
EL EXOCEREBRO: UNA HIPÓTESIS SOBRE LA CONCIENCIA

ROGER BARTRA

ABSTRACT. The exocerebrum alludes to extrasomatic circuits of a symbolic nature that may explain the workings of consciousness understood as self-awareness. We can make a parallelism inspired in biomedical engineering that constructs sensory substitution systems for the blind, deaf and other disabled people. Neuronal plasticity allows for the adaptation of the brain and reassembles the circuits that function deficiently in different areas. If we transfer this approach to the exocerebrum, we can assume that important deficiencies in the encoding system, arising from environmental changes which seriously affect some senses (smell, hearing), promoted, in certain hominids, their substitution by the activity of other brain regions (Broca's and Wernicke's areas) closely linked to the cultural systems of symbolic encoding. The replaced brain activity cannot be understood without the corresponding cultural prosthesis. This prosthesis can be defined as a symbolic system of substitution that originates from a set of compensatory mechanisms replacing those that have deteriorated when faced with a new environment. This hypothesis supposes that certain human brain regions genetically acquire neurophysiological dependency on the symbolic system of substitution.

KEY WORDS: exocerebrum, consciousness, symbolic system of substitution, cultural prosthesis.

Hay algunos filósofos que están convencidos de que la ciencia jamás podrá develar el secreto de la conciencia y del yo. Por otro lado, hay algunos neurocientíficos que creen que la conciencia y el yo son un mito. Como antropólogo he trabajado durante muchos años en la exploración de los mitos. Me han interesado especialmente los mitos ligados con la identidad y con la otredad. Por ello, me atrae profundamente la dimensión neurológica de lo que Rodolfo Llinás llama "el mito del yo"¹. A diferencia de lo que cree Llinás, el filósofo Colin McGinn sostiene que el cerebro humano es estructuralmente incapaz de encontrar una solución al problema de la conciencia². Para exponer su idea imagina un organismo cuyo cerebro, en lugar de estar oculto dentro del cráneo, está distribuido fuera de su cuerpo

como una piel. Se trata del “exocerebro”, similar al exoesqueleto de los insectos o los crustáceos. El hecho de que esté expuesto al exterior no hace que este pellejo pensante sea más fácil de entender cuando, por ejemplo, este organismo tiene la experiencia del rojo. El carácter “privado” de la conciencia, dice McGinn, no tiene nada que ver con el hecho de que nuestro cerebro se encuentre oculto: la experiencia del color rojo en todos los casos se encuentra enterrada en una interioridad completamente inaccesible.

El error de McGinn consiste en creer que la conciencia está sepultada en la interioridad. Si suponemos que el extraño ser dotado de una epidermis neuronal es capaz de colorear su vientre cuando piensa en rojo, y otros organismos de la misma especie lo pueden contemplar e identificar, entonces nos acercamos a nuestra realidad: el exocerebro cultural del que estamos dotados realmente se pone rojo cuando dibujamos nuestras experiencias con tintas y pinturas de ese color. Y además construimos mitos y una compleja simbología en torno de la idea del rojo.

Mi hipótesis es que el fenómeno de la conciencia, entendida como el percatarse de estar consciente (o autoconciencia), implica necesariamente la conexión de ciertos circuitos neuronales con espacios extrasomáticos de prótesis culturales ³. De alguna manera estos circuitos neuronales, a los que defino como sociodependientes y como un sistema simbólico de sustitución, se percatan de la “exterioridad” o “extrañeza” de los canales simbólicos y lingüísticos. Hay que subrayar que, vista desde esta perspectiva, la conciencia no radica en el percatarse de que hay un mundo exterior (un hábitat), sino en que una porción de ese contorno externo “funciona” como si fuese parte de los circuitos neuronales. Para decirlo de otra manera: la incapacidad y disfuncionalidad del circuito somático cerebral son compensadas por funcionalidades y capacidades de índole cultural. El misterio se halla en que el circuito neuronal es sensible al hecho de que es incompleto y de que necesita de una prótesis o de un suplemento externo. Esta sensibilidad es parte de la conciencia. Esta idea es consistente con los descubrimientos antropológicos que muestran que la conciencia del yo, del ego, del individuo, no puede aparecer sin las redes que construyen la otredad. Los mitos y los símbolos del Yo y del Otro parecen estar estrechamente conectados con procesos neuronales internos.

