

Regeneración | Mayo 2021 | Nº 146 | La muerte de la muerte

[Thomas Pesquet](#), la estrella actual de la investigación científica francesa: "*Si pudiéramos descifrar la clave del envejecimiento y averiguar cómo revertirlo, sería superútil*".

Tema del mes: Regeneración

Todos los seres vivos son capaces, en mayor o menor medida, de reparar los daños sufridos por su cuerpo.

En biología, [regeneración](#) es la capacidad de los organismos vivos de reconstruirse tras una destrucción natural o accidental de una parte de ellos.



Células madre: ¿la clave para la regeneración?

La regeneración puede afectar a células, órganos o partes funcionales de determinados seres vivos. La [capacidad de regeneración](#) corre a cargo principalmente de las células del organismo que se reprograman para sustituir el tejido u órgano dañado. Algunas de estas llamadas "[células madre](#)" son generadas por la médula ósea y pueden circular por el cuerpo, o por los propios tejidos.

Regeneración en humanos

[El cuerpo humano está constantemente sometido a la muerte de células y a la regeneración](#). Sin embargo, esta regeneración no es en absoluto igual según el tipo de órganos y células.

Algunas células se sustituyen completamente por otras nuevas en muy poco tiempo. Por ejemplo, las células de los intestinos y el estómago sólo se utilizan durante unos días antes de ser evacuadas por el organismo. La piel se renueva completamente en pocas semanas debido a la agresión externa. Algunas células, como los glóbulos blancos, sólo viven unas horas.

Por el contrario, algunas células se renuevan lentamente. Por ejemplo, los huesos tardan unos diez años en regenerarse completamente. Los músculos del corazón se regeneran sólo un 1% cada año después de los

Regeneración | Mayo 2021 | N° 146 | La muerte de la muerte

20 años.

Pero también hay células en nuestro cuerpo que nunca se regeneran. Es el caso de [los ovocitos](#) o de ciertas neuronas de la corteza cerebral.

No debemos confundir [la regeneración y la curación](#); aunque puedan observarse juntas, son dos fenómenos muy distintos. La curación es sólo una reparación parcial de las células, pero no permite una reproducción idéntica.

Nosotros no podemos volver a hacer crecer una pierna o un brazo, pero algunos animales pueden regenerar partes enteras del cuerpo.

Regeneración en los seres vivos

La capacidad de regeneración de ciertas plantas, especialmente de los árboles, [es notable](#). Pero el funcionamiento genético y fisiológico es tan diferente al de los animales, y por tanto también al de los humanos, que no parece posible ninguna aplicación contra la senescencia humana a corto o medio plazo.

[La ascidia](#), un curioso invertebrado marino con forma de bota de vino, tiene la capacidad de renovar sus tejidos muy rápidamente tras una lesión grave. Otros invertebrados, [como el gusano plano y la planaria](#), pueden regenerar su cabeza a partir de un fragmento de cola y viceversa. Estos invertebrados no son los únicos animales con tales poderes regenerativos.

Los vertebrados también son expertos en regeneración. [El ajolote](#), un pequeño anfibio, puede volver a hacer crecer sus extremidades, órganos e incluso partes de su cerebro. [El pez cebra](#) regenera su tejido cardíaco sin necesidad de células madre. [Las salamandras](#) regeneran sus extremidades, corazón, cola, ojos, riñones, cerebro y médula espinal a lo largo de su vida.

¿Cómo consiguen estos animales con capacidades regenerativas volver a hacer crecer estructuras tan complejas?

Comprender el proceso de regeneración

Tras la amputación, las células madre se acumulan en el lugar de la lesión en una estructura denominada [blastema](#). Una parte importante de la investigación actual se centra en cómo las señales procedentes del lugar de la lesión indican a las células madre que deben formar el blastema y empezar a dividirse para reconstruir la estructura que falta.

Pero, ¿qué ocurre con las propias células madre? ¿Utilizan los animales un único tipo de célula madre del blastema que puede diferenciarse en

Regeneración | Mayo 2021 | Nº 146 | La muerte de la muerte

múltiples tejidos? ¿O es que diferentes grupos de células madre producen los diferentes tejidos necesarios para formar el nuevo órgano?

