

LA GUERRA DE LOS MUNDOS: el cerebro dividido y la(s) conciencia(s)

MARIO DE LA PIEDRA WALTER*

En octubre de 1938 un programa de radio transformó el imaginario colectivo del planeta. El director Orson Welles adaptó a la radio una novela escrita por H.G. Wells 40 años atrás, llamada *La guerra de los mundos*. Se trata de la primera invasión alienígena de la Tierra descrita en la literatura. El problema: la audiencia desconocía que se trataba de una novela, por lo que el pánico generalizado de millones de oyentes forzó al director a ofrecer disculpas públicamente al día siguiente.

El encuentro entre dos mundos siempre ha estado presente en el arquetipo del ser humano. No es coincidencia que al descubrimiento -*invención* o *invasión*, dependiendo la perspectiva- de América sea conocido también como "el encuentro de dos mundos". Evolucionamos como especie seminómada, por lo que el choque con otras culturas siempre ha resultado inevitable.

Fuera de las consideraciones antropológicas, hay un encuentro de mundos mucho más sutil que tiene lugar dentro de nuestras cabezas y que formula una interrogante, la cual resalta por su profundidad y simpleza: ¿por qué el cerebro está dividido? Es una noción general que el hemisferio izquierdo del cerebro controla las acciones motoras y sensitivas del lado derecho del cuerpo, y viceversa para el hemisferio derecho. Aunque un poco contraintuitivo (si no es que caprichoso), esto se aplica a casi todas las especies. Se ha dicho, por ejemplo, que semejante división facilita la especialización de cada hemisferio para realizar actividades distintas.

*Hay otros mundos, pero están en este.
Hay otras vidas, pero están en ti.*
Paul Eluard



En internet abundan pruebas de "psicología popular" para que -con solo unos clics- descubras con cuál de tus dos hemisferios cerebrales piensas. Esto proviene de una concepción errónea sobre cómo operan, esto es, como si cada uno fuera un cerebro distinto. Por lo general se presenta así: el cerebro izquierdo es el de la lógica, los hechos, las matemáticas y el pensamiento pragmático; mientras que el derecho es simbólico, creativo e imaginativo.

De este modo, una persona creativa -que gusta de las metáforas, de la pintura y tiene problemas para llegar a tiempo a una cita- dirá que en ella domina su hemisferio derecho. Por el contrario, alguien inmiscuido en el pensamiento lógico-matemático -que gusta de lo descriptivo y probablemente no planea ir a un retiro ayurveda- estará convencido de que su fuerte es pensar con el hemisferio izquierdo.

Esta idea reduccionista y casi caricaturesca del cerebro ignora que, aunque existen diferencias sutiles, es la compleja interacción entre ambos hemisferios lo que lo conforma una unidad.

No pensamos con uno o con el otro hemisferio, sino con todo el cerebro, que, a su vez, está influenciado por el cuerpo, el cual está atravesado por su entorno ambiental, material y psicosocial. Es decir, somos una unidad biológica en constante retroalimentación, y no la mera suma de sus partes.

Sin embargo -como en la mayoría de las pseudociencias-, esta percepción errónea contiene algunos hechos científicos. Es verdad que los hemisferios no son iguales entre sí, a esto se le conoce como asimetría cerebral. Aunque las diferencias anatómicas son casi imperceptibles, existen diferencias funcionales importantes. La más conocida, por ejemplo, está relacionada con el lenguaje.

En la gran mayoría de las personas, la región que codifica y genera el lenguaje se encuentra en el hemisferio izquierdo. Más específicamente, en dos regiones nombradas *área de Broca* y *área de Wernicke* tras sus descubridores. La primera, se relaciona con la producción del habla, mientras que la segunda con su comprensión. Una lesión en cualquiera de estas dos regiones producirá un trastorno -ya sea en la producción o en la comprensión del lenguaje- conocido como *Afasia*.



No pensamos con uno o con el otro hemisferio, sino con todo el cerebro, que, a su vez, está influenciado por el cuerpo, el cual está atravesado por su entorno ambiental, material y psicosocial. Es decir, somos una unidad biológica en constante retroalimentación, y no la mera suma de sus partes.

