

CIENCIA

Un conjunto de técnicas de secuenciación que permitirá crear el primer atlas de células humanas es el avance más importante de 2018 para 'Science'

El hallazgo del año permite estudiar seres vivos célula a célula

NUÑO DOMÍNGUEZ, Madrid
Un conjunto de nuevas tecnologías permite sumergirse en el cuerpo de seres vivos para explorar todos sus órganos célula a célula. Es una visión cosmológica de la vida que hasta hace unos pocos años era imposible. Este conjunto de técnicas, conocidas como secuenciación de ARN de células individuales, es el descubrimiento del año, según publicó ayer la revista *Science*.

Estas técnicas, cuyo uso se ha universalizado desde 2013, permiten saber qué genes están activos en una célula, conocer su función, ponerle una etiqueta para seguirla a lo largo de su vida y ver cómo interactúa con otras células en un plano tridimensional. Así se puede observar cómo un embrión de unas pocas células da lugar a los diferentes órganos hasta generar un individuo sano o desvelar los procesos moleculares que originan el cáncer y otras enfermedades.

Hace unos cinco años estas técnicas permitían secuenciar, como mucho, cientos de células a la vez; ahora ya se pueden analizar varios cientos de miles. Esto permite caracterizar órganos completos e incluso organismos enteros. Una de las aplicaciones de esta tecnología es encontrar nuevos tipos de células en el cuerpo humano.

58 países

Este año se ha descubierto una nueva clase de células de la zona de contacto del útero y la placenta que realizan una labor de mediación con el sistema inmune de la madre para que este reconozca al feto y no lo ataque durante los primeros meses de gestación. Lo mismo ha sucedido en el cerebro o el sistema respiratorio. "Si antes pensábamos que había unos 3.000 tipos diferentes de células en el cuerpo humano, ahora creemos hay 10 veces más", explica Holger Heyn, investigador del Centro Nacional de Análisis Genómico, en Barcelona, y uno de los coordinadores del proyecto Atlas Celular Humano.

Esta iniciativa, que surgió en 2016 y que involucra a más de 1.000 equipos científicos de 58 países, aportará el primer mapa celular de 10 órganos humanos en 2022. "Estas técnicas nos van a dar un *google maps* del cuerpo humano completo en el que podremos hacer zoom en cada órgano y explorarlo célula a célula. Primero tendremos una referencia de un cuerpo sano y después se irán añadiendo perfiles específicos de enfermedades", afirma el investigador.

El equipo de Heyn se centra en el atlas de linfocitos b del sistema inmune. "Estas células tie-

nen un papel clave en la leucemia linfocítica crónica y, gracias a esta técnica, podemos saber qué falla en estas células. Por ejemplo, analizaremos sangre de pacientes que no responden a los tratamientos y la de otros que no vuelven a tener recaídas después de recibir los fármacos. De esta forma quizás seamos capaces de predecir cuál es el pronóstico de un determinado paciente y adaptar los tratamientos. Por ejemplo, darle uno muy agresivo o no hacerlo", explica.

A partir de la elaboración del primer atlas celular humano, el proyecto europeo LifeTime pretende analizar el origen y progresión del cáncer y de otras enfermedades a escala celular. Esta iniciativa también compite para conseguir una financiación de 1.000 millones de euros de la Comisión Europea. Este tipo de

Ofrece una visión cosmológica que hasta hace unos años era imposible

La técnica permite saber qué genes están activos en una célula

Se podrán desvelar los procesos moleculares que originan el cáncer

técnicas se usan en modelos animales y tejidos humanos, pero no pueden aplicarse por ahora en personas vivas. En cualquier caso, los expertos resaltan que esto no tiene por qué ser una limitación con vistas a posibles usos médicos.

El equipo de Nikolaus Rajewsky, uno de los coordinadores del proyecto europeo, desarrolla miniórganos humanos creados a partir de células reprogramadas de pacientes a los que se puede aplicar la secuenciación de células individuales y ver cómo cambian con diferentes fármacos. "Esta técnica va a ser determinante durante la próxima década, no solo en ciencia básica sino también en aplicaciones clínicas", opina Rajewsky, que es investigador del Centro de Medicina Molecular Max Delbrück, en Alemania.

