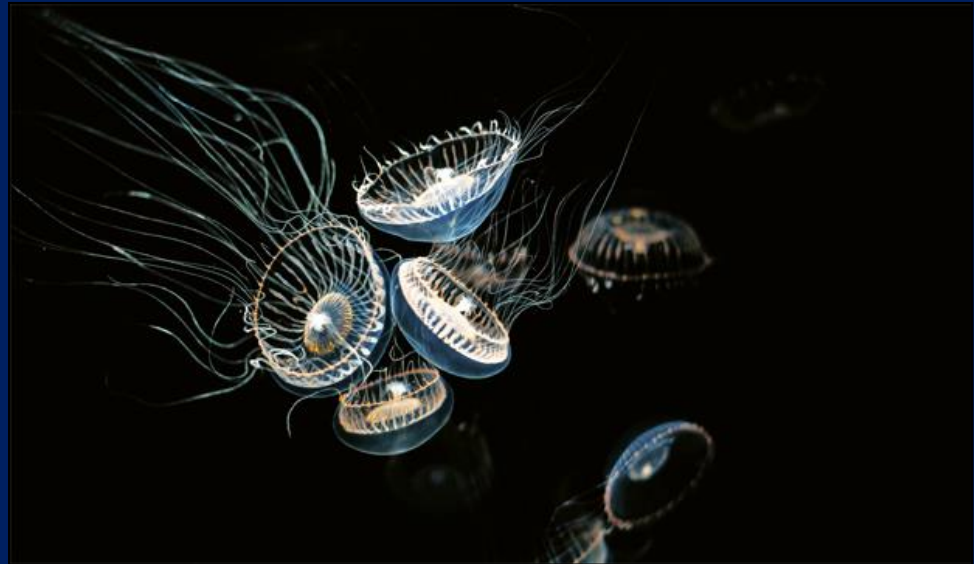


ÍNDICE

1. Las investigaciones de Mendel
2. Genética y vocabulario genético
3. Interpretación actual de los experimentos de Mendel
4. La herencia en los seres humanos
5. El ADN: el material de los genes
6. Cambios en la información genética: mutaciones
- 7. Ingeniería genética**



7. Ingeniería genética

7.1. ¿Qué es?

- Solo 25 años después del descubrimiento de la molécula de ADN, los científicos ya eran capaces de reproducir su transcripción, traducción y replicación en el laboratorio.
- También podían modificarlos de manera artificial.

Había nacido la ingeniería genética.

7. Ingeniería genética

7.1. ¿Qué es?

Es una disciplina que agrupa un conjunto de complejas técnicas que permiten **retirar, modificar o agregar genes a una molécula de ADN** de un organismo con el fin de cambiar la información que contiene.

- Se producen nuevas combinaciones en los cromosomas = **recombinación genética.**
- Se denomina también **tecnología del ADN recombinante.**

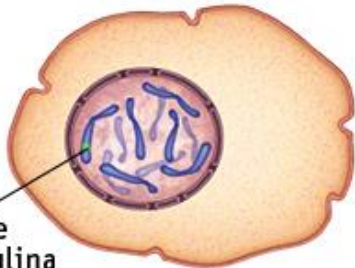
7. Ingeniería genética

7.1. ¿Qué es?

➤ Etapas de la ingeniería genética:

Libro pág. 71

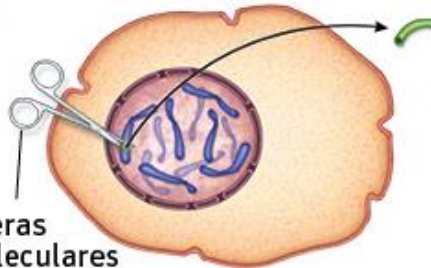
1



Gen de la insulina

Localizar el gen que se desea transferir (**transgén**); en este caso, el gen humano de la insulina, situado en el cromosoma 11.

