

# HERENCIA

## ESTRUCTURA DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

Docente: Diana Cristina Carmona Gómez

Grado: NOVENO A

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

Tomado de:

Guía didáctica para el docente

© Chilecalificadora, Ministerio de Educación Avda.

Bernardo O`Higgins 1371, Santiago de Chile

Obra: Bases de la vida:

La reproducción y la herencia

Edición Actualizada

Autor

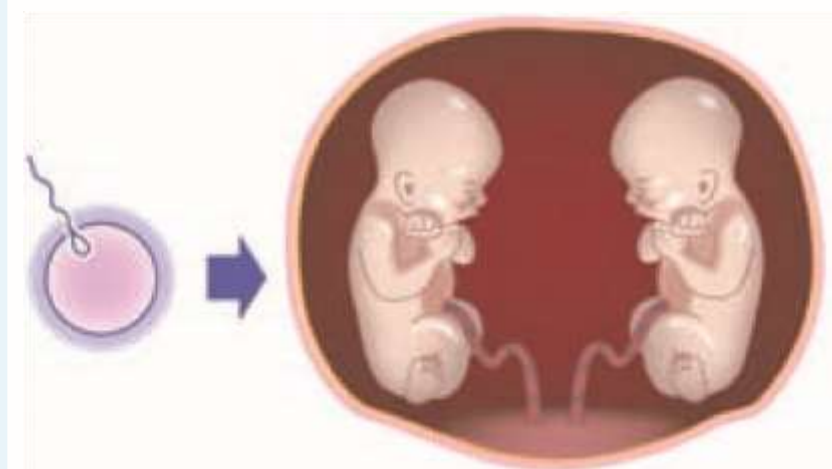
Francisco Soto

Año impresión: 2012



## Los genes y yo

¿Se ha preguntado alguna vez, a quién se parece más? Tal vez se reirá, y pensará que sacó los ojos de su madre, o el pelo de su padre, o quizás la estatura de su abuelo. Todos esos rasgos o semejanzas son pequeñas piezas de información que cada persona lleva dentro de sí. Esta información o código genético, lo recibimos de nuestros padres, en el momento de la fecundación, y determina muchas de nuestras características. Todas y cada una de nuestras células guardan esa información, codificada y ordenada en nuestros cromosomas.

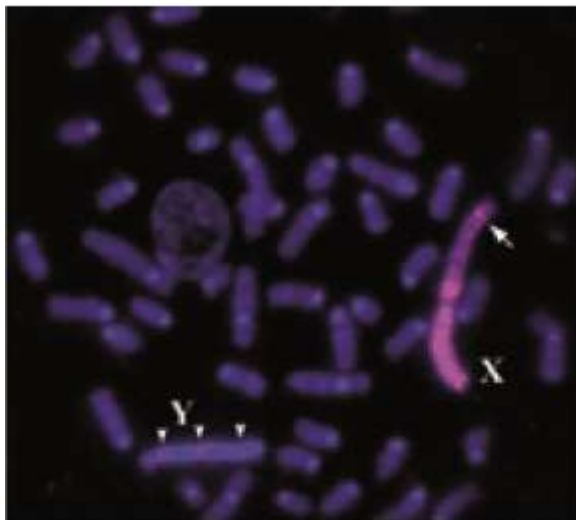


**Monocigoto**  
Monocoriónico, Monoamniótico

■ Gemelos, menos del 1 % de los gemelos idénticos tiene un solo saco amniótico y una sola placenta para los dos gemelos.

## ¿Qué es la genética?

En la actualidad, muchos avances se han logrado gracias a la genética, que es la disciplina que se encarga de estudiar cómo se transmiten las diferentes características de progenitores a descendientes. Uno de esos avances ha sido el Proyecto Genoma Humano, que ofrece posibles soluciones médicas, pero también causa controversia y preocupación en muchos sectores. Empezaremos esta unidad estudiando a estos transportadores de información, los cromosomas, y a los responsables de nuestros rasgos y características, contenidos en el cromosoma, es decir, los genes.



■ *Evolución de los cromosomas sexuales en micrótidos (roedores).*  
<http://www.ujaen.es/investigacion/220/Micromamiferos/painting.jpg>

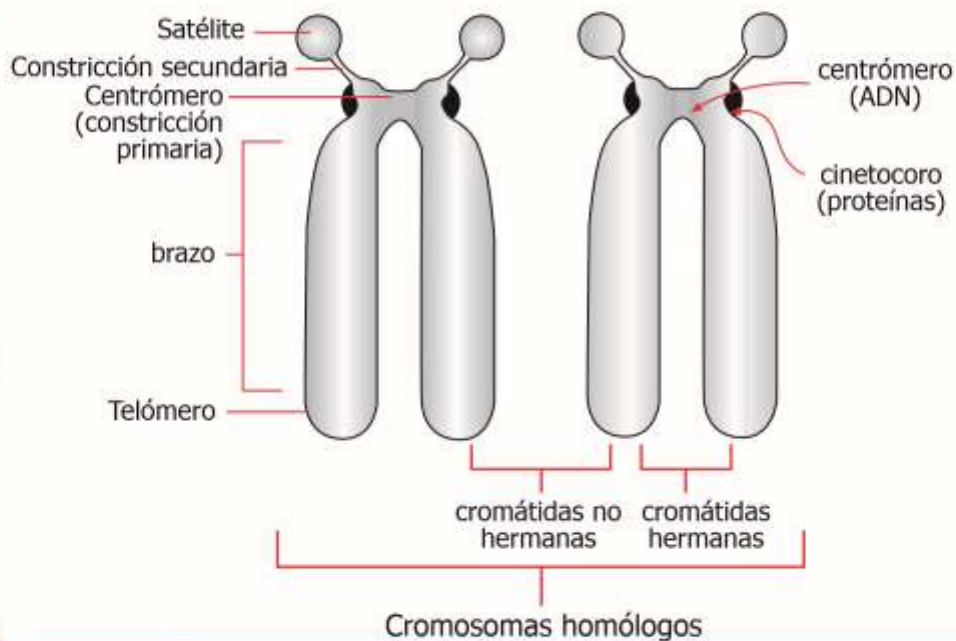
## Los cromosomas: ¿qué son?

