

Científicos de Boston logran células madre 'clónicas' sin usar embriones

La técnica probada en ratones devuelve las células adultas a su estado embrionario

JAVIER SAMPEDRO, Madrid
La obtención de células madre genéticamente idénticas a un adulto —el objetivo de la *clonación terapéutica*— no requiere clonar un embrión con el genoma del pa-

ciente. Tres laboratorios del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y las universidades de Harvard y California en Los Ángeles demuestran hoy, mediante elegantes experimentos con ratones, que

las células de la piel adultas pueden dar marcha atrás en su proceso de desarrollo hasta recuperar su estado primigenio. Los cultivos resultantes son indistinguibles de las células madre de un embrión.

El artículo inaugura hoy una nueva revista científica dedicada por entero a la investigación con células madre: *Cell Stem Cell*, editada por el MIT como un nuevo *spinoff* de *Cell*, la publicación de referencia en biología molecular. El trabajo ha sido dirigido por Kathrin Plath (UCLA), Konrad Hochedlinger (Harvard) y Rudolf Jaenisch (MIT), uno de los más solventes especialistas del mundo en embriología humana.

Hasta ahora había dos tipos de células madre: embrionarias y adultas. Las primeras se obtienen de embriones de dos semanas —bien generados por fecundación *in vitro*, bien clonados a partir de cualquier célula de un adulto— y son capaces de convertirse en cualquier célula o tejido del cuerpo. Cuentan con la oposición del conservadurismo religioso, que considera que un embrión de dos semanas es una persona.

Las segundas están presentes en los órganos adultos (hígado, cerebro, músculo, grasa corporal), y son las preferidas por los sectores próximos a la Iglesia católica, pero son escasas, se propagan mal en cultivo y sólo son capaces de generar algunos tipos celulares. Los científicos trabajan en paralelo con ambos tipos de células —siempre que la legislación de su país lo permita— para poner a punto la obtención de células y tejidos que puedan resultar útiles para trasplantes

Células iPS

Los investigadores norteamericanos han conseguido ahora un tercer tipo de células madre: las células iPS (por *induced pluripotent stem cells*, o células madre pluripotentes inducidas). No son células madre adultas, puesto que proceden de células vulgares de la piel (fibroblastos).

Y tampoco son células madre embrionarias, aunque los investigadores han demostrado que son indistinguibles de ellas: son capaces de *diferenciarse* (convertirse) en cualquier tipo celular, incluida la *línea germinal* que da lugar a los óvulos y los espermatozoides: una habilidad hasta ahora exclusiva de las células madre embrionarias. “Nuestros resultados demuestran que la activación artificial de cuatro *factores de transcripción* es suficiente para reconvertir por completo el programa de desarrollo de los fibroblastos en otro programa muy similar al de las células madre embrionarias”, dice Hochedlinger.

Los *factores de transcripción* son genes que regulan a otros genes. Como todas las células del cuerpo tienen el mismo genoma, el desarrollo se basa en la activación diferencial de ciertos

Clonación sin embriones

■ CLONACIÓN TERAPÉUTICA

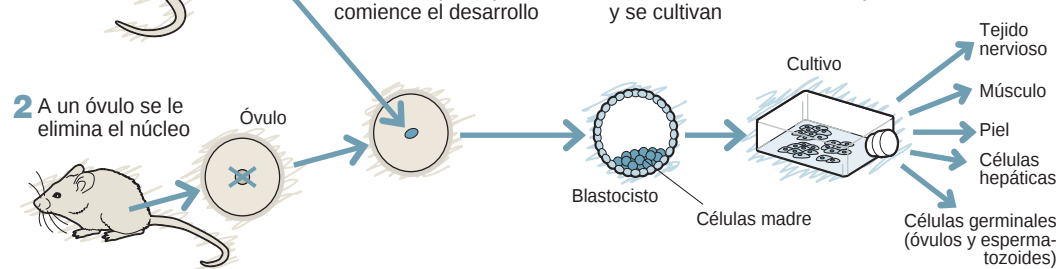
1 Se extrae un tipo de célula de la piel de un animal adulto.

2 A un óvulo se le elimina el núcleo

3 El núcleo de la célula adulta se introduce en el óvulo para que comience el desarrollo

4 Del embrión de 14 días se obtienen las células madre y se cultivan

5 El cultivo obtenido es capaz de generar tejidos adultos

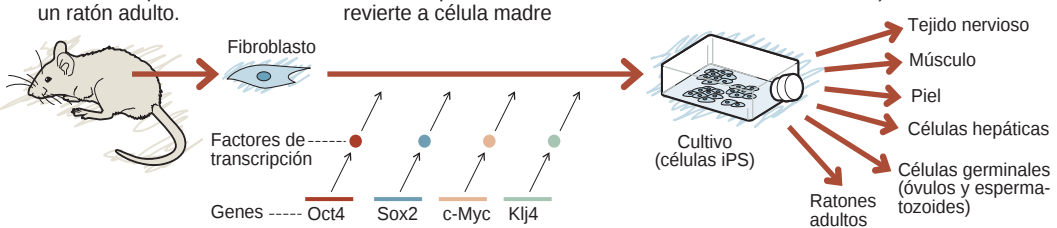


■ REPROGRAMACIÓN DE CÉLULAS

1 Se extrae un tipo de célula de la piel de un ratón adulto.

2 Añadiendo varios factores de transcripción, la célula revierte a célula madre

3 Las células obtenidas son también capaces de generar tejidos e incluso nuevos ratones adultos (implantando su núcleo en un óvulo)



Fuente: Cell Stem Cell, Nature.

