

# La neurobiología y la naturaleza de la conciencia

Manuel Béjar Gallego

Profesor de Ciencias. Colegio Nuestra Señora del Recuerdo  
Colaborador de la Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad  
Universidad Pontificia Comillas (Madrid)  
E-mail: mbejar@recuerdo.net

Recibido: 30 de julio de 2016  
Aceptado: 4 de octubre de 2016

**RESUMEN:** Las sensaciones, emociones y sentimientos intervienen en la formación del yo, pero son procesos distintos. Las sensaciones están basadas en procesos físico-químicos fragmentarios similares a los sensores biológicos de la realidad más primitivos. Las emociones están alineadas con lo corporal. Y por tanto son reacciones orgánicas coordinadas que afectan a la totalidad de un ser vivo. Los sentimientos son la interpretación que la mente consciente construye de los mapas sensoriales y emocionales elaborados por el cerebro a partir de un parte de la información física. Podemos concluir que las emociones se han revestido de elementos cognitivos en la experiencia consciente de un sentimiento.

**PALABRAS CLAVE:** conciencia, emociones, neurología, sensaciones, sentimientos.

## 1. Sensaciones, emociones y sentimientos

El despertar a la conciencia supuso una gran novedad. Sin conciencia el universo pasaría desapercibido en un devenir puramente físico. Pero la verdad es que la gran evolución cósmica ha hecho emerger la vida y la conciencia. De alguna manera el universo se hace consciente de sí mismo. Permite la vida, la vida consciente. Y la destruye tarde o temprano haciéndola retornar a lo físico. Es evidente

que puede haber vida sin conciencia. Nos referimos, por ejemplo, a la vida vegetal. Las plantas carecen de sistema nervioso. No tienen ni posibilidad de experiencias conscientes. Están vivas, regulan su actividad biológica, tienen sensores biológicos que detectan la luz; pero no podemos decir que se emocionen ni, muchos menos, que experimenten la calidez de un baño de luz. Tan solo obran el milagro de atrapar energía para sintetizar tejido vegetal.

Las plantas, como cualquier otro ser vivo, cuentan con dispositivos que regulan sus fisiología alrededor de unos parámetros compatibles con la vida en un medio concreto. Son sistemas abiertos que intercambian energía y materia con su entorno en unas condiciones físicas de no-equilibrio. De este modo pueden diferenciarse parcialmente del ambiente –se definen como ser vivo individual– al tiempo que se benefician de los mecanismos físico-químicos pre-existentes, para generar orden y mantener dinámicamente su existencia biológica. Este poder integrador que dinamiza lo inorgánico hacia lo vivo es factible en la convergencia de unas condiciones físicas y biológicas, que permiten una autorregulación biofísica orientada a la estabilidad estructural y funcional del ser viviente. Nos referimos al equilibrio homeostático. En esta homeostasis las plantas padecen cambios fisiológicos, detectan nutrientes en el medio externo y ponen en actividad mecanismos reguladores que restituyen el mejor estado homeostático posible. Se trata de una regulación automática de la vida para sobrevivir en su entorno.

Los seres vivos gozan de sistemas sensoriales que los hace sensores de la realidad física. La célula más simple tiene ya capacidad para detectar cambios en su medio interno y procurarse los nutrientes necesari-

os para su homeostasis. Pero no es lo más sorprendente. En los seres pluricelulares sabemos que las células detectan también los cambios en otras células. Es decir, se detectan entre ellas. Parece razonable, puesto que son sensores de una parte de la realidad. Esta sensibilidad se explica como una afección en su medio interno causado por una perturbación exterior. La célula nota estos cambios, queda afectada y desequilibrada hasta activar un mecanismo regulador que devuelve la homeostasis. Entonces, la célula vuelve a estar configurada como sensor de algunas variaciones en las condiciones biofísicas.