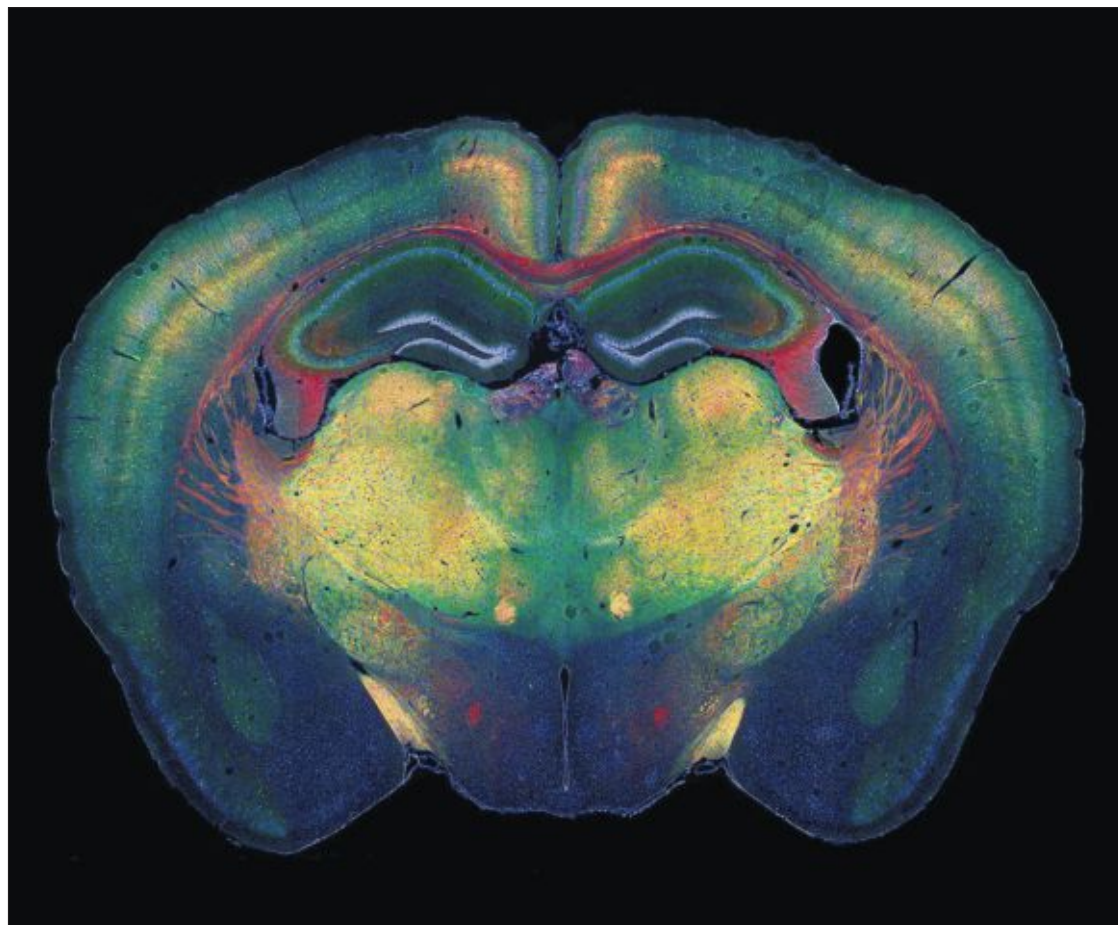


Imagen del cerebro de un ratón, con los diferentes tipos de células. / ALLEN INSTITUTE

El secreto de la regeneración en una charca de Barcelona

En 1970, un estudiante de doctorado llamado Jaume Baguña descubrió una nueva especie de gusano en un estanque de Montjuïc (Barcelona). Si se cortaba el insecto en 10 pedazos, cada uno de ellos se convertía en un nuevo gusano, algo muy parecido a la inmortalidad. Desde entonces, el *Schmidtea mediterranea* se ha convertido en uno de los seres vivos más interesantes para

estudiar los genes relacionados con la capacidad de regenerar tejidos.

Este año, el equipo de Rajewsky publicó un atlas celular completo de uno de estos gusanos. El trabajo conectaba cada tipo de célula adulta con la célula madre que lo había generado. "Este tipo de estudios pueden ser útiles para entender mejor la capacidad regenerativa de los seres hu-

manos y conocer qué genes están involucrados en cada paso", explica el investigador.

El mismo tipo de tecnología se aplicó para analizar miles de células del sistema respiratorio de ratones y humanos, lo que permitió descubrir los ionocitos pulmonares. "Estas células suponen el 0,001% del sistema respiratorio, pero vemos que expresan un gen fundamental para la fibrosis quística y sin esta tecnología ni siquiera hubiéramos sabido que existían", explica Avi Regev, coordinador del proyecto Atlas Celular Humano.

Los pesqueros faenan más en las áreas protegidas que fuera de ellas

MIGUEL Á. CRIADO, Madrid

Con casi un tercio de sus aguas con algún tipo de protección, las costas europeas deberían ser un paraíso para los peces. Sin embargo, un estudio con datos de miles de barcos muestra que se pesca más en las Áreas Marinas Protegidas (AMP) que fuera de ellas. La investigación desvela también que muchas especies sin interés comercial están desapareciendo de estas zonas.

Todos los barcos con una eslora de 15 metros o más deben llevar instalado un sistema de identificación automática. Cada pocos segundos, cada barco emite no solo su identificación, sino su posición, ruta, velocidad... Con esa información y un sistema de inteligencia artificial, un grupo de investigadores pudo identificar a miles de barcos pesqueros. La misma red neuronal artificial, mediante el uso de algoritmos, podía determinar el arte de pesca de cada barco gracias a que sus movimientos son diferentes en función de la red que utilicen. Los investigadores estaban interesados en la pesca de arrastre de fondo, la más industrial y una de las más extractivas e indiscriminadas.

Un millón de horas

El trabajo, publicado ayer en *Science*, detectó a 2.689 arrastreros que faenaron en las aguas europeas, sin incluir las del Mediterráneo, en 2017. En total, estuvieron pescando algo más de un millón de horas. Pero lo más llamativo de la investigación es que una cuarta parte de ese tiempo pescaron dentro de los límites de alguna de las casi 800 áreas protegidas que bañan Europa. El estudio desvela que en el 59% de estas zonas hay pesca de arrastre. Más aún, en términos relativos, se pesca más dentro de estas zonas que fuera.

Analizando los movimientos de los barcos, el sistema de inteligencia artificial pudo determinar que el número de horas por kilómetro cuadrado que pasaron los barcos dentro de las AMP fue un 38% mayor que el que estuvieron en zonas no protegidas. Ese porcentaje de tiempo extra sube hasta el 46% si solo se contemplan las horas que pasaban faenando.

"No hay muchas áreas terrestres donde se pueda matar a los leones como se permite matar a los tiburones en el mar", lamenta el director del programa global marino y polar de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, el sueco Carl Gustaf Lundin.