

CONCIENCIA, CEREBRO Y NEUROCIENCIA

PARTE I. BREVE PANORAMA DEL DEBATE

Reseña

I. INTRODUCCIÓN

Una de las discusiones más intensas en la filosofía de la mente ha tenido como núcleo el problema de las relaciones entre la conciencia (o la experiencia consciente) y la actividad cerebral; la increíble cantidad de propuestas que se ha presentado para zanjar esta discusión va desde las que proponen que la relación conciencia-cerebro es una especie de paralelismo en el que dos reinos ontológicamente distintos (el físico y el mental) simplemente se sincronizan sin afectarse, hasta las propuestas que presentan la experiencia consciente como un fenómeno tan físico como la temperatura, la vida, la digestión, el ADN, o los relámpagos. Con esta reseña inicio un trabajo que tiene como objetivo general argumentar a favor de una de las posiciones más controvertidas en este debate, cierta versión del reduccionismo materialista. El trabajo está dividido en dos partes: en la primera —que corresponde a esta reseña— hago un recuento de la discusión sobre el estatus de la conciencia fenoménica, que cierra sugiriendo algunas líneas de investigación que seguirá la segunda parte del trabajo, que corresponde a un ensayo en el que se articulan algunos argumentos que respaldan una tesis sobre las relaciones conciencia-cerebro.

Este texto centra el debate sobre la conciencia en una de sus acepciones más relevantes: conciencia fenoménica. En la primera sección haré una breve presentación de los argumentos más difundidos sobre el carácter de la conciencia fenoménica. En la segunda sección haré una revisión —inevitablemente somera— de las posiciones sostenidas con respecto a la relación de la conciencia fenoménica y los eventos cerebrales (en particular, alrededor de la posibilidad de su reducción a éstos). En las dos últimas secciones examinaré una propuesta específica de entre los múltiples correlatos neuronales de la conciencia, procurando evidenciar la forma en que ésta podría sortear algunos argumentos antirreduccionistas y la manera en que resultaría plausible por sí misma con miras a dar cuenta de nuestra vida consciente tanto en el plano fenoménico como en el psicológico.

Generalmente se piensa que la conciencia es una de las características esenciales de la mente; sin embargo, con el término *conciencia* nos referimos a numerosos aspectos de nuestra actividad mental. El término se usa para referir tantas actividades mentales (relacionadas con el estado de vigilia, con la atención, con la percatación sensorial, etc.) que Paul Churchland (1984-88) lo considera un vestigio de la psicología *folk*¹. Pero no creo que necesitemos ir tan lejos. La distinción de Ned Block (1995) bien puede servir para centrar el análisis de la conciencia en dos acepciones, sin perdernos entre toda esta maraña de significados: tenemos por un lado la subjetividad o experiencia [subjetiva, fenoménica] (conciencia-P, según la distinción de Block) y el conocimiento reflexivo del contenido de nuestros estados mentales (o conciencia de acceso, conciencia-A según Block)². Quiero concentrarme particularmente en la primera acepción, que se relaciona de manera especial con el conocido debate sobre

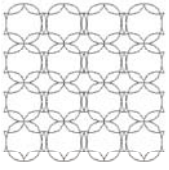
**ALEJANDRO
MURILLO**

lamurillo@unal.edu.co

Universidad
Nacional
de Colombia

¹ La psicología *folk* (o psicología popular, o psicología del sentido común) describe nuestra concepción de sentido común de los fenómenos psicológicos. Es considerada por Paul Churchland (1984-88) como una especie de teoría que postula creencias, deseos y demás actitudes proposicionales, con el fin de explicar la conducta. Churchland ha argumentado que la psicología *folk* es profunda y esencialmente errónea: sus postulados describen incorrectamente los procesos cognitivos y, consecuentemente, no refieren nada real; Churchland piensa que, por tanto, será sustituida por una neurociencia completa.

