

# Curar con genes, células y tejidos

**¿C**ómo puede restablecerse una función del cuerpo o un órgano que hemos perdido a causa de una enfermedad o un accidente? ¿Y repararse un defecto de origen genético que impide a nuestro organismo funcionar con normalidad? Tales son las importantes preguntas a las que la medicina regenerativa pretende dar respuesta basándose en el poder reparador y terapéutico que ofrecen los genes, las células y los tejidos orgánicos si se manipulan de forma conveniente.

Esta moderna y prometedora rama de la medicina abarca múltiples disciplinas y está avanzando a pasos agigantados. Entre sus ambiciosos objetivos se hallan la búsqueda de una cura a enfermedades que carecen de tratamiento, la regeneración de tejidos dañados a causa del envejecimiento o de un traumatismo, la creación de órganos listos para trasplante o la reparación de trastornos genéticos.

Con la presente entrega de la colección *Temas* ofrecemos a nuestros lectores una selección de nuestros mejores artículos sobre medicina regenerativa. Hemos dividido el número en tres partes, correspondientes a tres estrategias principales en la que se basa la disciplina: la terapia génica, la terapia celular y la ingeniería de tejidos.

La terapia génica se propone introducir genes sanos en un lugar del organismo que no funciona bien. Después de algunos decenios de contratiempos y fracasos, actualmente se dispone de tratamientos más seguros (pág. 6) y se experimenta con formas de controlar la actividad de los genes insertados (pág. 14). Una estrategia prometedora es la terapia génica para el corazón, que podría evitar los infartos de miocardio (pág. 20). También se están investigando terapias basadas en la actividad de otra molécula genética fundamental, el ARN, como las que emplean la técnica CRISPR (pág. 26).

La terapia celular pretende reemplazar las células dañadas por otras que se obtienen del propio paciente y se manipulan en el laboratorio para su posterior trasplante. La terapia con linfocitos T-CAR ha sido aprobada recientemente para luchar

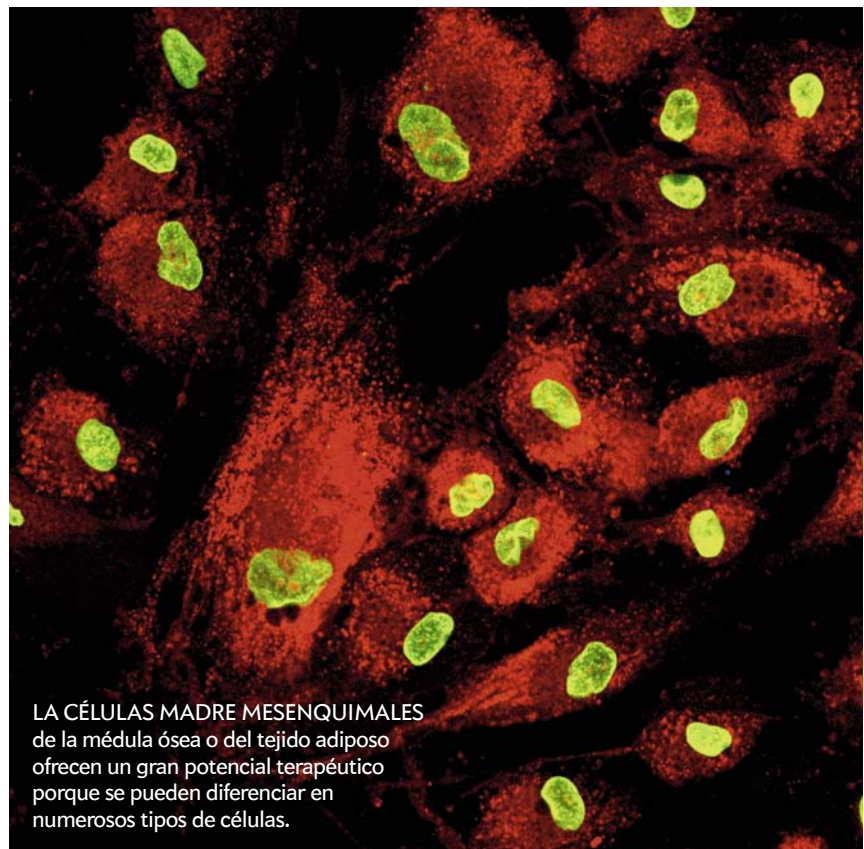
contra un tipo de leucemia y se espera poderla aplicar pronto en otros tipos de cáncer (pág. 36). Otras terapias están en fase experimental, como el empleo de células madre neurales para regenerar el tejido nervioso lesionado (pág. 42). Uno de los grandes avances en este campo ha consistido en reprogramar células adultas para que funcionen como células madre embrionarias, las cuales pueden dar lugar a las células que se busca restablecer. La técnica, que está ofreciendo algunos obstáculos en la práctica clínica, se ha convertido en una importante herramienta para investigar enfermedades y tratamientos en el laboratorio (pág. 50).

