Tendencias

Un nuevo debate bioético

Argumentos a favor y en contra

Los embriones no son personas. En los primeros días y semanas de desarrollo, los embriones no tienen todavía sistema nervioso. Por lo tanto, no tienen funciones cognitivas como emociones, conciencia o memoria, ni experimentan dolor. Aunque tienen el potencial para desarrollarse y dar lugar a una persona, no son equiparables a un ser humano ya desarrollado. Por lo tanto, es legítimo utilizar embriones para investigaciones biomédicas destinadas a aliviar el sufrimiento en seres humanos.

Avances médicos. La técnica CRISPR permite modificar el ADN de una manera sencilla, rápida y barata. Es una herramienta de investigación con un gran potencial a la que sería absurdo renunciar.

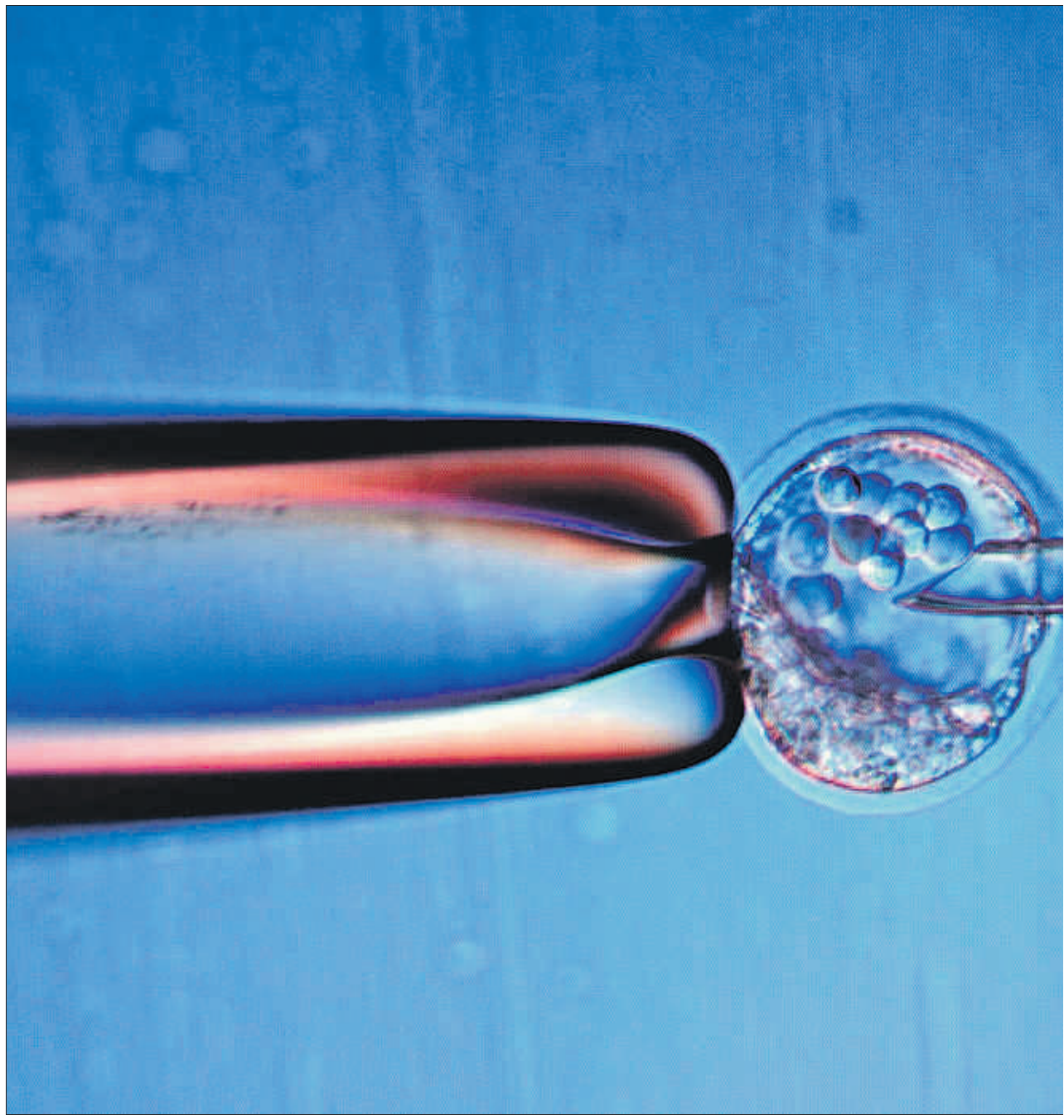
Investigación sí, reproducción no. Aunque no se considere aceptable modificar el ADN de embriones humanos destinados a lograr una gestación y un nacimiento, esto no implica que no se puedan modificar embriones que se utilizarán para la investigación y después serán destruidos.

