

Las células madre se organizan imitando al cerebro humano

La generación a partir de células madre de las arquitecturas típicas del córtex frontal abre un continente a la neurología

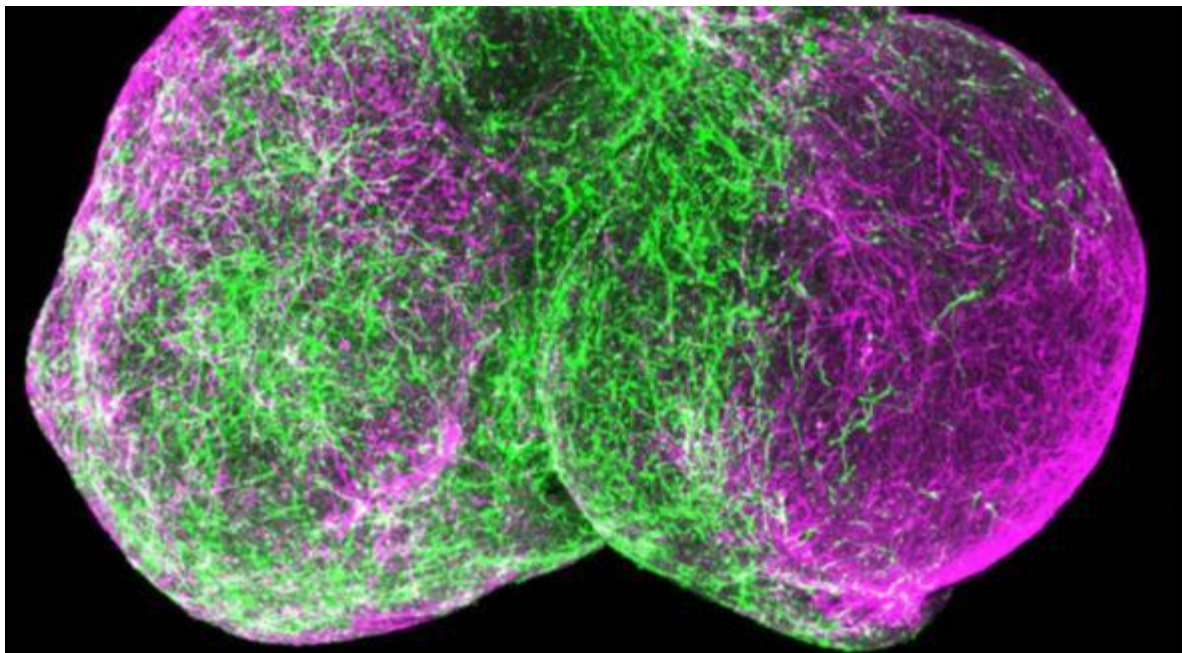


Foto Dos esferoides humanos” ensamblados, el ventral a la izquierda, el dorsal a la derecha. Las neuronas inhibitoras (verde) están migrando a la zona dorsal y formando circuitos allí. PASCA LAB (UNIVERSIDAD DE STANFORD) ¹

En una sola célula de tu piel está tu cerebro entero, y no es una metáfora.

Partiendo de *células madre derivadas de la piel*, los científicos ya saben generar una especie de bloques de construcción del cerebro humano: se llaman esferoides, y son unas bolitas de un milímetro de radio, *cada una con un millón de neuronas dispuestas en las seis capas típicas del córtex cerebral*, la sede de nuestra mente.

¹ <http://www.pascalab.org/research.html>

También saben dotar a cada esferoide de una identidad cerebral, yuxtaponerlos y reproducir los complejos procesos de migración de uno a otro que caracterizan el desarrollo fetal, incluida la formación de circuitos funcionales. Han empezado a cultivar trozos de cerebro humano en una placa de cultivo.

La parte más nueva de nuestro córtex (o corteza) cerebral, la que se ha desarrollado más a lo largo de la evolución de los homínidos, son los lóbulos frontales, justo detrás de la frente. Es allí donde residen nuestras más altas funciones mentales, como el entendimiento, el razonamiento y la creatividad artística.

*Y es allí donde se centra la investigación de los científicos de **las universidades de Stanford, en California, y Harvard, junto a Boston**. Los trozos de cerebro que han generado no son cualquier trozo de cerebro, sino justo el que nos hace humanos.*

Esferoide significa “algo parecido a una esfera”, y tal vez convenga que nos vayamos acostumbrando a ese término. Lo vamos a leer a menudo en los próximos años y décadas.