Además de las terapias génica y celular, otra de las promesas de la medicina regenerativa es la creación de tejidos y órganos en el laboratorio para su trasplante posterior al paciente (pág. 56). Entre los primeros éxitos que cosechó la ingeniería de tejidos cabe destacar la creación de una retina a partir de células madre

embrionarias (pág. 66). También se está estudiando el modo en que algunos animales autorregeneran miembros amputados, con la perspectiva de que algún día puedan reconstruirse miembros enteros en humanos (pág. 72). Uno de los retos de la reparación tisular es ofrecer un soporte biológico sobre el que crezcan las células y otros elementos básicos de los tejidos (pág. 80). Sin embargo, generar órganos in vitro reviste mucha mayor dificultad. La posibilidad de fabricarlos dentro de animales ofrecería una solución espectacular a la actual escasez de órganos para trasplantes (pág. 90).

La medicina regenerativa ya está ofreciendo soluciones a numerosos pacientes y varios de los avances que se están dando en la actualidad podrían salir pronto del laboratorio para convertirse en tratamientos revolucionarios. Les invitamos a descubrir algunos de ellos en las siguientes páginas.

—La redacción



**LA CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES** de la médula ósea o del tejido adiposo ofrecen un gran potencial terapéutico porque se pueden diferenciar en numerosos tipos de células.

# SUSCRÍBETE A LA REVISTA TEMAS

Ventajas para los suscriptores:

- **Envío** puntual a domicilio
- **Ahorro** sobre el precio de portada  
~~27,60 €~~ 22 € por un año (4 ejemplares)
- **Acceso gratuito** a la edición digital (artículos en pdf)

Selecciones temáticas  
de nuestros  
mejores artículos



[www.investigacionyciencia.es/suscripciones](http://www.investigacionyciencia.es/suscripciones)  
Teléfono +34 934 143 344

Los monográficos de  
**INVESTIGACIÓN  
Y CIENCIA**



## Medicina regenerativa

### 1 Presentación: Curar con genes, células y tejidos

La redacción

#### TERAPIA GÉNICA

##### 6 Terapia génica: segunda parte

Ricki Lewis

##### 10 Un abanico de estrategias

Ramon Alemany

##### 14 Un interruptor para la terapia génica

Jim Kozubek

##### 20 Terapia génica para el corazón

Gabor Rubanyi

##### 26 La revolución del ARN

Christine Gorman, Dina Fine Maron  
y Ferris Jabr

#### TERAPIA CELULAR

##### 36 Una nueva arma contra el cáncer

Avery D. Posey Jr., Carl H. June  
y Bruce L. Levine

##### 42 Células madre neurales: ¿las grandes reparadoras?

José Manuel García Verdugo  
y Sara Gil-Perotín

##### 50 Una década de reprogramación celular

Megan Scudellari

##### 56 Retos de la medicina regenerativa

María José Barrero y Juan Carlos Izpisúa Belmonte

#### INGENIERÍA DE TEJIDOS

##### 66 Cultivo ocular

Yoshiki Sasaki

##### 72 Regeneración de las extremidades

Ken Muneoka, Manjong Han  
y David M. Gardiner

##### 80 Avances en medicina regenerativa

Ferris Jabr, Christine Gorman  
y Katherine Harmon

##### 90 Órganos humanos fabricados dentro de animales

Juan Carlos Izpisúa Belmonte



#### EN PORTADA

Extraer ciertas células del paciente, manipularlas en el laboratorio para dotarlas de propiedades terapéuticas e introducir las de nuevo en el enfermo son algunos de los procedimientos que emplea la medicina regenerativa. Esta moderna disciplina científica está ofreciendo hoy tratamientos a numerosas personas y promete beneficiar todavía a más en un futuro próximo. Ilustración de iStock/Posteriori.