

1 El ADN: el material de los genes

Experimento de Frederick Griffith con dos neumococos. Cepa S muy virulenta con cápsula y Cepa R sin cápsula.

El material hereditario

Cromosomas **formados: proteínas + ADN** o ácido desoxirribonucleico -> **El ADN es el material hereditario.**

El **ADN se tiñe** muy bien con colorantes básicos y se puede detectar con un microscopio óptico fácilmente.

En la **Interfase** todo el núcleo está coloreado. Los filamentos de cromatina están compuestos por largas moléculas de ADN.

En la **mitosis** la coloración se localiza en los cromosomas. Los cromosomas dobles tienen 2 moléculas de ADN idénticas.

Experimento de Avery, MacLeod y McCarty

¿Cómo es la molécula de ADN?

- Rosalind Franklin: hace una fotografía de la molécula de ADN con la técnica de cristalografía de rayos X.
- James Watson y Francis Crick investigadores de Cambridge construyen un modelo de la molécula de ADN basándose en la fotografía de Rosalind Franklin.
- Modelo de la doble hélice de ADN:
 - El ADN es una larga molécula con 2 cadenas paralelas y enrolladas como una hélice
 - Cada cadena está unida por **nucleótidos (A,T,C y G) Adenina, Timina, Citosina y Guanina.**
 - Cada nucleótido está unido al nucleótido de la cadena de enfrente. Asolo se une a la T y la G a la C. A es complementaria de T y C es complementaria de G.

2 El ADN contiene información

1. **1 gen** es un segmento de ADN que lleva codificada la información de **1 carácter.**
2. Los Seres humanos tenemos **46 moléculas de ADN** en nuestras células (46 cromosomas)
3. El ADN está formado por solo **4 nucleótidos** A, T, C y G
4. Las moléculas de ADN (cromosomas) son diferentes porque las **secuencias de nucleótidos** son diferentes.
5. 1 cromosoma tiene 1 única molécula de ADN y un cromosoma tiene muchos genes.

El ADN y la función de los genes

Funciones:

1. **Llevar la información hereditaria o genética**, como por ejemplo la información para el color de los ojos.
2. **Controlar la aparición de los caracteres**, es decir, que una persona tenga los ojos de un determinado color.
3. **Pasar la información de una célula a sus células hija** durante la división celular, de manera que la información para ese color de ojos pase de una generación a la siguiente.

¿Qué tipo de información llevan los genes?

Un **gen** es un segmento de ADN que contiene información para construir una **proteína** concreta que, a su vez, controla la aparición de un determinado carácter. (**gen -> proteína -> aparición de 1 carácter**)

¿Qué código utiliza el ADN?

El ADN puede fabricar miles de proteínas con solo 4 nucleótidos.

El **código genético** es una clave que tiene:

- **Tripletes**: son 3 nucleótidos que generan 1 de los 20 aminoácidos que componen las proteínas.
- Algunos aminoácidos se nombran con **más de 1 triplete**.
- Hay **tripletes que sirven** para:
 - **Inicio** del mensaje del aminoácido
 - **Codificación** del aminoácido
 - **Fin** del mensaje del aminoácido

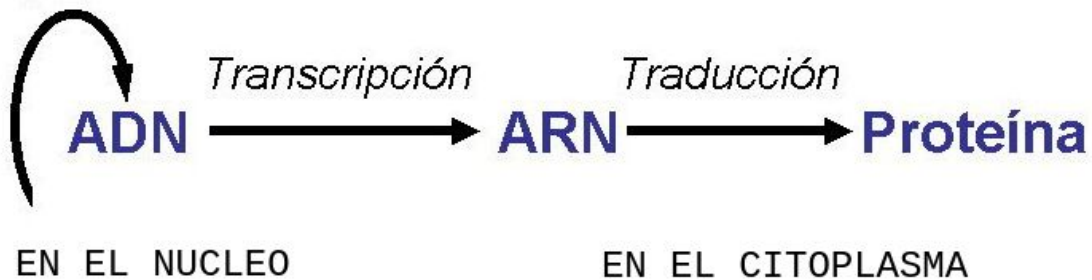
3 ¿Cómo se traduce el mensaje de los genes?

Los ribosomas que están en el citoplasma generan las proteínas del ADN.

