

Mitos y realidades sobre lateralidad y dominancia hemisférica: implicaciones en educación

Rubén Carvajal

Universidad Católica Andrés Bello

Rafael Muñiz

Universidad Católica Andrés Bello

Resumen

La evidente lateralización de determinadas funciones cerebrales ha devenido en la creencia popular de que existen personas “cerebro-izquierdas” analíticas o personas “cerebro-derechas” creativas. Este estudio busca contrastar las realidades y los mitos acerca de la lateralidad y la dominancia hemisférica cerebral. Los objetivos del trabajo fueron: 1) Buscar evidencias a favor y en contra de la lateralidad y la dominancia hemisférica desde los puntos de vista anatómicos, fisiológicos, evolutivos y genéticos; 2) Buscar posibles correlaciones entre dominancia hemisférica derecha con los rasgos de personalidad creativa y entre dominancia izquierda con rasgos de personalidad analítica; 3) Indagar qué tan difundida está en la comunidad universitaria la creencia en el mito antes citado; 4) Indagar si existe una relación entre el nivel de instrucción en la población estudiada y el grado de creencia en el mito. Se empleó el método de investigación documental para verificar los dos primeros objetivos y una encuesta en línea para indagar los otros dos objetivos. Los resultados sugieren que hay tareas en las que se han especializado determinadas regiones de los hemisferios cerebrales, de lo que presentamos evidencias evolutivas, genéticas, fisiológicas y psicológicas. No encontramos evidencias de que las personalidades artístico-creativas respondan a una dominancia hemisférica cerebral derecha ni que las personalidades lógico-analíticas respondan a una dominancia hemisférica cerebral izquierda. Según un sondeo preliminar, 48% de los encuestados manifestó creer que existen personas “cerebro-derecho creativas” y personas “cerebro-izquierdo analíticas”. El nivel de instrucción general no modificó la creencia en el mito aunque la instrucción específica en neurociencia sí pareció influir en una menor creencia en el mito, mientras que la ausencia de instrucción en neurociencia mantuvo una mayor creencia en el mito. En futuras investigaciones se pretende evaluar, en contextos educativos específicos, el impacto de estas creencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en niños y adolescentes.

Palabras clave: lateralidad, dominancia hemisférica, mitos educativos, neuromitos.

Myths and realities about laterality and hemispheric dominance: implications in education

Abstract

The evident lateralization of certain cerebral functions has become the popular belief that there are analytical "left-brain" people or creative "right-brain" people. This study seeks to contrast the realities and myths about laterality and cerebral hemispheric dominance. The objectives of the work were: 1) To look for evidences for and against laterality and hemispheric dominance from the anatomical, physiological, evolutionary and genetic points of view; 2) Look for possible correlations between right hemispheric dominance with creative personality traits and between left dominance with analytic personality traits; 3) Find out how widespread the belief in the aforementioned myth is in the university community; 4) Find out if there is a relationship between the level of instruction in the population studied and the degree of belief in the myth. The documentary research method was used to verify the first two objectives and an online survey to investigate the other two objectives. The results suggest that there are tasks in which certain regions of the cerebral hemispheres have specialized, from which we present evolutionary, genetic, physiological and psychological evidences. We found no evidence that the artistic-creative personalities respond to a right hemispheric cerebral dominance or that the logical-analytical personalities respond to a left cerebral hemispheric dominance. According to a preliminary survey, 48% of the respondents stated that they believe that there are "creative brain-right" people and "brain-left analytical" people. The level of general education did not change the belief in the myth although the specific instruction in neuroscience did seem to influence a lesser belief in the myth, while the absence of instruction in neuroscience maintained a greater belief in the myth. Future research aims to evaluate, in specific educational contexts, the impact of these beliefs on the teaching-learning process in children and adolescents.

Keywords: laterality, hemispheric dominance, educational myths, neuromyths.

1.-Introducción

Diversos autores han acuñado el término “neuromito” para agrupar a todas aquellas descripciones populares del funcionamiento del cerebro, que a menudo aparecen en las llamadas aplicaciones educativas "basadas en el cerebro" (Dekker y col., 2012; Geake, 2008).

La acepción de mito que usaremos en este trabajo se acerca más al de “creencia distorsionada” de una idea, modelo o teoría, al propagarse de manera diferente a la idea original. Esta concepción de mito se basa en dos acepciones: la primera, usada por Carvajal (2011) en su libro *Mitos, realidades y propuesta educativas*, que lo entiende como: “relato o narrativa que desfigura lo que realmente es una cosa y le da apariencia de ser más valiosa o atractiva”. La segunda, parte del concepto de meme, acuñado por Dawkins (1979) en su libro *El gen egoísta*, entendido como una unidad de información cultural capaz de replicarse a sí misma mediante un proceso de imitación y sufrir distorsiones al copiarse de un cerebro a otro.

Desde el descubrimiento por Roger Sperry en la década de 1960 de las funciones propias del hemisferio cerebral derecho -hasta entonces tenido como un hemisferio subordinado al hemisferio izquierdo-, empezó a propagarse un amplio interés científico en las investigaciones relacionadas con la dominancia hemisférica cerebral para determinadas funciones cognitivas (Zaidel, 2013).

Los aportes de Sperry y Gazzaniga (1967) al campo de la neuropsicología causaron tal impacto en la comunidad científica que el primero fue reconocido con el Nobel por sus descubrimientos. Los hallazgos tuvieron un impacto duradero en la investigación del cerebro en innumerables áreas. Se generó un amplio interés en la especialización hemisférica y se allanó el camino para innumerables descubrimientos (Zaidel, 2013), así como la propagación de una serie de concepciones y creencias especulativas, muchas de ellas no verificadas experimentalmente, acerca de la lateralidad y la dominancia hemisférica, habiendo arraigado estas últimas en la psicología popular hasta el día de hoy (Corballis, 1980; Schlesinger, 1980; Nature, 2003; Lilienfeld y col., 2010).

Una de las concepciones populares más divulgadas acerca de la lateralidad consiste en suponer que existe un cerebro izquierdo lógico y un cerebro derecho emocional, mito que se mantiene vivo gracias a la literatura de autoayuda, a pesar de las considerables críticas científicas. La idea de los talentos latentes es prominente en estos relatos del hemisferio derecho dormido, fuente de poderes creativos sin explotar (Nature, 2003)

La lateralidad, según la neuropsicología, implica un predominio funcional de un lado del cuerpo sobre el otro, que se manifiesta, por ejemplo, en la utilización preferente de una de las manos, uno de

los ojos, oídos o pies del sujeto, es decir, es la manifestación efectora de la dominancia cerebral. Es consciente y voluntaria, y puede ser modificada mediante el entrenamiento (por ejemplo, los zurdos que aprenden a escribir con la mano derecha (Portellano, 2005).