Por lo general, el hemisferio que procesa el lenguaje está estrechamente relacionado con el dominio motor. Es decir, si eres parte del 90% de las personas diestras en este mundo, es casi seguro que tu hemisferio izquierdo sea el dominante tanto para las habilidades motoras como para el habla. Por otro lado, hasta el 40% de las personas zurdas procesan el lenguaje con el hemisferio derecho, o sea, su hemisferio dominante.¹ Para complicarlo un poco más, algunas personas - en su mayoría zurdas - procesan el lenguaje con ambos hemisferios, un fenómeno conocido como *lateralización incompleta*.

Enfermedades mentales como la esquizofrenia han sido relacionadas con una falta de lateralización en el cerebro, llevando a algunos a teorizar que la esquizofrenia es el precio que el *homo sapiens* debió pagar por adquirir el lenguaje.²

Las diferencias funcionales entre los hemisferios no se limitan a áreas específicas, sino que están presentes en los grandes circuitos neuronales. Cada hemisferio contiene redes neuronales sutilmente distintas, ya sea por su arquitectura, número de células, respuesta a hormonas o por los mensajeros químicos (*neurotransmisores*) que utilizan las neuronas para comunicarse. Por consiguiente, existe una diferencia fundamental en la forma como cada uno procesa la información.

En palabras del psiquiatra y divulgador Iain McGilchrist, "si los hemisferios tienen maneras distintas de construir el mundo, esto no es solo un dato curioso sobre un sistema de procesamiento de información eficiente; nos dice mucho sobre la naturaleza de la realidad, sobre la naturaleza de nuestra experiencia acerca del mundo".³

Las diferencias funcionales entre los hemisferios no se limitan a áreas específicas, sino que están presentes en los grandes circuitos neuronales. Cada hemisferio contiene redes neuronales sutilmente distintas, ya sea por su arquitectura, número de células, respuesta a hormonas o por los mensajeros químicos (neurotransmisores) que utilizan las neuronas para comunicarse.



Un mundo dividido

A principios de la década de 1940, el neurocirujano William P. van Wagenen tomó una decisión sin precedentes. En un intento desesperado por reducir la frecuencia de ataques epilépticos en un paciente que se generaban en un hemisferio y se propagaban a todo el cerebro; decidió cortar la estructura que los unía: el cuerpo calloso. Para sorpresa de muchos, este método resultó ser un éxito, disminuyendo considerablemente la frecuencia de los ataques sin afectar - aparentemente - las funciones de la persona. Muy pronto, la *callosotomía* se convirtió en el procedimiento estándar para el tratamiento de casos severos de epilepsia que no respondían a medicamentos.

Entre la década de 1940 y 1950 se realizaron decenas de cirugías que, en su momento, se consideraron como alternativas seguras.⁴ Décadas más tarde, neuropsicólogos como Roger Sperry (cuyos estudios le valdrían el premio Nobel en 1981) y Michael Gazzaniga describirían extensamente las alteraciones en los individuos originadas por este procedimiento, revelando mecanismos cerebrales hasta entonces desconocidos.⁵

Los hemisferios cerebrales no existen como unidades independientes. Es a través del cuerpo calloso, una estructura de entre 300 y 800 millones de fibras que conecta a ambos hemisferios, que mantienen el diálogo y unifican nuestra realidad. Cuando una neurona entabla comunicación con otra en un proceso denominado *sinapsis*, ésta puede tener propiedades inhibitorias o excitatorias sobre la otra. Es decir, puede iniciar o impedir actividad en la siguiente neurona.

Sorprende el hecho de que la mayoría de las conexiones en el cuerpo calloso son inhibitorias. En otras palabras, su efecto primario es producir una *inhibición funcional*, evitar que el otro hemisferio intervenga. En contra del sentido común, mientras más grande y evolucionado sea el cerebro, menos conexiones interhemisféricas se observan entre sí. Algo parece indicar que la evolución cerebral se inclina por una especialización de los hemisferios, llevando a algunos a especular sobre mundo de dos conciencias.