² Según la distinción de Block (1995), la esencia del contenido P-consciente *fenoménico* es la manera en que lo siente el sujeto de dicho contenido, su valor experiencial. El contenido A-consciente, por su parte, es *representacional*, puesto que su esencia



Alejandro Murillo

es contribuir al proceso de razonamiento (y la opinión predominante en filosofía de la mente es que sólo el contenido representacional puede figurar en los razonamientos). Block reconoce que esta distinción puede ser un tanto cruda, en la medida en que un estado cualquiera puede tener contenidos tanto re-presentacionales como feno-ménicos, e incluso muchos contenidos fenoménicos pueden ser a la vez representacionales y viceversa. El punto de Block es que es *en virtud del* aspecto fenoménico de su contenido que un estado particular es P-consciente, y es *en virtud del* aspecto representacional de su contenido que un estado es A-consciente. Block también enfatiza que la conciencia-A es una noción *funcional*, mientras que la conciencia-P no lo es. En suma, la conciencia-A es una noción funcional y

las relaciones mente-cerebro (por lo que no entraré a tratar asuntos referentes a las relaciones de la conciencia con funciones y operaciones cerebrales específicas).

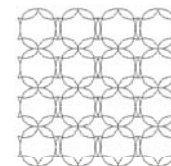
II. BREVE PANORAMA DE LA CONCIENCIA-P

Uno de los primeros que situaron en términos de la conciencia el clásico problema filosófico de la mente o el alma inmaterial e inmortal, fue John Eccles (1980). Pese a que Eccles conocía bien los avances de las ciencias cognitivas para explicar las operaciones de la mente, declaraba que la conciencia subjetiva que tenemos de nuestras operaciones mentales era 'inexplicable'. De esta manera, la versión dualista de Eccles se oponía a cualquier intento científico por reducir la conciencia a actividad neuronal. Proponía incluso una metáfora homuncular en la que la mente era una especie de *piloto del cerebro* (y diferente del mismo).

Aunque no desde una posición abiertamente dualista sino desde posiciones fenomenológicas, David Chalmers (1996) coincidió con Eccles en afirmar la irreductibilidad de la conciencia a actividades neuronales. Chalmers (1996, 1999) piensa que explicar la conciencia es el *problema duro* de las ciencias cognitivas, pues asegura que pronto tendremos una explicación para todas las demás operaciones de la mente, que constituyen problemas fáciles (o menos duros) para la ciencia. Concretamente, considera explicable la habilidad para discriminar, categorizar y reaccionar ante los estímulos ambientales, así como la integración de la información que llega por caminos distintos, la descripción verbal de estados mentales, la habilidad de un sistema para acceder a sus propios estados mentales, el foco de atención, el control deliberado de la conducta y la diferencia entre sueño y vigilia (que podemos agrupar como funciones de la conciencia-A). Pero enseguida señala que explicar la conciencia subjetiva constituye el *problema duro* en el sentido de que aunque lleguemos a localizar y describir los grupos de neuronas que reciben o componen las sensaciones, siempre nos seguirá resultando difícil explicar por qué y cómo esa activación llega a producir la experiencia subjetiva que tenemos de los colores, sonidos, sabores, etc., así como de nuestro mundo interior: sentimientos, emociones, etc.

Algunos filósofos (Thomas Nagel y Frank Jackson principalmente) han desarrollado una línea de argumentación semejante que se ha conocido como el argumento o problema de los *qualia*. Se dice que los *qualia* son las cualidades subjetivas de las cosas, la experiencia fenoménica de los colores, sonidos, etc., y se ha discutido ampliamente si estas propiedades son o no reductibles a actividades o computaciones neuronales. Nagel (1974) ha defendido la irreductibilidad de los *qualia* a fenómenos físicos observables públicamente, puesto que se trata de una experiencia personal que ningún otro puede tener; argumentó que un murciélago sentiría el mundo de manera diferente de la nuestra, de una manera que los seres humanos no podríamos sentir, y que no podría ser capturada en la descripción de tercera persona de '¿qué es ser como un murciélago?'

En una línea de argumentación semejante, Todd Moody (1994) ha popularizado los argumentos sobre los zombies, planteando preguntas como '¿puede haber en alguna parte de la tierra o en otro planeta cerebros *idénticos* al nuestro pero que carezcan de conciencia?', '¿es la conciencia exclusiva del cerebro humano o puede presentarse



en máquinas u otras entidades naturales?', '¿de qué depende esta posibilidad?'