Desde antes del nacimiento ya presentamos lateralización en nuestro cerebro. En la décima semana de gestación, la mayoría de los fetos mueven el brazo derecho más que el izquierdo y en la décimo quinta, chupan más el pulgar derecho que el izquierdo. A los tres meses, la mayoría de los fetos muestra una ampliación hacia la izquierda del plexo coroideo (Hepper y col., 1991; Hepper y col., 1998; Hepper, 2013).

La dominancia hemisférica, por su parte, es un proceso central, inconsciente e involuntario, que va más allá del control del sujeto. Entre el 95 y el 99 por ciento de las personas diestras posee dominancia lateral izquierda en el lenguaje, como también la posee el 70 por ciento de las personas zurdas (Portellano, 2005).

En la actualidad se suele utilizar indistintamente los conceptos de “asimetría” y “dominancia cerebral” por lo que se ha sugerido el uso del término “asimetría cerebral” como más conveniente ya que hace referencia a la participación que ambos hemisferios tienen sobre la conducta, así como a la distribución asimétrica de las funciones inherentes al cerebro (Portellano, 2005).

El descubrimiento de las funciones inherentes al hemisferio derecho (Sperry y Gazzaniga, 1967) fue una de esas buenas ideas científicas que, además de seguir siendo objeto de más investigaciones y verificaciones (Volz y Gazzaniga, 2017) se volvió parte importante de la psicología popular a lo largo de los últimos cincuenta años (Lilienfeld y col., 2010).

Lo que inicialmente fue una evidencia científica, es decir, la lateralización de determinadas funciones cerebrales, suponemos que se fue deformando –culturalmente hablando- a lo largo de cinco décadas, hasta convertirse en el mito actual de que existen personas “cerebro-izquierdas” analíticas o personas “cerebro-derechas” creativas.

En el presente artículo se investigará si el concepto de dominancia hemisférica cerebral, según lo descubierto por Sperry y Gazzaniga (1967), ha devenido en el mito del “cerebro-izquierdo analítico” y “cerebro-derecho creativo” y si, tal como sostienen algunos autores, es posible que siga persistiendo por largo tiempo más (Jarret, 2012).

a. Interrogantes de la presente investigación

Esta investigación pretende responder a cuatro interrogantes, de las cuales derivan igual número de objetivos: dos se enfocarán mediante una investigación documental y los otros dos mediante investigación de campo.

1. ¿Qué evidencias existen a favor y en contra de la lateralidad y la dominancia hemisférica desde los puntos de vista anatómicos, fisiológicos, evolutivos y genéticos?

2. ¿Qué evidencias existen que correlacionen de manera significativa la dominancia del hemisferio cerebral derecho con rasgos de personalidad o habilidades marcadamente creativas y la dominancia del hemisferio cerebral izquierdo con rasgos de personalidad o habilidades predominantemente analíticas?

3. ¿Qué tan difundida está la creencia de que las personas predominantemente creativas son “cerebro-derechas” y las personas predominantemente analíticas son “cerebro-izquierdas”?

4. ¿Qué relación existe entre el nivel de instrucción y el nivel de creencia en que las personas creativas son “cerebro-derechas” y las personas analíticas son “cerebro-izquierdas”?

2.-Metodología

El enfoque metodológico que se seguirá en este estudio da a lugar a objetivos, hipótesis e instrumentos que buscan dilucidar la relación entre las variables presentes en las interrogantes del problema. Se usan métodos de investigación documental para verificar los dos primeros objetivos, y métodos de investigación de campo para verificar los objetivos tres y cuatro. En los dos últimos objetivos, se aplica una encuesta en línea, elaborada con formularios Google, con una escala de Likert (1=totalmente en desacuerdo, 5=totalmente de acuerdo) para conocer el grado de acuerdo de los encuestados con la afirmación “Existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”.

La primera hipótesis es la siguiente: “En caso de ser cierto que las personalidades creativas y analíticas están lateralizadas, entonces debería existir suficiente evidencia empírica en la literatura especializada que lo confirme. La metodología para verificar esta hipótesis es el arqueología bibliográfica.

La segunda hipótesis es la siguiente: “La creencia en la lateralización de las personalidades creativas y analíticas será menor en los docentes, o en aquellas personas que hayan tomado cursos de neurociencia”. La variable independiente es la formación docente, específicamente en neurociencia, y la variable dependiente será el nivel de creencia en las personalidades lateralizadas.

La tercera hipótesis es la siguiente: “La creencia en la lateralización de las personalidades creativas y analíticas será menor mientras mayor sea el nivel de instrucción de las personas encuestadas”. La variable independiente es el nivel de instrucción, y la variable dependiente será el nivel de creencia en las personalidades lateralizadas.

3. Resultados

Enfocándonos en el primero de nuestros objetivos de investigación presentamos a continuación una serie de referencias a trabajos que muestran aportes significativos al tema de la lateralidad y la dominancia cerebral y que agrupamos en dos categorías:

a. La anatomía y fisiología del cerebro

El cerebro humano, y el de todos los vertebrados, está constituido por dos hemisferios cerebrales, ubicados, uno a la izquierda, y otro a la derecha del surco central que los separa, o cisura intercerebral. El hemisferio derecho controla el lado izquierdo del cuerpo y el hemisferio izquierdo controla el lado derecho del cuerpo. En los mamíferos euterios (placentarios), los hemisferios están conectados entre sí por el cuerpo caloso, un conjunto muy grande de fibras nerviosas que en humanos supera los 250 millones de axones.

Existen diferencias anatómicas entre los dos hemisferios. Por ejemplo, la cisura lateral izquierda es más larga y forma un ángulo menor que la cisura lateral derecha. En cuanto a los hemisferios, Geschwind y Levistky (1968) demostraron su asimetría al analizar 100 cerebros post mortem. Encontraron que 65 por ciento tenía más grande el plano temporal izquierdo –región ubicada en la superficie superior del lóbulo temporal- mientras que lo contrario, un mayor plano temporal derecho, ocurría sólo en el 10 por ciento de los casos.