En un experimento clásico, a los participantes con cerebro dividido se les mostró una fotografía de un objeto solo en su campo de visión izquierdo y se les preguntó qué es lo que veían. Invariablemente, la respuesta era la misma: nada. Su hemisferio derecho, carente de un área para procesar el lenguaje, era incapaz de describir con palabras lo que veía en el lado izquierdo. El hemisferio izquierdo, en cambio, podía generar palabras, pero no veía objeto alguno en el lado derecho. Al ser el único capaz de responder, el sujeto se convencía de que no había objeto alguno. Un claro ejemplo de cómo el lenguaje puede premiar sobre la realidad.

Cuando a los participantes se les pidió dibujar con su mano izquierda lo que veían, se mostraron confundidos con la tarea. ¿Cómo era posible dibujar un objeto si no les habían mostrado nada? Después de una pequeña labor de convencimiento, cogieron sin mucha esperanza el lápiz y comenzaron a dibujar. Sin excepción, todos los dibujos coincidían con el objeto que le habían presentado.

El hemisferio derecho no podía "hablar", pero podía "ver" y dibujar el objeto con la mano izquierda. Cuando se les preguntó por qué habían realizado ese dibujo, los participantes comenzaban a confabular. Divagaban en enramadas justificaciones sin comprender -consciente o lingüísticamente- la causa de su decisión. En otro experimento, un participante dibujaba en forma compulsiva con su mano izquierda un sombrero de cowboy cada que se le presentaba la palabra *Texas* en su lado izquierdo, sin poder explicar el motivo.⁶

Por fortuna, hoy en día no es necesario realizar una callosotomía para investigar las propiedades de cada hemisferio. A través de un procedimiento conocido como "prueba de Wada" es posible inhibir temporalmente uno de los hemisferios cerebrales si se inyecta anestesia en una de las arterias principales que irrigan al cerebro (*carótida interna*). Esta prueba se utiliza previo a intervenciones quirúrgicas a fin de evaluar la lateralidad del lenguaje y la memoria.⁷

Sorprende el hecho de que la mayoría de las conexiones en el cuerpo calloso son inhibitorias. En otras palabras, su efecto primario es producir una inhibición funcional, evitar que el otro hemisferio intervenga. En contra del sentido común, mientras más grande y evolucionado sea el cerebro, menos conexiones interhemisféricas se observan entre sí. Algo parece indicar que la evolución cerebral se inclina por una especialización de los hemisferios, llevando a algunos a especular sobre mundo de dos conciencias.