Traducir el mensaje de ADN a proteínas se hace mediante 2 procesos:

- **Transcripción.**
 - Se producen en el interior del **núcleo**.
 - Se hace una **copia** del segmento de ADN(gen) y se lleva al citoplasma
 - Esa copia se denomina **ARN**
- **Traducción**
 - Se produce en el **citoplasma**.
 - Los **ribosomas** fabrican la **proteína** teniendo en cuenta la secuencia de aminoácidos del mensaje del ARN

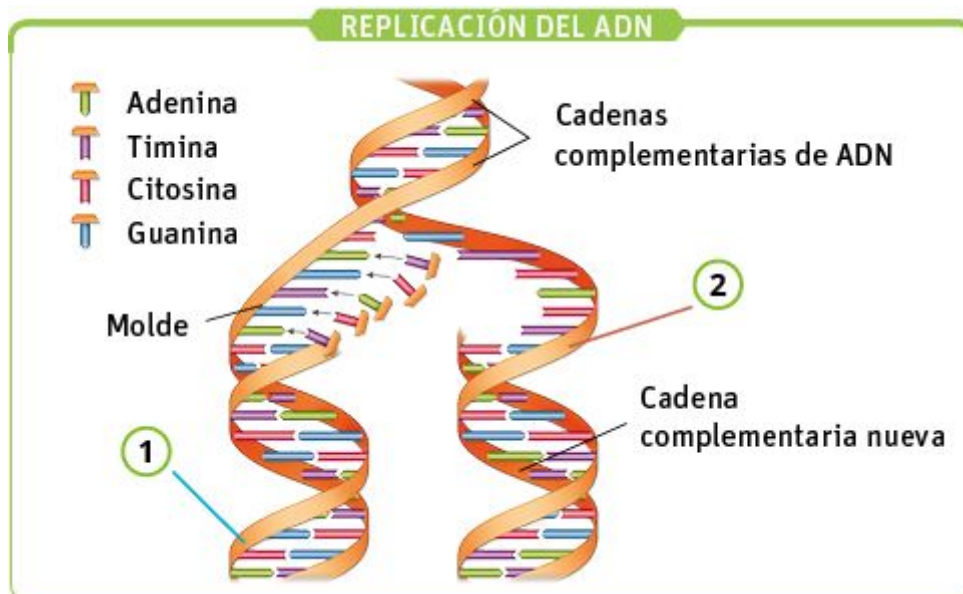
Replicación



4 La información contenida en el ADN se hereda

¿Cómo se replica el ADN?

1. **Replicación:** Cada molécula de ADN hace una réplica de sí misma llamada **replicación**.
2. La **clave** está en que las dos **cadena son complementarias**.
3. **Proceso:**
 - Las **dos cadenas de la doble hélice se separan** como lo hace una cremallera con cuatro formas de dientes, las dos parejas de nucleótidos complementarios.
 - Cada cadena sirve de **molde** para fabricar una nueva cadena complementaria. Teniendo en cuenta que la A encaja con la T y la C con la G.
4. **Resultado:**
 - **2 moléculas idénticas de ADN** que son una copia exacta de la molécula original.
 - Proceso muy eficaz pero **a veces no es perfecto**-> copias incorrectas haciendo que el ADN original cambie un poquito.



5 Cambios en la información genética: **mutaciones**

1. **Mutación:** aparición de forma súbita y al azar de cambios o errores en la información contenida en el ADN
2. **Mutaciones.** La célula utiliza **estrategias** que **detectan** y **eliminan** esos fallos que podrían causar problemas graves de salud, en especial cáncer.
3. Tomas **Lindahl**, Paul **Modrich** y Aziz **Sancar** ganaron el Premio Nobel de Química en 2015 por descubrir la “caja de herramientas” que usa la célula para reparar el ADN.
4. **Agentes mutagénicos.** Provocan mutaciones en el ADN.
 - a. **Radiaciones**, como los rayos X, la luz ultravioleta o la radiación atómica.
 - b. **Sustancias químicas**, como el ácido nitroso.

¿Se heredan las mutaciones?

- **Célula no reproductora**-> la mutación **desaparecerá** cuando **muere la célula** pero pueden producir tumores.
- **Célula reproductora**-> la mutación **se transmitirá** de generación en generación con la **reproducción**. Se puede **transmitir a la descendencia**.