Debate y regulación. Un debate sereno y plural, impulsado por la comunidad científica pero en el que participen representantes de otros colectivos, facilitará la aprobación de normas claras que garanticen un uso correcto de la modificación genética de embriones.

Los embriones son personas. Desde los sectores que consideran que la vida humana empieza en el momento de la concepción, como los sectores vinculados a la doctrina de la Iglesia católica, un embrión es una persona de pleno derecho y su vida es tan importante como la de cualquier otra persona. Por lo tanto, no es legítimo hacer investigaciones que comporten la destrucción de embriones humanos. Esta idea se basa en la creencia de que aquello que define a una persona no es su biología sino su alma, que adquiere en el momento de ser concebida.

La técnica es imprecisa y arriesgada. La técnica CRISPR, desarrollada en el 2012, aún es imperfecta. En particular, puede producir mutaciones en regiones del genoma distintas de las que se quieren editar (conocidas como mutaciones *off target*). Si se modifica el ADN de un embrión, y este se destina a reproducción, las posibles mutaciones se transmitirán a las generaciones siguientes con consecuencias imprevisibles.

Usos no médicos. Cuando se resuelvan los problemas técnicos, se podría autorizar la manipulación genética de embriones destinados a la reproducción. La técnica podría utilizarse para evitar enfermedades, pero también para manipular rasgos no patológicos como la belleza, la inteligencia o las capacidades físicas. / **Josep Corbella**



Microinyección de células madre en un embrión sujetado con una pinza microscópica

Luz verde a la modificación genética de embriones humanos

El Reino Unido aprueba la técnica sólo con fines de investigación

CRISTINA SÁEZ
Barcelona

El primer experimento de modificación genética de embriones humanos podría comenzar en los próximos meses, después de que el Reino Unido haya autorizado una investigación en la que se prevé editar el ADN para estudiar la primera fase del desarrollo embrionario. Se trata de la primera vez que un estado aprueba el empleo de este tipo de técnicas en embriones humanos.

La investigación se basa en la nueva técnica de investigación genética CRISPR, que ha suscitado un fuerte debate en la comunidad científica en los últimos meses. Los investigadores son favorables a utilizarla en células humanas diferenciadas (o adultas), pero están divididos sobre su uso en embriones humanos con fines de investigación y son contrarios a su uso con fines reproductivos.

La Autoridad en Embriología y Fertilidad Humana británica (HFEA, por sus siglas en inglés) ha dado luz verde a la investigación de la bióloga Kathy Niakan, especialista en células madre del Instituto Francis Crick, ubicado en Londres. Esta científica pretende identificar genes clave necesarios para que un embrión se desarrolle con éxito. El objetivo es entender por qué algunas gestaciones se pierden, como en el caso de un aborto natural, y mejorar los tratamientos de fertilidad.

Para ello, Niakan y su equipo usarán embriones sanos procedentes de centros de reproducción asistida y donados por parejas. Seguirán el proceso desde el inicio del desarrollo hasta que el embrión tiene 256 células y alcanza la fase de blastocito. En ese momento, algunas células se han organizado ya para realizar funciones específicas. Así, algunas se encargarán de formar la placenta y otras, el embrión, por ejemplo.

Ese proceso no se acaba de entender bien. Los científicos saben que algunas partes del ADN están muy activas en esta fase, por lo que sospechan que allí se encuentran los genes encargados de dirigir el proceso durante los primeros días de gestación. Cuando se produce alguna alteración en esos genes, según su hipótesis, ocurre un aborto.

Por eso, en un primer experimento los investigadores del Instituto Francis Crick pretenden, precisamente, bloquear la actividad de un gen regulador clave, llamado OCT4, que está activado en las células encargadas de la formación del feto, y ver qué efectos tiene esa alteración sobre el proceso embrionario. Los embriones se dejarán crecer durante siete días y entonces se destruirán. En ningún caso se implantarán en mujeres.