A este respecto, algunos filósofos (particularmente Chalmers 1996: 1999) han sostenido que podría haber cerebros biológicos idénticos al humano sin su correlato de experiencia subjetiva, e incluso conciencia sin cerebro; pero otros piensan que la conciencia sólo se puede presentar en un sustrato físico con unas características determinadas, e incluso que cualquier entidad con un cerebro *idéntico* al nuestro tendrá irremediabilmente experiencia consciente.

Antonio Damasio (1994), por su parte, desde una teoría 'naturalista biológica' ha criticado la separabilidad entre cerebro y conciencia, como un lastre fundamentalmente cartesiano; otros *naturalismos* insisten en el carácter biológico de la mente y la conciencia (v.g. G. Edelman, R. Cotterill, etc.; también está John Searle (1984), que denomina su propuesta *naturalismo biológico*). Según estos *naturalismos*, una explicación completa de la mente y la conciencia debe incluir sus bases y mecanismos biológicos o somáticos.

III. REDUCTIBILIDAD VS. IRREDUCTIBILIDAD DE LA CONCIENCIA-P

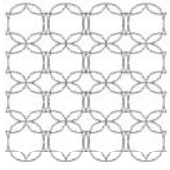
¿Se puede o no reducir la conciencia a fenómenos materiales? He indicado cómo en el estudio de la conciencia fenoménica lo primero que salta a la vista es el número y la heterogeneidad de teorías que han sido propuestas, heterogeneidad que no se limita al contenido, proveniencia y estilo de los conceptos usados, sino incluso a los *explananda* a los que se dirige la teoría.

Sin duda, todas estas propuestas teóricas tienen algún valor y son dignas de recibir atención. Pero la situación es más bien confusa: aunque sabemos que muchas de ellas apuntan hacia algo importante, no estamos seguros sobre cómo aquello hacia lo que señalan encaja dentro de una concepción global de la conciencia y del lugar de la conciencia en el mundo. Tenemos múltiples piezas de rompecabezas que no sabemos cómo unir para obtener una figura coherente y armoniosa; ni siquiera estamos seguros de si todas las piezas que poseemos pertenecen a una figura que se pueda armar. Debemos preguntar: ¿Qué nos dicen las teorías antes mencionadas acerca de la conciencia? ¿A qué interrogantes responden? ¿Son pertinentes dichos interrogantes para el tema de la conciencia fenoménica? ¿En qué sentido pueden serlo? ¿Qué preguntas queremos que responda una teoría completa de la conciencia?

De manera muy general, podemos decir que, por un lado, tenemos una diversidad de posturas dualistas que consideran la conciencia como sustancia, propiedad o aspecto que no puede reducirse a otra sustancia, propiedad o aspecto material; por otro lado está una familia de posiciones materialistas igualmente amplia, que afirma que algunos procesos no conscientes pueden llegar a producir la conciencia fenoménica.

III A

La primera de estas posiciones filosóficas, el antirreduccionismo, cuenta con bastantes adeptos (Chalmers, Searle, Jackson); algunos de ellos promueven formas de dualismo



Alejandro Murillo

representacional, mientras que la conciencia-P es experiencial y fenoménica.

³ No creo que haya mucho que decir con respecto a las posiciones aceptan esta opción. Cuando mucho, se les puede considerar como una forma de misticismo, misterianismo, cartesianismo extremo o realismo platónico. Pero en general, podemos decir que estas posiciones no parecen acomodables dentro de la concepción científica del mundo que parecemos aceptar (incluso parecen incompatibles con ella).

⁴Para una mayor ilustración, obsérvese lo que Chalmers (1996) llama protopanpsiquismo, o los argumentos sobre las otras mentes que Searle presenta en el tercer capítulo del *Redescubrimiento de la mente*.