Las mutaciones son el origen de la diversidad genética

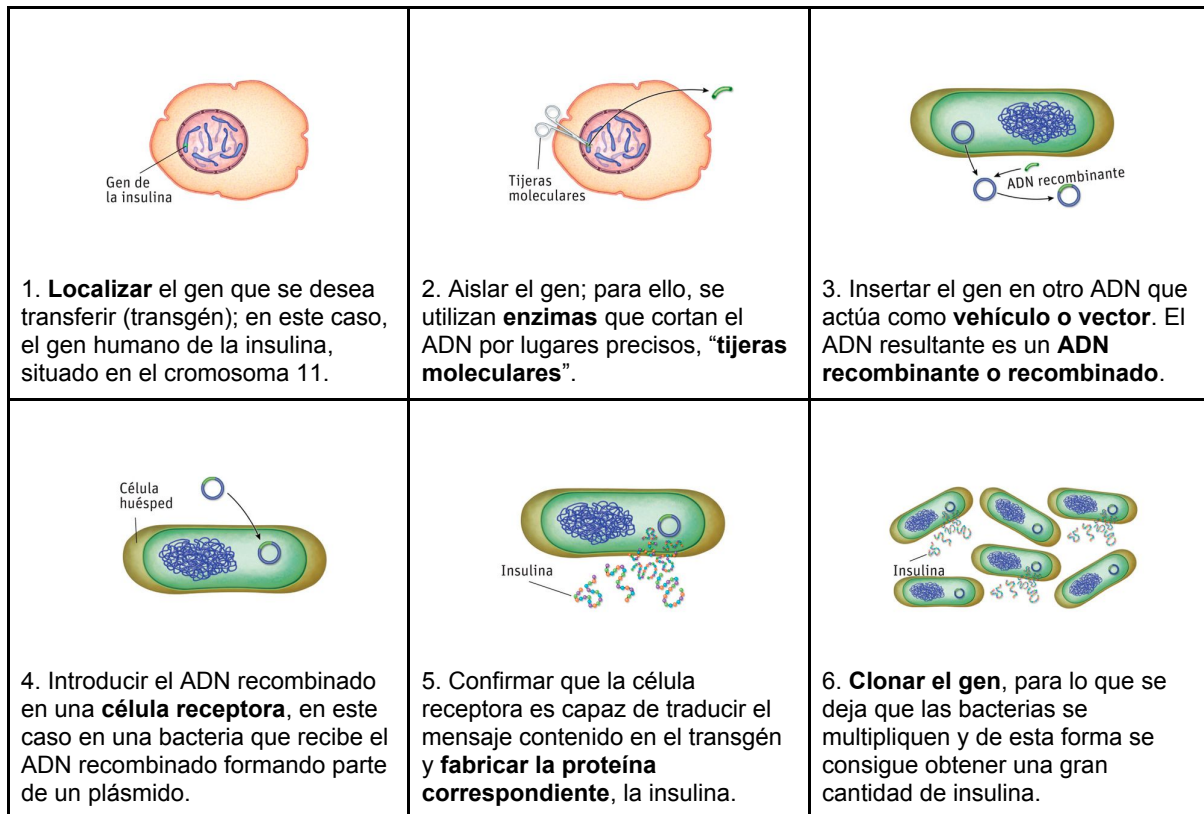
- **Alelos.** La diferencia genética en los alelos suele ser de algunos nucleótidos.
- **FQ.** En el alelo causante de la FQ (fibrosis quística) que ha **perdido tres nucleótidos**-> el funcionamiento de la proteína no es el correcto y aparece la enfermedad
- **Mutación es el origen de los alelos.** La existencia de dos o más alelos para un mismo gen es la base de la diversidad genética y se origina por mutación.

6 La ingeniería genética

- La ingeniería genética permite **retirar, modificar o agregar genes a una molécula de ADN** de un organismo con el fin de cambiar la información que contiene.
- Los genes pueden ser de un organismo **de la misma especie o de otra**.
- **Tecnología del ADN recombinante**-> producir nuevas combinaciones en los cromosomas (recombinación genética)
- **Organismo genéticamente modificado (OGM)**: organismo cuyo genoma se ha transformado mediante ingeniería genética.

Cómo transferir un gen de un organismo a otro.

