

¿Qué son la regeneración y la medicina regenerativa?

La regeneración es un proceso natural que les permite a las plantas y los animales reemplazar o reparar células, tejidos, órganos e, incluso, partes completas del cuerpo dañados o faltantes para que puedan funcionar completamente. Los científicos estudian la regeneración por sus posibles usos en medicina, como en el tratamiento de una variedad de lesiones y enfermedades. Los investigadores también esperan ampliar su conocimiento sobre el proceso de envejecimiento humano por medio de los estudios sobre regeneración. Este campo en rápido desarrollo se llama medicina regenerativa.

¿Qué organismos se pueden regenerar?

Todos los organismos vivos se regeneran como parte de procesos naturales para mantener los tejidos y los órganos. Algunos animales tienen amplias capacidades regenerativas; por ejemplo, la hidra, un animal diminuto de agua dulce, puede formar dos cuerpos completos después de haberse cortado a la mitad. El ajolote o salamandra mexicana, es un animal con una columna vertebral que puede regenerar la forma y la función de casi cualquier extremidad, órgano u otra parte del cuerpo.

Los animales más complejos, como los mamíferos, tienen funciones regenerativas limitadas. Estas incluyen la formación de cicatrices gruesas en los tejidos y la piel para estimular la curación de partes del cuerpo lesionadas o amputadas, el crecimiento del cabello y la piel, y la soldadura de los huesos fracturados.

¿Cómo se regeneran los diferentes organismos?

Los organismos se regeneran de varias formas. Las plantas y algunas criaturas marinas, como la medusa, pueden reemplazar partes faltantes al remodelar extensivamente los tejidos restantes.

Algunos animales, como la langosta, el bagre y la lagartija reemplazan sus partes faltantes, primero al salirles un brote de células especializadas, llamado blastema. Las células del blastema se multiplican rápidamente para formar la piel, la escama, el músculo, el hueso o el cartílago necesario para reemplazar la extremidad, la aleta o la cola faltante.

En otros animales, incluidos los seres humanos, órganos como el hígado se someten a lo que se llama hipertrofia compensatoria. Cuando se extrae o se destruye parte del hígado, la parte restante vuelve a crecer a su tamaño original y permite que el hígado funcione como antes. Los riñones, el páncreas, la glándula tiroidea, las glándulas suprarrenales y los pulmones compensan por pérdida de órgano de una manera parecida, pero más limitada.

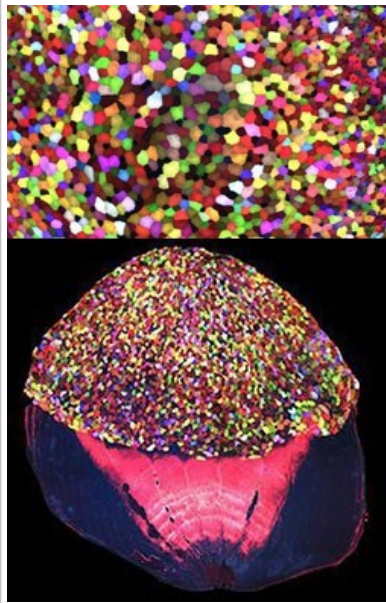
[Los organismos que se usan en investigación](#) y que son particularmente útiles para estudiar la regeneración son el pez cebra de rayas azules y blancas, y la planaria. El pez cebra puede reemplazar aletas dañadas o perdidas, y también puede reparar daños importantes al corazón, el páncreas, la retina, el cerebro e, incluso, la médula espinal. La planaria, un gusano plano de agua dulce, puede volver a formar todo el cuerpo a partir de un fragmento minúsculo de tejido. Los seres humanos tenemos los mismos genes y vías que usan estos animales para regenerar extremidades y órganos dañados, pero no tenemos ese amplio potencial regenerativo. El Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales (NIGMS) financia investigaciones para entender cómo funciona la regeneración a un nivel básico y por qué hay algunos organismos con funciones regenerativas más limitadas que otros. Algún día, estas investigaciones nos permitirán a los seres humanos usar las vías de regeneración para reparar daños en el corazón e, incluso, reemplazar extremidades faltantes.