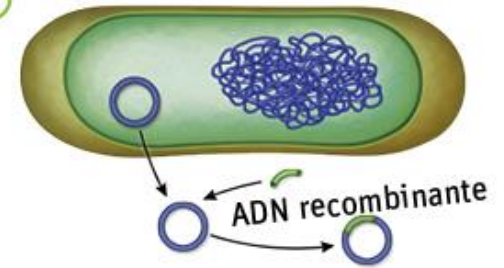
2



Tijeras moleculares

Aislar el gen; para ello, se utilizan enzimas que cortan el ADN por lugares precisos, "tijeras moleculares".

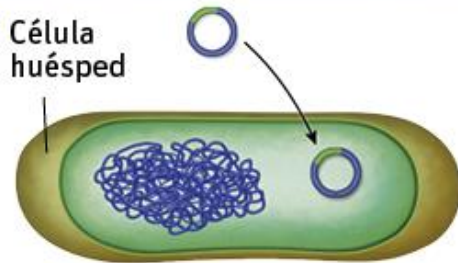
3



ADN recombinante

Insertar el gen en otro ADN que actúa como vehículo o vector. El ADN resultante es un **ADN recombinante o recombinado**.

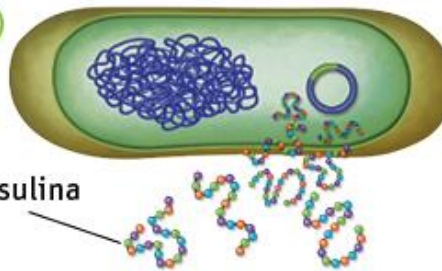
4



Célula huésped

Introducir el ADN recombinado en una célula receptora, en este caso en una bacteria que recibe el ADN recombinado formando parte de un plásmido.

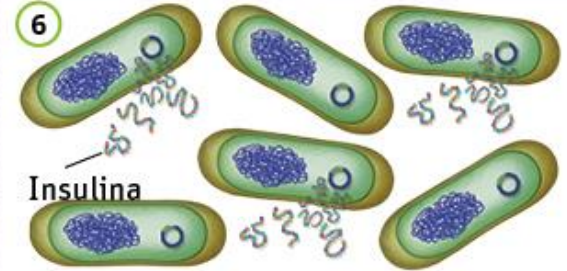
5



Insulina

Confirmar que la célula receptora es capaz de traducir el mensaje contenido en el transgén y fabricar la proteína correspondiente, la insulina.