Cuando evolutivamente se forman las células especializadas en la transmisión de impulsos nerviosos la biología simplemente perfecciona esta facultad sensorial que hace a los seres vivos sensores de realidad. Al igual que otras células se aprovechan de los nutrientes detectados, las neuronas se sirven de las cargas eléctricas –como las existentes previamente en disoluciones iónicas– para intensificar la comunicación celular. De este modo una neurona se siente afectada por el cambio electroquímico de otra y es a su vez capaz de modificar el estado fisiológico de otra neurona, originando un proceso de comunicación en cadena. Este proceso es sostenible porque tras una perturbación fisiológica

la neurona inicia un automatismo de regulación iónica para volver al equilibrio homeostático. ¿Por qué esta comunicación tan especializada? Seguramente la comunicación neuronal incrementó el potencial de otras células predecesoras para sentirse mutuamente.

Las sensaciones son una propiedad de los seres vivos. Todos los seres vivos viven en un entorno y responden a la sensación de algunas condiciones físicas de ese entorno. La interacción físico-química entre organismo y ambiente origina los sistemas sensoriales más primitivos. Parece razonable hablar de sensibilidad ya incluso en los seres unicelulares –un paramecio, por ejemplo– poseedores de una membrana capaz de sentir algunos cambios físicos del medio. Las membranas celulares disponen de mecanismos bioquímicos que son sensores de las variaciones físico-químicas del medio. Una compleja red de proteínas en la membrana está preparada para operar con las señales eléctricas que penetran en el interior celular a través de procesos físicos y canales biológicos. Conocer estos mecanismos sensoriales básicos es importante, pero quizás sería de mayor interés reconocer los fundamentos psicobiológicos que coordinan un gran número de biosensores.

No todos los biosensores funcionan igual, dependen de su bio-

logía, que está adaptada a un ambiente concreto. Cuando la función de estos biosensores es determinante para la supervivencia de una especie gozan de un nivel de resolución que roza el límite físico permitido. Los mejores sensores biológicos de partículas de luz pueden detectar incluso un único fotón. Pero no es la determinación general de la naturaleza haber evolucionado hasta alcanzar ese límite de resolución. Biológicamente no interesa tanto detectar y procesar toda la información física. Sería inabordable. Más bien lo relevante es poder discriminar eficientemente la información relevante de la superflua. Esto es, ser capaz de diferenciar con claridad el ruido de la señal.

La estrategia biológica renuncia a procesarlo todo. Solo puede funcionar como sensor biológico de una parte de la información existente en forma de campos físicos de realidad. No olvidemos que la física moderna pone en el mismo nivel fundamental tanto a la materia como a la información. Además, buena parte de esta información detectada sensorialmente es filtrada por irrelevante para el interés biológico centrado en la supervivencia. ¿Cómo se distingue lo principal de lo accesorio? La clave no es pensar en lo absolutamente relevante, sino en la información parcial que ha servido evolutivamente para que un determinado modo

biológico de operar con esta información haga de un ser vivo un individuo adaptado a su entorno. Evidentemente este filtro puede jugar malas pasadas puntuales, pero estadísticamente ha sido diseñado con éxito por la evolución durante millones de años. Y la evolución no ha primado tanto el diseño de sofisticados biosensores aislados, como la generación de redes sensoriales coordinadas para procesar globalmente la información sentida biológicamente. ¿Por qué? La razón es evitar decisiones fatales por errajes en los biosensores individuales.

La reunión de células nerviosas en ganglios y en configuraciones más complejas supuso el inicio de una organización neuronal en red que ha ido creciendo orgánicamente hasta configurar la vasta arquitectura cerebral manifiesta en tantos animales. Partiendo de estas redes neurales de comunicación la biología construyó nuevas estructuras y originó nuevos modos de regulación automática de la vida. Una mayor capacidad de regulación supuso formas de vida más sofisticadas y mejor predisuestas a experimentar nuevos impulsos evolutivos. En este marco evolutivo hacia la complejidad biológica situamos el protagonismo del cerebro emocional.