HEBER LONGÁS / EL PAÍS

EP, Barcelona

El Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, conjuntamente con el Centro de Terapias Regenerativas de Berlín-Brandemburgo, gestionará el primer registro europeo de células madre embrionarias humanas, que se creará mañana en la capital catalana.

Se trata de un proyecto financiado con un millón de euros para tres años por la UE (en el contexto del VI Programa Marco de Investigación).

El principal objetivo del registro es proporcionar información detallada sobre todas las líneas de células madre embriona-

Primer registro celular europeo

rias disponibles en Europa para la investigación. También se creará un sitio en Internet accesible al público que contendrá datos fiables sobre las líneas celulares e informes sobre los progresos de interés en este ámbito de investigación, tales como ensayos clínicos.

Incluirá detalles sobre el origen de las líneas de células madre y datos de contacto que permitirán su acceso por parte de los investigadores. El regis-

tro también incluirá la información sobre líneas de células madre embrionarias humanas obtenidas mediante proyectos financiados por la Unión Europea, ya sea en curso o programados para el futuro.

Una línea de células madre embrionarias humanas es un cultivo de células madre aisladas de un embrión temprano, de menos de dos semanas. Este cultivo celular puede mantenerse indefinidamente en el

laboratorio. Al mantener un registro de todas las líneas existentes se fomentará la coordinación y eficiencia de la investigación que se lleva en Europa y se facilitará su utilización por parte de los científicos.

Este registro de la UE es la mayor iniciativa de su clase en el mundo y atestigua el papel preponderante de Europa en este tipo de investigación, dentro de unos límites éticos estrictos. Participan en él Alemania, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, España, Holanda, Suecia, República Checa y Reino Unido, todos ellos activos en este tipo de investigaciones.

tos genes en unas células u otras, y la clave son los factores de transcripción que están activos en cada zona (en cada futuro órgano o tejido).

Los cuatro factores de transcripción que han usado los investigadores —sus nombres son *Oct4*, *Sox2*, *c-Myc* y *Klf4*— son capaces por sí solos de desbaratar el programa genético típico de las células diferenciadas (de la piel, en este caso) y devolverlo a sus orígenes *pluripotentes*, es decir, a una configuración genética que vuelve a ser capaz de convertirse en cualquier otra.

La clave de esta regresión al estado primordial son los mismos procesos *epigenéticos* que, durante el desarrollo normal, se ocupan de mantener la memoria del linaje celular, es decir, el estado de activación/inactivación característico de cada tipo de célula, y que debe preservarse cada vez que una célula se divide en dos células hijas.

Las células no archivan esa memoria de su linaje en la secuencia de ADN (el orden de las letras químicas A, T, C y G), sino en otras cosas que se pegan encima de ella: unos peque-

ños compuestos químicos (metilos), o ciertas proteínas (histonas). Por eso se dice que la memoria celular no es genética, sino epigenética (encima de los genes, literalmente).

Uno de los procesos epigenéticos más espectaculares es la inactivación de uno de los dos cromosomas X que experimentan las células femeninas (las masculinas sólo tienen un cromosoma X y no necesitan este mecanismo). Los investigadores han comprobado que, tal y como esperaban, sus células iPS femeninas reactivan el segundo cromosoma X.

Londres publicará los nombres de los padres que no paguen la pensión

W. O., Londres

El Gobierno británico quiere hacer públicos los nombres de aquellos padres separados que no pagan a su ex pareja la manutención de sus hijos. Un proyecto de ley presentado ayer propone dar amplios poderes a la agencia responsable de asegurar el pago de las pensiones por hijos en los matrimonios separados. El último recurso es el de hacer público el nombre de los incumplidores —con el consentimiento previo de la ex pareja— para avergonzarlos, pero hay una larga serie de propuestas coercitivas previas.

Entre las medidas contempladas figuran las siguientes: imponer un *toque de queda* para que no puedan visitar a los hijos; retirar el pasaporte; permitir la incautación del dinero en las cuentas bancarias; utilizar la información fiscal más reciente para fijar el monto de las manutenciones; utilizar las cifras de ingresos brutos, y no de ingresos netos, para evitar que se falseen con trucos fiscales las cantidades a pagar; cargar al incumplidor los costes de estas medidas; e informar del incumplimiento a las agencias de crédito para que lo consideren un precedente negativo a la hora de conceder préstamos.

“Hay un pequeño número de padres que creen que tienen el derecho a decidir si pagan o no por la manutención de sus hijos. Y no es así. Estas nuevas medidas suponen un poder real contra los que deciden no pagar”, dijo el ministro de Trabajo y Pensiones, John Hutton, al presentar la propuesta.

Internet será el primer proveedor de noticias en cinco años

LALI CAMBRA, Ciudad del Cabo

En tan sólo cinco años, el medio preferido por la población para la recepción de noticias e información será Internet, de acuerdo con una encuesta realizada a cerca de 9.000 adultos de siete países del mundo, entre ellos España. El incremento del uso de Internet, de acuerdo con la encuesta, supondrá la pérdida de liderazgo de la televisión como medio favorito.

La encuesta, presentada ayer en Ciudad del Cabo en el congreso de la Asociación Mundial de Periódicos, que reúne a directores y representantes de la prensa de todo el mundo, recalca que la gran mayoría de los participantes reclama de los periódicos una mayor objetividad e imparcialidad, prestar mayor atención tanto a noticias locales como internacionales y la integración de la información de los periódicos en sus páginas web.

La gran mayoría de los 8.749 entrevistados en Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Italia, España, Alemania y Australia consideran que, en cinco años, su principal fuente de información dejará de ser la televisión y lo serán las noticias *online*. Tan sólo los ingleses y los alemanes mantendrán la televisión como preferida. De ahí la importancia de que los periódicos potencien sus versiones *online*.