6



Insulina

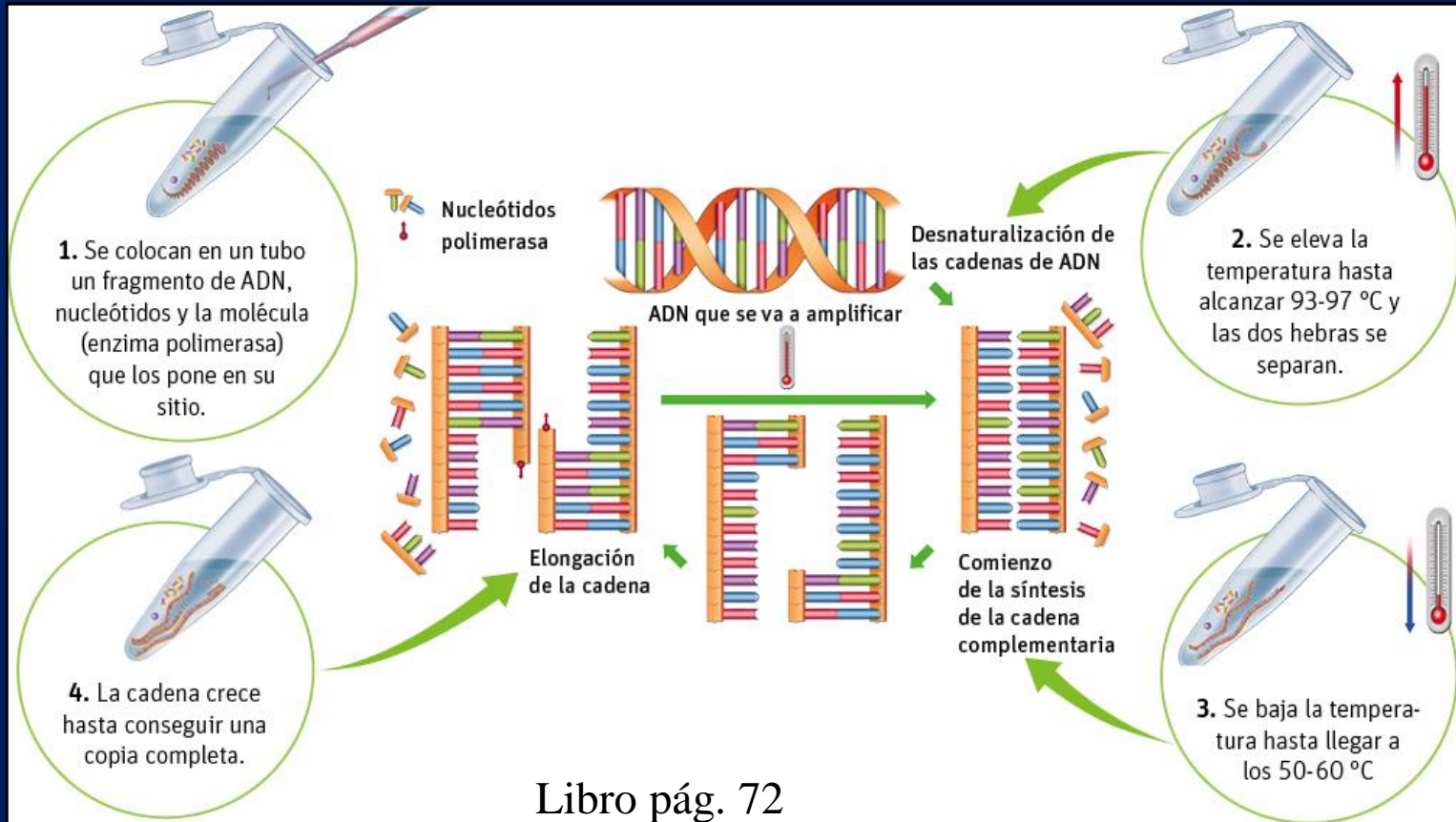
Clonar el gen, para lo que se deja que las bacterias se multipliquen y de esta forma se consigue obtener una gran cantidad de insulina.

Un organismo cuyo genoma se ha transformado mediante ingeniería genética se denomina **organismo genéticamente modificado (OGM)**.