⁵En la psicología cognitiva se agrupan varios tipos de eventos psicológicos dentro de los fenómenos cognitivos inconscientes. En general, puede decirse que son fenómenos que no requieren de la conciencia del sujeto para condicionar su conducta a largo plazo, y que además no se conocen directamente sino que son inferidos a partir dichas modificaciones conductuales. Un ejemplo clásico de un fenómeno cognitivo inconsciente es uno de los experimentos de *priming*: al sujeto le son presentados esporádicamente cuadros con cierta palabra (e.g. «Gato») durante un video, a una velocidad lo suficientemente alta como para que el sujeto no se percate de su presencia; al final de la prueba, se le pide el sujeto que evoque una palabra al azar, con el resultado casi infalible de que el sujeto evocará la palabra presentada («¡Gato!»).

más suaves que el puro dualismo de sustancias, como la teoría del doble aspecto, el paralelismo psicofísico o el dualismo de propiedades. Searle (1984), por ejemplo, sostiene una hipótesis que él mismo llama ‘fenomenológica’, en la que sostiene que la experiencia subjetiva es ‘ontológicamente irreductible’ a explicaciones neurológicas computacionales (introduciendo un dominio de ‘ontología subjetiva’ u ‘ontología fenomenológica’). Por su parte, Jackson (1982) ha presentado otra versión del razonamiento de Nagel: el *argumento de Mary*. Mary es una neuróloga que ha sido privada durante toda su vida de la visión de color, pero que sabe todo lo que los científicos saben sobre la visión de color, aunque ella no tiene tales experiencias visuales. Jackson (1982) argumenta que siempre habrá algo que Mary desconozca mientras esté en tal cautiverio, a saber, la experiencia subjetiva del color. Así, concluye que dicha experiencia es algo distinto de los fenómenos descriptibles en tercera persona e irreductible a ellos. Tal conclusión dualista resulta de inferir que, dado que estos fenómenos son esencialmente diferentes de los que se pueden describir en tercera persona, y por tanto imposibles de capturar en la red científica, son fenómenos también esencialmente distintos de los fenómenos físicos que describe la ciencia.

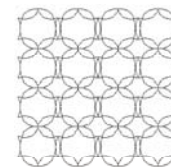
Chalmers (1999) afirma que lo máximo a lo que una *ciencia de la conciencia* debería aspirar es a encontrar un paralelismo entre los fenómenos que observan y describen los neurólogos (desde el exterior o en tercera persona) y nuestras experiencias (que son sólo tratables en primera persona). De esta suerte, los procesos de activación neuronal no son considerados como el sustrato que produce la conciencia, sino como su correlato.

No obstante, pienso que existe una dificultad general que las teorías dualistas de propiedades o del doble aspecto, y en general de todas las teorías antireduccionistas, no pueden salvar, a saber, que tienen que presentar la conciencia o bien (i) como una propiedad sobrenatural o inmaterial³, o bien (ii) como un aspecto primitivo del universo (dado que no se puede reducir a la actividad de elementos componentes). Sin embargo, entender la conciencia a la manera de (ii) implica sostener que es anterior a la vida (pues esta sí puede reducirse a la actividad de elementos componentes), conduciendo de esta manera a posturas panpsiquistas (que postulan grados de conciencia en organismos biológicos elementales e incluso en cualquier otra entidad física —rocas, átomos, etc.—).⁴

Una objeción adicional que se le puede plantear a teorías de este tipo es que no pueden acomodar en su explicación fenómenos cognitivos inconscientes, de los cuales no tenemos experiencia subjetiva, pero sabemos que existen por los efectos que producen (i.e., condicionan la conducta de los sujetos).⁵

III B

Ahora bien, aunque en la segunda posición filosófica, el materialismo, se han hecho célebres una serie de propuestas denominadas ‘*correlatos neuronales de la conciencia*’⁶, estas teorías no se contentan con describir meras correlaciones, sino que pretenden explicar la producción o emergencia⁷ de la conciencia a partir de fenómenos que no son conscientes, como las activaciones de neuronas individuales y organizadas



en redes. No obstante, también hay reduccionismos no neurológicos, como el de Penrose (1989), que niega que la conciencia sea un proceso computacional de las neuronas, pero afirma su reductibilidad a fenómenos cuánticos, explicando la conciencia como un producto de computaciones cuánticas en los microtúbulos del citoesqueleto neuronal⁸.

