



Las neuronas de la conciencia

Rodrigo Quian Quiroga

NeuroEngineering Lab – www.le.ac.uk/neuroengineering, Department of Engineering, University of Leicester, Reino Unido

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Neurociencia, Psicología.

Etiquetas: conciencia, células de la abuela, percepción visual, neurofisiología.

El estudio de la conciencia ha sido descrito como uno de los grandes desafíos de la humanidad. Es por ello que los neurocientíficos se han dedicado a estudiar la percepción visual consciente de objetos. Un reciente estudio en humanos –implantados con electrodos intracraneales por motivos clínicos- mostró la presencia de neuronas que disparan exclusivamente cuando las imágenes son percibidas conscientemente.

En las primeras líneas de su fantástico libro “The astonishing hypothesis”, Francis Crick, ganador junto a James Watson del premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1962 por su descubrimiento de la estructura del ADN, dice: “Tú, todas tus alegrías y tristezas, tus memorias y ambiciones, tu sentido de identidad personal y libre albedrío, no son más que el comportamiento de una enorme red de neuronas y sus moléculas asociadas [traducción de RQQ del original en inglés] (Crick, 1994). Estas palabras resumen magistralmente una de las preguntas más interesantes en neurociencia: ¿cómo codifican las neuronas en el cerebro todo lo que vemos, sentimos, pensamos, recordamos, etc.?”



(cc) G@! - Scott Ingram Photography –
RQuianQuiroga

Para tener una idea de la magnitud del problema, pensemos en el sistema visual. El ojo tiene aproximadamente los mismos principios físicos que una cámara fotográfica. Las imágenes que vemos se impregnan en la retina y activan pequeñas células que disparan de acuerdo a la intensidad de luz en cada ‘pixel’ de lo que vemos (y en distintas bandas de frecuencia para generar la percepción de color). Esta información, tras pasar por el tálamo, se transmite a la corteza occipital, al punto más posterior del cerebro. Lo que resulta sorprendente para una persona común es que estas neuronas en la parte posterior del cerebro no son como una pantalla de cine donde se proyecta lo

que ven los ojos. De ser así, debería haber alguien o algo en el cerebro –comúnmente llamado el homúnculo– que se encargara de ver y decodificar dicha proyección. Uno podría entonces preguntarse, ¿quién es ese pequeño homúnculo, dónde se halla y de qué está compuesto? De hecho, no existe tal cosa y todo el proceso de codificar y ‘entender’ lo que vemos está dado por la actividad de neuronas. Son las neuronas mismas las que se encargan de reconocer a alguien en una foto, de tener memorias de esa persona y quizás generar el sentimiento de extrañarla. Para el hombre común, como decía Crick, esto resulta sorprendente; para aquél un poco más instruido en neurociencia, ¡es fascinante!

El mismo Crick no se limitó solamente a tratar de entender cómo vemos, sino que, junto a su más estrecho colaborador en sus últimos años, Christof Koch, comenzó a plantearse el problema de cómo las neuronas generan la conciencia en el cerebro. Éste era un tema de dominio exclusivo de filósofos, y quizás la aportación más importante de Crick y Koch en este campo fue el proponer un cambio de paradigma para estudiar la conciencia con un formato más científico. Hasta el día de hoy existen conferencias donde se reúnen filósofos en grandes salas a discutir qué es la conciencia, cómo definirla, cómo saber que lo que sentimos es real, etc. Uno podría pasar días enteros discutiendo estos puntos a la manera de los grandes filósofos griegos. Crick y Koch, en cambio, propusieron que si la conciencia tiene que tener un correlato neuronal (y ésta es la hipótesis sorprendente del libro de Crick), entonces en vez de limitarse a discutir aspectos filosóficos, los neurocientíficos podrían hacer experimentos para tratar de encontrar cómo responden las neuronas en el cerebro a distintos aspectos de la conciencia, lo que llamaron sus correlatos neuronales. Por supuesto, es muy difícil o imposible tratar de cubrir todos los aspectos de la conciencia, y de hecho, no existe una definición que sea universalmente aceptada. Por ejemplo, no es lo mismo la percepción consciente de algo que vemos, que la conciencia que uno tiene de sí mismo, o los distintos niveles de conciencia que tenemos al estar despiertos, durante distintos estadios de sueño o bajo anestesia. Entonces, en vez de tratar de resolver el problema como un todo, Crick y Koch propusieron estudiar científicamente, con experimentos, distintos aspectos de la conciencia.