7. Ingeniería genética

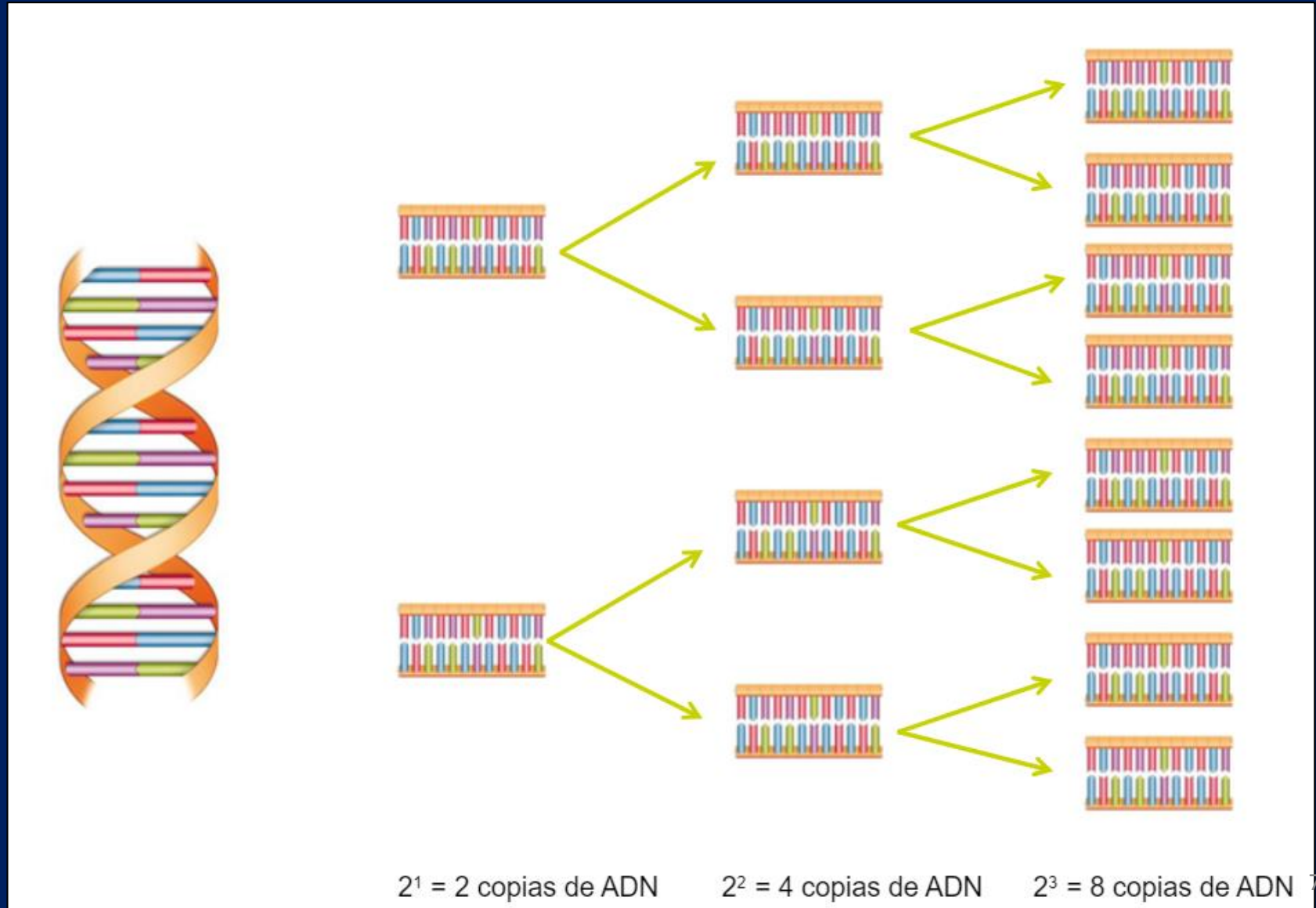
7.2. Otra estrategia para la clonación: la PCR:

- Reacción en Cadena de la Polimerasa: es una técnica que sirve para producir millones de copias de un fragmento genético de manera rápida y sencilla.
- Las cadenas de ADN se pueden abrir aplicando calor.



7. Ingeniería genética

7.2. Otra estrategia para la clonación: la PCR:



7. Ingeniería genética

7.3. Organismos transgénicos:

➤ Tipos de OGM:

- Procariotas: bacterias.
- Eucariotas.

➤ Todos reciben el nombre de **organismos transgénicos**.

En 2012, unos 170 millones de hectáreas en todo el mundo estaban dedicadas al cultivo de **plantas transgénicas**, sobre todo de maíz y de soja.

En España se siembra desde el año 1998 una variedad de maíz transgénico (maíz Bt) resistente al ataque de los taladros, larvas de mariposas que destruyen los tallos y las mazorcas de la planta. Al genoma del maíz se le ha incorporado un gen procedente de ciertas bacterias que fabrican una proteína venenosa para los taladros. De este modo, las larvas que atacan al maíz transgénico mueren intoxicadas.

Los productos obtenidos de estas plantas forman parte de algunos alimentos preparados que solemos consumir.

El primer **animal transgénico** diseñado para el consumo humano es un salmón de rápido crecimiento.

El salmón transgénico tiene características similares a su pariente natural, el salmón común o del Atlántico, pero crece el doble de rápido. Para conseguirlo se introdujeron en una célula huevo de salmón dos genes ajenos: un gen de la hormona del crecimiento del salmón real, el gigante de los salmones, y otro procedente de una anguila cuyo crecimiento no se detiene en la época fría.

En noviembre de 2015, la agencia alimentaria norteamericana (FDA) aprobó su comercialización y consumo en Estados Unidos.