Una bolita de neuronas de un milímetro, que se puede por tanto ver a simple vista, y que revela al microscopio las mismas [estructuras y tipos neuronales que descubrió Cajal](#), merece al menos un nombre, y esferoide no es tan feo como parece.

Los objetivos de estas investigaciones son entender a fondo el desarrollo normal del córtex cerebral humano, y también descubrir los fundamentos de la enfermedad mental. Y los neurocientíficos ya han descubierto con sus esferoides un dato esencial sobre el origen del autismo y la esquizofrenia.

Percibir la importancia de los esferoides requiere un somero repaso de la neurología elemental. *Uno de los principios básicos del diseño del córtex es la interacción entre neuronas activadoras e inhibitoras. En ese equilibrio complejo se basa el funcionamiento de nuestra mente y nuestro aprendizaje.*

Las neuronas activadoras disparan glutamato a sus vecinas, y las inhibitoras disparan un compuesto químico distinto, llamado GABA (ácido gamma-amino-butírico).

Esos dos tipos neuronales no nacen juntos. Las neuronas activadoras nacen en la parte dorsal del córtex frontal del feto, y las inhibitoras nacen en la parte ventral. Después, ya durante la segunda mitad del embarazo, las neuronas GABA emigran de la parte ventral a la dorsal y se integran con las neuronas activadoras para formar circuitos funcionales. Estos procesos de increíble complejidad y sutileza son los que han logrado recapitular los científicos de Stanford en la placa de cultivo.

Los esferoides son unas bolitas de un milímetro de radio, cada una con un millón de neuronas dispuestas en las seis capas típicas del córtex cerebral, la sede de nuestra mente

Pese a toda la innovación que suponen, los esferoides se basan en una idea asombrosamente simple. Mucha gente ha sembrado antes células madre en placas de cultivo. *Las células precursoras de las neuronas se adhieren enseguida a la superficie, maduran parcialmente e intentan formar una sociedad de dos dimensiones. Pero las neuronas reales viven en tres dimensiones, y sin eso no funcionan bien. Y ha bastado impregnar la superficie con un repelente de células para lograr que las neuronas naden libremente por el medio de cultivo, maduren y se asocien como esferoides, en grupos de a millón.*

El neurólogo Sergiu Pasca, sus colegas de Stanford y sus competidores de Harvard, que presentan su investigación en [Nature](#) ([1](#) y [2](#)), Ver ²

²*Functional cortical neurons and astrocytes from human pluripotent stem cells in 3D cultura. Nature Methods 12 ,671-678 (2015) doi: 10.1038 / nmeth.3415 <http://www.nature.com/nmeth/journal/v12/n7/full/nmeth.3415.html>*

www.psicoadolescencia.com.ar

separan luego los esferoides en dos grupos e inducen a uno a adoptar el estilo glutamato (activador) y a otro el estilo GABA (inhibidor). Los yuxtaponen y, en tres días, los dos esferoides se fusionan y las neuronas GABA de un esferoide empiezan a migrar al otro esferoide, un poco a saltos. Cuando llegan a su destino, empiezan a hacer brotar dendritas y a formar conexiones funcionales con las neuronas de glutamato. Forman circuitos con ellas y se mandan señales. Como en el feto durante la segunda mitad del embarazo.

El [síndrome de Timothy](#)³ es una enfermedad rara que afecta al corazón, los dedos y el cerebro. Los marcapasos han regalado a algunos pacientes bastantes años de vida, pero los que sobreviven tienen autismo, y a menudo epilepsia. Los científicos han podido acceder a muestras de piel de pacientes de Timothy, los han convertido en esferoides y han podido demostrar así, por primera vez, que son los defectos en la migración neuronal —de las células inhibitoras ventrales hacia latitudes dorsales— los que subyacen, y seguramente causan, el autismo y la epilepsia.

Los científicos de Stanford están aprendiendo a construir una mente humana. Será interesante ver a dónde llegan.

JAVIER SAMPEDRO

El País, 8 MAY 2017

http://elpais.com/elpais/2017/04/26/ciencia/1493216798_585953.html

³ <https://ghr.nlm.nih.gov/condition/timothy-syndrome>