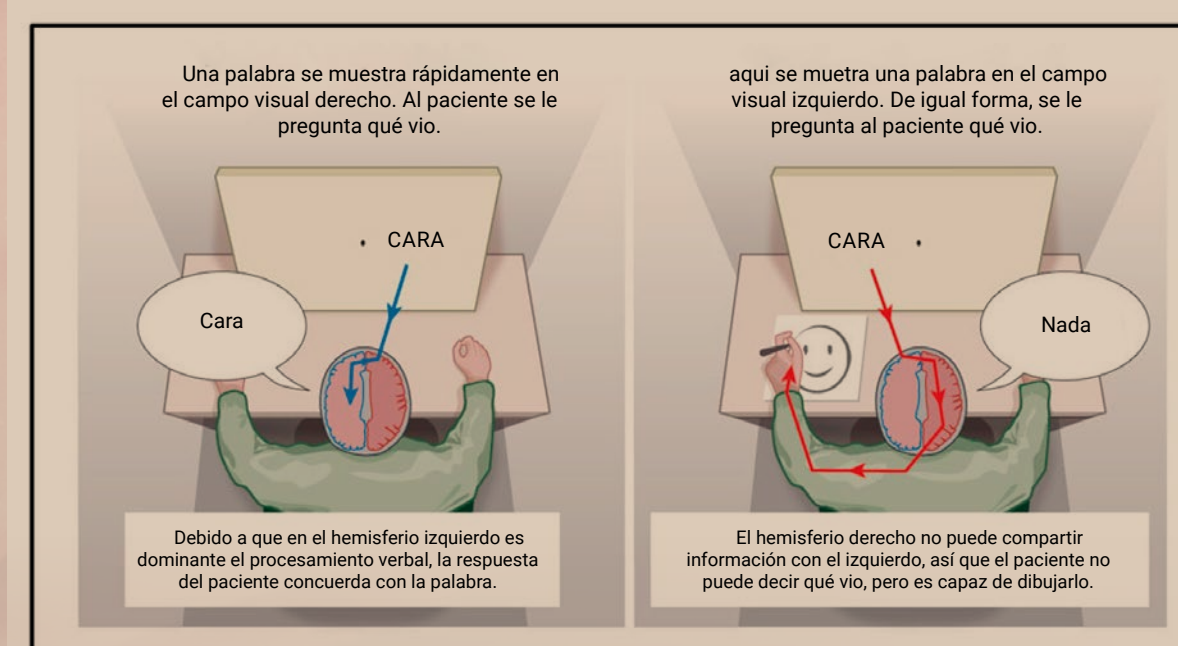


Fig 1. Experimento en pacientes con cerebro dividido. El hemisferio derecho no puede nombrar lo que ve, no obstante puede dibujarlo. (Wolman, 2012)¹¹



Este procedimiento ha resultado muy útil para desentrañar las funciones de cada hemisferio. Se ha podido corroborar que el hemisferio izquierdo suele tener un procesamiento de estímulos mucho más selectivo, focalizando su atención en los detalles y no en las generalidades de los objetos. Por el otro lado, el hemisferio derecho construye su mundo de forma más holística, integrando todas las partes en busca de generalidades que le permiten edificar abstracciones y procesar metáforas.⁸

Conforme mejoran nuestras herramientas de investigación surgen más estudios que postulan diferencias en el procesamiento entre ambos hemisferios. Estas abarcan desde la percepción del tiempo hasta la concepción del yo. Sin embargo, tales ejemplos no deben servir para sustentar una falsa dicotomía sobre la forma como opera el cerebro. Más que una guerra entre los dos hemisferios se trata de una cooperación para descifrar el mundo. La mayoría de los individuos con *cerebro dividido* recuperaron con el tiempo sus funciones gracias a que –en menor proporción– existen otras estructuras aparte del cuerpo caloso que interconectan ambos hemisferios. De alguna manera, esas dos (semi)conciencias tienden –a través de sus diferencias– a generar una unidad que llamamos realidad.

Conciencia compartida

Si la interacción entre dos hemisferios cerebrales genera una sola conciencia, ¿pueden dos individuos generar una sola experiencia consciente? Aunque la pregunta parece pertenecer al reino de la ciencia ficción, existe un caso que ha despertado especulación entre filósofos y neurocientíficos por igual: el de las hermanas Hogan.⁹ En el 2006 nacieron las gemelas siameses Krista y Tatiana Hogan unidas a través del cráneo por una condición conocida como *craniopagus*. Estas gemelas comparten un tejido cerebral que conecta el tálamo de cada una de ellas (puente talámico).

El tálamo es una estructura indispensable del cerebro que integra la información que recibe del cuerpo y la transmite hacia la corteza cerebral. Entre sus diversas funciones destacan: análisis de las funciones sensitivas y motoras (percepción del dolor, control de movimientos),

mantenimiento de la atención, control de las emociones, formación de memoria. En pocas palabras, el tálamo es esencial para percibir el mundo y generar conciencia.

El caso de las gemelas Hogan es extraordinario porque parecen compartir experiencias. Si una hermana comía cátsup, la gemela reportaba disgusto. Si una de ellas sentía enojo, al poco tiempo la otra también. Si una de ellas se lastimaba tras una caída, ambas compartían el dolor. Cada gemela podía distinguir los estímulos presentados en la otra. Incluso reportaron poder comunicarse entre ellas sin necesidad de hablar.

Aunque la conexión neuronal entre las gemelas es suficiente para permitir que la información procesada en un cerebro se transmita al otro, esto nos dice poco sobre cómo se relacionan las experiencias conscientes de las hermanas. Existen tres posibilidades: (1) que las dos hermanas tengan una experiencia consciente unificada; (2) que las dos hermanas compartan parcialmente esa experiencia; o (3) que las hermanas tengan dos experiencias conscientes completamente separadas.

