMÍA VERBAL VERSUS NO VERBAL?

No hay propiamente una dicotomía verbal no - verbal en la especialización hemisférica, sino más bien un *continuum* en la mayor implicación del hemisferio izquierdo en el lenguaje y del derecho en tareas visoespaciales (no verbales) (Manga y Fournier, 1997). Los pocos estudios existentes sobre la recuperación de funciones visoespaciales después de haber ocurrido algún daño cerebral en la infancia, tienden

a confirmar que la superioridad del hemisferio derecho en el procesamiento de información visoespacial está presente en todas las edades del desarrollo postnatal, ya que el daño unilateral del hemisferio derecho se traduce en mayor deterioro de las capacidades visoespaciales (Young, 1983).

Bogen (1969) ayudó a cambiar el foco de atención de la especialización cerebral de verbal, no verbal a analítico / secuencial - holístico / gestáltico (Springer y Deutsch, 1981). Los estudios de *pacientes con daño cerebral* cuya lesión se ubica en un hemisferio junto con el estudio de *pacientes con disociación cerebral* (individuos a los que se les ha dividido el cuerpo caloso para el tratamiento de una epilepsia grave) son evidencias de la disociación de los estilos cognitivos en los dos hemisferios, así Levy y Sperry (1968) percibieron que cada hemisferio parecía procesar la información de diferente modo. De acuerdo con Gordon (1983) una visión de los resultados de estos estudios revela la tendencia que coincide con la dicotomía entre los procesamientos secuenciales, seriales y el procesamiento dependiente del tiempo (*hemisferio izquierdo*) y por otro lado el procesamiento holístico, unitario y el independiente del tiempo (*hemisferio derecho*). Cohen (1973) y Klatzky y Atkinson (1971), proporcionan una evidencia razonable de que el análisis de las diferencias de los hemisferios en términos de estímulo verbal y no verbal es inadecuado.

Lo que parece ser más importante que la naturaleza del estímulo es aquello que el sujeto hace con el estímulo (Springer y Deutsch, 1981, p. 73). Estos autores indican también que los estudios en individuos con disociación cerebral y daño cerebral no se pueden generalizar a individuos normales con cerebros intactos. Por otra parte, aducen que las *técnicas de escucha dicótica* y *taquistoscópica* típicamente utilizadas en investigación con individuos normales tienen bastantes deficiencias que impiden establecer conclusiones definitivas sobre las funciones especializadas de cada hemisferio (Springer y Deutsch, 1981).

Siguiendo a Goldberg y Costa (1981), el hemisferio derecho posee más áreas de asociación y más capacidad de integración entre las distintas modalidades sensorio-perceptivas que el hemisferio izquierdo, que posee mayor capacidad a su vez para el procesamiento en las áreas de modalidad específica y mayor comunicación dentro de esas áreas.

De estas diferencias neuroanatómicas básicas parece derivarse, para Goldberg y Costa (1981), una distinción del procesamiento hemisférico basado en el concepto de novedad de la tarea. Así, es como el hemisferio derecho supera al izquierdo en integración intermodal y en procesar estímulos nuevos, por lo que el hemisferio derecho juega un papel crucial en las etapas iniciales de adquisición de un conocimiento o aprendizaje. El hemisferio izquierdo es superior en la utilización rutinaria de códigos ya adquiridos, previamente bien aprendidos. Se produce un cambio de implicación, a medida que aumenta la competencia del sujeto en cualquier tipo particular de procesamiento (ver Joseph, 1982).