La dimensión emocional es muy reciente en términos evolutivos pero no es exclusiva de los humanos,

ni siquiera de los homínidos y sus precursores. Las emociones aparecieron es escena mucho antes. Es un fenómeno psíquico profundamente animal. Como tal, ha servido para perfeccionar los sensores biológicos de la realidad. El sistema emocional ha permitido que los seres vivos reaccionen de manera más acertada y rápida ante la información sensorial procesada y puedan regular más eficientemente su homeostasis. De este modo, entendemos cómo la dimensión emocional ha superado las pruebas evolutivas y ha inspirado nuevos recursos para la supervivencia.

Las emociones son un mecanismo regulador de la vida, automatizado y primitivo, que se ha ido forjando evolutivamente hasta producir lo que hoy conocemos como sentimientos. Son subrutinas de procesamiento de la información sensorial dirigidas a la ejecución de acciones óptimas para la supervivencia. Estos programas emocionales del cerebro han sido lentamente contruidos por la evolución y codificados en el genoma de cada especie. Surgen del procesamiento biológico de la información física sensorial y quedan registrados en la genética como información biofísica capaz de desplegarse biológicamente en nuevos sistemas sensoriales y emocionales. El mismo Darwin fue consciente ya de que el repertorio emocional es un conjunto bien diseñado de instrucciones orientadas

a la acción ante un suceso relevante para la supervivencia.

En definitiva, genética y evolución han permitido la emergencia de los medios biológicos suficientes para: 1) Detectar y procesar parte de la información física del medio; 2) Notar los cambios fisiológicos internos; 3) Activar dispositivos mentales de predicción y restauración de los niveles homeostáticos, que mejoren la supervivencia del individuo. Este último nivel de sensibilidad requiere la formación de mapas en el cerebro.

Es crucial conocer cómo se transforman las sensaciones corporales en mapas perceptivos para comprender la naturaleza de la mente consciente. El cerebro crea mapas de la realidad interior y exterior al individuo, para procesar la información en beneficio de su propia supervivencia. Esta cartografía puede construirse perfectamente en un modo inconsciente<sup>1</sup>. Pero, ¿por qué elabora mapas el cerebro? Porque ya en el nivel de los biosensores existen mapas de las sensaciones. Cuando la información sensorial llega al cerebro está ya organizada en mapas. El cerebro elabora nuevas versiones de la información sensorial mapea-

da, que progresivamente pierden el isomorfismo inicial existente en los mapas de los biosensores. En un ejercicio de mayor sofisticación mental el cerebro acaba transformando los mapas sensoriales en nuevos mapas más complejos: mapas de emociones a partir de las sensaciones, de sentimientos de las emociones, de imágenes cognitivas, por ejemplo. Todos estos mapas convergen en un nivel de información que va definiendo la identidad del individuo.

La neurología entiende la mente como el producto de la incesante actividad dinámica de redes neuronales que mapean la información en el cerebro. Las regiones cerebrales que participan en la generación de la mente mantienen una elevada conectividad y sincronía durante la compleja integración de las señales recibidas por los biosensores, para formar una imagen consciente caracterizada por su unidad y coherencia. Y subrayamos que este proceso mental se realiza principalmente sin alcanzar el nivel de la conciencia. Es decir, durante la mayor parte del tiempo la mente funciona como una mente inconsciente, incluso en los individuos que poseen conciencia. Entonces, ¿cuál es la función evolutiva de la conciencia?