Se ha sugerido que el plano temporal izquierdo es mayor que el derecho por estar ubicado en el hemisferio dominante para el lenguaje, sin embargo, otra hipótesis más plausible sostiene que si el plano temporal está relacionado con el lenguaje es porque el lenguaje se hizo dominante en el hemisferio izquierdo, debido a la diferencia de tamaño preexistente.

A principios de la década de 1960 Joseph Bogen y Philip Vogel del White Memorial Medical Center de Los Ángeles desarrollaron una cirugía, llamada comisurotomía, en la cual cortaron las fibras nerviosas de la línea media del cuerpo caloso y otras comisuras del cerebro anterior como último recurso para controlar la epilepsia severa e intratable, dejando el cerebro dividido en dos hemisferios independientes.

Después de la operación, los pacientes dejaron de presentar convulsiones y su vida volvió a ser aparentemente normal, salvo por los resultados que arrojaron varias pruebas neuropsicológicas, las cuales despertaron mucha curiosidad en los investigadores, que continúa hasta hoy con nuevos casos y nuevas pruebas (Volz y Gazzaniga, 2017; Gazzaniga, 2005).

Sperry y Gazzaniga descubrieron, con asombro, que el hemisferio derecho desconectado, no era para nada sordo ni ciego a las palabras como se esperaba. Su descubrimiento derrumbó el paradigma imperante en la neurología sobre la actividad de los hemisferios cerebrales. Las pruebas en pacientes con "cerebro dividido" parecían indicar que el hemisferio derecho poseía una capacidad considerable para la comprensión cognitiva y la comprensión del lenguaje escrito y hablado (Gazzaniga y Sperry, 1967).

Las pruebas lateralizadas para las habilidades lingüísticas mostraron que el hemisferio derecho es capaz de comprender, en un nivel moderadamente alto, las palabras pronunciadas en voz alta por el examinador. El hemisferio derecho desconectado también podía leer palabras impresas que destellaban en el campo visual izquierdo. Los pacientes con comisurotomía también pudieron, usando el hemisferio derecho, elegir palabras correctas -escritas o habladas- y hacerlas coincidir con objetos o imágenes presentados. También supieron pasar correctamente de las palabras habladas a las impresas y viceversa. Estas capacidades semánticas del hemisferio derecho fueron confirmadas con posterioridad (Zaidel, 1978).

Cada hemisferio desconectado se comportaba como si no fuera consciente de los eventos cognitivos del hemisferio asociado. En otras palabras, cada mitad del cerebro parecía tener su propio dominio cognitivo, con sus propias experiencias particulares de percepción, aprendizaje y memoria, todas aparentemente ajenas a los eventos correspondientes en el otro hemisferio (Sperry, 1981).

Cada hemisferio parecía estar utilizando sus propias percepciones, imágenes mentales, asociaciones e ideas. Cada uno podría mostrar sus propios procesos de aprendizaje y su propia cadena de recuerdos por separado, todo por supuesto, esencialmente inaccesible para la experiencia consciente del otro hemisferio.

Sin embargo, esta riqueza de funciones descubierta en el hemisferio derecho después de comisurotomía, no se observaban cuando ocurrían lesiones focales en el hemisferio izquierdo de una persona con cerebro completo, no dividido. ¿Por qué ocurría esto? La explicación que dio Sperry fue que las lesiones que ocurrían en el hemisferio izquierdo de personas con cerebro completo impedían que el hemisferio derecho no dañado pudiera expresarse.

Para el hemisferio derecho, la posibilidad de expresarse funcionalmente seguía latente, sólo que se encontraba reprimida por efecto de la lesión. Esto permitía suponer que las dos mitades del cerebro, al conectarse, trabajan juntas como una unidad funcional. Esta evidencia derrumba el mito de la lateralización, ya que de ser cierto que una persona es creativa sólo por la dominancia del hemisferio derecho, debería poder seguir siéndolo sin necesidad del hemisferio izquierdo, y eso no ocurre.

Cuando esta función unitaria se vuelve defectuosa por una lesión unilateral, la función deteriorada resultante prevalece sobre los ambos hemisferios. Es decir, los dos continúan operando como una unidad funcional integral, aunque defectuosa. Solo después de que el hemisferio derecho intacto se libera de su integración con la influencia disruptiva y supresora del hemisferio dañado, mediante la comisurotomía, es que su propia función residual puede hacerse efectiva (Sperry, 1981).

b. Aspectos genéticos y evolutivos

Un mito que persiste incluso en algunos círculos científicos es que la asimetría es exclusivamente humana (Corballis, 2014). Hoy se sabe que las asimetrías del cerebro están muy extendidas entre los vertebrados y los invertebrados (Rogers y col., 2013) y pueden producirse mediante una serie de mecanismos genéticos, epigenéticos o neuronales (Conchla y col., 2012). Pero no es objeto de este trabajo analizar este mito.

Los modelos actuales que intentan explicar la lateralidad hemisférica cerebral se basan en la premisa de que el desarrollo del lenguaje y la lateralización del cerebro han seguido un proceso evolutivo, sea de carácter gradual o episódico como se discutirá más adelante. Una buena parte de estas evidencias evolutivas se han obtenido a partir de la comparación con el desarrollo cognitivo de otros primates (actuales) y por inferencia a partir de una serie de pruebas paleontológicas basadas en los cambios que experimentaron nuestros ancestros homínidos.

Se ha sugerido que la especialización de cada hemisferio en el cerebro humano ya estaba presente en su forma básica cuando los vertebrados surgieron hace unos 500 millones de años. (MacNeilage y col., 2009).

El predominio del hemisferio izquierdo para la emisión de sonidos se ha demostrado en ratones y también se asocia al croar de las ranas (Corballis, 2015). El predominio del hemisferio derecho para la emoción parece estar presente en todos los primates hasta ahora investigados, sugiriendo una continuidad evolutiva de al menos 30 a 40 millones de años (Lindell, 2013).

Los primates antropoides presentan asimetrías morfológicas entre los hemisferios cerebrales (Ramírez Sánchez y Arangüez, 1993). El hemisferio izquierdo de los chimpancés muestra dos áreas corticales homólogas a las principales áreas del lenguaje en los seres humanos: el área de Broca (F5 en los chimpancés) y el área de Wernicke. En el área F5 de estos primates se han localizado neuronas espejo que se consideran como responsables de la imitación (Rizzolatti y col., 1996)

Alrededor de dos tercios de los chimpancés son diestros, especialmente en las acciones de gesticular y lanzar objetos, en nuestro caso el porcentaje es mayor, entre un 85 y 90% de los humanos actuales muestran una amplia preferencia por el uso de la mano derecha (Holloway y De La Costelareymondie, 1982).