2. DICOTOMÍAS CEREBRALES

Existen dos estilos cognitivos asociados a los dos grandes lóbulos cerebrales: el *estilo cognitivo del hemisferio izquierdo* y el *estilo cognitivo del hemisferio derecho*. Son numerosas las investigaciones que evidencian la disociación de los estilos cognitivos en los hemisferios. Los trabajos preliminares de los investigadores en torno a la *especialización cerebral* se centran casi por completo en los *contenidos* que mejor maneja cada hemisferio, con habilidades verbales asociadas al hemisferio izquierdo y con habilidades visoespaciales asociadas al derecho (Milner, 1971; Sperry, 1968). León Carrión (1995) nos sintetiza las *diferencias entre ambos hemisferios*: (A) El *hemisferio derecho* se admite que es holístico y sintético, oposicional, más activo que constreñido y más prelógico que lógico donde el modelo de procesamiento es más intuitivo que racional. Es primariamente no verbal, imaginativo, visual, sensorial, asociativo y holístico más que lógico, razonador, dependiente del tiempo, secuencial o serial, y más sensitivo que el izquierdo para todas las frecuencias espaciales. El estilo cognitivo del hemisferio derecho puede ser caracterizado por una aprehensión gestáltica de la realidad y por una forma prelógica de pensamiento. Está más dispuesto a la acción que a la reflexión. Es intuitivo en su forma de resolver problemas y está más atento a los contextos extralingüísticos que a los lingüísticos. Esta relacionado con la imaginación, es no verbal y dependiente del tiempo. En este sentido parece ser, que es que usan los niños para resolver los problemas y procesar la información. Los niños son más impulsivos que reflexivos, utilizan menos el lenguaje que los adultos, son más intuitivos están siempre más presto a la acción y, evidentemente, son mucho más imaginativos. (B) El *hemisferio izquierdo* está especializado en las actividades verbales en posición a las actividades visoespaciales en aprehensión analítica en comparación con holístico, sintético o gestalt, en procesos seriales más que paralelos, y, más que para detectar diferencias, está mejor dotado para juicios de análisis de secuencias temporales, con un funcionamiento más focal que difuso. El *estilo cognitivo del hemisferio izquierdo* parece ser el de los adultos. Puede ser caracterizado fundamentalmente como verbal y secuencial en su forma analítica de resolver los problemas, como más orientado a la reflexión que a la acción. Pero la característica esencial de este hemisferio es el uso de la lógica, la racionalidad y de métodos analíticos para procesar la información. Algunas de estas diferencias se recogen en la tabla 1.

**Tabla 1. Dicotomías planteadas por diversos teóricos
(elaborado a partir de Kaufman y Kaufman, 1997)**

TEÓRICOS	DICOTOMÍAS	
Nesisser (1967)	Secuencial	Paralelo
Luria (Caplan, 1984).	Operaciones automáticas	Operaciones voluntarias
Das, Kirby y Jarman (1975) Luria (1966)	Sucesivo	Simultáneo
Levy (1972), Monsalve y Cuetos (1996) y Alarcón y Blanca (2000)	Analítico	Gestáltico / holístico
Bogen (1969)	Proposicional	Aposicional
Paivio (1975; 1976)	Verbal	Imaginario
	Secuencial	Sincrónico
Schneider y Shiffrin (1977) Shiffrin y Schneider (1977)	Controlado	Automático
Gordon y Bogen (1974)	Ordenado en el tiempo	Independiente del tiempo
Goldberg y Costa (1981)	Estímulos nuevos	Códigos preexistentes

La mayoría de los teóricos mencionados ponen el énfasis en el *proceso* más que en la naturaleza del *contenido* a procesar. Un ejemplo lo tenemos en la escala inteligencia del K-ABC que se define no por el *contenido* de sus estímulos (verbales o no verbales), sino en la forma como los estímulos son *procesados* uno por uno o de forma simultánea. Los dos tipos de procesamiento han sido conectados con áreas anatómicas específicas del cerebro, pero los neurólogos difieren en dónde creen ellos que se localiza el procesamiento. Los investigadores de la especialización cerebral (Bogen, 1969; Gazzaniga, 1975; Nebes, 1974) asocian el procesamiento asociativo, analítico, secuencial, temporal o proposicional con el *hemisferio cerebral izquierdo* y mantienen que el procesamiento gestáltico, holístico, espacial y aposicional radican en el dominio del *hemisferio derecho*. Luria considera el *procesamiento sucesivo* como una función primaria de la región temporal - frontal del cerebro, en contraste con la localización parieto - occipital que justifica principalmente

la *síntesis simultánea*. Por lo tanto, la conexión entre cada estilo de procesamiento (secuencial o simultáneo) y la especialización hemisférica es apoyada por diversas investigaciones. Sin embargo, esta conexión debe quedar más como probabilidad que como relación probada. En cualquier caso, integrando las evidencias procedentes de investigaciones neurológicas, neuropsicológicas y cognitivas, se constituye la existencia de una clara dicotomía del procesamiento mental, definible en términos secuenciales y simultáneos (Kaufman y Kaufman, 1997).