La conciencia emerge al experimentar como imágenes el producto del procesamiento inconsciente

---

<sup>1</sup> Cf. A. DAMASIO, *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, Destino, Barcelona 2010.

de los mapas de información mundana y personal. Estas imágenes representan mentalmente tanto estados corporales como algunas de las propiedades físicas del mundo y sus relaciones espaciotemporales. Los seres que han despertado al nivel de la conciencia consiguen asociar los estados homeostáticos con emociones y sentimientos. Esta complejidad cerebral trasciende la regulación homeostática automatizada y se abre a una gestión deliberada de la vida con más ventajas adaptativas que mejoran la supervivencia. La emergencia de la mente consciente abrió sin duda nuevos horizontes, hoy tan cotidianos que pasan desapercibidos: nos referimos a la facultad de ser conscientes del yo, del mundo y del otro. En definitiva, la conciencia convierte los mecanismos de las sensaciones y las rutinas de las emociones en la experiencia personal de los sentimientos tal y como son para uno mismo.

### a) *Sensaciones*

Los sistemas sensoriales ofrecen respuesta ante determinado tipo de estímulos con unas condiciones físicas muy concretas. Las sensaciones son procesos biofísicos iniciados por los biosensores, que están preparados para activarse ante ciertos cambios físicos del medio sensible. Aunque con un grado menor de sofisticación sensorial exis-

ten también biosensores internos al organismo, que son imprescindibles para la regulación homeostática. En general, las sensaciones quedan definidas por un patrón bidimensional de la información sentida. Tanto mayor es la densidad de los biosensores que elaboran estos mapas cuanto más relevante es la sensación de un estímulo para la supervivencia del organismo. Lógicamente una mayor densidad del campo sensorial permite diferenciar más claramente la señal del ruido y producir sensaciones más nítidas hasta el límite de resolución física permitido.

### b) *Emociones*

Sensaciones y emociones están profundamente enraizadas en la biología de la vida más primitiva, que emergió con prontitud en nuestro planeta y evolucionó lentamente durante más de 2000 millones de años, hasta que se constituyó la base genética compartida por todos los seres vivos. Una vez constituida ha persistido hasta el presente, mejorándose la comunicación entre células sensoriales. Fruto de estas redes sensoriales de comunicación ha emergido la dimensión emocional de algunos seres vivos. Las emociones son rápidas. Surgen espontáneamente en un proceso mental inconsciente que acompaña a la sensación y origina respuestas corporales orques-

tadas por el cerebro para facilitar la supervivencia. Tras la llegada de un estímulo emocional se altera el equilibrio homeostático. La respuesta emocional del individuo se entiende biológicamente como un mecanismo restaurador de su homeostasis.

### c) *Sentimientos*

La sensibilidad emocional evoca ya una conexión con la experiencia subjetiva de sentir. El sentimiento emerge cuando el sujeto psíquico toma conciencia del proceso que desencadenó la emoción. Nos referimos a un proceso mental más sutil que está especialmente desarrollado en humanos. Los sentimientos de la emoción son el modo de percibir conscientemente el estado de nuestro cuerpo mientras se desarrolla un proceso emocional. Conlleva, pues, una intelección de la afección emocional. La conciencia humana siempre va asociada a algún tipo de estos sentimientos. No puede haber conciencia sin sentimientos. La pérdida de una emoción conlleva la imposibilidad de producir el sentimiento correspondiente. Pero no a la inversa. Sabemos ya que el sistema emocional coordinado por una mente inconsciente es muy eficiente para la supervivencia.

## 2. El correlato neural de la conciencia

En un universo que durante miles de millones de años se manifestó de un modo puramente físico, la emergencia de la complejidad permitió el origen de estructuras biológicas capaces de operar como sensores de la realidad física. Nos referimos a los biosensores que, orgánicamente coordinados, permitieron que los seres vivos desarrollaran sensaciones. La biología nos enseña que ya en las células existen precursores de esta capacidad para experimentar sensaciones de la realidad, claramente orientadas por disposiciones que sirvieron para regular automáticamente la vida. La evolución hacia la complejidad de los sistemas biológicos magnificó este potencial.

