

ECOLOGY OF THE BRAIN
THE PHENOMENOLOGY
AND BIOLOGY OF THE
EMBODIED MIND

Por Thomas Fuchs

Oxford University Press, Oxford, 2018

El problema cuerpo-mente

Consideraciones desde el cerebro

Abramos el libro que abramos sobre el problema cuerpo-mente, nos encontraremos que se inscribirá, de forma necesaria, en una opción del trilema siguiente: los fenómenos mentales no son físicos, los fenómenos mentales son causalmente eficaces en la esfera de los fenómenos físicos; la esfera de los fenómenos físicos está causalmente cerrada, lo que significa que para cada acontecimiento físico p hay una causa física suficiente q . En *Ecology of the brain*, Thomas Fuchs arriba a la conclusión de que el cerebro no genera la mente como si se tratara de una glándula que produce sus secreciones, sino que interviene como mediador en mis relaciones corporales, emocionales y mentales con el mundo. En pocas palabras, no sería el cerebro, sino el ser humano, el que siente, piensa y actúa.

La neurociencia se va dotando de medios —teóricos y técnicos— cada vez más potentes para aproximarse al cerebro y a su actividad durante los procesos mentales de una manera cada vez más fina; vale decir, para acotar los correlatos neuronales de la consciencia y la subjetividad, que nos permitan explicarlas en términos neurobiológicos. Algunos incluso buscan la localización cerebral de la mente, visualizarla con las técnicas de formación de imágenes. Para ello, percibir, sentir, pensar y planificar ocurrirían en lugares específicos, observables in vivo mediante la iluminación, codificada en color, de las estructuras cerebrales.

No cabe duda de que la neurobiología ha aportado información muy valiosa sobre los fundamentos biológicos de la conducta humana y nos revela los mecanismos subyacentes a su desenvolvimiento en la vida diaria. Somos seres que toman decisiones basadas en nuestros genes, hormonas y neuronas. Llevada a sus extremos, la neurociencia puede también poner en cuestión la autoría consciente de nuestras propias acciones, arrojando dudas sobre si tenemos o no el control de nuestra vida. Hay quien sostiene que la voluntad libre emerge muy avanzado el proceso neuronal subyacente a las decisiones que ya están en marcha. En este escenario, el cerebro nos deja una sensación de dominio y autocontrol, cuando la ver-

dad es que las neuronas han tomado ya la decisión a nuestra costa. Algunos neurocientíficos y neurofilósofos llegan a la misma conclusión sobre el funcionamiento de la consciencia: refleja solo los mecanismos de información neuronal de cuyo proceso no nos percatamos en principio. La maquinaria cerebral que actúa en el trasfondo produciría la ilusión de un yo permanente.

El reduccionismo científico separa al sujeto de lo que este reconoce. Nos segrega del mundo. El fenómeno primario de la sensación de calor consiste en una relación de nuestro cuerpo con el entorno (el aire, el sol o un material caliente); el color requiere el contacto del ojo con un objeto; el gusto surge cuando la lengua toca los alimentos. Esas relaciones nos llevan a las cualidades reales de las cosas y se reinterpretan como estados mentales internos. Son movimientos de las partículas, ondas de luz y reacciones químicas. El reduccionismo extremo tiende a una interpretación física de la propia experiencia subjetiva y la consciencia humana.

La realidad fenoménica debería entenderse como un reflejo interno, una construcción del mundo exterior por medio de procesos neuronales. El supuesto fundamental del neuroconstructivismo es que existe una realidad externa que nos viene dada a través de la representación de la misma en nuestra mente. Ese supuesto fundamental de una mente interna separada de una realidad externa es cuestionada por los defensores de la cognición corpórea y la cognición enactiva. Desde un punto de vista enactivo, la realidad no es algo predeterminado y externo, sino que es algo que se encuentra en la interacción sensoriomotora con el entorno.

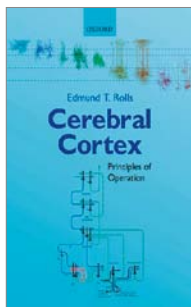
La percepción, sostiene Fuchs, no sería tanto una representación, modelo o constructo interno, cuanto una relación activa de un sujeto corpóreo con su entorno. Cuando percibimos, no estamos encerrados en un cráneo para contemplar imágenes del mundo exterior, sino que interaccionamos con el mundo como seres corpóreos, que coexisten con los objetos y con otras personas en un espacio compartido. La percepción humana se basa en la interacción en un doble nivel. En primer lugar, de acuerdo con el enfoque enactivo, los humanos no suelen recibir pasivamente la información procedente del entorno que luego traducen en representaciones internas. Antes bien, construyen (de ahí el significado de *enactivo*) su mundo a través de un proceso de formación de sentido: buscan de manera activa claves relevantes en el entorno (mediante los movimientos de los ojos, el roce de una superficie, etcétera). En otras palabras, creamos una propia experiencia del mundo a través de la interacción sensoriomotora y enfrentamiento corpóreo con el entorno. En segundo nivel, a través de las interacciones sociales y la relación implícita con otros humanos, el hombre es capaz de trascender su perspectiva primaria para acceder a una realidad compartida, objetiva. En el primer nivel, la interacción

sensoriomotora del cuerpo en movimiento con el ambiente implica un cambio constante de perspectiva que relativiza la relación transitoria del organismo con su entorno: cada percepción se enriquece por una historia de percepciones anteriores y un horizonte de posibles interacciones con el objeto en el futuro. En el segundo nivel, la interacción social con los demás implica una referencia compartida con los objetos, así como el contraste y la alineación de perspectivas que ayuda a superar una visión del mundo centrada exclusivamente en el sujeto.