3. ARGUMENTOS QUE APOYAN LA ESPECIALIZACIÓN FUNCIONAL

Han sido tres los argumentos teóricos principales que han apoyado la diferencia fundamental entre los hemisferios según Kolb y Wishaw (1986):

- (I) La *primera proposición* clara fue realizada por Semmes en 1968, llega, tras sus estudios previos de los veteranos de la segunda guerra mundial que sufrían heridas cerebrales penetrantes, a la conclusión de que el hemisferio izquierdo funciona como una agrupación de regiones focalizadas, mientras que el hemisferio derecho funciona de forma más difusa, de manera consecuente con las ideas de Lashley de la acción de la masa y de la equipotencialidad. En coherencia con estas ideas, afirmaba como las lesiones de tamaño similar en el hemisferio derecho no presentaban frecuentemente ningún efecto evidente. Por el contrario, las lesiones grandes en cualquier hemisferio producían un gran número de deficiencias. Semmes, propone, además, que esta organización diferencial de los dos hemisferios es ventajosa para un control eficiente de sus funciones respectivas. Se considera que la organización difusa del hemisferio derecho es ventajosa para a las capacidades espaciales, ya que el análisis espacial requiere que los distintos tipos de información (visual, auditiva y táctil) sean integrados en una sola percepción. Las funciones del lenguaje, no están integradas de la misma forma, pero permanecen como unidades individuales.
- (II) A partir de la idea básica de Semmes, los autores posteriores tales como Levy, Sperry, Boguen, Ornstein y Jynes han propuesto un *segundo argumento*: Consiste en que los hemisferios representan dos modos distintos del procesado cognoscitivo "El hemisferio izquierdo opera de forma más lógica, más analítica, como una computadora, analizando secuencialmente la entrada de la información de los estímulos, abstrayendo los detalles importantes a los cuales adhiere unas etiquetas verbales; El hemisferio derecho es un sintetizador principalmente, que está más relacionado con la configuración general de los estímulos, y organiza y procesa la información en términos de *Gestal* o totales (Harris, 1978, p. 463). No existe ningún apoyo directo al modelo, y hay buenas razones para enfocar con cautela los resultados de

Semmes. Su resultado crítico, la ausencia de deficiencias a partir de las pequeñas lesiones del hemisferio derecho, puede reflejar nuestra ignorancia acerca de las funciones del hemisferio derecho más que a una ausencia de deficiencias.

- (III) La *tercera posición teórica*, propuesta por Kimura, consiste en que aunque el hemisferio izquierdo media la función verbal, no está especializado para la función verbal *per se*, sino más bien para ciertos tipos de función motora, tanto verbal como no verbal. El argumento de Kimura está basado en dos premisas: (a) en primer lugar, las lesiones del hemisferio izquierdo alteran la producción de movimientos involuntarios, un deterioro relacionado con las alteraciones del habla. Y (b) Kimura propone que la comunicación verbal evoluciona a partir de un estado fundamentalmente gesticular, por lo que el hemisferio izquierdo no está especializado para el lenguaje *per se*, sino más bien para el control motor.

A partir de estos argumentos teóricos es posible especular que las diferencias individuales en el comportamiento de los sujetos normales resulta, por lo menos en parte, de las diferencias individuales en los modos en los cuales están organizados los hemisferios cerebrales y en los cuales están lateralizados las funciones. De esta forma, podrían suponerse que los sujetos que son muy lógicos, analíticos y verbales son más eficientes a la hora de utilizar sus hemisferios izquierdos para resolver problemas en la vida cotidiana, mientras que podría suponerse que los sujetos que están más interesados predominantemente por totalidades o conceptos generales son más eficientes a la hora de utilizar su hemisferio derecho.