Ciegamente se forjaron mecanismos de acción coherentes con el estímulo que activa algunas disposiciones fundamentales para la supervivencia. Se trata de la reacción emocional propia de los seres vivos complejos, que resulta de una ordenación de mapas de la información sensorial y permite reducir el tiempo de respuesta ante un suceso determinante para la supervivencia. De esta manera, se ofrece una respuesta apropiada, sin necesidad de que el organismo tenga conciencia de ella. Simplemente la vida se deja llevar por una mente inconsciente que alla-

na el camino a una recién llegada conciencia.

Cuando la mente cobra parcialmente conciencia de su realidad psíquica sensitivo-emocional surgen los sentimientos, que entendemos como la interpretación consciente de estos mapas de información orientados a la acción. La conciencia se nutre de estos sentimientos y se refuerza transformando las disposiciones inconscientes para la supervivencia en habilidades que mejoran estas destrezas instintivas, optimizan el nivel de respuesta y economizan energía. La nueva mente consciente se centra en la consecución de metas. Para ello se sirve de toda la maquinaria inconsciente que puede dirigirla a la consecución de objetivos. Entendemos que la mente consciente es un producto de la evolución que refina el ya sofisticado mecanismo precursor sensitivo-emocional.

La evolución logró combinar con eficacia este nuevo modo consciente de vida, junto con los primitivos reguladores automatizados de la vida. La clave es entender que no se rompe con lo previo; se sirve de ello y se mejora. Si la evolución ha mantenido los procedimientos mentales inconscientes es debido a su proceder lógico y efectivo para la supervivencia. En el modo inconsciente el cerebro cuenta con mayor potencial para

manejar variables y puede optar rápidamente por una de tantas disposiciones automáticas. Por el contrario, la estrategia de la mente consciente parte de un proceso de reflexión basado en los sentimientos, con el fin de completar una simulación mental que valore cada posible operación. La simulación permite distanciarse de las reacciones más instintivas y explorar una dimensión creativa que evolutivamente originará el sentimiento del propio sí mismo y el pensamiento abstracto: formal, cultural, artístico.

El despertar a la conciencia no rompe con el pasado. Gran parte de lo que los seres conscientes somos es consecuencia de redes de neuronas que genéticamente se han coordinado para promover comportamientos dirigidos por disposiciones inconscientes. Este inconsciente genómico es el responsable de la uniformidad característica del comportamiento de especies como la humana y muy probablemente el promotor del comportamiento social. La conciencia permitiría sobreponerse a todo este inconsciente genómico; aunque limitada en su potencial deliberativo por apetitos y deseos, es decir, por lo inconsciente en última instancia. Pues bien, ¿cómo explica todo esto la neurología?

Lo más prudente es reconocer nuestro desconocimiento acerca

de la naturaleza de la conciencia. El tránsito de lo físico a lo biológico es tan enigmático como la emergencia de la sensibilidad-conciencia en un orden biológico primitivo de reacciones físico-químicas de marcado corte mecanicista. ¿Por qué el mundo se hace sensible? No lo sabemos. La explicación que ofrece la neurología clásica es tan limitada que solo ofrece un correlato neural de la conciencia. La composición de las partes cerebrales que necesariamente permanecen activas durante una experiencia consciente son conocidas tradicionalmente por el estudio de patologías que anulan la conciencia y recientemente por la posibilidad de experimentar en vivo con el cerebro mediante las técnicas de neuroimagen.

Parece razonable suponer que un sujeto ha de estar en estado de vigilia para tener conciencia. Es verdad que durante la fase REM del sueño uno es consciente de sus ensoñaciones, pero no de la realidad física externa. Durante la vigilia es fácil reconocer directamente si otro ser está o no consciente. En estos estados de vigilia consciente se ha comprobado que el tronco encefálico, el hipotálamo, el tálamo y la corteza han de permanecer en actividad. Ahora bien, durante la vigilia pasamos también por momentos de ensimismamiento. No perdemos tanto la conexión sensorial con la realidad

como durante el sueño, porque la mente inconsciente sigue procesando la información procedente del exterior. Son esos momentos centrados en nuestros mismos, que pasamos revisando nuestra biografía, simulando escenarios futuros, situándonos mentalmente en la piel del otro, realizando un ejercicio moral, entre otros aspectos. Pues bien, los neurocientíficos han comprobado que durante este modo mental por omisión de la conciencia siguen activas las mismas regiones cerebrales que se correlacionan con la conciencia. La diferencia clave es la presencia de una mayor actividad en las cortezas posteromediales, que consumen grandes cantidades de energía debido a su elevado metabolismo. Es decir, el cerebro intensifica la potencia durante el ensimismamiento.

