

# EL ADN

## ¿Qué es el ADN?

El ADN es el material genético que poseen todos y cada uno de los seres vivos a partir del cual se expresan las condiciones físicas, psíquicas y fisiológicas de cada individuo. Es decir, nuestro aspecto físico y muchos de nuestros comportamientos están marcados desde que nacemos en nuestro ADN y además lo heredamos de nuestros padres. (Es como una biblioteca).

## Un poco de historia sobre el ADN:

1.- MENDEL (1865): Fue un monje que se dedicaba a la agricultura y observó dos variedades de la planta del guisante (*Pisum sativum*) ya que, una variedad producía semillas de color verde y la otra de color amarillo. Más tarde se dio cuenta de otras características que diferenciaban otras variedades y empezó a experimentar cruzándolas entre ellas, a partir de los resultados que obtuvo enunció las leyes de la genética:

- Ley de la uniformidad
- Ley de la segregación
- Ley de la transmisión independiente.

Estas leyes no son más que la descripción de la forma en que se heredan los caracteres de padres a hijos.

2.- HUGO DE VRIES (1900): 30 años después publicó las leyes que había descrito Mendel y que no fueron publicadas en su día.

3.- ROSALIND FRANKLIN: Obtuvo la primera imagen del ADN mediante rayos X y, gracias a ella, otros investigadores pudieron avanzar en el estudio del ADN.

4.- WATSON Y CRICK: Describieron la estructura en forma de de doble hélice del ADN gracias a la aportación de R. Franklin y de Chargaff.

## Las reglas de Chargaff

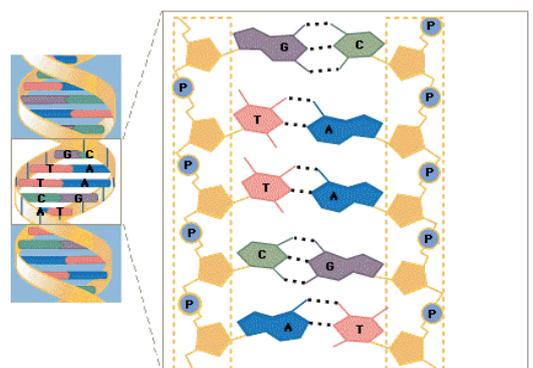
Los estudios que realizó Chargaff le hicieron llegar a la conclusión de que las bases nitrogenadas iban siempre emparejadas de la misma forma, ya que siempre encontraba la misma cantidad de adenina que de timina ( $A=T$ ) y la misma cantidad de guanina que de citosina ( $G=C$ ), que se encuentran unidas entre ellas mediante puentes de hidrógeno.

## Estructura del ADN

A su vez, cada base se encuentra unida a un azúcar (que forma la estructura) unidos entre ellos por un fosfato.

Estas dos cadenas enfrentadas se enrollan hacia la derecha formando la doble hélice. Después, la doble hélice se va enrollando alrededor de sí misma (gracias a las proteínas histonas) hasta formar el cromosoma.

Pero realmente, en la célula, sólo encontramos el ADN en forma de cromosoma cuando la célula va a dividirse. Normalmente el ADN se encuentra en la célula en forma superenrollada formando una especie de ovillo de lana.



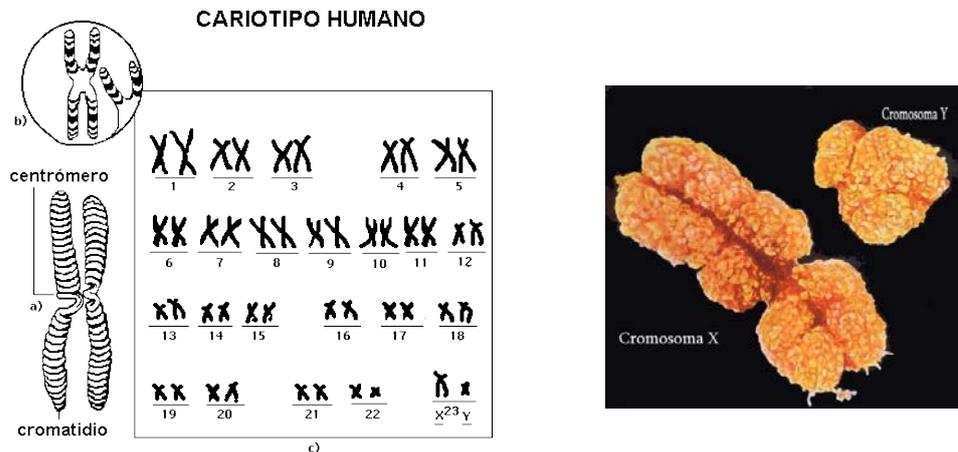
## Cariotipo

Es el ordenamiento de los cromosomas que se encuentra en un organismo y es característico de cada especie.

P. Ej.: La especie humana tiene 46 cromosomas, que se agrupan en:

- 23 pares autosómicos.
- 1 par sexual.

También podemos ver una fotografía real de un cromosoma al Microscopio Electrónico:



En humanos, el ADN llega a medir hasta 2 metros.

Los **genes** son fragmentos de ADN y podemos encontrar hasta 30.000 genes que codifican proteínas vitales para la vida.

El **genoma** es el conjunto del material hereditario de un organismo, la secuencia de nucleótidos que especifican las instrucciones genéticas para el desarrollo y funcionamiento del mismo y que son transmitidas de generación en generación y de padres a hijos. Por tanto, el genoma de un organismo es el depositario de la información que permite que cada organismo se desarrolle y responda a las exigencias impuestas por el medio.