4. CONCLUSIONES

Aunque, como se ha demostrado, los dos hemisferios del cerebro humano son asimétricos anatómicamente y funcionalmente, muchas funciones de los hemisferios cerebrales no son asimétricas, mejor dicho son simétricas (Kolb y Whishaw, 1986). Esto ocurre especialmente en funciones vinculadas a las áreas primarias sensoriales y motoras, que parecen idénticas en los dos lados del cerebro. Además, debemos comprender que las diferencias funcionales entre los dos hemisferios no son absolutas, sino más bien relativas.

La mayoría de las teorías que han tratado de explicar las asimetrías hemisféricas encontradas son en gran parte especulaciones. Nuestra predisposición se debe a que, puesto que el encéfalo está diseñado para originar movimientos y crear una realidad sensorial, la asimetría observada debe relacionarse de alguna forma con estas funciones dominantes. Es decir, las funciones que se manifiestan tardíamente como el lenguaje, probablemente sean una continuación de funciones preexistentes. El hecho de que el lenguaje esté representado de forma asimétrica no significa que el encéfa-

lo sea asimétrico debido al lenguaje (Kolb y Whishaw, 2002).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDET, M.J. (1986). *Evaluación neuropsicológica*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- BOGEN, J.E. (1969). The other side of the brain: Parts I, II, and III. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 34, 73 - 105; 135 - 162, 191 - 203.
- COHEN, G. (1973). Hemispheric differences in serial versus parallel processing. *Journal of Experimental Psychology*, 97, 349 - 356.
- GAZZANIGA, M.S. (1975). Recent Research on hemispheric lateralization of the human brain: Review of the split - brain. *UCLA Educator*, 17, 9 -12.
- GOLDBERG, E. Y COSTA, L.D. (1981). Hemisphere differences in the acquisition and use of descriptive systems. *Brain and Language*, 14, 144 - 173.
- GORDON, H.W. (1983). Music and the right hemisphere. En A. Young (Ed.), *Functions of the right cerebral hemisphere*. London: Academic Press.
- HARRIS, L.J. (1978). Sex differences in spatial ability: Possible environmental, genetic, and neurological factors. In M. Kinsbourne, *Asymmetrical function of the brain*. Cambridge: Cambridge University Press.
- JOSEPH, R. (1982). The neuropsychology of development: Hemispheric laterality, limbic, language, and the origin of thought. *Journal of Clinical Psychology*, 38, 4 - 33.
- KAUFMAN, A.S. Y KAUFMAN, N.L. (1997). *Test Breve de Inteligencia de Kaufman. Manual técnico*. TEA: Madrid.
- KLATZKY, R. Y ATKINSON, R. (1971). Specialization of the cerebral hemispheres in scanning or information in short - term memory. *Perception y Psychophysics*, 10, 35 - 338.
- KOLB, B. Y WHISHAW, I.Q.
 (1986). *Fundamentos de neuropsicología humana*. Barcelona: Labor.
 (2002). *Cerebro y conducta: Una introducción*. Madrid: McGrawHill.
- LEÓN - CARRIÓN, J. (1995). *Manual de neuropsicología humana*. Madrid. Siglo XXI.
- LEVY, J. Y SPERRY, R.W. (1968). Differential perceptual capacities in major and minor hemispheres. *Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A.*, 61, 1151.
- MANGA, D. Y FOURNIER, C. (1997). *Neuropsicología clínica infantil. Estudio de casos en edad escolar*. Madrid: Editorial Universitas, S.A.
- MILNER, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272 - 277.
- NEBES, R.D. (1974). Hemispheric specialization in commissurotomed man. *Psychological Bulletin*, 81, 1 - 14.
- SPERRY, R.W. (1968). Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness. *American Psychologist*, 23, 723 - 733.
- SPRINGER, R.J. Y DEUTSCH, G. (1981). *Left-brain, right brain*. San Francisco: W.H.Freeman.
- YOUNG, A.W. (1983). The development of right hemisphere abilities. En A.W. Young (Eds.), *Functions of the right cerebral hemisphere* (pp. 147 - 169). London: Academic Press.