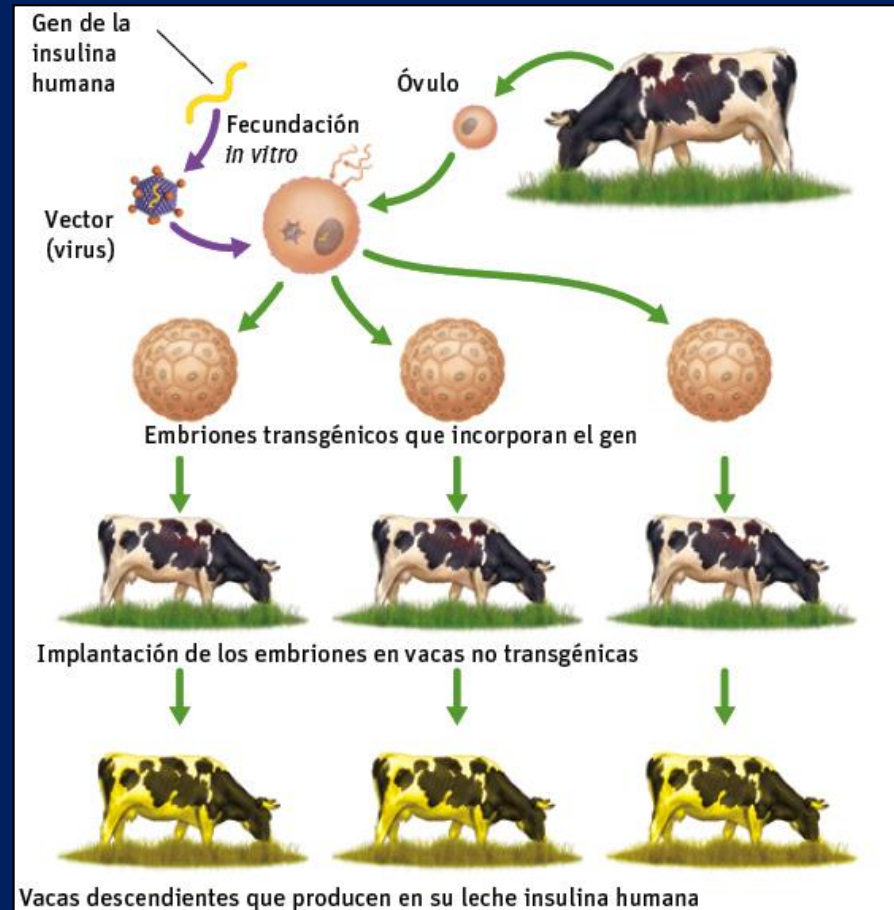
7. Ingeniería genética

7.3. Organismos transgénicos:

➤ Para producirlos, hay que seguir dos etapas:

- **Transformación:** se introduce el transgén en el genoma de una célula del organismo que se desea modificar (micropipetas, virus).
- **Regeneración:** conseguir una planta o animal a partir de la célula modificada.