La conexión entre los circuitos internos sociodependientes y el exocerebro requiere de entender cómo un sistema basado en *señales* y *signos* eléctricos y químicos se comunica con otro sistema basado en símbolos. El *signo* o la *señal*, que es la base de la inteligencia animal, indica algo sobre lo que hay que actuar o bien es un medio para activar una acción. En cambio, el *símbolo* es una herramienta del pensamiento. Una señal revela la presencia de una cosa, una situación, un acontecimiento o una condición. La señal es percibida por el sujeto y significa un objeto presente,

futuro o pasado. Las señales *anuncian* sus objetos a un sujeto, mientras que los símbolos *lo conducen a concebirlos*⁴.

De aquí la obsesión por encontrar el mecanismo “traductor”, sea el “transformador fenoménico” de Edelman, el homúnculo que Ramachandran quiere rescatar del olvido, o los “correlatos” entre códigos e imágenes culturalmente definidas y determinados conjuntos neuronales. Otra forma de enfrentar el problema consiste en partir del postulado de que el cerebro es un sistema autorreferencial cerrado, modulado por los sentidos, como propone Llinás. En este caso, los linderos y los umbrales que separan las percepciones (de color, peso, tono, etc.) son fijados por procesos internos y no por códigos, categorías y símbolos externos. En estas propuestas hay un rechazo a aceptar que pueden existir estructuras exocerebrales que formen parte de la conciencia. Para estos investigadores el secreto de la conciencia se halla exclusivamente dentro del cerebro.

Creo que la existencia de lo que llamo el exocerebro podría ser respaldada por diversos hechos, que sólo mencionaré brevemente, para detenerme después en un par de problemas.

1) La condición de los autistas, que parecen tener atrofiadas precisamente las redes neuronales sociodependientes⁵, o la de los individuos afectados por el llamado síndrome de la personalidad antisocial, y que los estudios han mostrado que se caracterizan por una reducción significativa de la materia gris prefrontal⁶.

2) Las formas de plasticidad en circuitos neuronales que requieren de las experiencias provenientes del medio externo para completarse en forma normal (columnas en el córtex visual⁷). Hay que agregar el tipo de plasticidad que depende del aprendizaje⁸.

3) El hallazgo (de Rizzolatti y su equipo) de las llamadas neuronas espejo: las neuronas espejo son unas células visuales y motoras originalmente detectadas en la corteza ventral premotora de los monos (área F5) que tienen la particularidad de que se activan tanto cuando el animal realiza una acción (como agarrar un objeto) como cuando observa a otro individuo (incluyendo humanos) realizar una acción similar⁹. El sistema de las neuronas espejo es posiblemente la base neuronal de las formas sociales de reconocimiento y de entendimiento de las acciones de otros individuos. Hay que destacar que el área F5 del mono es homóloga del área de Broca en los humanos.

Teniendo estos indicios sobre el funcionamiento de un exocerebro como trasfondo, quiero ahora presentar una breve reflexión sobre los problemas de la evolución del cerebro humano.

El ancestro del *Homo sapiens*, el *Homo erectus* que apareció hace aproximadamente un millón y medio de años, tenía entre 850 y 1 100 centímetros

cúbicos de masa encefálica. Y, mucho antes, el cerebro del *Homo habilis*, que apareció hace unos dos millones y medio de años, ocupaba solamente entre 510 y 750 cc. Este proceso evolutivo se inició hace unos seis millones de años, cuando un grupo de grandes simios se diferenció y dio origen a diferentes especies de bípedos, los australopitécidos. Para algunos científicos, este periodo de seis millones de años es demasiado corto, en términos evolutivos, para dar lugar al surgimiento de las capacidades intelectuales y cognitivas propias del *Homo sapiens*. Michael Tomasello argumenta que el único mecanismo que puede explicar el rápido proceso evolutivo tiene un carácter cultural y social ¹⁰.