En particular, las teorías emergentistas están usualmente ligadas al paradigma cajaliano del conexionismo⁹, y pueden ser consideradas como un tipo de reduccionismo (aunque el concepto de *emergencia* pretenda evitar las connotaciones negativas que tiene *reducción*, como empobrecimiento o eliminación)¹⁰. Existen diferencias fundamentales entre las teorías emergentistas contemporáneas y algunas formas anteriores de materialismo. Por ejemplo, el materialismo clásico utilizaba modelos de explicación mecanicistas¹¹, mientras que las teorías emergentistas contemporáneas dan mucha importancia a los fenómenos colectivos de interacción y organización de poblaciones de neuronas, así como a los fenómenos que resultan (o emergen) de ellos. Sus modelos explicativos tienen en cuenta los fenómenos de auto-organización, complejidad, comportamiento caótico, organización no-lineal, etc., alejados del paradigma mecanicista.

En resumen, para el materialismo una ciencia de la conciencia no se limita a establecer correlaciones entre los fenómenos descriptibles en primera persona y los descriptibles en tercera persona, sino que su objetivo principal es el de mostrar cómo los fenómenos colectivos neuronales producen la conciencia con toda su carga fenoménica.

Respondiendo al argumento de Mary, el emergentismo podría argüir que ella carece de las mencionadas experiencias porque en su cerebro no se producen ciertos fenómenos neuronales colectivos, descriptibles en tercera persona, que producen la conciencia visual de color.

P. S. Churchland (1986) ha argumentado que el ejemplo de Mary sólo convence a los convencidos, pues el que alguien no tenga una determinada experiencia (aunque conozca una descripción en tercera persona de la misma) no implica que ésta no sea de una naturaleza biológica, i.e. no implica que no pueda explicarse —reducirse— como el resultado de la actividad de elementos componentes (como sucedería si supusiéramos que la experiencia subjetiva es un fenómeno biológico perfectamente reductible). Churchland se vale del ejemplo del embarazo para señalar que Jackson hace una mala interpretación de la situación de Mary: una ginecóloga podría conocer todos los procesos fisiológicos involucrados en el embarazo sin haber estado embarazada, pero esto no quiere decir que ella carece de cierto conocimiento sobre el proceso del embarazo, o que el embarazo sea un fenómeno irreductible a eventos físicos.

IV. CEREBRO, NEUROBIOLOGÍA Y CONCIENCIA-P

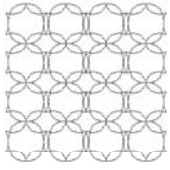
Uno de los primeros enfoques reduccionistas de los procesos mentales a fenómenos neurobiológicos determinados fue propuesto por Francis Crick (1994). Su «hipótesis sorprendente» consiste en que las alegrías y aflicciones de cualquier individuo, sus recuerdos y ambiciones, su sentido de identidad personal, son de hecho el reflejo

⁶ Por *correlato neuronal de la conciencia* se entiende, toscamente hablando, el conjunto de eventos que se observan en el cerebro humano cuando se presenta un estado mental consciente, y que puede ser observado y medido con diferentes técnicas de imagen cerebral.

⁷ Podemos decir, de manera un poco provisional, que un fenómeno emergente es el que resulta—o *emerge*—de la actividad de una serie de elementos constitutivos, pero que no está presente en los elementos constitutivos mismos. Por ejemplo, determinada textura resulta —*emerge*—de cierta organización reticular de los átomos de un cuerpo, pero los átomos mismos no tienen esa textura. Del mismo modo, se propone que la conciencia sea entendida como una propiedad que resulta de los patrones de actividad de las neuronas en redes neuronales, sin que las neuronas mismas posean tal propiedad.

⁸ El *citoesqueleto* es un entramado de filamentos proteicos incrustado en la membrana celular que mantiene estable la forma de la célula; entre estos filamentos se encuentran los microtúbulos. Los microtúbulos se encargan de permitir el paso de sustancias neurotransmisoras desde el soma hasta el botón terminal.

⁹ El conexionismo cajaliano, denominado así por el histólogo español Santiago Ramón y Cajal, postula que la unidad computacional básica en el cerebro es la neurona individual, que para su funcionamiento debe hacer parte de una red neuronal. Adicionalmente, el conexionismo cajaliano señala que las computaciones resultantes no son la suma aritmética de las activaciones neuro-nales



Alejandro Murillo

individuales, sino el resultado de una (complejísima) ecuación sobre las excitaciones e inhibiciones que suceden en la red neuronal cuando es activada.