Estas cortezas posteromediales son unas regiones cerebrales que acceden a un conjunto grande y distribuido de datos cerebrales, que no se involucran directamente en el procesamiento de la información sensorial sino en la formación de la autoconciencia. El contacto con la realidad exterior se mantiene gracias al precúneo, que activa la alerta para retomar el modo de funcionamiento consciente cuando es necesario. Resulta bastante común y frecuente entre conductores hacerse conscientes de que durante un cierto tiempo fue-

ron manejando sus coches en este modo mental por omisión. Y una alerta les hizo recuperar la atención consciente a la carretera.

### a) *Neurología de la sensibilidad*

El principio para entender la biología de los sistemas sensoriales son los biosensores, los sensores biológicos; es decir, sistemas biológicos susceptibles de ser afectados por algún cambio ambiental. La tecnología ha sido capaz de emular esta función de detección inventando sus propios sensores que se activan ante cambios de temperatura, presión, radiación, por ejemplo. En sí mismo el biosensor no produce sensibilidad. Tan solo se trata de un mecanismo bioquímico capaz de reaccionar ante una variación concreta de las condiciones físicas. Su origen debió de estar muy directamente relacionado con los mecanismos físico-químicos preexistentes en la Tierra primitiva, antes del origen de la vida. Lógicamente, la vida tuvo que basar su operatividad en los sistemas precedentes. Y hasta donde sabemos la vida surge en unas condiciones termodinámicas propias de la física clásica más mecánica.

Estos biosensores irían integrándose en estructuras biológicas superiores, como las células, hasta sintetizar un mecanismo precursor de la sensibilidad basado en reac-

ciones de intercambio de cargas eléctricas, alteraciones del estado conformacional de proteínas, variaciones de presión, cambios en el nivel de pH, etc. Esto es, cambios físicos que afectan a los biosensores. Inicialmente la sensibilidad surgiría de un tratamiento centralizado de la información sensorial aportada por muchos biosensores. Las células cuentan ya con la capacidad para detectar sus cambios fisiológicos, la presencia de células vecinas y los cambios en ellas. Esta capacidad de comunicación celular quedó notablemente mejorada con la especialización epigenética que originó células especializadas en la transmisión de impulsos eléctricos. La integración de estas células nerviosas en la operatividad de las células sensoriales permitió la formación de una red celular donde la información convergiera en unos núcleos que reciben la señal de los biosensores, la transforman y derivan una nueva señal de retorno que afecta tanto a células sensoriales como motoras. Evidentemente aún estamos en los albores de la sensibilidad. Pero sin duda esta integración de biosensores, células sensoriales y motoras, a través de células nerviosas supuso una transición clave hacia la sensibilidad.

El acoplamiento entre los núcleos integradores de la información sensorial detectada por los biosensores y las células motoras refinó el dise-

ño evolutivo de dispositivos biológicos que facilitan la interacción entre organismo y su ambiente. Esto es posible si los núcleos, que modulan la actividad de los biosensores y la ligan a sistemas motores, se orientan a disposiciones clave para la supervivencia, como la propia regulación homeostática. De este modo, puede entenderse que estos sistemas sensorio-motrices originaran una sensibilidad incipiente dominada por interacciones físico-químicas entre organismo y su entorno, sin lugar aún para cualquier tipo de resolución creativa. Eso sí, la creatividad, entendida como una sensibilidad sofisticada, es la consecuencia del perfeccionamiento de estos mecanismos de supervivencia y de su control por una mente inconsciente.