Forrester y col. (2015) han estudiado el uso de las manos en acciones espontáneas en gorilas en cautiverio. Los resultados de su estudio muestran un sesgo significativo en el uso de la mano derecha. Según los autores, estos hallazgos sugieren que la dominancia de la diestra es un rasgo de comportamiento relacionado con el predominio del hemisferio izquierdo para el procesamiento de secuencias estructuradas de acciones.

En el humano moderno, estas asimetrías se corresponden con especializaciones más sofisticadas tales como el lenguaje simbólico en el hemisferio izquierdo y la integración visual-espacial en el derecho, lo que lleva a indagar si existe la posibilidad de que tales capacidades ya estuvieran presentes en los primeros representantes del género Homo, aunque menos desarrolladas.

Peña-Melián y col. (2011) analizaron cráneos fósiles de neandertales encontrados en el yacimiento de El Sidrón, en Asturias, encontrando que su cerebro era asimétrico, incluso en un grado mayor que el del ser humano actual. Al parecer, los neandertales producían herramientas de piedra y hueso para ser usadas con la mano derecha, retocaban asimétricamente los artefactos, sus miembros superiores eran muy asimétricos y sus estriaciones dentales son consistentes con el uso de la mano derecha (Cashmore y col., 2008).

Una serie de estudios genéticos demuestran que las repeticiones de la secuencia CAG en el locus del receptor del andrógeno (cromosoma X) pudieran estar relacionadas con la lateralidad hemisférica. En las hembras humanas, la incidencia de zurdas aumenta con el número de repeticiones de la secuencia CAG, mientras que en el caso de los varones se observa el efecto contrario la reducción de zurdos en función con un número creciente de esas repeticiones (Arning y col., 2015; Medland y col., 2005).

La asimetría cerebral en términos de los dimorfismos sexuales se diferencia también en otro sentido. La relación estrecha madre-hijo en los homínidos, incluso acentuada por una posible

prolongación del periodo del embarazo, llevaría a una especialización cerebral relacionada con el cuerpo caloso. Funcionalmente hablando, las diferencias tenderían a establecer un cerebro masculino especializado en la integración visual-espacial relacionada con la caza y por el contrario, las hembras tendrían unas superiores capacidades cognitivas respecto a la comunicación simbólica y la comprensión de la realidad social (Holloway y col., 1992).

c. Búsqueda de posibles correlaciones entre personalidad y lateralidad hemisférica

Para dar cumplimiento al segundo de los objetivos se buscaron posibles correlaciones entre lateralidad hemisférica y personalidades artístico-creativas y lógico-analíticas. Existen pruebas neuropsicológicas para medir la lateralidad manual, y en menor medida también las que miden el uso preferente de ojo, pie y oído. Y aunque la lateralidad es considerada una medida indirecta de la dominancia del lenguaje, y a pesar de las diferencias cuantitativas y cualitativas en el rendimiento cognitivo de las personas en función de su lateralidad (Portellano, 2005), no creemos que esto sea evidencia de que la personalidad esté lateralizada.

No se encontraron evidencias en la literatura que correlacionen rasgos o estilos de personalidad con dominancia hemisférica. Por el contrario, en un estudio que llevó dos años, Nielsen y col. (2013) escanearon los cerebros de más de 1.000 personas, de 7 a 29 años, mientras yacían en silencio o leyendo, lo que permitió medir su lateralización funcional. Analizaron más de 7.000 regiones en el cerebro, y si bien descubrieron patrones en determinadas conexiones cerebrales que estaban fuertemente lateralizadas en el hemisferio izquierdo, no encontraron evidencias de que los participantes en el estudio tuvieran una red cerebral izquierda o derecha más fuerte (Nielsen y col., 2013).

Algunas funciones del cerebro ocurren en uno u otro lado del cerebro, el lenguaje tiende a estar en la izquierda y la atención más en la derecha. Pero el cerebro no se comporta como dice el mito. Por ejemplo, el hemisferio derecho está involucrado en el procesamiento de algunos aspectos del lenguaje, como la entonación y el énfasis (Nielsen y col., 2013).

Fueron los entusiastas de la psicología popular quienes indudablemente llevaron este trabajo un paso más allá y vincularon los tipos de personalidad a los hemisferios cerebrales. La comunidad de la neurociencia nunca ha aceptado la idea de los tipos de personalidad "izquierda dominante" o "derecha dominante" (Nielsen y col., 2013).

Lo que es aceptado como evidencia científica es que el hemisferio izquierdo sobresale en capacidad intelectual, racional, verbal y razonamiento analítico; y el hemisferio derecho sobresale en discriminación sensorial y en capacidad emocional, no verbal y razonamiento intuitivo. Sin embargo, autoridades de la neurociencia, como el premio Nobel Eric Kandel, sostienen que en un cerebro normal con abundantes interconexiones comisurales, la interacción de los dos hemisferios es tal que no podemos disociar claramente sus funciones específicas (Kandel, 2008).

Tal como se mencionó anteriormente, hay evidencias de que la capacidad de un hemisferio para realizar una tarea concreta puede deteriorarse cuando se desconecta del otro hemisferio tras comisurotomía. Se ha descrito el caso de un paciente que podía ejecutar una tarea táctil (discriminar por el tacto la forma detallada de figuras de metal) con cada una de las manos antes de la operación de cerebro dividido. Después de la operación, el sujeto no podía ejecutar la tarea con cada una de las manos. La pérdida de dicha capacidad sugiere que para esta tarea se necesita la interacción entre los hemisferios, aunque los datos indican que puede estar mediada básicamente por el hemisferio derecho (Kandel, 2008).

La evidencia empírica apunta a que a pesar de las espectaculares diferencias en las capacidades de los hemisferios aislados, cuando están interconectados parecen ayudarse uno a otro en diversas tareas, tanto verbales como no verbales (Kandel, 2008). Sería por lo tanto infundado sostener que un artista, por ejemplo, debe su creatividad al hemisferio derecho solamente, ya que ambos hemisferios participan por igual en la obra creadora. La mejor evidencia de esto fue Leonardo Da Vinci, creador, inventor, artista e ingeniero.