Introducir el gen de una proteína humana (insulina) en una bacteria y conseguir que la bacteria produzca insulina.



7 Otra estrategia para la clonación: la PCR

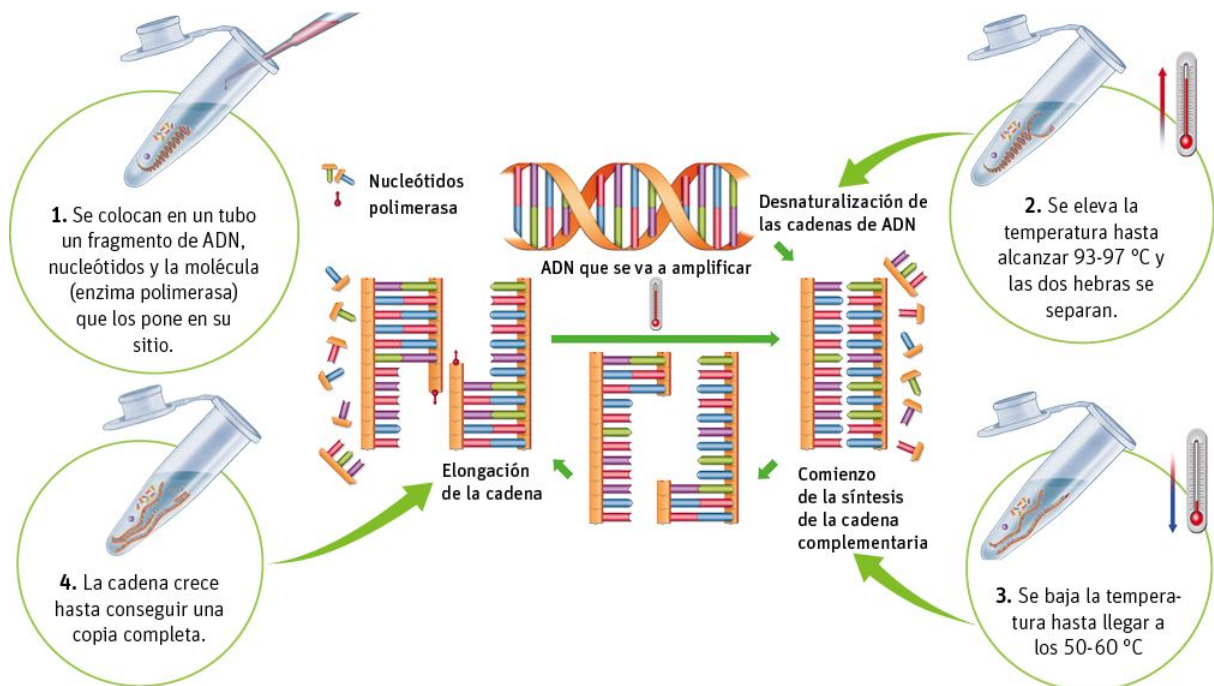
PCR (reacción en cadena de la polimerasa):

- Introducir el fragmento de ADN en una **bacteria** y dejar que se multiplique.
- Es como una **fotocopiadora** de genes.
- Se pueden producir millones de copias de un fragmento genético de manera **rápida**.

Utilidades (con una pequeña muestra)

- Clonar un gen para poder **secuenciarlo** (mirar el orden de los nucleótidos)
- **Comparar** un fragmento de ADN con el de una persona para ver si coinciden

