

¿QUÉ SUEÑAN LOS CIEGOS?

José Carlos Dávila

Una pregunta cuya respuesta, *a priori*, podría parecer fácil, ha sido motivo de intenso debate durante largo tiempo entre los denominados neurocientíficos cognitivos. Si estamos hablando de ceguera congénita (ciegos de nacimiento), la respuesta más razonable sería que los sueños de dichas personas estarían impregnados de sensaciones táctiles, auditivas e incluso cinestésicas (sensación de movimiento), pero carentes de contenido visual. La explicación a esta ausencia de sueños visuales es, o al menos así se pensaba, que las personas ciegas de nacimiento nunca han tenido ninguna experiencia visual y que por ello su cerebro no puede generar ningún tipo de imagen mental (se piensa que los contenidos visuales de los sueños se generan por la activación de ciertas áreas corticales 'visuales', donde está contenida la información de las imágenes).

A pesar de que ha habido numerosas indicaciones de sueños visuales en sujetos ciegos de nacimiento, éstas estaban basadas en declaraciones subjetivas, difíciles de demostrar objetivamente. Un reciente experimento realizado por H. Bértolo y colaboradores, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lisboa, parece poner de manifiesto la presencia de sueños con contenido visual en individuos ciegos de nacimiento (Bértolo et al., Cogn. Brain Res. 2003). El método usado por estos investigadores para determinar si había contenido visual en los sueños consistió en realizar registros de la actividad cerebral (electroencefalograma, EEG), mientras los sujetos estaban dormidos. El análisis realizado por Bértolo y colaboradores está basado en la asunción de que el patrón de activación cortical durante los sueños con contenido visual es similar al que ocurre durante la formación de imágenes visuales. Analizando los registros del EEG, obtenidos a partir de las regiones parietal y occipital durante la fase de movimientos oculares rápidos (también denominada fase REM, que es la fase del sueño durante la cual se tienen los sueños), observaron un patrón de activación cortical que indicaba la presencia de contenido visual en los sueños. El estudio se completaba despertando al sujeto experimental tras el registro y preguntándole por lo que recordaba de lo que había soñado. Lo más sorprendente de todo no fue que dichas personas recordaran algún contenido visual en sus sueños (además de componentes táctiles o auditivos), que podían describir verbalmente, sino que también

eran capaces de hacer representaciones gráficas de su contenido, en forma de dibujos esquemáticos parecidos a palmeras, soles, nubes, e incluso figuras humanas, aunque de formas muy sencillas.

La principal conclusión de este estudio sería, por tanto, que en los sueños de los ciegos congénitos habría activación de ciertas áreas corticales responsables de las representaciones visuales. ¿Cómo podría explicarse, en términos de la anatomía funcional del cerebro, la activación de áreas corticales 'visuales' en sujetos que nunca han visto? Para intentar responder a esta pregunta habría que hacer un breve recordatorio de nuestra interpretación actual de la función visual.

La visión (percepción visual) tal y como la entendemos los humanos es un proceso realmente complejo que conduce a la formación de imágenes mentales que representan el espacio visual en cada momento. Ese espacio visual está lleno de una ingente cantidad de información, incluyendo variedad de colores, formas, movimiento o profundidad. Toda esa información es procesada por el sistema visual y analizada de forma separada por ciertas estructuras del cerebro. Se habla de una vía 'visual' (ruta seguida por la información visual) que va desde la retina (donde se encuentran los fotorreceptores) hasta el núcleo geniculado lateral del tálamo y desde aquí hasta la corteza visual primaria. Aunque existen otras vías visuales, a ésta se le identifica como la vía de la visión, es decir la responsable de la percepción visual. La formación de imágenes mentales, sin embargo, no ocurre cuando las señales nerviosas 'llegan' a la corteza visual primaria. Ésta es tan solo la primera etapa de procesamiento de la información visual a nivel cortical. Desde esta corteza primaria se mandan señales a otras áreas corticales (denominadas de orden superior), también 'visuales' pero en las cuales se analizan aspectos más complejos de dicha información. Por decirlo de manera sencilla, en las cortezas visuales de orden superior comienza a combinarse toda la información proveniente del espacio visual (color, forma, o profundidad) para formar una percepción consciente y coherente. Para hacernos una idea más cercana a la realidad baste con decir que en primates (cuyo sistema visual es bastante parecido al de humanos) se han descrito más de 30 áreas corticales 'visuales' diferentes. Así pues, percibir un objeto determinado o imaginar ese objeto sin verlo implica la activación de ciertos circuitos nerviosos distribuidos a lo largo de esas áreas corticales visuales, con un patrón

espacio-temporal específico. Nada parecido a la idea que tienen algunos de que el escenario visual se proyecta a modo de 'foto' sobre el cerebro.

