



El científico He Jiankui, durante una entrevista en un laboratorio en Shenzhen, al sur de China, en 2018. / MARK SCHIEFELBEIN (AP)

China envía a la cárcel e inhabilita al creador de bebés por edición genética

Un tribunal de Shenzhen condena a tres años a He Jiankui por modificación de genes de embriones humanos con fines reproductivos. Los científicos aplauden el fallo por ejemplar

J. SANTIRSO / N. DOMÍNGUEZ
Pekín / Madrid

El científico chino He Jiankui, creador de los primeros bebés modificados genéticamente, fue condenado ayer a tres años de cárcel y multado con tres millones de yuanes (380.000 euros). En un juicio celebrado sin aviso y a puerta cerrada, un tribunal de Shenzhen le ha declarado culpable de "llevar a cabo, de manera ilegal, la edición genética de varios embriones humanos con fines reproductivos". Según la información adelantada por la agencia oficial, Xinhua, He estará vetado de por vida para el desempeño profesional de cualquier actividad relacionada con el mundo sanitario.

El 26 de noviembre del año pasado, He Jiankui sorprendió al mundo al anunciar que había manipulado dos embriones humanos por medio de una técnica de edición genética conocida como CRISPR con el propósito de lograr que fueran inmunes al virus del sida. El científico, conocido a raíz del suceso como "el Frankenstein chino", hizo público su logro por medio de un vídeo colgado en YouTube en el que narraba cómo un par de bebés, dos gemelas que recibieron los nombres de Lulu y Nana, habían nacido "semanas atrás" y se encontraban "en perfecto estado de salud".

El tribunal de Shenzhen sentenció ayer que He, movido por

su ansia de "fama y fortuna", se saltó "las regulaciones nacionales sobre investigación científica y gestión médica de manera deliberada". El fallo establece que He falsificó documentos y proporcionó información falsa sobre sus estudios, "rebasando toda línea ética", para reclutar hasta siete parejas en las que el hombre estuviera infectado con el VIH y la mujer no. He, tras la fecundación, intervino el embrión para desactivar el gen CCR5, empleado por el virus del sida para acceder al sistema inmunológico humano.

Durante su participación en una cumbre científica en Hong Kong dos días más tarde de la difusión del experimento, el genetis-

ta confesó la existencia de una segunda fecundación, "un embarazo potencial". La sentencia confirma que esa gestación llegó a buen término, por lo que se eleva a tres el total de niños nacidos a consecuencia del experimento.

El anuncio de He Jiankui ha levantado una enorme polémica y recibido fuertes críticas por su falta de ética a la hora de llevar a cabo un procedimiento ilegal. A las voces de desaprobación se sumó el Nobel de Medicina David Baltimore, quien calificó su proceder de "irresponsable".

En su país, 122 académicos de la comunidad científica publicaron una declaración conjunta en la que afirmaban que "cualquier

intento" de hacer cambios en embriones humanos mediante modificaciones genéticas es "una locura" y que el nacimiento de estos bebés representaba "un alto riesgo". Huang Wei, viceministro de Ciencia y Tecnología, aseguró que la actividad científica de He era "estremecedora e inaceptable".

Pese al revuelo, He no solo no expresó ningún remordimiento, sino que se manifestó satisfecho: "Me siento orgulloso, especialmente porque el padre [de las gemelas] pensó que había perdido toda esperanza". El científico defendió que su actuación "puede ser la única manera de curar algunas enfermedades" y aseguró haber autofinanciado su trabajo. "Si la tecnología está disponible, podemos ayudar a la gente que lo necesita. Lo que hemos hecho es abrir la igualdad de oportunidades para tener familias sanas", sentenció.

Junto a él, también han sido condenados otros dos científicos, miembros de instituciones médicas de la provincia de Guangdong, a los que la sentencia califica de colaboradores necesarios en la "conspiración": Zhang Renli cumplirá dos años de cárcel y Qin Jinzhou, uno y medio. También sufrirán el veto para el desempeño profesional de cualquier actividad relacionada con el mundo sanitario.

"Esta sentencia supone un mensaje muy esperado por la comunidad científica", resalta Luis Montoliu, investigador del Centro Nacional de Biotecnología y experto en CRISPR. "Es una condena importante que acalla las críticas que decían que en China eran posibles todo tipo de experimentos sin que hubiera consecuencias. La sentencia demuestra que no es así y, más allá de los años de cárcel y la multa, lo más relevante es que se inhabilita de por vida a Jiankui para realizar más investigaciones", opina el científico.

Cada una de las células de una persona lleva en su interior una copia de su genoma, un conjunto de 6.000 millones de letras de ADN que son el libro de instrucciones para el correcto funcionamiento de todas las funciones vitales. Hay multitud de erratas en ese genoma que pueden provocar enfermedades. El científico He intentó modificar el genoma de los embriones para reproducir una errata beneficiosa: 39 letras de

OPINIÓN / MILAGROS PÉREZ OLIVA

Aventureros que juegan a ser dioses

Estamos a las puertas de una revolución cuyas consecuencias últimas ni siquiera podemos imaginar. El conocimiento acumulado en biología y genética va a permitir, como explica el historiador Yuval Noah Harari, que el *Homo sapiens* se convierta en una especie de *Homo deus* capaz de decidir su propio destino biológico. Va a poder alterar la herencia genética de cualquier especie, incluida la humana, y en el horizonte está la posibilidad de crear humanos genéticamente mejorados. Pero para abrir esas puertas hay que es-

tar muy seguros de que se cumplen dos importantes requisitos: que existe un consenso claro sobre la conveniencia de hacerlo porque aporta beneficios incuestionables, y que puede hacerse con garantías de seguridad. En ciencia, no todo lo que es posible resulta deseable, pero si llegamos a la conclusión de que lo es, ha de ser posible hacerlo en condiciones que respeten el principio de no maleficencia.