Libro pág. 73

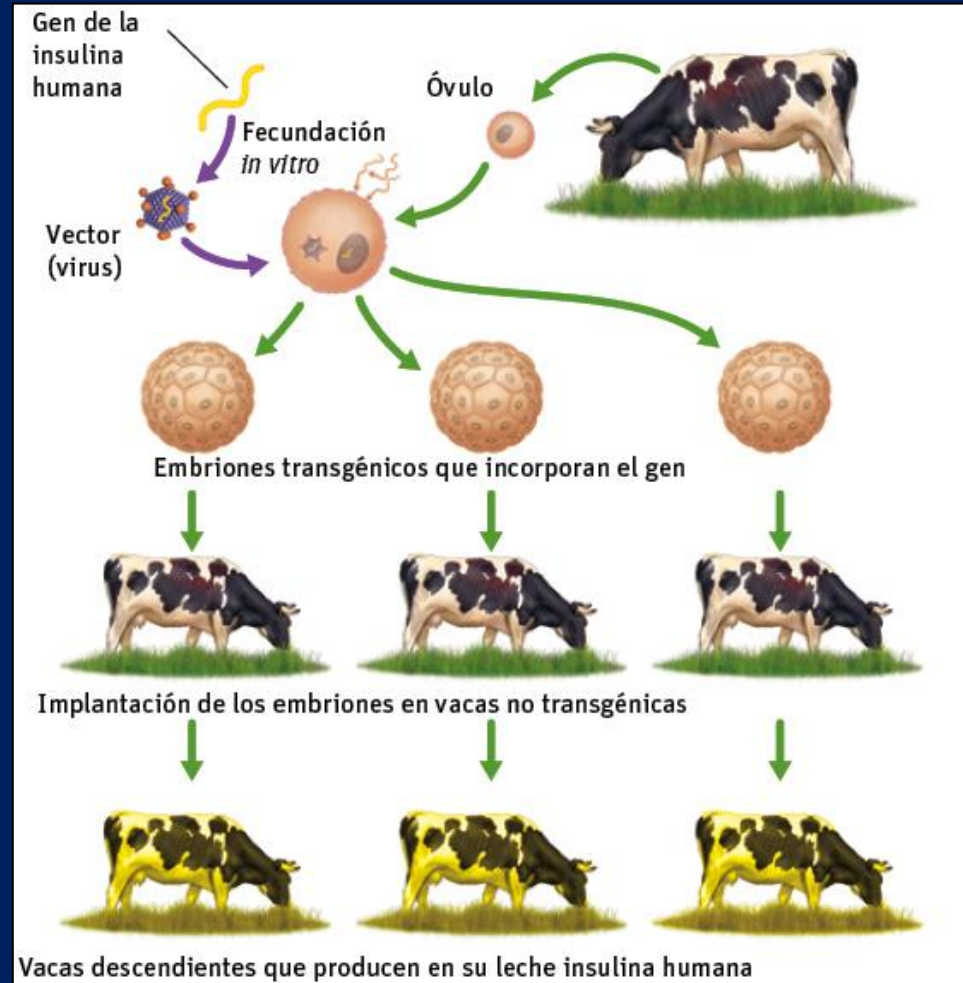


7. Ingeniería genética

7.3. Organismos transgénicos:

Libro pág. 73

- La producción de organismos transgénicos suele ir acompañada de técnicas de clonación de organismos.
- Para buscar un beneficio al gran coste de producción hay que obtener el mayor número de copias posible.



7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

Libro pág. 74

Un ser humano de bolsillo

Así es conocido por la comunidad científica el ratón doméstico (*Mus musculus*). En este pequeño roedor se pueden reproducir enfermedades humanas como la obesidad, la diabetes y el párkinson, y se ensayan terapias para el futuro. Esto fue posible sobre todo a partir de 1980, con la obtención de los primeros ratones transgénicos y *knock-out*, que llevan un gen inactivado en todas sus células. De esta manera se puede saber la función que desempeña ese gen y estudiar la aplicación de posibles tratamientos para paliar los efectos de su ausencia.



7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

Biotecnología: es la utilización de células vivas o de sus productos, como los alimentos o medicamentos, con fines comerciales o industriales.

➤ Áreas de aplicación de la biotecnología:

- **Industria alimentaria:**

- Mejora del rendimiento de microorganismos en procesos de fermentación de cerveza o pan.
- Obtención de cereales sin gluten o carnes bajas en colesterol.

7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

- **Industria farmacéutica:**

- Desarrollo de fármacos (insulina, hormona del crecimiento...).
- Obtención de vacunas fabricadas por bacterias.

- **Investigación médica:**

- Obtener órganos para trasplantes que no presenten problemas de rechazo.
- Investigación básica.

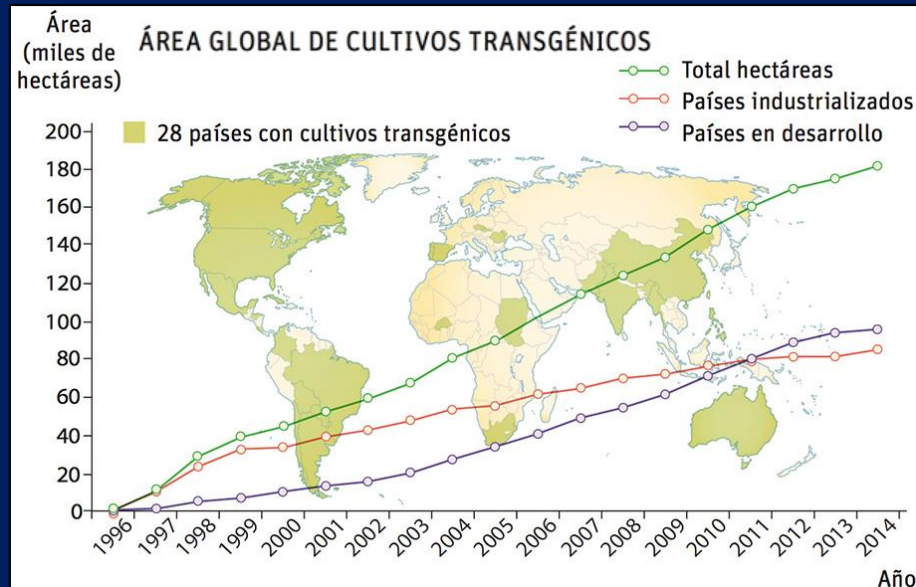
7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