Conforme mejoran nuestras herramientas de investigación surgen más estudios que postulan diferencias en el procesamiento entre ambos hemisferios. Estas abarcan desde la percepción del tiempo hasta la concepción del yo. Sin embargo, tales ejemplos no deben servir para sustentar una falsa dicotomía sobre la forma como opera el cerebro.

Tras algunos años de estudio, los padres de las gemelas se negaron a que continuaran las investigaciones, por lo que la mayoría de la evidencia es observacional y no se pueden trazar conclusiones contundentes. Sin embargo, al tener ambas gemelas acceso –al menos a nivel talámico– al procesamiento cerebral de la otra, es factible que siquiera una parte del contenido consciente de una contribuya a la experiencia consciente de la otra. Si bien podríamos argumentar también que el acceso a todo el procesamiento que tiene lugar en otro cerebro generaría una conciencia singular, esto ya es terreno especulativo y depende de la teoría sobre la conciencia de la que seas partidario.

En todo caso, la conciencia parece ser un proceso

dinámico de flujo de información. Casos como el de las hermanas Hogan o los pacientes post-callostomía representan una oportunidad única para investigar los mecanismos que la componen. Del mismo modo, abren nuevas interrogantes acerca de la conciencia como unidad y la posibilidad de ser compartida. Ante los avances tecnológicos en ramas como la inteligencia artificial y las interfaces cerebro-ordenador, aprender de estos casos resulta esencial para afrontar los dilemas éticos que se aproximan. Más importante, nos ayudan a comprender ese río de percepciones del que estamos hechos, ese ser lleno de contradicciones que, en palabras de Walt Whitman, *es vasto y contiene multitudes*.¹⁰



1. S. Knecht, B. Dräger, M. Deppe, L. Bobe, H. Lohmann, A. Flöel, E.-B. Ringelstein, H. Henningsen, Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans, *Brain*, Volume 123, Issue 12, December 2000, Pages 2512–2518
2. Crow T.J. Schizophrenia as the price that homo sapiens pays for language: a resolution of the central paradox in the origin of the species. *Brain Res Brain Res Rev.* 2000 Mar;31(2-3):118-29. doi: 10.1016/S0165-0173(99)00029-6. PMID: 10719140.
3. McGilchrist I. *The Master and his Emissary*. Yale University Press. 2009.
4. Vaddiparti A, Huang R, Blihar D, et al. The Evolution of Corpus Callosotomy for Epilepsy Management. *World Neurosurg.* 2021 Jan; 145:455-461.
5. Leinhard, DA. Roger Sperr's Split Brain Experiments (1959-1968). *Embryo Project Encyclopedia* (2017-12-2/7). ISSN: 1940-5030. Disponible en internet en: <https://embryo.asu.edu/handle/10776/13035>
6. Wolman, D. The split brain: A tale of two halves. *Nature* 483, 260–263 (2012).
7. de Haan, E.H.F., Corballis, P.M., Hillyard, S.A. et al. Split-Brain: What We Know Now and Why This is Important for Understanding Consciousness. *Neuropsychol Rev* 30, 224–233 (2020).
8. Castro-Macias, JI., Pérez-Reyes, SP, García-Cáez, R. et al: Tolerabilidad y efectos adversos del propofol en la prueba de Wada. *Revista de Neurología* 72(05): 141-156 (2021)
9. Kacirik, NA., Chiarello, C. Understanding metaphors: Is the right hemisphere uniquely involved? *Brain and Language* 100(2): 188-207 (2007)
10. Cochrane T. A case of shared consciousness. *Synthese.* 199: 1019-1037 (2021)
11. Walt Whitman. *Song of Myself*. Section 51. Recurso en internet: <https://wp.uiowa.edu/whitmanweb/en/writings/song-of-myself/section-51>



*MARIO DE LA PIEDRA WALTER
Médico por la Universidad La Salle
y neurocientífico por la Universidad
de Bremen. En la actualidad cursa su
residencia de neurología en Berlín,
Alemania.