Aunque estoy convencido de la enorme importancia de los circuitos culturales en la formación de la conciencia individual, creo que no debemos verlos como la varita mágica que resuelve los misterios del origen del cerebro anatómicamente moderno. Tomasello rechaza la idea de que una mutación haya creado el lenguaje. Para él, la clave radica en que en los humanos evolucionó biológicamente una nueva manera intencional de identificarse y de entenderse con miembros de la misma especie ¹¹. La continuación del proceso, a partir de esta única adaptación cognitiva que permite reconocer a los otros como seres intencionales, habría tenido un carácter enteramente cultural y produjo el desarrollo de formas simbólicas de comunicación. Este desarrollo, sostiene Tomasello, transcurre a una velocidad que ningún proceso de evolución biológica puede igualar. Stephen Jay Gould ha afirmado, por el contrario, que sí hay tiempo suficiente para un cambio en el nivel biológico. Gould comienza por advertir contra la peligrosa trampa que supone definir la evolución como un flujo continuo. El cambio ocurre mediante la transformación puntuada de subgrupos aislados en especies y no a través de un cambio anagénico, a un lento ritmo geológico, de la totalidad del grupo ¹². Gould demuestra que es una falacia creer que el crecimiento de la capacidad craneana que ocurre durante el periodo que separa al *Homo erectus* del *Homo sapiens* representa un ejemplo de velocidad evolutiva extraordinaria, algo tan raro que sólo se explicaría por las maravillosas capacidades de adaptación y de retroalimentación de la conciencia humana; es decir, que la velocidad del cambio sólo se explicaría por la intervención de procesos culturales. En realidad no se trata de un ritmo de cambio extraordinario, sino que es perfectamente normal que la masa encefálica haya doblado su tamaño en 100 mil años (unas tres mil generaciones ¹³). Gould opina que el cambio de *Homo erectus* a *Homo sapiens* fue un proceso rápido de surgimiento de una especie que probablemente ocurrió en África entre 250 mil y 100 mil años atrás ¹⁴.

Un estudio ha señalado la importancia de observar no sólo el tamaño sino también la forma que adopta el cerebro, y ha descubierto la existencia de dos tendencias en la evolución de la forma del cerebro del género *Homo*

que llegan a un tamaño similar de la capacidad craneana: en un caso el hombre de Neandertal y en el otro el humano moderno. El primer patrón de desarrollo, que llega a los neandertales, muestra que, en la medida en que aumenta el tamaño decrece la distancia interparietal. Por su parte, el proceso de cambio que desemboca en los cráneos humanos modernos muestra un salto evolutivo que produce, con la ampliación de la capacidad craneana, una mayor expansión parietal, lo que da como resultado una configuración más esférica (braquicéfala) del cerebro. Esto parece indicar que las capacidades cognitivas de los humanos modernos no son una mera expansión de las habilidades arcaicas sino la adquisición de nuevas aptitudes ¹⁵.

En este contexto es posible insertar la hipótesis sobre el funcionamiento de la conciencia. Un subgrupo de homínidos en África, hace un cuarto de millón de años, relativamente aislado y geográficamente localizado, sufrió rápidos cambios en la estructura, configuración y tamaño de su sistema nervioso central. Estos cambios se sumaron a las transformaciones, seguramente muy anteriores, del aparato vocal que permite la articulación del habla tal como hoy la conocemos. Podemos suponer que las mutaciones en estos homínidos arcaicos afectaron las funciones, la forma y el tamaño de la corteza cerebral, pero además ocasionaron cambios en los sistemas sensoriales que les dificultaron su adaptación al medio, como podrían ser una disminución en la receptividad olfativa y, acaso, modificaciones en la capacidad de localizar las fuentes de los sonidos, así como alteraciones de las memorias olfativa y auditiva. Sus circuitos neuronales serían insuficientes y las reacciones estereotipadas ante los retos acostumbrados dejarían de funcionar bien. Acaso podríamos agregar el hecho de que grandes cambios climáticos y migraciones forzadas los enfrentaron a crecientes dificultades.