OBJETIVO MÉDICO

El estudio aspira a descubrir por qué a veces se producen abortos espontáneos

SIN FINES DE REPRODUCCIÓN

Los embriones modificados serán destruidos después de siete días

"La investigación que propone Niakan es importante para entender cómo un embrión humano sano se desarrolla y permitirá comprender más acerca de las tasas de éxito de la fecundación in vitro al poder investigar los primeros estadios del desarrollo humano, que suceden durante los primeros siete días", afirma el premio Nobel Paul Nurse, director del Instituto Francis Crick, en un comunicado de prensa.

No será la primera vez que se modifique el ADN de un embrión humano. Hace nueve meses un equipo de investigación de China anunció que ya lo había hecho, también con la técnica CRISPR. Pero lo hizo aprovechando el vacío legal que hay en China sobre este tipo de experimento. La investigación de Niakan será la primera que modifique el genoma de un embrión humano en un país donde la manipulación de embriones está regulada de manera estricta y después de haberse evaluado los aspectos técnicos y éticos del proyecto.

La técnica CRISPR, descubierta hace poco más de tres años, per-

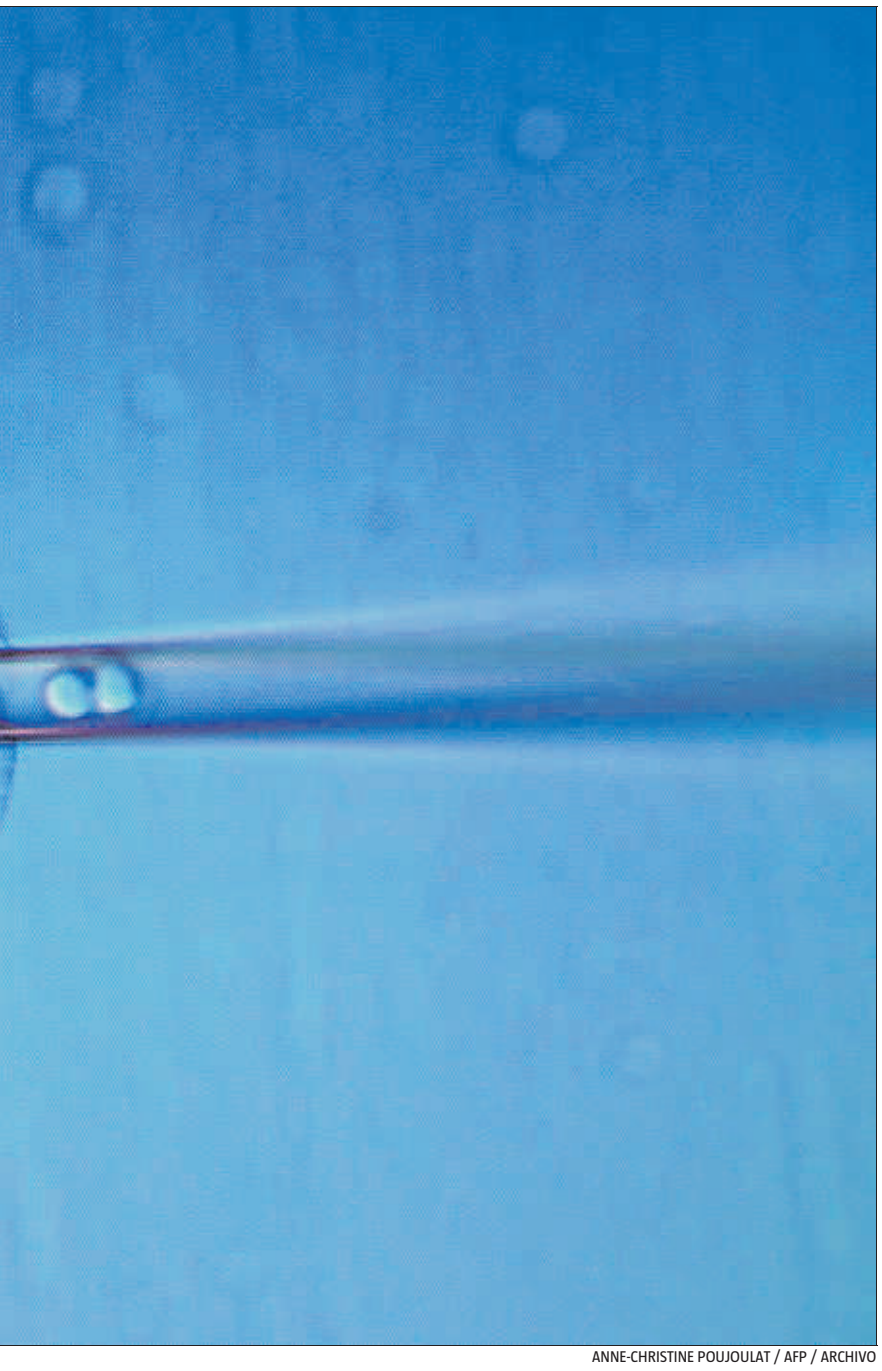
LA FULGURANTE HISTORIA DE LA TÉCNICA CRISPR

Origen en España
Se basa en un mecanismo de defensa de las bacterias descubierto por F. Mojica (Universidad de Alicante)