En su famoso ensayo *¿Qué es ser eso de un murciélago?*, Thomas Nagel exponía las razones de la resistencia de la experiencia subjetiva a una completa objetivación. Aun cuando fuéramos capaces de describir neurofisiológicamente los procesos y la conducta de un murciélago, no tendríamos ni la más remota idea de qué experimenta o de cómo se siente el mamífero cuando sufre dolor o un

ultrasonido, dicho de otro modo: «¿Qué se siente al ser murciélago?» Para Fuchs, resulta absurda la idea de una subjetividad reducida a procesos neuronales. La experiencia, la intencionalidad y la integración del tiempo no pueden explicarse solo con una descripción de correlaciones fisiológicas. La consciencia no sería producto aislado del cerebro, mucho menos de la corteza, sino que tendría por base al organismo entero. La concentración unidireccional de las neurociencias sobre las funciones cognitivas podría dar la impresión de que el cuerpo sería mero portador del cerebro. Pero la funcionalidad del cerebro no termina en el tallo cerebral, sino que se extiende por la cuerda espinal, el sistema nervioso sensorial y los circuitos funcionales neuroendocrinos. En pocas palabras, la consciencia sería la integración del bucle funcional siempre renovado entre organismo y entorno.

—Luis Alonso



CEREBRAL CORTEX PRINCIPLES OF OPERATION

Por Edmund T. Rolls

Oxford University Press, 2017

Corteza cerebral

Neurociencia computacional

Uno de los avances más notables en biología de los últimos sesenta años ha sido la aparición de la neurociencia como un campo académico unificado. Así, desde finales de los años cincuenta, convergieron en una disciplina común la neurofisiología, la neuroanatomía, la neuroquímica y la etología. David McKenzie Rioch, Francis O. Schmitt y Stephen E. Kuffler participaron de forma destacada en la creación del nuevo territorio. Aunque se habían registrado importantes avances en el conocimiento de la corteza antes de 1970, fue entonces cuando empezaron a darse los primeros pasos en la actividad computacional de esa estructura cerebral.

En la corteza descubrimos una de las estructuras más evolucionadas del cerebro humano. Se organiza en capas de neuronas dispuestas con fina precisión. David Marr fue un pionero que ayudó a entender que la anatomía y la conectividad propician la elaboración de teorías cuantitativas de la capacidad de computación de determinadas áreas corticales, como la corteza del cerebelo, la neocorteza y la corteza hipocampal.

La corteza prefrontal se halla implicada en procesos emocionales, motivacionales, perceptivos y cognitivos. La atención, la memoria operativa y la toma de decisiones son funciones cognitivas comunes relacionadas con esta zona cerebral. El término prefrontal fue introducido en 1884 por David Ferrier y Gerald Yeo, aunque con anterioridad se habían realizado experimentos de lesión de esa estructura en perros. La primera descripción topográfica de las regiones que hoy consideramos prefrontales se adscribe a Korbinian Brodmann [véase «Brodmann y la cartografía cerebral», por José M.ª Valderas; MENTE Y CEREBRO n.º 69, 2014]. (Durante la edad de oro de las «localizaciones cerebrales», entre 1870 y 1890, los fisiólogos experimentales se afanaron en asignar capacidades físicas y mentales a regiones específicas de la corteza cerebral.)

En el cerebro encontramos un grupo de componentes (las neuronas) que pertenecen a diferentes unidades cerebrales (las áreas corticales) y han de establecer conexiones de una manera secuencial correcta para producir circuitos neurales extensos que presten soporte a funciones cognitivas superiores. Los circuitos cerebrales se desarrollan a medida que las neuronas establecen contactos sinápticos. En la constitución de estos, la función emerge del ensamblaje. Su tarea esencial es la de generar pautas de actividad neural en respuesta a estímulos externos, de suerte que los inputs en cuestión puedan identificarse de manera específica.

Conocer los principios de operación de la corteza cerebral encierra la clave para entender la actuación genuinamente humana. Para comprender el procesamiento del cerebro, hemos de partir de los canales iónicos de las neuronas, ascender por la biofísica neuronal, seguir por la excitación nerviosa, penetrar en la computación de las poblaciones neuronales y utilizar las técnicas de neu-

roimagen funcional para reflejar su actividad. Desentrañar la actividad de un nivel nos catapulta para comprender la actividad del siguiente.