El primigenio *Homo sapiens* deja de reconocer una parte de las señales procedentes de su entorno. Ante un medio extraño este hombre sufre, tiene dificultades para reconocer los caminos, los objetos o los lugares. Sobrelleva esa condición de ser el “especialista en no especialización”, de la que Konrad Lorenz habló. Para sobrevivir utiliza nuevos recursos que se hallan en su cerebro: se ve obligado a marcar o señalar los objetos, los espacios, las encrucijadas y los instrumentos rudimentarios que usa. Estas marcas o señales son voces, colores o figuras, verdaderos suplementos artificiales o prótesis semánticas que le permiten completar las tareas mentales que tanto se le dificultan. Así, va creando un sistema simbólico externo de sustitución de los circuitos cerebrales atrofiados o ausentes, aprovechando las nuevas capacidades adquiridas durante el proceso de encefalización y braquicefalia que los ha separado de sus congéneres neandertales. Surge un exocerebro que garantiza una gran capacidad de adaptación.

Esta interpretación se enfrenta a un problema: Hay un lapso de tiempo borroso que separa el surgimiento, en el proceso evolutivo, de los humanos anatómicamente modernos y el momento en que tenemos registros arqueológicos de una actividad cultural basada en formas de comunicación simbólica aprendidas. Se ha observado que los humanos claramente modernos aparecen por lo menos unos 60 mil años antes de la presencia de una cultura desarrollada ¹⁶. Estos cambios ocurrieron durante la transición del Paleolítico medio al superior, cuando la industria lítica musteriense de los neandertales, probablemente incapaces de pensamiento simbólico, fue sustituida por la lítica auriñaciense de los modernos cromañones, hombres dotados de lenguaje, agrupados socialmente, practicantes de rituales y con una economía recolectora y cazadora organizada.

Ian Tattersall encuentra la explicación de hiato en la llamada *exaptación* ¹⁷. A diferencia de la adaptación, aquí se trata de innovaciones espontáneas que carecen de función o que juegan un papel muy diferente al que finalmente tienen. El ejemplo más conocido son las plumas, que mucho antes de ser útiles para volar funcionaron como una capa para mantener el calor del cuerpo. Tattersall cree que los mecanismos periféricos del habla no fueron una adaptación sino una mutación que ocurrió varios cientos de miles de años antes de que quedaran circunscritos por la función de articular sonidos. Y posiblemente, según este científico, las capacidades cognitivas de que nos jactamos fueron también una transformación ocurrida hace 100 o 150 mil años que no fue aprovechada (*exaptada*) sino hasta hace 60 o 70 mil años cuando ocurrió una innovación cultural, el lenguaje, que activó en algunos humanos arcaicos el potencial para realizar los procesos cognitivos simbólicos que residían en el cerebro sin ser empleados ¹⁸.

No queda claro el motivo por el cual los hombres tardaron varias decenas de miles de años en descubrir las potencialidades dormidas de su cerebro. ¿Fue el producto del mero azar? No parece una explicación suficiente. Creo que debemos aceptar que la transformación neuronal comenzó a tener consecuencias desde el momento en que un subgrupo de homínidos tuvo que enfrentarse a retos que superaban los recursos normalmente usados. Lo importante en un proceso de *exaptación* es la refuncionalización de las modificaciones no adaptativas llamadas *spandrels* por Gould, que toma un término de la arquitectura: esos espacios triangulares que no tienen ninguna función y que quedan después de inscribir un arco en un cuadrado (tímpano, enjuta) o el anillo de una cúpula sobre los arcos torales en que se apoya (pechina). Las pechinas cerebrales podrían haber sido circuitos neuronales abiertos a funciones inexistentes o desaparecidas, a memorias inútiles o a señales externas que no llegan, o bien a mecanismos no relacionados con procesos cognitivos ¹⁹.

Mi hipótesis sobre el exocerebro, como he dicho, implica una situación en la cual el individuo está sometido a un sufrimiento ante las dificultades

para sobrevivir en condiciones hostiles. Al respecto, quiero traer en ayuda de mi argumento las reflexiones de Antonio Damasio, quien se preguntó por el disparador que pudo impulsar las formas complejas de comportamiento social. Supone, me parece que acertadamente, que las estrategias sociales y culturales evolucionaron como una manera de enfrentar el sufrimiento en individuos dotados de notables capacidades memorativas y predictivas. La clave de la interpretación de Damasio radica en que este sufrimiento es algo más que el dolor que siente el individuo como una señal somatosensorial provocada por una herida, un golpe o una quemadura. Al dolor sigue un estado emocional que se experimenta como sufrimiento. El dolor es una palanca para el despliegue adecuado de impulsos e instinto, explica Damasio. De la misma manera, el organismo despliega los dispositivos emocionales del sufrimiento para impulsar medios que lo evitan o lo amortiguan. Algo similar ocurre con el placer, una sensación que genera estados emocionales adicionales ²⁰.