¹⁰ Estas connotaciones se pueden evitar. J. L. Bermúdez (1997) sostiene que el concepto de *reducción* no pretende empobrecer, sino explicar y legitimar; señala que el objetivo de la ciencia es poner las entidades problemáticas de una teoría en términos de las entidades menos problemáticas de otra teoría. Con ello no se *elimina* el primer tipo de entidad, sino que se lo legitima o incorpora al campo de la ciencia.

¹¹ Entenderé por *paradigma mecanicista* la posición según la cual las computaciones que se realizan en el cerebro son el resultado mecánico de las activaciones neuronales individuales, de la misma manera que la caída de una fila de fichas de dominó es el resultado mecánico de la caída de cada ficha individual sobre la ficha siguiente.

¹² Jean-Pierre Changeux (1983), por ejemplo, caracterizó los 'objetos mentales' como estados físicos originados por la entrada en actividad sincronizada y transitoria de un conjunto de neuronas pertenecientes a varias áreas. Los fenómenos de resonancia (coincidencia de las frecuencias de oscilación en diferentes redes neuronales) entre dos o más redes neuronales darían lugar a lo que él llamó la *prueba de realidad*, es decir, el reconocimiento de un objeto —o un juicio donde comparamos un objeto mental con un percepto—. Aparecerían entonces fenómenos de resonancia (coincidencia de la frecuencia de oscilación) o disonancia (ausencia de

de la conducta de un ensamblaje de células y moléculas asociadas, así mismo como la conciencia requiere la actividad de varias áreas corticales y del tálamo. Aunque su hipótesis ya no resulta tan 'sorprendente', su aporte fue muy influyente para desarrollos posteriores.

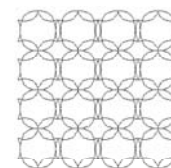
Partiendo del enfoque de Crick, en la actualidad parece haber algún consenso en la comunidad neurocientífica en torno a que los fenómenos colectivos de sincronización neuronal podrían ser el mecanismo biológico específico que subyace a la conciencia. Rodolfo Llinás (1999, 2001) explica estos eventos neuronales colectivos de sincronización, resonancia o coherencia con una analogía bastante ilustrativa: piénsese en un grupo de chicharras (los insectos, también conocidos como cigarras) en el campo; una de ellas comienza a cantar a cierto ritmo y poco a poco otras también empiezan a hacerlo —y al mismo ritmo—; de un momento a otro todas están cantando al unísono. Ahora sustituyamos las chicharras por neuronas, y el canto de las chicharras por pulsos eléctricos en las neuronas: tenemos así un evento neuronal colectivo de oscilación (sincronización, resonancia o coherencia). Para apoyar esta hipótesis se ha citado como evidencia que la actividad oscilatoria de banda gamma (40hz) está involucrada en la percepción consciente en los humanos, particularmente de objetos visuales unificados. Esto es, en un caso, podemos percibir simplemente una superficie gris y bastante rugosa, pero cuando percibimos un objeto visual unificado pasamos de la superficie gris y rugosa a percibir un elefante.

Los fenómenos colectivos de actividad neuronal son fenómenos masivos originados por la excitación e inhibición simultánea y ordenada de numerosas neuronas ubicadas en redes. Existe una gran variedad de estos fenómenos, entre los que se destacan la *resonancia*¹² y la *sincronización*. En esta línea de argumentación, Rodolfo Llinás (1999, 2001) ha sugerido que la conciencia se produce por efecto de los patrones de actividad cortical modulados talámicamente (específicamente, por la coincidencia temporal de gran escala en la actividad de redes talamocorticales). Según Llinás, los eventos internos que conocemos como pensar, imaginar o recordar, se generarían por esta actividad intrínseca.¹³

De acuerdo con Llinás (2001), los ciclos talamocorticales bidireccionales (i.e., ciclos de activación neocorteza - núcleos talámicos y viceversa) generan una actividad en columnas resonantes de neuronas que forman la arquitectura neuronal básica de la conciencia. Afirma también que el ciclo talamocortical 'específico' es el responsable de la unión de informaciones específicas de las modalidades sensoriales, que culmina en la formación de los objetos singulares y coherentes que experimentamos. Además, el 'ciclo no-específico' proporcionaría un 'contexto general' (esto es, un estado consciente en el cual los objetos de conciencia individuales se relacionan entre sí dentro de una representación globalmente coherente, generando así la unidad de la conciencia fenoménica).