Los científicos usan varios organismos con amplias capacidades regenerativas para estudiar este proceso natural (en el sentido de las manecillas del reloj, desde arriba a la izquierda): hidra, planaria de agua dulce, pez cebra, ajolote (salamandra mexicana). Reconocimiento: Hiroshi Shimizu del Instituto Nacional de Genética de Mishima (Japón); Alejandro Sánchez Alvarado, Stowers Institute for Medical Research; Wikimedia Commons; Verdy Bratakusumah de los NIH.

¿Qué función tienen las células madre en la regeneración?

Con las células madre, se han realizado los estudios más exhaustivos en relación con la regeneración, ya que estas se pueden renovar millones de veces por sí mismas. Otras células de cuerpo, como las neuronas, no lo pueden hacer. Por ejemplo, las células madre adultas son células específicas al tejido que también pueden reponer células. Sus funciones principales son mantener y reparar el tejido en el que se encuentran. Los científicos investigan si las propias células madre de una persona podrían “generar” tejido de reemplazo que el sistema inmunitario del cuerpo no rechace.



Los investigadores usan una [técnica con imágenes llamada Skinbow](#) para saber más sobre cómo se recupera la piel del pez cebra después de un raspón o una amputación. En la imagen de arriba, se distinguen cientos de células vivas de un trocito de piel de la aleta de la cola de un pez cebra adulto. La imagen de abajo muestra las células de la superficie exterior de una escama. Reconocimiento: Chen-Hui Chen de Duke University.

Contenido actualizado en diciembre de 2018

¿Cuál es la relación entre la regeneración y el envejecimiento?

En el transcurso de la vida de un organismo, sus células se regeneran, pero esta capacidad disminuye gradualmente como parte del proceso de envejecimiento. Para entender mejor los cambios que se presentan, los científicos estudian animales que muestran pocos signos de envejecimiento durante su vida. Por ejemplo, los erizos de mar pueden reproducir y regenerar partes dañadas durante su vida. Dado que mantienen estas capacidades, estos pueden ayudarles a los científicos a responder preguntas sobre el envejecimiento humano y la regeneración.

¿Qué tipo de investigación sobre la regeneración apoya el NIGMS?

Los científicos financiados por el NIGMS se concentran principalmente en comprender las características básicas de la regeneración; por ejemplo, analizan detenidamente dónde se originan las células involucradas en el tejido regenerado. Las herramientas de última tecnología con imágenes les permiten observar la regeneración del tejido en animales vivos y los métodos genéticos les permiten identificar sistemáticamente los genes involucrados en la regeneración. Muchos científicos trabajan para tener una mejor comprensión de las propiedades únicas de las células madre y de su función en la regeneración. Otros buscan compuestos químicos que se puedan usar como medicamentos para estimular la regeneración. El conocimiento que se obtenga de estos estudios biomédicos básicos proporcionará las bases para aplicaciones clínicas en el futuro.


El Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales (NIGMS) pertenece a los Institutos Nacionales de la Salud y apoya la investigación básica para aumentar nuestra comprensión de los procesos biológicos, y sentar las bases para los avances en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades. Para más información sobre las investigaciones y los programas de capacitación del Instituto, consulte <https://www.nigms.nih.gov>.

Para saber más

Recursos del NIGMS (en inglés)

Entrada en el blog sobre [Regeneración](#)
[Uso de organismos en investigación para estudiar la salud y las enfermedades](#) Hoja informativa
[Cómo los animales ofrecen claves sobre la regeneración](#)
Artículo
[Comprensión de la fuente de la función regenerativa de los animales](#) Videocast

Otros recursos (en inglés)

[Ingeniería de tejido y medicina regenerativa](#) Hoja informativa (NIBIB, NIH)
[Entrada en el blog sobre Medicina regenerativa: promesa y peligro](#) (NIH)
[Información sobre las células madre](#) (NIH)
[Proyecto de innovación de medicina regenerativa](#) (NIH)
[Medicina Regenerativa](#)  (Partnership in Education)