La neurología clásica constata que los núcleos del tracto solitario y el núcleo parabraquial del cerebro disponen de neuronas que responden directamente a moléculas del torrente sanguíneo. Determinadas moléculas de la sangre afectan sin mediación alguna a estos núcleos. La información del estado corporal se transmite mecánicamente al cerebro a través de estas moléculas, que bañan una región del tronco encefálico sin barrera hematoencefálica. Y algunos núcleos del tronco afectan directamente a la corteza insular, que ejecuta funciones sensoriales y motoras, además de controlar las

vísceras. Otros afectan al hipotálamo, que controla a las glándulas endocrinas, e indirectamente a la corteza a través del tálamo. Estos núcleos son el paradigma de esta reactividad inmediata del cerebro a lo físico-químico. Igualmente la neurología ha constatado que en las cortezas posteromediales no se forman mapas de la realidad sensible, sino tan solo disposiciones; esto es, instrucciones para ejecuciones concretas. Nuestro cerebro tiene registradas las operaciones que evolutivamente han resultado efectivas para la supervivencia y las activa inconscientemente cuando se necesitan. Esta información es el producto genético-evolutivo de esta sensibilidad originariamente difusa que evolutivamente se tornó en sensaciones más precisas y nuevas emociones.

### b) *Neurobiología del cerebro emocional*

Las emociones son rápidas y surgen espontáneamente en un proceso mental inconsciente tras la sensación de un estímulo concreto. Son mecanismos de regulación automática de la vida dirigidos a la acción. Es decir, se trata de respuestas corporales dirigidas por el cerebro que han facilitado la supervivencia. Estas respuestas emocionales mantienen el estado interno en una homeostásis aceptable ante un entorno fluctuante. Tras la lle-

gada de un estímulo emocional el equilibrio homeostático queda alterado. La respuesta emocional del individuo es un mecanismo biológico dirigido a la restauración de los niveles compatibles con la vida. Por su relevancia para la supervivencia las emociones se entienden como un modo especial de sensibilidad para intensificar las sensaciones.

La dopamina es el principal neurotransmisor del sistema emocional. El cerebro emocional dota de valor la información procesada sensorialmente. Además de la regulación endocrina y motriz basada en disposiciones, el córtex cingulado y la región medial de los lóbulos temporales permiten asignar un significado a los estímulos. Para ello no basta con disposiciones y se hace necesaria una mente inconsciente que pueda extraer lo relevante de la información sensorial y evitar confundir el ruido con la señal. El ruido podría activar una disposición. La mente inconsciente hace más eficiente el proceso y solo desencadena un proceso emocional ante una situación de necesidad. Esta modulación requiere la configuración de mapas emocionales que permitan manejar la ambigüedad sensorial o la incertidumbre del entorno.

La amígdala es clave en la emergencia de las emociones. Se trata de una estructura de trece núcleos

altamente comunicada con la corteza, que sirve para aprender a operar con miedo. El funcionamiento de la amígdala es próximo al de las disposiciones; pues está diseñada para activarse, aunque no sea imprescindible. Sus neuronas se repolarizan más rápido de lo normal, facilitando reiteradas activaciones que permiten el aprendizaje del miedo. El proceso emocional desencadenado por la amígdala es modulado por el córtex prefrontal que, junto al hipocampo, activan circuitos de relajación, inhiben parcialmente la disposición al temor y refinan la respuesta emocional. Esta modulación de la corteza se basa en la información provista en los mapas emocionales, que genera respuestas más apropiadas y de menor gasto energético acumulado<sup>2</sup>. Pero la existencia de estos mapas nos indica que el cerebro, incluso en el modo inconsciente, es ya un deformador de la realidad. Sin duda este nivel interpretativo se acrecienta dramáticamente en el modo consciente.