En esta línea, varios investigadores se han dedicado a estudiar la percepción visual consciente. Para esto, crearon situaciones experimentales en las cuales una misma foto a veces es reconocida y otras veces no lo es. La clave es que la foto –el estímulo que impregna la retina– es exactamente la misma. La pregunta es entonces si las neuronas responden siempre de la misma manera, ya que es el mismo estímulo, o si responden a la percepción consciente, activándose sólo cuando la foto es reconocida. Experimentos en monos han mostrado que las neuronas en corteza visual primaria responden al estímulo, independientemente de si es reconocido o no, y las neuronas en áreas que desarrollan un procesamiento visual más avanzado (como puede ser la corteza inferotemporal), tienden a modular su actividad de acuerdo a si el objeto es reconocido o no (Logothetis, 1998; Kanwisher, 2001).

En humanos, este tipo de experimentos en general no es posible, ya que requieren una cirugía invasiva para implantar electrodos en el cerebro y ver la actividad de neuronas. Por este motivo, los experimentos de percepción consciente se han limitado a estudios con resonancia magnética funcional (fMRI; Kanwisher, 2001). La gran limitación de estos estudios es que la fMRI da una información muy vaga e indirecta del comportamiento de las neuronas. Entonces, nuestro conocimiento de los correlatos neuronales de la percepción consciente parece estar limitado, ya que por un lado no podemos ver directamente la actividad de neuronas en humanos y por el otro, no sabemos cómo los resultados en monos –que tienen un comportamiento diferente y suelen ser entrenados durante meses para realizar estos experimentos– se aplican a humanos. Sin embargo, hay casos muy particulares en los cuales se implantan electrodos intracraneales a pacientes epilépticos para tratar de determinar el origen de las crisis epilépticas y evaluar la posibilidad de intervenir quirúrgicamente. Vale decir que estos pacientes no responden a medicación, y la posibilidad de cirugía está altamente justificada. Este procedimiento clínico nos permite ‘escuchar’ directamente la actividad de neuronas en el cerebro humano.

Usando esta oportunidad única, nuestro grupo mostró recientemente que hay neuronas en el hipocampo que responden de una manera abstracta a la persona que es presentada. Por ejemplo, una neurona respondió solamente a distintas fotos de la actriz Jeniffer Aniston, otra neurona respondió solamente a fotos de Halle Berry e incluso a su nombre escrito (Quian Quiroga, Reddy, Kreiman, Koch y Fried, 2005).

Más recientemente, y relacionado con el tema de la percepción visual consciente descrito en los párrafos anteriores, nos preguntamos cómo responderían estas neuronas cuando las fotos que generan respuestas (Jennifer Aniston, Halle Berry, etc.) se muestran muy brevemente, siendo a veces reconocidas y a veces no. Lo sorprendente fue que estas neuronas siguieron perfectamente la percepción consciente de los pacientes, disparando sólo cuando la foto a la cual la neurona respondía era reconocida, y quedando completamente en silencio cuando no lo era, a pesar de haber sido exactamente el mismo estímulo (Quian Quiroga, Mukamel, Isham, Malach y Fried, 2008).

Volviendo a Crick y Koch, apenas estamos empezando a vislumbrar cómo neuronas en el cerebro generan la percepción consciente de algo, y aunque todavía estamos muy lejos de entender todos los aspectos de la conciencia, planteamientos científicos en base a experimentos nos están llevando más y más cerca de entender una de las preguntas más interesantes de la ciencia actual, que después de todo, no es más que tratar de entendernos a nosotros mismos.

Referencias

Crick, F. (1994) *The astonishing hypothesis*. NY: Touchstone.

Logothetis, N.K. (1998) Single units and conscious vision. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 353, 1801-1818.

Kanwisher, N. (2001) Neural events and perceptual awareness. *Cognition*, 79, 89-113.

Quian Quiroga, R., Reddy, L., Kreiman, G., Koch, C. y Fried, I. (2005). Invariant visual representation by single neurons in the human brain. *Nature*, 435, 1102-1107.

Quian Quiroga, R., Mukamel R, Isham E, Malach R y Fried I. (2008) Human single-neuron responses at the threshold of conscious recognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 3599-3604.