Es por tanto la activación de ciertas regiones corticales la que determina la visión y, en condiciones normales, esa activación ocurre cuando los estímulos visuales alcanzan la retina y desde aquí el tálamo y la corteza visual. Esta activación es necesaria desde etapas tempranas del desarrollo para que ocurra una maduración correcta de los circuitos nerviosos y se dé una visión normal. Si no hay activación de esas regiones visuales, como es el caso de los ciegos de nacimiento, esas áreas no se desarrollan normalmente y pierden su función 'visual', con lo cual no se pueden formar imágenes mentales (o al menos así se pensaba).

¿Qué ocurre con aquellas áreas corticales 'visuales' que no reciben los estímulos visuales para los que estaban destinadas?

Los estudios de privación sensorial realizados en animales sugieren que puede existir una reorganización de los circuitos corticales implicados en el análisis de la información sensorial. Este tipo de experimento consiste en privar de un determinado sentido al animal, la visión en este caso (cerrándole los ojos, por ejemplo), en etapas muy tempranas del desarrollo postnatal. En estos experimentos se observa que aquellas regiones de la corteza cerebral que estaban destinadas a recibir impulsos de naturaleza visual, y convertirse por tanto en áreas visuales, al no ser

estimuladas por señales provenientes del ojo se ven colonizadas por axones provenientes de regiones adyacentes, que están especializadas en recibir señales de otras modalidades sensoriales. Esta reorganización intermodal podría implicar que las áreas genéticamente determinadas a convertirse en áreas visuales son reconvertidas a áreas auditivas o somatosensoriales cuando hay una ausencia completa de estimulación sensorial visual.

Es probable que este tipo de reorganización de los circuitos nerviosos ocurra en aquellas personas que nacen sin ver, por lo que las otras modalidades sensoriales (tacto y audición, especialmente) disponen de una mayor superficie cortical para expandirse. ¿Es por ello por lo que las personas ciegas tienen muy 'agudizados' los otros sentidos? Más que probable.

Esta reorganización, sin embargo, no explicaría el hecho de la formación de imágenes mentales, aunque rudimentarias, en ciegos congénitos. Ciertamente podría conseguirse la activación de las áreas 'visuales' por otros estímulos no visuales (táctiles o auditivos), pero esa activación no debería conducir a la formación de imágenes. Si las personas ciegas de nacimiento experimentan algún tipo de sensación visual (aunque sea en sueños), sin haber tenido nunca una experiencia visual, la explicación más probable es que ciertas regiones corticales estén determinadas para 'formar imágenes' cuando son activadas, independientemente de dónde provenga la señal.

APLICACIÓN CLÍNICA DE CÉLULAS MADRE: UN LARGO CAMINO CON PROBLEMAS POR RESOLVER

José Becerra Ratia

Las células madre (*stem cells*) o células troncales han hecho irrupción en el mundo científico de tal forma que hoy resulta imposible sustraerse al impacto que están causando en la biología y la biomedicina. Las posibilidades demostradas, y sobre todo las que se intuyen con todo fundamento, son de tal importancia que el sitio que la investigación con células madre reclama es difícil de disputar. Ni siquiera la controversia ética o moral que suscitan ha hecho sino aumentar su interés y su impacto social. La posibilidad, nada remota, de encontrar a través de ellas tratamiento para patologías que hasta ahora no presentan solución o ésta es muy parcial, desborda todas las expectativas. Poder tratar la diabetes autoinmune (tipo 1), el Parkinson o el Alzheimer de manera cuasi revolucionaria, con eficacia insospechada y con parámetros más propios de la medicina natural que de la convencional

(sustancias químicas, drogas, etc.) ha hecho que la sociedad occidental se haya movilizado para allegar recursos, reunir voluntades y vencer barreras aparentemente infranqueables.

Pero es que además, bajo el punto de vista meramente científico, el estudio de la biología de las células madre va a aumentar sensiblemente el conocimiento de los mecanismos moleculares que gobiernan la proliferación y diferenciación de estas células, lo que va a servir no sólo para entender las posibilidades clínicas que encierran sino también para avanzar en asuntos tan importantes como el desarrollo y mantenimiento de los organismos, el envejecimiento o la aparición y progreso de neoplasias.

¿Significa esto que la biomedicina se ha encontrado súbitamente con un campo nuevo de grandes posibilidades que ha permanecido oculto