### c) *Neurociencia de la conciencia*

La conciencia es fundamentalmente interpretación de la realidad, creación de imágenes basadas en

---

<sup>2</sup> Cf. E. JOHNSTON – L. OLSON, *The Feeling Brain: The Biology and Psychology of Emotions*, W. W. Norton & Company, New York 2015.

la información sensorial y las respuestas emocionales. Si las sensaciones ordenan el mundo interno frente al ambiente y las emociones transforman las disposiciones en conductas, la conciencia define la identidad del que siente y se emociona, así como predispone a este individuo consciente a desarrollar una inteligencia social.

Existen sentimientos asociados con el sí mismo de cada individuo: qué está viviendo, cómo se encuentra, por qué reacciona de ese modo. El sentimiento de la propia vida queda parcialmente descuidado por la amígdala y es fundamentalmente regulado por la neocorteza ventromedial de los lóbulos prefrontales. Estas regiones modernas pueden modular la respuesta emocional inhibiendo la actividad de los núcleos subcorticales. Aun así es difícil tomar las riendas sobre las emociones.

Neurológicamente existen conexiones bidireccionales entre la corteza prefrontal y la amígdala, pero las proyecciones dirigidas desde la amígdala hacia la corteza son más densas.

\* \* \* \*

El fenómeno de la conciencia permanece en la ladera de lo ignoto. La neurología clásica solo nos ofrece el correlato neural, es decir, el conjunto mínimo de redes neurales que permanece activo durante una experiencia consciente. Pero esto no resuelve el enigma. Permítasenos la siguiente comparación. Podemos mirar qué estrellas brillan en una constelación, pero esto nada nos dice sobre la naturaleza estelar. Conocemos el correlato neural de la conciencia, pero su naturaleza sigue siendo un misterio. ■

---

# SALTERRAE

Antonio Spadaro  
Carlos María Galli (eds.)

Alphonse Berras – Piero Coda – Mario de França Miranda, SJ  
Peter de Mey – Severino Dianich – Massimo Faggioli  
Joseph Famerée, SCL – Diego Javier Fares, SJ – Victor Manuel  
Fernández – José Mario C. Francisco, SJ – William Heus, OFM CAP  
Hervé Legrand, OP – Angelo Maffei – Mary Melone, SFA  
Serena Noceti – John W. O'Malley, SJ – Giancarlo Paní, SJ  
Salvador Pié-Ninot – Hermann J. Pottmeyer – Andrea Riccardi  
Gilles Routhier – Léonard Santodi Kinkupú – Jorge A.  
Scampini, OP – Juan Carlos Scarnone, SJ – Silvia Scatena  
Carlos Schickendantz – Dario Vitali – Myriam Wigles

## La reforma y las reformas en la Iglesia

SALTERRAE



ANTONIO SPADARO /  
CARLOS MARÍA GALLI (eds.)

### La reforma y las reformas en la Iglesia

656 págs.

Más información, en  
[www.gcloyola.com](mailto:www.gcloyola.com)

Cincuenta años después de la clausura del Vaticano II, ¿se puede decir que la recepción del Concilio está concluida? Entre lo que ya entonces se planteó y lo que se ha implementado después, ¿no hay temas y cuestiones que debemos someter nuevamente a examen? Los autores de esta obra, procedentes de varios países y continentes, lejos de limitarse a un debate académico, cautivador desde el punto de vista intelectual pero poco practicable, van expresando indicaciones sobre cómo ahondar en las reformas de la Iglesia y cómo articularlas, en sus aspectos vitales y estructurales, sugiriendo criterios de acción e hipótesis concretas para la praxis (a corto, medio y largo plazo).

  
LOYOLA  
GRUPO DE  
COMUNICACIÓN

Apartado de Correos, 77 - 39080 Santander (ESPAÑA)  
[pedidos@grupocomunicacionloyola.com](mailto:pedidos@grupocomunicacionloyola.com)

---