Es necesario señalar que la teoría de Llinás, está dirigida en primera instancia a solucionar dos importantes problemas teóricos que resultan inseparables: el primero es el llamado «*binding problem*», o «problema de la unión»¹⁴; el segundo es el problema de capturar la unidad y coherencia presente en la fenomenología de la percepción.

La respuesta proporcionada por Llinás (1999, 2001) al *binding problem* es que la



unión no es espacial, sino temporal, y se explica sobre la base de la sincronización (temporal) de las descargas neuronales, no mediante la interconexión de estructuras. Del mismo modo, la sincronización de otros grupos de neuronas permite que el objeto que emergió por la actividad talamocortical específica se integre con otros objetos dentro de una experiencia fenoménica globalmente coherente.

Para terminar, quiero subrayar que no está del todo claro cuál es el alcance explicativo que se le intenta dar a los eventos de oscilaciones sincronizadas. Investigadores como Crick (1994) y Llinás (2001) piensan que es probable que todos los diferentes aspectos de la conciencia empleen un mecanismo común básico en los humanos, o quizá unos cuantos mecanismos, y que *si entendemos el mecanismo* para un aspecto, puede que lo hayamos entendido para todos. Asimismo, sugieren que una de las funciones de la conciencia podría ser presentar el resultado de varias computaciones subyacentes, y que esto involucra un mecanismo que une temporalmente a las neuronas mediante la sincronización de sus espinas dendríticas en oscilaciones de 40 Hz¹⁵.

Cabe destacar el ingenio de Llinás (1999, 2001) al indicar que el *binding problem* puede ser definido en términos puramente temporal-funcionales, de naturaleza computacional o neuronal. Esta teoría puede proporcionarnos ideas interesantes acerca de la *unión* de la información o incluso formar parte de una teoría global acerca de la percepción y la atención. Sin embargo, según Chalmers (1999) todavía nos quedaría una pregunta: *¿por qué la sincronía neuronal se ve acompañada de experiencia consciente?* Chalmers piensa que las oscilaciones, coherencias perceptivas y procesamiento de información que se invocan no *implican* la presencia de experiencia consciente. La objeción principal de Chalmers, y otros objetores de esta teoría, es que lo que hace efectiva la correlación entre la experiencia y los procesos postulados no es algo que la teoría *muestre*, sino que es algo que ella *supone*.

Llinás (2001) ha tratado de presentar la idea central de su teoría mediante lo que llama la «metáfora musical»: los diferentes componentes de una orquesta ejecutan ciertos sonidos coordinadamente, que producen una armonía; esta armonía puede verse como un resultado emergente de la vibración de cuerdas, lengüetas y ciertas percusiones, pero no es el resultado mecánico de cualquier vibración de cuerdas, lengüetas y percusiones, sino el resultado de un patrón de activación específico.

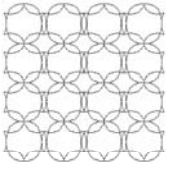
En mi opinión, la metáfora musical puede ser muy ilustrativa en este punto, en especial porque pone gran parte de su atención en la sincronización; además, la música puede ser un excelente ejemplo de fenómenos emergentes, ya que una armonía no está en ninguna de las notas individuales que la componen ni en la suma aritmética de todas ellas. Además, la metáfora musical puede relacionarse fácilmente con los objetos de la neurociencia, pues en ambos casos partimos de frecuencias, intensidades, ritmos, aceleraciones, ascensos y descensos de tonos e intensidades, etc. que pueden ser producidos tanto por la vibración de cuerdas, lengüetas o percusiones como por las oscilaciones que provoca la polarización y despolarización de las neuronas. Un intento de respuesta a Chalmers podría empezar por señalar que algunas de estas actividades neuronales podrían ser los componentes básicos de la subjetividad (y dar origen a los *qualia*, es decir, a nuestras experiencias subjetivas de colores, sonidos, etc.) justo de la misma forma en que una sinfonía está compuesta por los sonidos

coincidencia en dicha frecuencia) en dos o más conjuntos específicos de neuronas. La resonancia potenciaría la actividad y la estabilización de conexiones entre las redes correspondientes, mientras que la disonancia las reduciría. Este mecanismo podría servir también para comparar los objetos mentales entre sí, y daría cuenta de fenómenos como la tipificación o la categorización.