Habría que dar un paso más: Buscar las posibles consecuencias neuronales del sufrimiento en condiciones para las cuales el individuo no encuentra los medios orgánicos para evadirlo. A fin de cuentas el sufrimiento es el resultado de una carencia, una ausencia, una privación. En estas condiciones el organismo siente la necesidad de sustituir los recursos que le faltan: No sólo agrega un estado emocional propicio, sino que además acude a los mecanismos simbólicos y cognitivos que residen en su cerebro como pechinas y enjutas alojadas sobre los arcos de su arquitectura neuronal. Esto puede implicar desde luego el uso de armas y herramientas, pero sobre todo la asignación de voces a los objetos y a las mismas emociones o a las personas, la aplicación de signos en los caminos o las fuentes de recursos, la ejecución de ritmos y movimientos rituales para simbolizar la identidad y la cohesión de los grupos familiares o tribales, y el uso de técnicas de clasificación como memorias artificiales. Se ha dicho que los seres humanos individuales poseen una capacidad biológicamente heredada para vivir culturalmente. Yo más bien creo que adolecen de una incapacidad genéticamente heredada para vivir naturalmente, biológicamente. Esto nos lleva a la búsqueda de circuitos neuronales que se caracterizan por su carácter incompleto y que requieren de un suplemento extrasomático.

La diferencia entre señales y símbolos es importante para enfrentar el problema de las conexiones del cerebro con el exocerebro. Los circuitos neuronales funcionan mediante señales químicas y eléctricas, mientras que el lenguaje es un sistema simbólico. Hasta donde se sabe, el cerebro no funciona mediante símbolos, al menos no de una manera directa ni mediante procesos de representación: Para operar con símbolos, el sistema

nervioso necesita conectarse con el entorno cultural, para que ciertos conglomerados de señales adopten una forma simbólica. Pero no se sabe aún cómo opera esta transformación. Por su parte, en los sistemas culturales sí hay operaciones con señales que se transforman en representaciones simbólicas. Mi propuesta consiste en considerar que algunas transformaciones simbólicas de los circuitos culturales tienen, por decirlo así, un *carácter cerebral*, sin que sean operaciones que transcurren en el interior del cráneo. Ocurren en las redes que comunican unos cerebros con otros, a unos individuos con otros. Por supuesto, el habla es esencial en este proceso. Pero aquí sólo quiero usar el ejemplo de lenguajes no discursivos, y especialmente las artes plásticas.

¿Cómo se aproxima un neurocientífico al mundo del arte? El doctor Ramachandran dedica al arte un simpático capítulo de su libro sobre la conciencia, y me interesa citarlo pues una parte importante de su reflexión está inspirada por el comportamiento animal ante una prótesis. El ejemplo lo toma de Nikolaas Tinbergen, quien hizo algunos experimentos con polluelos de gaviota argéntea. Apenas salen de su cascarón comienzan a picotear la mancha roja que su madre tiene en el pico amarillo; ella entonces regurgita comida semidigerida para alimentar a los pequeños. Obviamente, el polluelo reacciona así debido a que ciertos circuitos nerviosos en las zonas visuales de su cerebro están especializadas en reconocer picos de gaviota. En el transcurso de sus experimentos, Tinbergen presentó un pico artificial, con mancha roja, a los polluelos, quienes reaccionaron exactamente de la misma forma aun cuando detrás del pico, en lugar de madre, estaba la mano del científico. Pero Tinbergen llevó las cosas al límite: tomó un largo palo amarillo con tres rayas rojas y se lo mostró a los polluelos. Éstos reaccionaron con mucho mayor entusiasmo ante este curioso artefacto, que ni siquiera se parecía a un pico de gaviota: preferían la prótesis a un pico de verdad.