## Complejidad del genoma

Aunque el hombre es el ser vivo más desarrollado no tiene el porqué tener un mayor número de pares de bases (es decir, que tengamos un ADN más largo) ya que hay otros organismos de menor complejidad que tienen el genoma mucho más grande debido a que existen muchas zonas del genoma que no tienen ninguna función o que están repetidas. Por delante de nosotros en tamaño podemos encontrar:

- Ameba 686000 Mb (millones de bases).
- Cebolla 18000 Mb.
- Saltamontes 9300 Mb.
- Sapo 6900 Mb.
- Hombre 3400 Mb.

## ¿Salud o enfermedad?

Tener un defecto de salud genético puede depender del cambio por error de una única base:

En una secuencia de ADN que codifica para una proteína normal, puede provocar dos efectos:

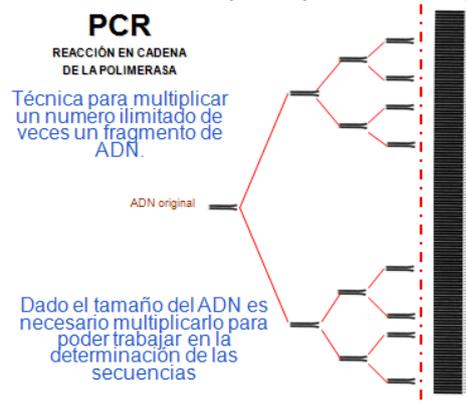
- Que la proteína que se forme sea de baja o nula funcionalidad, pero sin efectos negativos.
- Que la variación no dé lugar a una proteína vital y esto provoque graves enfermedades.

## PCR:

Es una técnica que se utiliza para multiplicar un fragmento de ADN un número de veces ilimitado. Es decir, ponemos un trozo de ADN que nos interese para trabajar (cadena molde) y le añadimos una serie de componentes necesarios para que se dé la replicación:

- ENCEBADOR: Fragmento de RNA que sirve de señal para que se una la polimerasa y pueda dar comienzo la replicación.
- POLIMERASA: enzima que copia la cadena de ADN original en otra idéntica.
- Medio externo con BASES NITROGENADAS para que puedan ser unidas a la cadena.
- TAMPÓN: Para mantener el pH necesario para la reacción.
- Iones  $Mg^{2+}$ : Cofactor que ayuda a actuar a la polimerasa.

Al final de la reacción, después de diversos cambios bruscos de temperatura, obtendremos dos fragmentos de ADN iguales y se continúa repitiendo el proceso hasta que tengamos la cantidad de ADN suficiente como para poder trabajar con ella.



## Electroforesis

Es el proceso de separación de moléculas mediante el cual podemos observar el tamaño de una muestra de ADN y compararlo con otras moléculas.

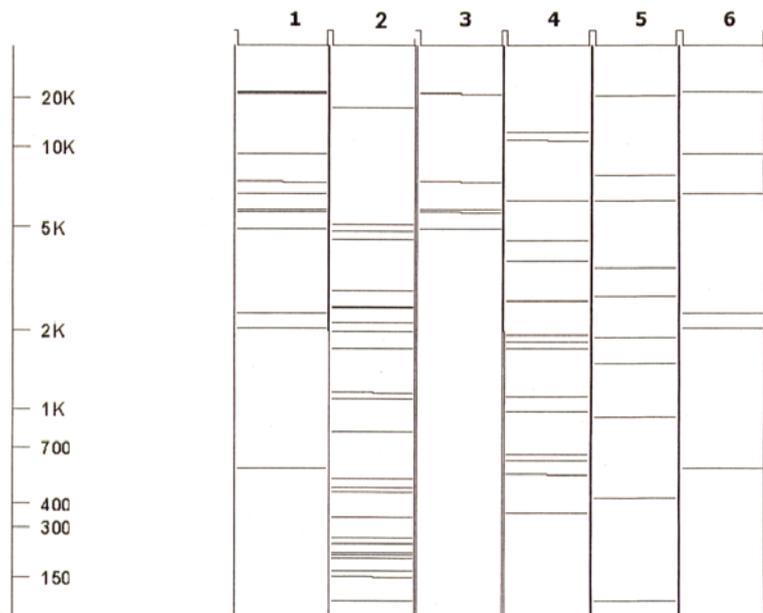
Añadimos una muestra del ADN que queremos analizar en un extremo del gel de agarosa, le aplicamos carga eléctrica y los fragmentos de ADN se desplazarán a través de sus poros hacia el polo + ya que el ADN tiene carga negativa, lo que significa que el fragmento más pequeño migrará más hacia el polo +.

## Problema forense

ADN de tres sospechosos:

- El jardinero de la casa,
- la esposa del empresario
- y el vicepresidente de la compañía.

1. Abdomen mosquito.
2. Ala mosquito.
3. Víctima.
4. Jardinero.
5. Mujer de la víctima.
6. Vicepresidente.



El asesino es ....., ya que podemos observar que todas las bandas del ADN analizado del vicepresidente se encuentran también en la sangre analizada en el abdomen del mosquito, ya que el mosquito pudo picar a la víctima y al vicepresidente dentro del coche.

### EXTRACCIÓN DE ADN DE PLÁTANO

En la práctica, además de resolver el juego planteado de las bandas de PCR, procederemos a efectuar la extracción de ADN de plátano, para ello trituraremos una rodaja y le pondremos detergente, agua con sal y alcohol, a fin de que aparezcan las fibras de ADN, que las pasaremos a un eppendorf.

