

## ¿Hasta dónde pueden llegar los avances de la ingeniería genética?

Las técnicas que hasta ahora se revisaron son parte de un área con gran desarrollo en México y el mundo, hablamos de la ingeniería genética, una serie de técnicas en constante innovación que incluye de manera importante el desarrollo de organismos genéticamente modificados, la terapia génica y la clonación. Estas técnicas utilizan el conocimiento sobre el ADN para la modificación de genes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida del ser humano a través de diversas aplicaciones, como verás en la siguiente tabla. Descubre los alcances y los límites de la biotecnología en el recurso audiovisual [Avances de la biotecnología](#).



Algunas aplicaciones de la ingeniería genética
<b>En la medicina</b>
Producción de antibióticos que brindan mayor posibilidad de éxito en el tratamiento contra ciertas enfermedades.
Elaboración de nuevas vacunas que logran mejores respuestas que las que tradicionalmente se han usado. Actualmente se hacen investigaciones para la elaboración de la vacuna contra el cólera, pruebas de la vacuna contra el VIH/sida y otras enfermedades.
Tratamiento de enfermedades genéticas por medio de eliminación de genes relacionados con la enfermedad. Tratamiento efectivo contra ciertos tipos de cáncer.
Producción de hormonas, como la insulina, que controla la diabetes.
<b>En la industria de alimentos</b>
Modificación de animales para lograr mejor rendimiento y mejor tipo de carne.
Modificación de vegetales con mayor resistencia a plagas y mayor producción.
<b>En el ambiente</b>
Modificación de bacterias que transforman el petróleo derramado en zonas marinas petroleras en sustancias menos contaminantes.
Producción de energía a base de soya genéticamente modificada.
Modificación de bacterias que eliminan metales como el cadmio que tiene efectos tóxicos sobre las plantas.

## La terapia génica

Una de las principales preocupaciones de la humanidad ha sido el tratamiento y la cura de las enfermedades; la terapia génica representa una posibilidad para cumplir esos objetivos. Esta terapia consiste en la transferencia de material genético a las células de una persona que padece alguna enfermedad con el objetivo de restaurar alguna función celular defectuosa o apagada.





## Glosario

### Enfermedades degenerativas

Son aquellas en las que las funciones o estructuras de los tejidos o los órganos afectados van empeorando con el paso del tiempo.

### Plásmido bacteriano

Porción de ADN que está separado del material genético de la célula y es capaz de replicarse de manera independiente.

### Retrovirus

Tipo de virus cuyo material genético es el ácido ribonucleico o ARN. Se multiplica rápidamente, por eso se utiliza para propagar genes a otros organismos.

Existen dos procedimientos para llevar a cabo la terapia génica, el más común implica la introducción de un gen modificado que reemplace el gen que provoca la enfermedad. El segundo procedimiento consiste en que el gen que causa el padecimiento sea eliminado. Generalmente se usa una combinación de ambas técnicas. La terapia génica puede realizarse *in vivo*, es decir, que el gen de interés se introduce en un vector que transfiere información genética directamente al enfermo, o *ex vivo*, cuando el vector con el gen se transfiere a células en cultivo las cuales se modifican para luego ser trasplantadas a la persona (figura 3.50). Esta última opción permite la elaboración de proteínas de secreción, como la insulina para la diabetes, o bien factores de crecimiento que se emplean para combatir las **enfermedades degenerativas**.

La terapia génica humana es posible y puede ser de gran utilidad, sin embargo aún presenta limitaciones y por ello es necesario perfeccionar las técnicas y herramientas empleadas.