Y aquí es donde entra la idea de Ramachandran: "Si las gaviotas argenteas tuvieran una galería de arte, colgarían en la pared un largo palo con tres rayas rojas; lo venerarían, pagarían millones de dólares por él, lo llamarían un *Picasso*, pero no entenderían por qué... por qué quedan hipnotizadas por esta cosa aun cuando no se parece a nada²¹". Un etnólogo que estudiase las especulaciones de Ramachandran podría preguntarse: ¿Por qué este neurólogo cree que los coleccionistas de arte que compran arte contemporáneo actúan exactamente como los polluelos de gaviota? Porque está convencido de que existe una gramática perceptual que contiene elementos figurales primitivos universales, uno de los cuales es la atracción por representaciones en las que ciertos rasgos significativos se han hipereñfatizado hasta deformarlos por completo (como el palo amarillo con tres rayas rojas). Es muy sintomática la extendida atracción entre muchos neurólogos por la idea de unos módulos mentales que funcionan como

arquetipos y que les interesan más que las prótesis y artefactos en que eventualmente se apoyan. Esta atracción se justifica por la evidencia de que hay un buen número de operaciones simbólicas que tienen su base en circuitos neuronales. Ramachandran considera que hay varios indicios de que existen “metáforas sensoriales” inscritas en el sistema nervioso, como lo demuestran los fenómenos sinestésicos que vinculan áreas cerebrales usualmente separadas ²². Se refiere a las vinculaciones entre sonidos e imágenes o entre movimientos de la boca y de la mano, que parecen estar profundamente arraigadas en el cerebro.

Falta considerar (y pienso en el caso del polluelo que acepta un palo como metáfora de la gaviota maternal que le trae alimentos) un aspecto esencial: la presencia de un elemento artificial simbólico externo, de una prótesis que aparece como un dibujo, una palabra, un instrumento o un simulacro (de pico). No me cabe duda de que el uso de estas prótesis tiene como apoyo la presencia de procesos de sinestesia en el cerebro. Este proceso sinestésico interno opera mediante señales químicas y eléctricas que viajan entre regiones (las regiones motoras del habla, los centros visuales y el giro fusiforme). Pero me parece muy difícil suponer que las relaciones de correspondencia entre regiones utilicen códigos simbólicos y metafóricos. Es necesario que los flujos internos de señales logren establecer correspondencias sinestésicas con las prótesis simbólicas externas, y no sólo entre diversas áreas del cerebro. Por su lado, Camilo Cela-Conde ha mostrado que una determinada área de la corteza cerebral se activa cuando hay percepción de sensaciones estéticas ²³.

Regresemos al experimento mental de las gaviotas interesadas en el arte. Para que hayan llegado a formar una sociedad dispuesta a montar exposiciones, han debido previamente fabricar ellas mismas las prótesis simbólicas que les permitan un sistema estable de graznidos para comunicarse, además de muchos otros artefactos e instituciones sociales. Acaso un grupo mutante de gaviotas comprendió la importancia de la simulación fabricada por Tinbergen y a partir de esa especie de soplo divino logró desarrollar con el tiempo una civilización avanzada. Pero los primeros pasos en la evolución de unas hipotéticas gaviotas sociales inteligentes debieron ser el desarrollo de un paquete mínimo de prótesis exocerebrales para lograr sobrevivir en un medio lleno de amenazas. Para ello, las gaviotas cultas (lo mismo que los humanos primigenios) debieron tener algún sistema que les permitiese enlazar y establecer correspondencias entre las señales internas y los símbolos externos. La autoconciencia gaviótica o humana debió aparecer cuando se produjo este paso de las señales internas a los símbolos externos que son comprendidos por otros individuos.