Edición de células humanas
Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier prueban en el 2012 que CRISPR permite editar el ADN

Popularización
La revista *Science* designa CRISPR como el avance científico más importante del 2015 a raíz de la avalancha de avances basados en la técnica

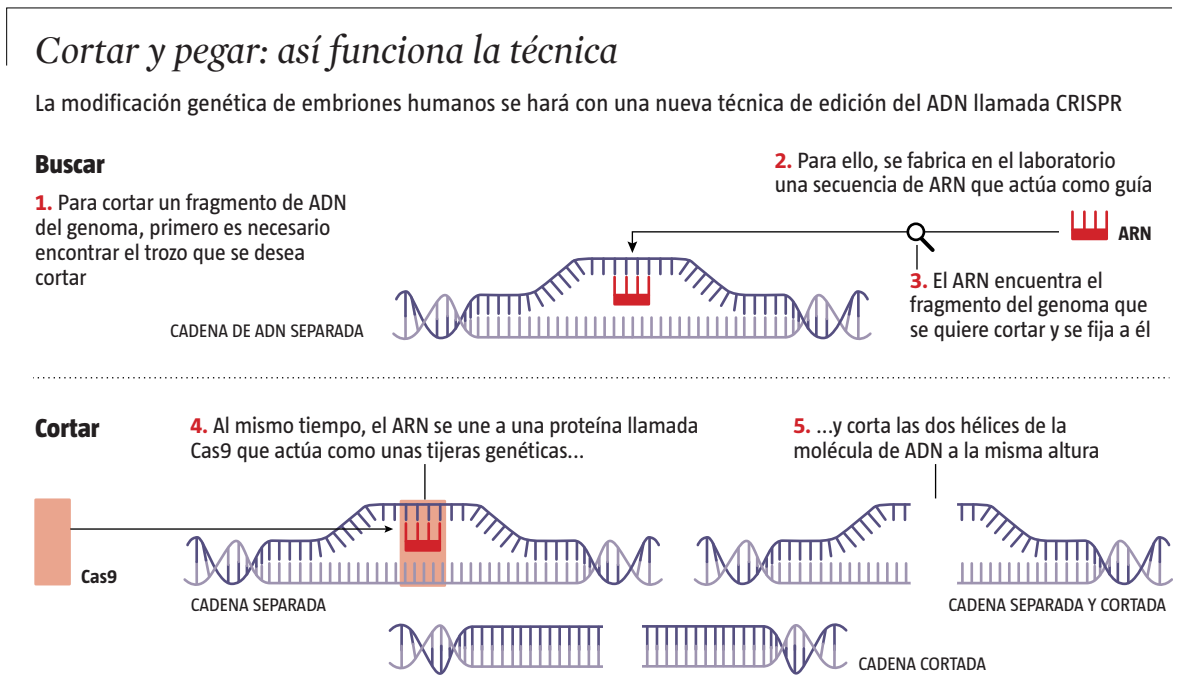
Futuro
Las posibles aplicaciones son múltiples: mejorar cosechas, editar el ADN de mosquitos para que no puedan transmitir la malaria, modificar células inmunitarias para que curen cánceres...



ANNE-CHRISTINE POUJOULAT / AFP / ARCHIVO

Cortar y pegar: así funciona la técnica

La modificación genética de embriones humanos se hará con una nueva técnica de edición del ADN llamada CRISPR



FUENTE: **Elaboración propia**

Raúl Camañas / LA VANGUARDIA

El Instituto Francis Crick de Londres lidera el proyecto

El nuevo templo de la biomedicina

C. SÁEZ Barcelona

Ubicado en el corazón de Londres, el Instituto Francis Crick es un consorcio formado por seis instituciones científicas británicas del ámbito de la biomedicina de gran prestigio mundial, entre las cuales se encuentran el Imperial College de Londres o el Cancer Research UK. Entró en funcionamiento en abril de 2015 y se prevé que cuando esté a pleno rendimiento acoja a unos 1250 científicos y 120 grupos de investigación, y cuente con un presupuesto anual en torno a los 175 millones de euros.