La contribución del cerebro derecho a la creatividad no es absoluta, porque el cerebro izquierdo busca constantemente explicaciones para eventos inexplicables. Aunque haya personas extremadamente creativas, sin los inputs provenientes del hemisferio izquierdo la creatividad sería incompleta. Parece que no hay ningún fenómeno para el cual el cerebro izquierdo no haya confabulado una explicación, y este atributo parece específico del hemisferio izquierdo (Shlain, 2007).

A pesar de los estudios que continúan desaprobando la idea de que los tipos de personalidad se relaciona con uno u otro lado del cerebro, el mito del “cerebro izquierdo analítico” y el “cerebro derecho creativo” no pareciera que va a desaparecer tan pronto (Nielsen y col., 2013).

Y eso quizás se deba a que la sociedad humana se basa en categorías, clasificaciones y generalizaciones, y tal pareciera hay algo seductoramente atractivo en la simpleza de etiquetarnos a nosotros mismos y a los demás como personas “cerebro-izquierdo-lógica-analítica” o “cerebro-derecho-libre-creativa” (Novotney, 2013), pero el mito popular del "cerebro derecho-cerebro

izquierdo" para explicar las personalidades en realidad no está respaldada por la ciencia (Feloni, 2015).

Una posible explicación para este fenómeno quizás tenga que ver con la neurocultura (Frazzetto y Anker, 2009; Garcia-Lopez, 2012), alimentada por el encanto seductor de las explicaciones de la neurociencia (Weisberg y col., 2008) que siempre son un buen punto de partida para la conversación. Es un mito relativamente inofensivo, podría pensarse, si se le usa como novedad o como una forma de fortalecer la "mitad más débil" del cerebro.

Sin embargo, los problemas comienzan cuando el mito se convierte en una profecía autocumplida. Y es aquí donde queremos llamar la atención de los docentes, la principal razón por la cual presentamos esta ponencia en el ámbito educativo. Por ejemplo, cuando un niño de 12 años completa una prueba de personalidad -en línea o en la escuela- que lo identifica como "cerebro-derecho" y decide omitir sus deberes de matemáticas, porque la prueba le dijo que no es bueno con los números, es cuando esta falsa dicotomía comienza a ser destructiva. Lo mismo aplica para el trabajador desempleado que renuncia a solicitar el trabajo de sus sueños porque la descripción del trabajo requiere habilidades de creatividad que él ha escuchado desde niño que no posee por ser "cerebro-izquierdo".

Sarah-Jayne Blakemore, profesora de ciencia cognitiva del University College London, sostiene que la idea de las personalidades asociadas con una dominancia hemisférica "es una idea que no tiene sentido fisiológico". Blakemore cree que el concepto de pensadores "lógicos, analíticos y precisos" favorecidos por su hemisferio izquierdo y "creativos, intuitivos y emocionales" favorecidos por su hemisferio derecho es la interpretación errónea de un concepto de la ciencia. Ella piensa que este mito penetró tan rápido la cultura popular por los libros de autoayuda y por el hecho de que a las personas les encanta categorizarse a sí mismas (Feloni, 2015).

d. Difusión del mito de las personalidades lateralizadas en universitarios

Para dar cumplimiento al tercer objetivo acerca de qué tan difundida está la creencia de que las personas creativas son "cerebro-derechas" y las personas analíticas son "cerebro-izquierdas", se prevé realizar una encuesta a una muestra de más de 500 personas (estudiantes y docentes) del sector educativo universitario. En un sondeo piloto realizado a 55 personas (28 no docentes y 27 docentes), un 48,2% declaró estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, mientras un 32,2% declaró estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, y un 19,6% se declaró indeciso con la frase "Existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas" (Figura 1).

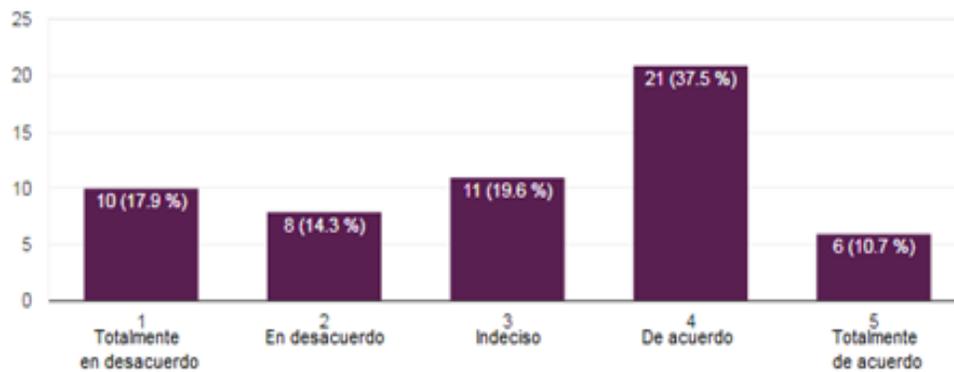


Figura 1. Creencia general en que “existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”. 55 respuestas (27 docentes y 28 no docentes).

Al analizar las respuestas de los 27 docentes, un 48,1% declaró estar de acuerdo y totalmente de acuerdo, un 32,3% declaró estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, y un 18,5% se declaró indeciso acerca de que “Existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas” (Figura 2).

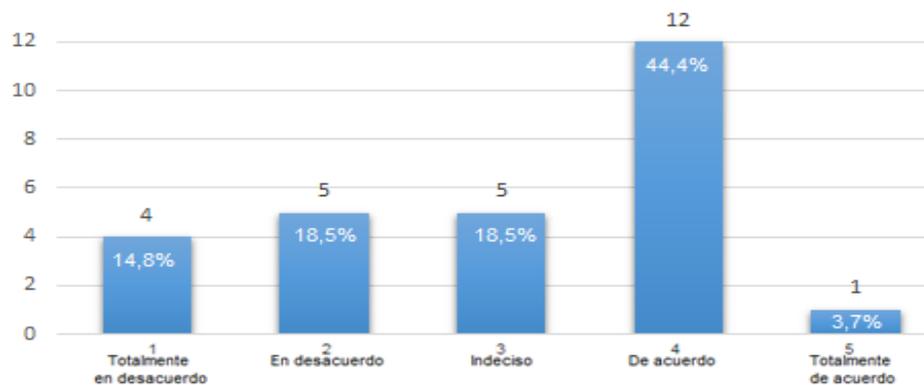


Figura 2. Creencias de 27 docentes en que “existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”. Un 48,1% declaró estar de acuerdo y totalmente de acuerdo.