Cuando Ramachandran se acerca a este problema expone una idea que, si la hubiese llevado un poco más lejos, le habría llevado directamente al

exocerebro. Sugiere que las representaciones sensoriales no conscientes adquieren la condición de *qualia* en el proceso de codificadas en conjuntos manejables que puedan llegar a las estructuras ejecutivas centrales del cerebro. Ello produce otras representaciones de alto nivel, a las que llama “metarrepresentaciones”, y que pueden considerarse “casi como un segundo cerebro «parasitario»” que permite descripciones más económicas de los procesos automáticos que realiza el primer cerebro²⁴. En este punto hay dos alternativas: plantear que se trata de una especie de homúnculo interno y privado, o bien buscar más lejos y pensar que este segundo cerebro es externo. Ramachandran toma la primera opción y considera que el homúnculo cerebral es responsable de realizar representaciones de representaciones (es decir: metarrepresentaciones), y que por ello se liga a las capacidades lingüísticas. Parece necesario, pues, que la conciencia surja en una especie de salto de una clase a otra de representaciones. Pero algunos neurólogos, como Ramachandran, tienen miedo de que el salto los lance al espacio exterior, fuera de los circuitos nerviosos. Prefieren mantenerse dentro del cerebro, aun cuando para ello tengan que abrazar al homúnculo cartesiano, en su encarnación metarrepresentacional como estructura mediadora y traductora²⁵.

Me parece sintomática y reveladora la necesidad de acudir a la hipótesis de un segundo cerebro interior, que habría emergido en el curso de la evolución. Sin duda surgieron, en algún punto del proceso evolutivo, nuevos circuitos y se adaptaron los previos a las operaciones cognitivas de alto nivel, pero las funciones propiamente metarrepresentacionales requieren de recursos externos de carácter sociocultural. Lo que estamos buscando son símbolos que representan señales, y señales capaces de indicar la presencia de símbolos. Para ello, regresemos al problema de las imágenes visuales que permiten entender ciertas facetas del arte, las artes visuales. Podemos entender que la atracción del cerebro por ciertos rasgos enfatizados y deformados (el palo amarillo con tres rayas de las gaviotas) se expresa en los humanos, pongamos por ejemplo, en figuras antropomórficas con rasgos sexuales amplificadas, como las famosas Venus prehistóricas o las representaciones fálicas. Aquí habría una conexión entre cierta selectividad en las señales con que operan los circuitos nerviosos y los símbolos ligados al culto a la fertilidad. Para las gaviotas estetas el multitudado palo con rayas que capta la atención de sus neuronas es un símbolo de la madre primordial. Para que estas peculiares transformaciones ocurran es necesario que las secuencias de señales neuronales se expresen como símbolos que son comprendidos por otros individuos. Y viceversa: Es preciso que las estructuras simbólicas que provienen de la sociedad puedan encontrar un equivalente en señales capaces de circular por el sistema nervioso. Me inclino a pensar que el “aparato traductor” se halla más bien fuera del cráneo, por una razón sencilla: Hasta donde se

sabe, el cerebro sólo es capaz de procesar señales, mientras que podemos estar seguros de que los circuitos sociales y culturales pueden operar tanto con símbolos como con señales. Por supuesto, una secuencia discreta de señales neuronales, equivalente a un símbolo, debe ir acompañada de algún “marcador” que la identifique, para que su significado no se diluya en el torrente de códigos químicos y eléctricos.

Una versión de este trabajo fue presentada como ponencia en el coloquio “Ética Naturalizada: Estado de la Cuestión”, (Cancún, México, diciembre de 2004), organizado por *Ludus Vitalis* para conmemorar su décimo aniversario.