Con el objetivo de descubrir cómo opera la corteza y, por tanto, cómo funciona la percepción, la memoria, la atención, la toma de decisiones o los procesos cognitivos, es necesario combinar enfoques y herramientas muy diversas, incluida la computación neuronal. La neurofisiología, desde la perspectiva celular, se desenvuelve en el nivel en el que se intercambia la información entre elementos computadores del cerebro. Los datos procedentes de los efectos de la lesión cerebral, incluidos los abordados por la neuropsicología, nos revelan las fun-

ciones de las distintas partes del sistema. La neuroimagen es útil para indicar dónde acontecen los diferentes procesos en el cerebro y mostrar qué funciones pueden dissociarse unas de otras. El conocimiento de las propiedades biofísicas y sinápticas de las neuronas es esencial para conocer de qué modo trabajan los elementos cerebrales de computación y, por tanto, cuáles deberían ser los bloques de construcción de modelos computacionales biológicos realistas. Es necesario conocer la arquitectura anatómica y funcional para mostrar qué tipos de redes neurales realizan la computación. Por último, se requiere la computación neuronal para relacionar y unir todas las pruebas empíricas y producir un conocimiento de la operación real del sistema.

El estudio de las neuronas individuales importa sobremanera por la sencilla razón de que tales células pueden considerarse las unidades de computación del sistema. Constituye el nivel en el que la información se intercambia entre elementos computacionales del cerebro y el terreno en que la información se lee para determinar qué aspecto de esta se representa y procesa en cada área cerebral.

Con el fin de averiguar si hemos entendido las funciones corticales, podemos simular el proceso en un ordenador y mostrar si el modelo ejecuta tareas de determinados sistemas del cerebro y si posee propiedades similares a las manifestadas por este. De ese modo, la computación neuronal nos ofrece una definición precisa del comportamiento cortical. Fijémonos, a modo de ejemplo, en la memoria: las operaciones de tipo mnémico que implican una funcionalidad alterada como consecuencia de una modificación sináptica se encuentran en el núcleo de muchas computaciones cerebrales.

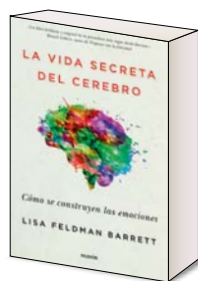
Ahora bien, los tipos de computación realizados por los sistemas corticales del cerebro y su estilo computacional difieren mucho del estilo y tipo de computación de un ordenador digital, que ejecuta operaciones lógicas y sintácticas específicas sobre datos exactos recuperados de la memoria, para después volver a almacenarlos. Las divergencias afectan a múltiples aspectos, desde la incorporación de los datos hasta la organización jerárquica de los sistemas corticales, pasando por la velocidad de computación o la conectividad, entre otros.

La neurociencia computacional replantea, con nuevos enfoques, problemas tradicionales en filosofía, tales como la dualidad entre los estados mentales y los cerebrales (el problema mente y cerebro), el determinismo y el libre albedrío y puede ayudarnos a abordar la cuestión espinosa de la consciencia. La comprensión de los cálculos efectuados por las neuronas y las redes neuronales, y los efectos del ruido cerebral sobre estas, nos permitirá ahondar en los mecanismos que subyacen bajo el funcionamiento del cerebro. Para Rolls la mente y el cerebro constituyen niveles diferentes. Habrá siempre una brecha entre los sucesos operados en el cerebro y las experiencias subjetivas que pueden acompañarlas.

—Luis Alonso

Novedades

Otros títulos sobre psicología y neurociencias

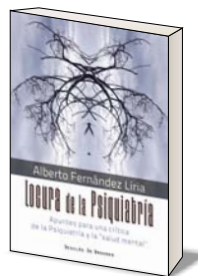


LA VIDA SECRETA DEL CEREBRO

Cómo se construyen las emociones

Por Lisa Feldman Barrett

Ediciones Paidós, 2018
ISBN 9788449334252
552 págs. (34,95 €)

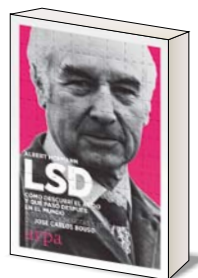


LOCURA DE LA PSIQUIATRÍA

Apuntes para una crítica de la psiquiatría y de la «salud mental»

Por Alberto Fernández Liria

Desclée de Brouwer, 2018
ISBN 9788433029805
184 págs. (11,40 €)



LSD

Cómo descubrí el ácido y qué paso después en el mundo

Por Albert Hofmann

Arpa Editores, 2018
ISBN 9788416601707
320 págs. (17,90 €)



LA CONSTRUCCIÓN DE LA MENTE

Cómo se desarrolla la teoría de la mente

Por Henry M. Wellman

Ediciones UC, 2018
ISBN 9789561421479
456 págs. (15 \$)