➤ Áreas de aplicación de la biotecnología:

▪ Agricultura y ganadería:

- Plantas que crecen rápidamente, se adaptan mejor o resisten a plagas.
- Animales mejores productores de leche o carne.



7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

- **Medioambiente:**

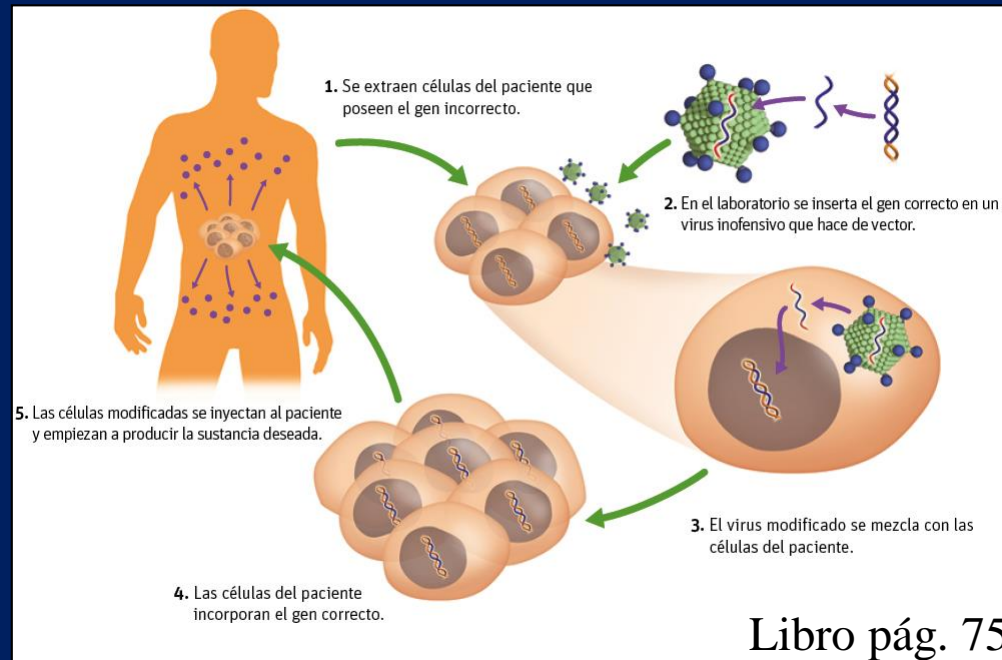
- Transformación de contaminantes en sustancias no tóxicas (biorremediación).
- Generación de materiales biodegradables a partir de recursos renovables.

7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

➤ Terapia génica:

- Nuevo campo en medicina para curar o aliviar enfermedades genéticas.
- Sustituir el gen responsable de una enfermedad por su alelo normal.



7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

➤ Los riesgos de la biotecnología actual:

- **Medioambiente:**

- Transferencia accidental de un gen de un OGM a un organismo natural (bacterias resistentes a antibióticos, plantas resistentes a herbicidas, etc.).
- Pérdida de biodiversidad por competencia entre OGM y organismos naturales.

7. Ingeniería genética

7.4. Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética:

➤ Los riesgos de la biotecnología actual:

- **Salud de las personas:**

- Perfecto etiquetado de alimentos GM (alergias).

- **Contexto social y político:**

- Monopolización del mercado por grandes empresas.

- Desaparición de cultivos tradicionales.