He Jiankui ha mostrado que es posible intervenir a nivel embrionario para desactivar el gen que permite al virus del sida colo-

nizar y neutralizar el sistema inmune de la persona infectada y hacer que esa protección se transmita a la descendencia. Pero se ha lanzado al experimento sin tener en cuenta las limitaciones que todavía tiene la técnica y sin poder asegurar que no tendrá efectos adversos.

Cuando en 2012 se descubrió la técnica de edición genética CRISPR/Cas9, que permite cortar y pegar trozos de ADN con precisión, muchos pensaron que las promesas de la terapia génica se harían por fin realidad. La muerte Jessie Gelsinger, uno de los pri-

La tentación de buscar atajos para conseguir gloria y riqueza será cada vez más fuerte

meros pacientes en los que se ensayó, demostró que los científicos se habían precipitado. Faltaban conocimientos sobre los efectos colaterales y el fiasco de los primeros ensayos congeló su desarrollo durante décadas. La ciencia avan-

za a veces golpe de descubrimientos disruptivos y la técnica del CRISPR/cas9 sin duda lo es. En apenas seis años su uso se ha generalizado. Pero como advierten sus descubridoras, Emmanuelle Charpentier y Jennifer Doudna, hay que ser cautos a la hora de aplicarla en humanos. De momento ha permitido curar la sordera en ratones; crear animales modificados genéticamente para expresar enfermedades humanas y poder ensayar fármacos en ellos; ha permitido modificar una estirpe de mosquitos para evitar que transmitan la malaria; la propia Charpentier la utiliza para buscar la forma de neutralizar bacterias resistentes a los antibióticos... y así una larga lista de prometedores avances. Pero todavía no es suficientemente segura y por eso los experimentos en humanos se

menos en el gen CCR5 que son esenciales para que el virus del sida pueda infectar a los glóbulos blancos. El problema es que CRISPR no es perfecto, sino que también puede introducir erratas adicionales con un potencial peligro para la salud del bebé. Además, es frecuente que CRISPR no edite todas las células, sino solo una parte, generando así seres humanos con dos genomas diferentes.

“Hace unas semanas se hizo público parte del manuscrito en el que el equipo describía sus experimentos [obtenido por *Technology Review*]. El texto demostraba

que He sabía que algunos embriones no se habían editado correctamente y tuvo la posibilidad de no implantarlos en la madre, pero decidió seguir con el procedimiento, lo que es aberrante”, destaca Montoliú.

“Lo que me parece raro de esta sentencia es que no se haya procesado a la persona o personas que introdujeron los embriones modificados en las madres; tuvo que haber más gente involucrada en este experimento”, resalta Íñigo de Miguel, experto en bioética de la Universidad del País Vasco.

Así funciona la técnica CRISPR

1. Detección de una secuencia de genes



Se construye un ARN que unido a las proteínas Cas se convierte en una herramienta capaz de detectar una secuencia determinada de ADN y cortarla.

2. Corte de la secuencia



Otra opción podría ser anular el gen en vez de cortarlo

3. Reparación



Fuente: elaboración propia.

EL PAÍS

El debate sobre los límites de la tecnología genética

El experimento de He abre el debate sobre los límites de la modificación y mejora del genoma humano. El experto en genética de la Universidad de Harvard George Church enumera posibles ediciones que podrían aumentar la masa muscular, dar más solidez a los huesos, retrasar el envejecimiento, dar inmunidad ante la malaria o aportar más capacidad de combatir algunos virus.

Montoliú destaca que la

tecnología no está lista para ser aplicada de forma segura. “Lo que no me parece aceptable es esa mejora genética que propone Church para aportar capacidades adicionales, aunque es una ola que inevitablemente llegará”, advierte.

“No hay por qué evitar a toda costa que se modifique el genoma de embriones humanos, pero sí esperar a que no haya riesgos al hacerlo”, opina De Miguel.

están aprobado a cuentagotas. Las primeras aplicaciones, sin embargo, ya están llegando a la clínica para tratar con inmunoterapia algunos tipos de cáncer. En este caso se extraen los linfocitos T del sistema inmunitario del paciente y se modifican mediante CRISPR varios de los genes, de manera que al reintroducirlos en el organismo, puedan identificar y atacar de forma selectiva a las células cancerígenas.

Ir más allá para jugar a ser dios entraña muchos riesgos, como saben los científicos mejor que nadie. No es por casualidad que existe en la comunidad científica un consenso general que prohíbe aplicar modificaciones genéticas a las células germinales. Una cosa es provocar una alteración genética que solo tenga consecuencias sobre el individuo en

el que se aplica, y otra muy distinta hacerlo de manera que sus efectos puedan transmitirse a la descendencia, que es lo que ha hecho por primera vez que se sepa y de forma absolutamente irresponsable el genetista He Jiankui.

William Betenson, el científico que acuñó el término *genética*, ya vaticinó a principios del siglo XX que “la determinación exacta de las leyes de la herencia producirá más cambios en la actitud del hombre respecto al mundo y su dominio de la naturaleza que ningún otro progreso que pueda alcanzarse”. Estamos a las puertas de una gran revolución. La tentación de buscar atajos para conseguir gloria y riqueza será cada vez más fuerte. Por eso es importante que el consenso de prudencia que ahora existe se traduzca en legislación aplicable en todo el mundo.