De los 55 encuestados, 22 había tomado cursos de neurociencia (40%) y 33 no los habían recibido (60%). En el grupo que tomó cursos de neurociencia (docentes o estudiantes), 54,6% declaró estar totalmente en desacuerdo y en desacuerdo, el 27,3% declaró estar de acuerdo, y el 18,2% se declaró indeciso en que “Existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas” (Figura 3).

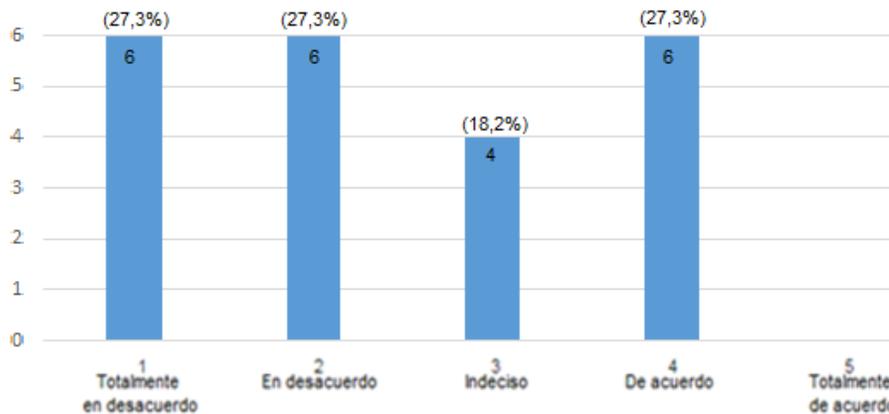


Figura 3. Creencia de 22 personas que tomaron cursos de neurociencia en que “existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”. El 54,6% no estuvo de acuerdo.

En el grupo de los que no tomaron cursos de neurociencias, 15,2% declaró estar totalmente en desacuerdo y en desacuerdo, el 63,6% declaró estar de acuerdo o totalmente de acuerdo, y el 21,2% se declaró indeciso con la misma creencia presentada en la encuesta (Figura 4).

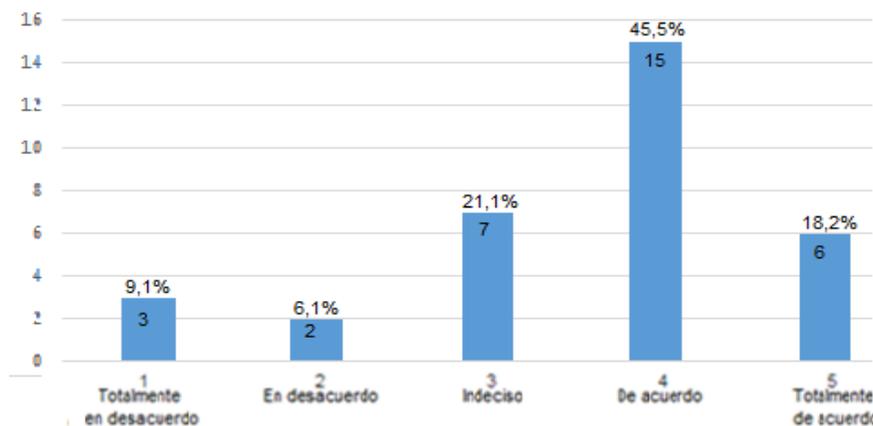


Figura 4. Creencia de 33 personas que no tomaron cursos de neurociencia en que “existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”. El 63,7% estuvo de acuerdo.

e. Nivel de instrucción y grado de creencia en el mito de lateralidad de la personalidad

El cuarto objetivo de este trabajo era encontrar qué relación existe entre el nivel de instrucción de las personas encuestadas con el nivel de creencia en que existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas.

Los 27 docentes tenían el siguiente nivel de instrucción: posdoctorado: 1 (3,7%), doctorado: 3 (11,1%), maestría: 8 (29,6%), especialización: 4 (14,8%), licenciatura: 5 (18,5%), estudiantes universitarios: 6 (22,2%). Las 28 personas restantes, no docentes, tenían el siguiente nivel de instrucción: Estudiante de educación media: 3 (10,7%), Estudiante universitario (pregrado): 19 (67,9%), TSU: 4 (14,3%), Licenciatura: 1 (3,6%), Especialización: 1 (3,6%).

La figura 5 muestra el nivel de creencia en la lateralización de la personalidad de las 55 personas encuestadas, agrupadas por su nivel de instrucción. Se expresa en términos absolutos y relativos, dada la variabilidad en las cantidades de los grupos según el nivel de instrucción. Contrariamente a lo esperado, las personas con mayor nivel de instrucción (especialista, master, doctor) estuvieron de acuerdo -en un 60% o más- con la afirmación: “Existen personas cerebro-derecho creativas y personas cerebro-izquierdo analíticas”

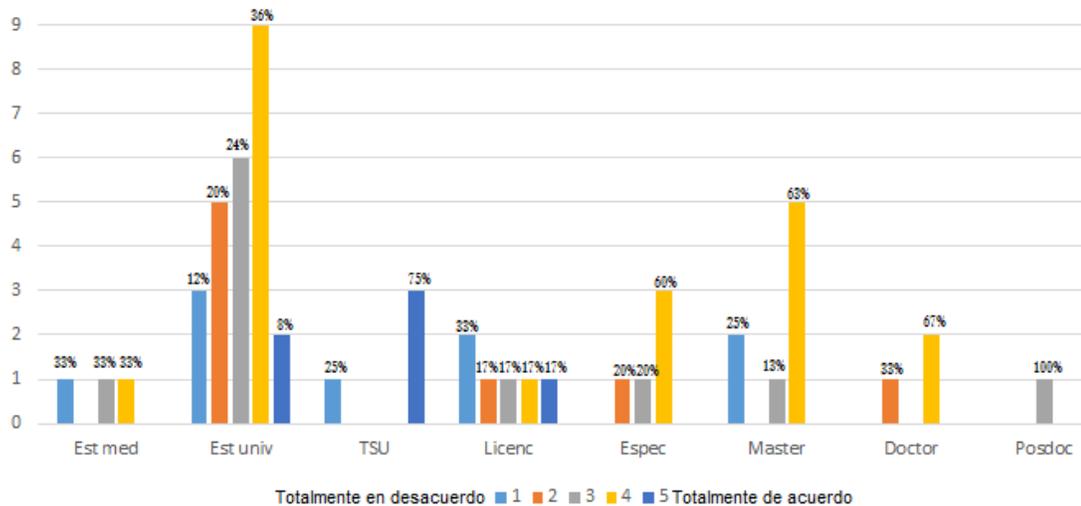


Figura 5. Nivel de creencia en la lateralización de la personalidad, según el nivel de instrucción