Con este centro, el Reino Unido pretende situarse a la cabeza de la investigación biomédica mundial aunando científicos líderes en sus disciplinas y esfuerzos para intentar entender por qué se desarrollan algunas enfermedades como el cáncer, u otras relacionadas con el envejecimiento o la neurodegeneración; también dar con nuevos tratamientos, formas de diagnóstico y de prevención. Para ello, además, trabajan en estrecha colaboración con universidades y hospitales del país.

Al frente de esta institución, llamada así en honor a Francis Crick, biólogo molecular y neurocientífico británico codescubridor de la estructura de doble hélice del ADN, está el bioquímico inglés Paul Nurse, que recibió el Nobel de Medicina en 2001 por sus descubrimientos acerca del ciclo celular.

INSTITUTO FRANCIS CRICK

Kathy Niakan, directora de la investigación

Kathy Niakan es la bióloga molecular que pretende comenzar a editar embriones humanos y dirige uno de los grupos de investigación del Instituto Francis Crick. Esta científica lleva más de una década estudiando el proceso de desarrollo de un embrión. Comenzó su carrera en la Universidad de California en Los Ángeles, donde realizó su doctorado sobre células madre y biología del desarrollo. Prosiguió su trabajo en la Universidad de Harvard (EE.UU.) y de allí saltó a la Universidad de Cambridge (Reino Unido), donde continuó investigando las bases moleculares que rigen el destino de las células en los primeros días tras la fecundación.

El pasado septiembre, esta investigadora aprovechó que debía pedir a la agencia reguladora británica la renovación de la autorización de que dispone para trabajar con embriones humanos para incluir la técnica de edición genética CRISPR. Alegaba que con esta técnica podría reducir el número de embriones que se requieren en investigación. Es más, afirmó que creía que serían capaces de editar con éxito al menos ocho de embriones de diez. Esa edición se realiza en embriones tan sólo un día después de la fertilización.●

mite hacer cambios muy precisos en el ADN, de forma rápida, sencilla y económica. Ante las expectativas que ha creado en los últimos meses, fue seleccionada por la revista *Science* como el avance científico más importante de 2015.

Antes de comenzar a realizar este experimento, Niakan deberá recibir el visto bueno del Comité de Bioética del propio Instituto Francis Crick, aunque todo apunta a que en los próximos meses recibirá la aprobación definitiva.

Anna Veiga, directora del Banco de Líneas Celulares del Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB), considera que esta aprobación "es un paso adelante en la investigación muy importante que abrirá camino en otros países de Europa y sentará precedentes".

Para Luis Serrano, director del Centre de Regulació Genòmica de Barcelona (CRG), el anuncio de esta aprobación "resulta científicamente muy interesante porque poder trabajar con embriones humanos abre la puerta a poder estudiar muchas enfermedades genéticas o problemas de fertilidad".

Sin embargo, pese a las aplicaciones potenciales de esta técnica, que podría usarse en el futuro para corregir alteraciones genéticas que originan enfermedades graves, algunas voces alertan ya sobre su uso inadecuado. Preocupa en particular su posible uso en el futuro en tratamientos de reproducción. Una incógnita por resolver será si la edición del ADN de un embrión podría tener consecuencias indeseadas en otros genes y que esas modificaciones se transmitieran a las generaciones siguientes. Por ese motivo, en octubre pasado el comité de bioética de la Unesco pidió que por el momento sólo se autoricen las intervenciones sobre el genoma "únicamente por motivos de prevención, diagnóstico y terapia, y sin que implique modificaciones para la descendencia".

"Aún no podemos utilizar esta técnica con todas las premisas de seguridad, aún no está totalmente a punto y presenta algunos problemas técnicos", señala Anna Veiga, quien insiste en que, además, la edición del genoma no servirá para evitar que los bebés nazcan con defectos o enfermedades genéticas. "Para estos casos ya disponemos de otras técnicas, como el diagnóstico preimplantatorio, que permite seleccionar embriones sanos, sin modificarlos. Por tanto, en estos casos no hace falta ir más allá con una técnica mucho más invasiva y compleja", añade.●

SIGA LA ACTUALIDAD DEL MUNDO DE LA CIENCIA EN
www.lavanguardia.com/ciencia