PASOS DE LA PCR

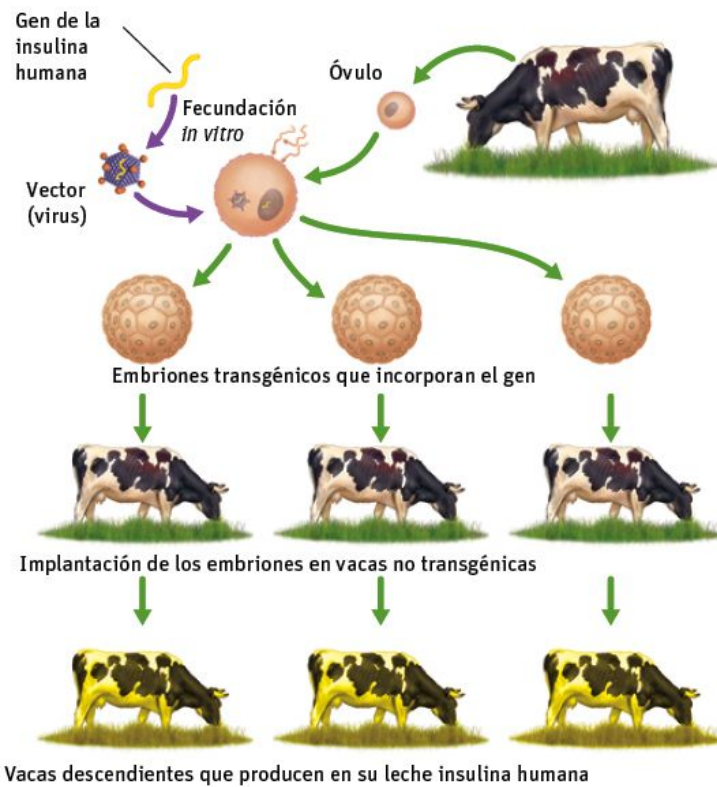


8 Organismos transgénicos

Organismos transgénicos: organismos procarióticos (bacterias) o eucarióticos modificados genéticamente. Lograr un organismo transgénico es caro, por lo tanto hay que crear el mayor número de copias posibles (clonarlo).

Fases:

1. **Transformación:** se introduce el transgén en el genoma de una célula del organismo que se desea modificar
2. **Regeneración:** conseguir una planta o un animal a partir de la célula modificada.



9 Aplicaciones y desafíos de la ingeniería genética

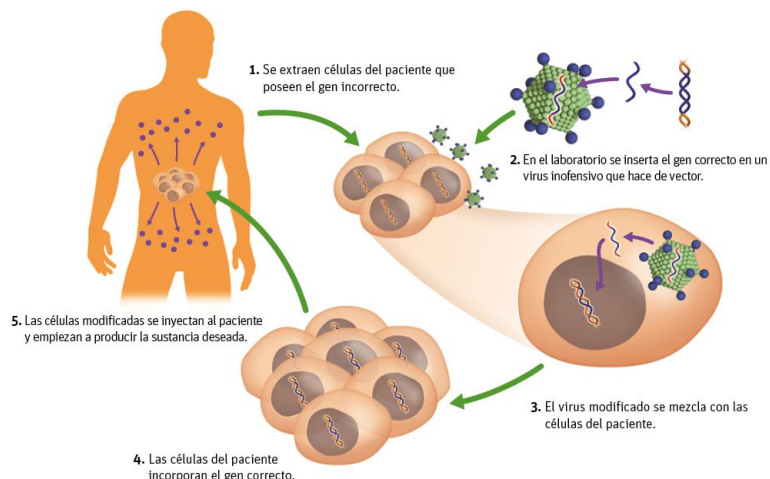
Áreas de aplicación de la biotecnología

Biotechnología: utilización de **células vivas** o de sus **productos**, como los **alimentos** o **medicamentos**, con **fines comerciales o industriales**

1. La **industria alimentaria**.
 - Mejora en los procesos industriales.
 - Obtención de alimentos con características especiales (cereales sin gluten, carne baja en colesterol, etc)
2. La **industria farmacéutica**.
 - Utilizar bacterias o animales transgénicos para fabricar fármacos (insulina, hormona del crecimiento,...)
3. La **agricultura y ganadería**.
 - plantas que crecen más rápidamente y más resistentes
 - animales más productivos (leche y carne).
4. El **medioambiente**
 - Utilizar organismos para descontaminar (biorremediación)
 - Generación de materiales biodegradables
5. La **investigación médica**
 - Utilizar animales transgénicos para conseguir órganos de trasplante.
 - Animales para la investigación

La terapia génica

Terapia génica: consiste en la posibilidad de sustituir el gen responsable de una enfermedad por su alelo normal.



Los riesgos de la biotecnología actual

- El **medioambiente**. Los OGM pueden transferir sus genes de forma accidental a organismos naturales; estos organismos, mejor dotados, pueden provocar que desaparezcan los organismos no modificados.
- La **salud de las personas**. Los alimentos GM deben estar perfectamente etiquetados para que las personas alérgicas no los tomen.
- El **contexto social y político**. Las grandes empresas pueden monopolizar el mercado con estos OGM y los cultivos tradicionales pueden desaparecer.