4. Discusión y conclusiones

Este estudio buscó contrastar las realidades y los mitos acerca de la lateralidad y la dominancia hemisférica cerebral. Hemos presentado varias evidencias documentales sobre la lateralidad y la dominancia hemisférica. Efectivamente, hay tareas en las que se han especializado determinadas regiones de los hemisferios cerebrales, de lo cual hemos presentado evidencias evolutivas, genéticas, fisiológicas y psicológicas. No hemos encontrado, sin embargo, evidencias de que las personalidades artístico-creativas respondan a una dominancia del hemisferio cerebral derecho, ni que las personalidades lógico-analíticas respondan a una dominancia del hemisferio cerebral izquierdo.

Compartimos la preocupación de Roger Sperry, quien advertía ya en 1981, de una ola creciente de extrapolaciones semipopulares y de especulaciones acerca de las funciones del "cerebro izquierdo" frente al "cerebro derecho", una dicotomía que tentó a mucha gente a especular libremente acerca del descubrimiento de las funciones del hemisferio derecho.

Las evidencias recabadas en esta investigación, a pesar de no ser una búsqueda exhaustiva, nos llevan a creer que los dos hemisferios cerebrales trabajan estrechamente juntos como una unidad, en lugar de estar uno activo mientras el otro está inactivo, lo que desafía la idea de que existen modos cognitivos diferenciales izquierdo y derecho o incluso estilos de personalidad lógico-analíticos y artístico-creativos, añadiríamos.

En relación con el impacto de esta investigación en la educación, el producto de esta investigación nos lleva a creer que es importante que los docentes tengan claro la diferencia entre la evidencia empírica y las creencias populares acerca de la lateralidad y la dominancia hemisférica cerebral, dado que son ellos los principales difusores de estas ideas y los que podrán mantener viva la creencia en una profecía autocumplida que etiqueta y restringe las potenciales de los estudiantes en sus edades más tempranas.

Los resultados de los sondeos preliminares dan indicativos que invitan a la reflexión. Se observa en las figuras 1 y 2 que un alto porcentaje de los encuestados (48,2% y 48,1%, población general y docentes, respectivamente) estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo en que existen personas "cerebro-derecho creativas" y personas "cerebro-izquierdo analíticas". A pesar de ser tendencias preliminares, la creencia en el mito parece revertirse con la instrucción en neurociencia. La segunda hipótesis planteada resultó ser cierta: la instrucción en neurociencia parece reducir la creencia en el mito a 27,3% (Figura 3) y la ausencia de instrucción en neurociencia mantuvo la creencia en el mito en el 63,7% restante (Figura 4). En relación con la tercera hipótesis, la figura 5 muestra que el nivel de instrucción, en general, no parece ser suficiente para evitar la creencia en el mito.

Otra importante implicación de este trabajo en la educación tiene que ver con la muy difundida postura crítica de que la educación favorece el pensamiento lógico y analítico, dejando de lado las artes, las humanidades y la creatividad (Robinson, 2009). Esto muy posiblemente es cierto, y seguramente habrá que hacer más énfasis en enseñar a desarrollar la creatividad, la iniciativa y el pensamiento crítico, sin embargo, creemos que hay que ser precisos al formular esta idea, ya que se suele plantear como que la educación favorece los modos de pensar del hemisferio izquierdo, y es allí donde creemos que se incurre en error.

Luce conveniente la implementación de políticas públicas que permitan identificar selectivamente, acomodar y maximizar las formas diferencialmente especializadas del potencial intelectual individual.

A pesar de las enormes diferencias individuales en las fortalezas cognitivas de la gente, y de que en efecto hay algunas personas más creativas y otras más analíticas, la idea de que esto tiene algo que ver con tener una dominancia del hemisferio izquierdo o del hemisferio derecho es completamente falsa según las evidencias que hemos mostrado.

En relación con la simetría, ésta merece una discusión aparte. Decimos que un sistema es simétrico cuando cada una de sus partes ofrece características y condiciones idénticas a las del resto de sus partes.

Las leyes de la Naturaleza son simétricas; sin embargo, los resultados de esas leyes simétricas son sistemas asimétricos. En realidad no hay razón para pensar que aunque nuestro cuerpo, incluyendo a nuestro cerebro, muestre en su apariencia externa tanto como en su interior un grado evidente de bilateralidad no se presenten también ciertas funciones que son asimétricas.

Los científicos pensamos que la vida es consecuencia de la ruptura de la simetría. Siempre habrá diferencias en las dimensiones y en la disposición de los órganos y organelos de los biosistemas. Los seres humanos poseemos un hígado del lado derecho que no se encuentra en el lado izquierdo; además, cuando analizamos órganos bilaterales, un órgano es diferente en tamaño y funcionalidad con respecto al órgano homólogo y un riñón funcionará con mayor capacidad que el otro, o será más pequeño que el otro.

“Si el devenir evolutivo nos condujo a la lateralidad hemisférica cerebral fue quizás por rendir culto a las leyes de la simetría”.

a. Perspectivas futuras del estudio

En futuras investigaciones se buscaría evaluar, en contextos educativos específicos, el impacto que estas creencias acerca de las personalidades artístico-creativas “cerebro-derechas” y las personalidades lógico-matemáticas “cerebro-izquierdas” ha causado en los estilos de aprendizaje durante el proceso de enseñanza aprendizaje, específicamente en niños y adolescentes.