Investigaciones recientes en animales con capacidad regenerativa han demostrado que las células madre utilizan diversas estrategias para reconstituir partes del cuerpo perdidas de múltiples tejidos, como los músculos, los nervios y la piel.

En [este estudio](#) de 2014, los científicos examinaron los 23.000 genes del *Anolis carolinensis*, un lagarto de unos 20 centímetros de longitud. [Su secuenciación genética completa](#) ya se había realizado en 2011. Esta vez, sin embargo, los investigadores del estudio analizaron todos los genes durante la regeneración de la cola para aislar los responsables de la misma. El resultado: al menos 326 genes se activan en el fenómeno, una verdadera "receta" en el ADN del lagarto.

Otro grupo de [investigadores de Estados Unidos](#) ha resuelto recientemente el misterio de la regeneración de los gusanos planarios. Descubrieron que los individuos adultos tienen células madre pluripotentes que pueden fabricar todos los tipos de células del cuerpo del animal.

Además de las células madre, el proceso de regeneración utiliza células diferenciadas que han dejado de dividirse y "empiezan" a multiplicarse de nuevo para sustituir el tejido perdido. Este fenómeno se da en el pez cebra, donde una célula del músculo cardíaco se divide para reconstituir el tejido que falta. Este proceso de regeneración también se ha demostrado en el corazón de las crías de ratón, pero desaparece rápidamente a medida que el animal crece.

Investigación y retos futuros: permitir el rejuvenecimiento humano mediante la regeneración

En la edad adulta, el ser humano puede regenerar ciertos órganos, como el hígado o la piel. Por desgracia, muchos otros tejidos humanos no tienen esta capacidad. Uno de los objetivos de la medicina regenerativa es encontrar formas de estimular la regeneración de los tejidos o fabricar tejidos de sustitución. Un día, esta podría ser una de las formas de ["curar" a los humanos del envejecimiento](#).

En diciembre de 2018, [el científico Michael Levin](#), de la Universidad de Tufts, demostró que el [cambio del patrón eléctrico](#) entre las células del gusano planario daba lugar a la activación de las células que indican al cuerpo su forma guiando la regeneración.

¿Cómo podemos limitar el crecimiento a lo que es útil (evitar crecimientos

Regeneración | Mayo 2021 | N° 146 | La muerte de la muerte

cancerosos)? ¿Cómo se pueden "poner en marcha" y "[reactivar](#)" estos mecanismos para permitir la regeneración de órganos que no han sido destruidos pero que están senescentes? Esta investigación requiere una mejor comprensión de los [mecanismos genéticos y moleculares de la regeneración](#).

Los avances en el uso de células madre, la terapia génica y el conocimiento de los mecanismos genéticos relacionados con la regeneración abren perspectivas considerables. Esta podría ser una de las vías que están explorando los Estados Unidos en el contexto de la iniciativa anunciada más adelante.

La buena noticia del mes: el presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, anuncia una agencia sanitaria avanzada en su primer discurso ante el Congreso

"El Departamento de Defensa tiene una agencia llamada DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), cuya misión es desarrollar avances para reforzar nuestra seguridad nacional. Esta agencia dio origen a Internet, al GPS y a muchas otras cosas. Los Institutos Nacionales de Salud (NIH) deberían crear una agencia similar para proyectos de investigación sanitaria avanzada. Desarrollar avances para prevenir, detectar y tratar enfermedades como el Alzheimer, la diabetes y el cáncer.

Se trata de una cuestión personal para muchos de nosotros. No se me ocurre una inversión más digna. Y no se me ocurre nada más bipartidista. Acabemos con el cáncer tal y como lo conocemos. Está a nuestro alcance". ([Fuente](#), traducción)

La agencia [DARPA](#) está especializada en tecnologías "disruptivas". Por tanto, la nueva agencia podría dirigirse rápidamente a la investigación "disruptiva" en el ámbito de la salud y el antienviejecimiento.

Para más información:

- Consulte: heales.org, sens.org, longevityalliance.org y longevitycity.org.
- [Fuente de la imagen](#)