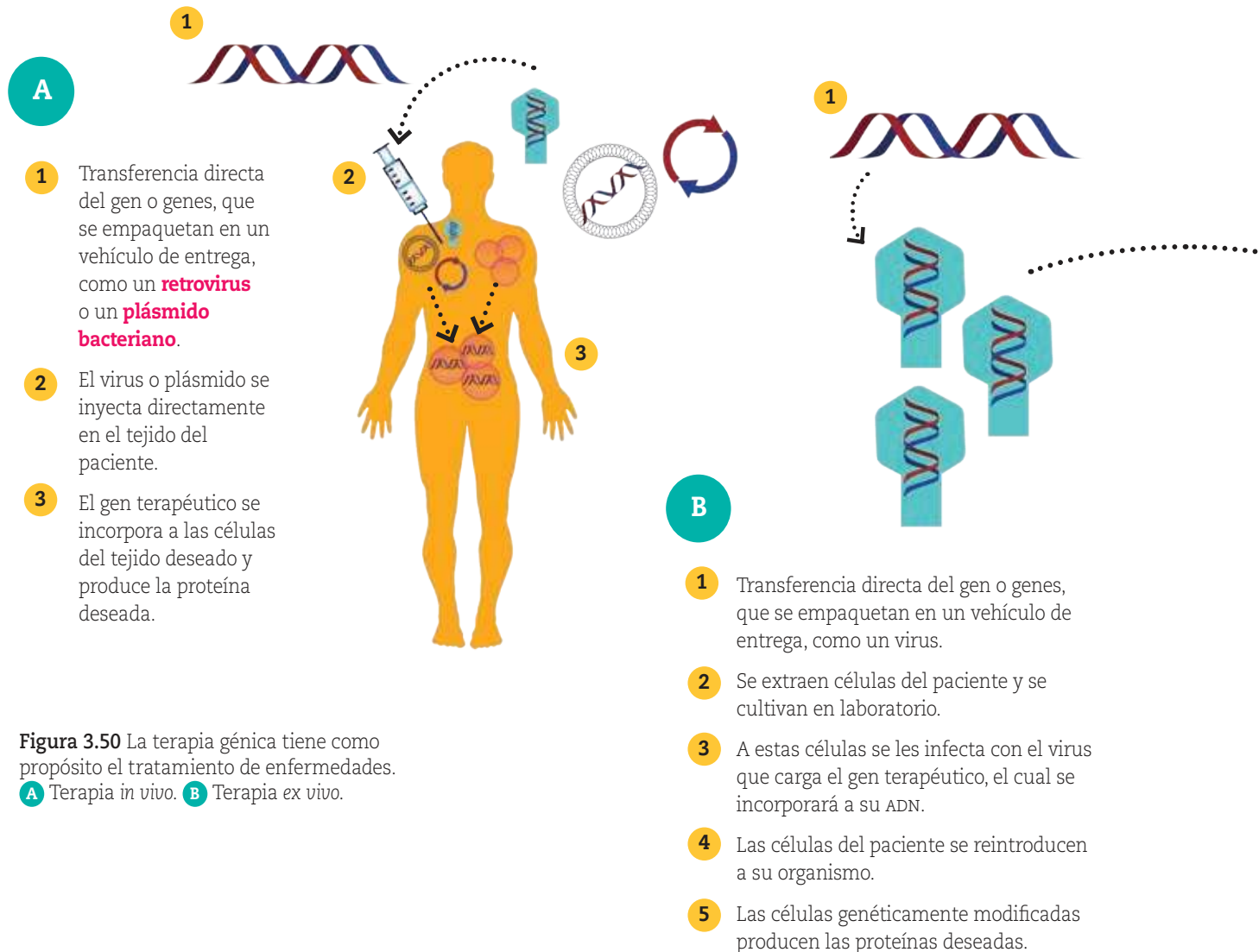


Figura 3.50 La terapia génica tiene como propósito el tratamiento de enfermedades.

**A** Terapia *in vivo*. **B** Terapia *ex vivo*.

## Sí o no a la terapia génica

1. Reunidos en equipo, analicen la siguiente información:

Las fallas en la mayoría de las técnicas de investigación de terapia génica obligan a preguntarse: ¿vale la pena continuar con este tipo de investigación científica?

2. Busquen en la biblioteca libros, revistas o periódicos que aborden la terapia génica. En el portal de Telesecundaria podrán consultar la página de internet de la revista



¿Cómo ves?, pues tal vez sea de utilidad para realizar su investigación.

- a) Cada uno registrará las ideas principales que les ayuden a resolver la pregunta del punto 1.
3. Compartan sus puntos de vista en relación con lo que leyeron y aprendieron sobre el tema. Asegúrense de haber analizado los pros y los contras de esta técnica.
  4. Elaboren un breve texto que les sirva de argumento para responder la pregunta inicial. Atiendan las indicaciones de su maestro:

intercambiarán su texto con otro equipo y lo revisarán. Escriban dos comentarios positivos y una sugerencia para mejorarlo. En vista de la revisión que hicieron, ¿consideran que podrían mejorar su texto, de qué manera?

5. Con el apoyo de su maestro, elaboren en grupo una respuesta en la que se consideren todos los argumentos presentados.

Guarden sus respuestas y su texto en su carpeta de trabajos. Los usarán más adelante.



## La clonación

Recuerda que algunos seres vivos como las bacterias, las levaduras, las plantas y algunos animales se reproducen asexualmente. Cuando esto sucede, una célula progenitora se divide y da origen a dos células hijas cuyo material genético es idéntico al de la progenitora. Las células hijas se conocen como clones, debido a esta identidad genética. La clonación artificial es una técnica de la ingeniería genética que consiste en reproducir idénticamente fragmentos de ADN, genes completos, moléculas, células o incluso organismos completos.

Existen tres tipos de clonación: la clonación génica, que produce copias de segmentos de ADN o genes; la clonación reproductiva, que produce organismos completos; y la clonación terapéutica (figura 3.51, en las siguientes páginas), en la cual se producen células madre que se pueden utilizar para reemplazar tejidos u órganos dañados. Estas técnicas obligan a cuestionarnos las implicaciones éticas de la clonación, es decir, a considerar sus beneficios, pero también sus desventajas. ¿Te imaginas poder contar con células de repuesto para un corazón que ha sufrido un infarto?, ¿o poder producir un riñón completo para una persona con cáncer? ¿Qué pasaría si por medio de la clonación se producen genes que tengan un efecto dañino para la población? ¿Qué opinas de la posibilidad de clonar organismos completos?

El desarrollo de la ciencia y la tecnología sin duda confiere beneficios para la sociedad, pero es necesario detenerse a reflexionar en torno a las implicaciones que pudiera tener en el bienestar y dignidad humanos. En la siguiente actividad podrás conocer los derechos genéticos que protegen la dignidad humana.