Referencias

- Arning L, Ocklenburg S, Schulz S, Ness V, Gerding WM, Hengstler JG, Falkenstein M, Eppelen JT, Güntürkün O, Beste C. (2015). Handedness and the X chromosome: the role of androgen receptor CAG-repeat length. *Sci Rep.* Feb 9;5:8325.
- Carvajal, L (2011). *Mitos, realidades y propuestas educativas*. Fondo Editorial Lotería del Táchira.
- Cashmore L, Uomini N, Chapelain A. (2008). The evolution of handedness in humans and great apes: a review and current issues. *J Anthropol Sci.* 2008;86:7-35.
- Corballis M.C. (2015). What's left language? Beyond the classical model. *Ann N Y Acad Sci* 1359: 14-29.
- Corballis MC. (2014). Left brain, right brain: facts and fantasies. *PLoS Biol.* Jan;12(1):e1001767.
- Corballis MC. (1980). Laterality and myth. *Am Psychol.* 1980 Mar; 35(3):284-95.
- Dawkins, R. (1979). *El gen egoísta*. Barcelona: Labor.
- Dekker S, Lee NC, Howard-Jones P, and Jolles J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers. *Front Psychol.* 3: 429. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00429
- Nature (2003). Brain myths. *Nat Neurosci.* Feb; 6(2):99. DOI: 10.1038/nn0203-99.
- Feloni, R. (2015). Neuroscientist debunks one of the most popular myths about the brain. *Business Insider*. Extraído de <http://www.businessinsider.com/left-brain-right-brain-thinker-myth-2015-3> (13/04/2018).
- Forrester G; Rawlings B and Davila-Ross M (2015). An analysis of bimanual actions in natural feeding of semi-wild chimpanzees. *American Journal of Physical Anthropology.* 159: 85-92.
- Frazzetto G and Anker S (2009). Neuroculture. *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 10, November.
- Garcia-Lopez P (2012). Sculpting the brain. *Front Hum Neurosci.* 2012 Feb 9;6:5.
- Gazzaniga MS. (2005). Forty-five years of split-brain research and still going strong. *Nat Rev Neurosci.* Aug;6(8):653-9.
- Gazzaniga, M. S. and Sperry, R. W. (1967). Language after section of the cerebral commissures. *Brain*, 90, (1), 131-148.
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education, *Educational Research*, 50:2, 123-133.
- Geschwind N, Levitsky W. Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science.* 1968 Jul 12;161(3837):186-7.
- Hepper PG (2013). The developmental origins of laterality: fetal handedness. *Dev Psychobiol.* Sep;55(6):588-95. doi: 10.1002/dev.21119.

- Hepper PG, McCartney G, Shannon EA (1998) Lateralised behaviour in first trimester human foetuses. *Neuropsychologia* 36: 531-534.
- Hepper PG, Shahidullah S, White R (1991). Handedness in the human fetus. *humano.Neuropsychologia* 29: 1101-1111.
- Holloway RL, De La Costelareymondie MC. (1982). Brain endocast asymmetry in pongids and hominids: some preliminary findings on the paleontology of cerebral dominance. *Am J Phys Anthropol.* May;58(1):101-10.
- Holloway RL, Heilbroner P. (1992). Corpus callosum in sexually dimorphic and nondimorphic primates. *Am J Phys Anthropol.* Mar;87(3):349-57.
- Jarrett C. (2012). Why the Left-Brain Right-Brain Myth Will Probably Never Die. *Psychology Today*. Extraído de: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/brain-myths/201206/why-the-left-brain-right-brain-myth-will-probably-never-die> (17/06/2018)
- Kandel, Jessel y Schwartz (2008). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Pearson.
- Lilienfeld SO, Lynn SJ, Ruscio J, Beyerstein BL(2010). *50 Great Myths of Popular Psychology: Shattering Widespread Misconceptions about Human Behavior*. NY: Wiley-Blackwell.
- Lindell AK. (2013). Continuities in emotion lateralization in human and non-human primates. *Front Hum Neurosci.* Aug 8;7:464.
- MacNeilage PF, Rogers LJ, Vallortigara G. (2009). Origins of the left & right brain. *Sci Am.* Jul;301(1):60-7
- Medland SE, Duffy DL, Spurdle AB, Wright MJ, Geffen GM, Montgomery GW, Martin NG. (2005). Opposite effects of androgen receptor CAG repeat length on increased risk of left-handedness in males and females. *Behav Genet.* Nov;35(6):735-44.
- Nielsen JA, Zielinski BA, Ferguson MA, Lainhart JE, Anderson JS. (2013). An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. *PLoS One.* Aug 14;8(8):e71275. doi: 10.1371/journal.pone.0071275.
- Novotney, A. (2013). Despite what you've been told, you aren't 'left-brained' or 'right-brained'. *The Guardian*. Extraído de <https://www.theguardian.com/commentisfree/2013/nov/16/left-right-brain-distinction-myth> (13/04/2018).
- Peña-Melián A, Rosas A, García-Taberner A, Bastir M, De La Rasilla M. (2011). Paleoneurology of two new neandertal occipitals from El Sidrón (asturias, Spain) in the context of homo endocranial evolution. *Anat Rec (Hoboken).* Aug; 294(8):1370-81.
- Popper, K. R. (1963). *Conjectures and refutations*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Portellano Pérez, J.A. (1992). *Introducción al estudio de las asimetrías cerebrales*. Madrid: CEPE.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: MacGraw-Hill.
- Ramírez Sánchez M y Arangüez F (1993). Bases biológicas de la asimetría cerebral. *Rev de Psicol.Gral y Aplic.* 46(1) 33-43.
- Rizzolatti G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cogn. Brain Res.* 3:131-41.
- Robinson, T. (2009). *El elemento*. Barcelona: Grijalbo
- Schlesinger, J. S. (1980). Laterality and myth continued. *American Psychologist*, 35(12), 1147-1149.

- Shlain, L. (2007). *Art and Physics - Parallel visions in space, time and light*. HarperCollins Publishers.
- Sperry, R. (1981). Some Effects of Disconnecting the Cerebral Hemispheres. Nobel Lecture. 8 December, Stockholm.
- Volz LJ and Gazzaniga MS. (2017). Interaction in isolation: 50 years of insights from split-brain research. *Brain*. Jul 1; 140(7):2051-2060. doi: 10.1093/brain/awx139.
- Weisberg DS, Keil FC, Goodstein J, Rawson E, Gray JR. (2008). The seductive allure of neuroscience explanations. *J Cogn Neurosci*. Mar; 20(3):470-7.
- Wolman, D. (2012). The split brain: A tale of two halves. *Nature*. Mar 14; 483(7389):260-3. doi: 10.1038/483260a.
- Zaidel DW (2013). Split-brain, the right hemisphere, and art: fact and fiction. *Prog Brain Res*. 2013; 204:3-17. doi: 10.1016/B978-0-444-63287-6.00001-4.
- Zaidel, E. (1978). Lexical structure in the right hemisphere. In: P. Buser and A. Rougeul-Buser (Eds.) *Cerebral Correlates of Conscious Experience*. Amsterdam: Elsevier.