- 1 Rodolfo R. Llinás, *I of the Vortex. From Neurons to Self*, p. 4. Este libro se publicó en español como *El cerebro y el mito del yo. El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos*, Norma, Bogotá, 2003.
- 2 Colin McGinn, *The Mysterious Flame. Conscious Minds in a Material World*, p. 11.
- 3 Esta hipótesis la expuse por primera vez en una conferencia impartida en el Centro Cultural Conde Duque de Madrid, el 6 de noviembre de 2003 dentro del programa de actividades paralelas de la exposición *Banquete-metabolismo y comunicación*, coproducida con el Center for Art and Media ZKM de Karlsruhe y el Palau de la Virreina de Barcelona. Aquella conferencia fue publicada en *Letras Libres* (de España), número 29, febrero de 2004 y en la *Revista de la Universidad de México*, número 2, abril de 2004.
- 4 Susanne K. Langer, *Philosophy in a New Key. A Study in The Symbolism of Reason, rite, and art*. Este libro, ahora casi olvidado, tuvo un éxito extraordinario cuando apareció en 1942, pues es un buen texto de divulgación. Guillermo Lorenzo ha señalado la importancia del pensamiento de Langer en el estudio del origen del lenguaje: "El origen del lenguaje como sobresalto natural", *Ludus Vitalis* XII (22): 153-171, 2004.
- 5 Simon Baron-Cohen, "The cognitive neuroscience of autism: evolutionary approaches".
- 6 Adrian Raine, Todd Lencz, Susan Bihrlé, Lori LaCasse y Patrick Colletti, "Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder".
- 7 Donald D. Hebb, *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*.
- 8 Erin Clifford, "Neural plasticity: Merzenich, Taub, and Greenough".
- 9 Giacomo Rizzolatti, L. Fadiga, L. Fogassi y V. Gallese, "Premotor cortex and the recognition of the motor actions".
- 10 Michael Tomasello, *The Cultural Origins of Human Cognition*, pp. 2-4.
- 11 *Ibid.*, p. 204.
- 12 Stephen Jay Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*, p. 913.
- 13 *Ibid.*, pp. 851s y 915.
- 14 *Ibid.*, p. 916.
- 15 Emiliano Bruner, Giorgio Manzi y Juan Luis Asuaga, "Encephalization and allometric trajectories in the genus *Homo*: evidence from Neandertal and modern lineages".
- 16 Adam Kuper, *The Chosen Primate. Human Nature and Cultural Diversity*, cap. 4.
- 17 Ian Tattersall, *The Monkey in the Mirror. Essays on the Science of What Makes us Human*, pp. 51ss. Véase la primera formulación del concepto en Stephen Jay Gould y S. Vrba, "Exaptation—a missing term in the science of form".
- 18 Ian Tattersall, *The Monkey in the Mirror*, pp. 153, 182.
- 19 Stephen Jay Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*, p. 87.
- 20 Antonio R. Damasio, *Descartes' Error. Emotion, Reason, and the Human Brain*, "post Scriptum".
- 21 V. S. Ramachandran, *A Brief Tour of Human Consciousness*, p. 47.
- 22 *Ibid.*, p. 62.
- 23 Camilo J. Cela-Conde *et al.*, "Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic perception", *PNAS* 101 (2004): 6321-25.
- 24 *Ibid.*, p. 99.
- 25 Ramachandran admite que aunque el yo es privado, se enriquece mucho por las interacciones sociales y acepta que pudo haber evolucionado principalmente en un medio social. Es más, considera que nuestros cerebros se encuentran inextricablemente ligados al ambiente cultural. Pero se trata de una vaga definición de la sociedad y la cultura como "medio" o "ambiente", sin un reconocimiento de que en este "hábitat" hay estructuras y circuitos que pueden formar parte de ese segundo cerebro "parásito". *Ibid.*, pp. 105 y 108.

BIBLIOGRAFÍA

- Bruner Emiliano, Giorgio Manzi, Juan Luis Asuaga (2003), "Encephalization and allometric trajectories in the genus *Homo*: evidence from Neandertal and modern lineages," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100 (26): 15335-40.
- Camilo J. Cela-Conde *et al.* (2004), "Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic perception," *PNAS* 101: 6321-25.
- Damasio, Antonio (1994), *Descartes' Error. Emotion, Reason, and the Human Brain*. Nueva York: Putnam.
- Hebb, Donald D. (1949), *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. Nueva York: John Wiley.
- Jay Gould, Stephen. (2000), *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Kuper, Adam (1994), *The Chosen Primate. Human Nature and Cultural Diversity*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Ramachandran, Vilanayur S. (2004), *A Brief Tour of Human Consciousness*. Nueva York: Pi Press.
- Rizzolatti, Giacomo, L. Fadiga, L. Fogassi y V. Gallese (1996), "Premotor cortex and the recognition of the motor actions," *Cognitive Brain Research* 3:131-41.
- Tattersall, Ian (2002), *The Monkey in the Mirror. Essays on the Science of What Makes us Human*. San Diego: Harcourt.
- Tomasello, Michael (1999), *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.