¹³Se dice que esta es una actividad *intrínseca* en la medida que no se adquiere o aprende, sino que está programada genéticamente para presentarse inmediatamente se completa la formación del sistema nervioso durante la gestación.

¹⁴ Para tomar como ejemplo el caso de la visión, el *binding problem* consiste en lo siguiente: el cerebro procesa diferentes aspectos de la información visual (bordes, color, movimiento, ubicación relativa etc.) en áreas corticales separadas, e incluso relativamente distantes, cada una con diferentes rutas neuronales. Aún más, no hay ningún área en la cual toda esta información converja y donde ocurra el intercambio de la información requerida. Sin embargo, percibimos que un objeto con cierta forma, profundidad y color, se mueve en cierta dirección. Esto es, nuestra experiencia se produce en torno a objetos coherentes y unitarios. En consecuencia, debe haber algún mecanismo mediante el cual todas estas informaciones se reúnan.

¹⁵ Llinás (1999) ha sostenido que el evento celular que inicia (y permite) la sincronización de una neurona con el resto de la red se presenta en una región de la porción de la neurona especializada en la recepción de *inputs* provenientes



de otras neuronas: la dendrita, específicamente en los receptores presentes en las espinas de las dendritas. Las espinas dendríticas, pues, enviarían información activante *isocrónicamente* al cuerpo celular de sus respectivas células. Ahora bien, aunque se ha argumentado que la hipótesis de los 40hz es insuficiente para

Alejandro Murillo

producidos por la orquesta que la ejecuta.

REFERENCIAS

BERMÚDEZ, José Luis.

(1997) «Reduction and the self». En: *Journal of Consciousness Studies* 4 (5/6), 458-66.

BLOCK, Ned.

(1995) «On a confusion about a function of consciousness». En: *Behavioral and Brain Sciences* 18, 227-247.

CHALMERS, David J.

(1996) *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. New York: Oxford.

(1999) «How can we Construct a Science of consciousness?» Disponible en la World Wide Web: <<http://consc.net/papers/scicon.html>>

CHANGEUX, Jean-Pierre.

(1983) *L'homme neuronal*. Paris: Arthème Fayard.

CHURCHLAND, Paul M.

(1984-88) *Matter and Consciousness*. Cambridge, MA. MIT Press.

CHURCHLAND, Patricia S.

(1986) *Neurophilosophy*. Cambridge, MA: MIT Press.

CRICK, Francis.

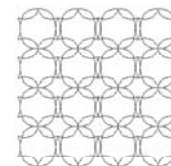
(1994) *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Charles Scribner's sons.

DAMASIO, Antonio R.

(1994) *Descartes' Error: Emotion Reason, and the Human Brain*. New York, Avon Books.

ECCLES, John C.

(1980) *The Human Psyche*. Springer-Verlag.



JACKSON, Frank C.

(1982) «Epiphenomenal qualia». En: *Philosophical Quarterly* 32, 127-36.

LLINÁS, Rodolfo.

(1999) *Consciousness and the Talamo-Cortical Dialogue*. En: *Cajal on Consciousness. International Centennial Conference, Zaragoza*.

(2001) *I of the Vortex. From Neurons to Self*. Cambridge, MA: MIT Press.

MOODY, Todd C.

(1994) «Conversations with zombies». En: *Journal of Consciousness Studies* 1 (2), 196-200.

NAGEL, Thomas.

(1974) *What is it like to be a bat?* En: *Philosophical Review* 83, 435-40.

PENROSE, Roger.

(1989) *The Emperor's New Mind*. New York: Oxford University Press.

SEARLE, John R.

(1984) *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge MA: Harvard University Press.

Recibido el 24 de agosto de 2005

Aceptado el 19 de septiembre de 2005