Los **cromosomas** son unas pequeñas estructuras que transportan el material genético. Están formadas por ácido desoxirribonucleico (ADN), ácido ribonucleico (ARN) y proteínas. Se ubican al interior del núcleo de todas las células de los organismos eucariontes, o en el citoplasma de los organismos que no tienen núcleo, o procariontes. Cada cromosoma es único, y también diferente a los otros presentes en la célula. Un cromosoma contiene una cantidad individual de genes particulares.

## Partes del cromosoma

En cuanto a su estructura, constan de dos partes llamadas **cromátidas**, las que están unidas por un **centrómero**. Este último es fundamental para poder asegurar que en la división celular, el material genético duplicado se distribuya correctamente a las células hijas. Los cromosomas también poseen unas estructuras llamadas **telómeros**, que se ubican en los extremos, cuya función es impedir que los extremos de los cromosomas se enreden y adhieran unos con otros.

### Esquema de un cromosoma

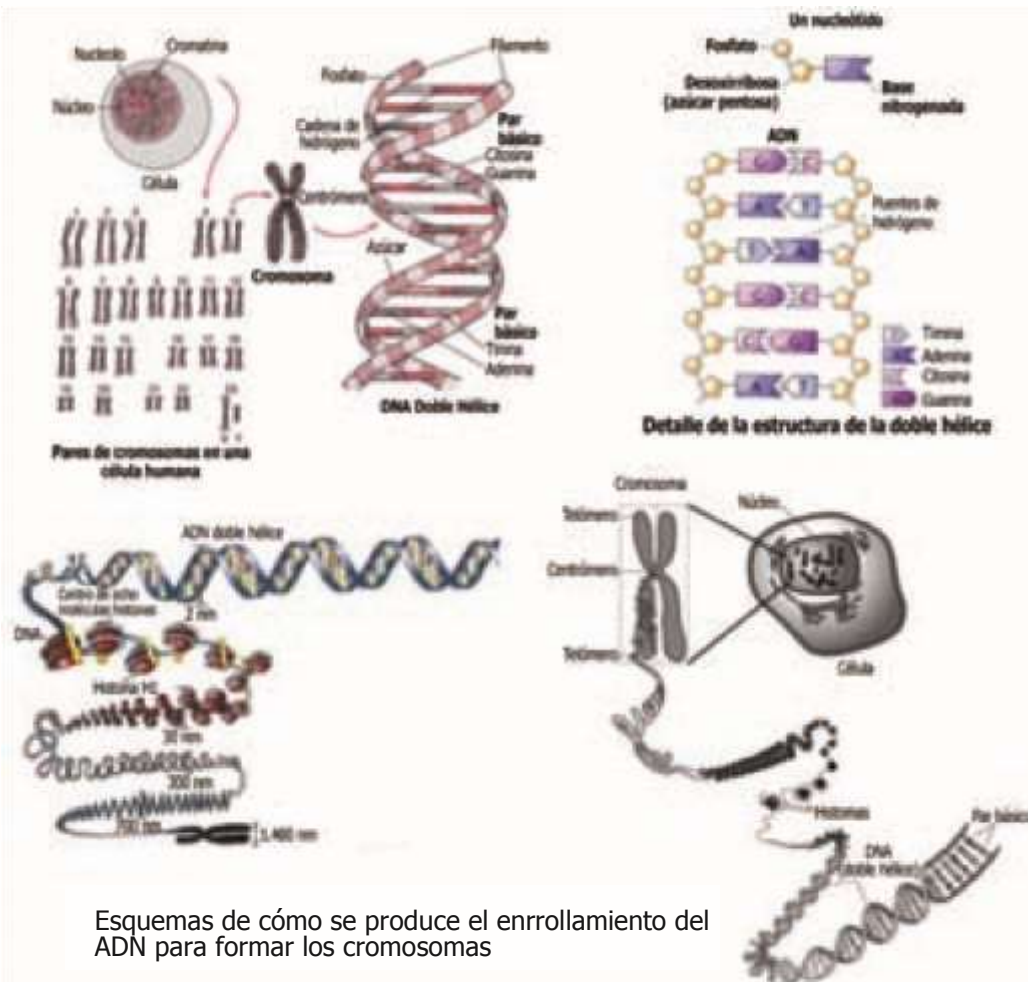


■ *Esquema de un cromosoma.* [www.genomasur.com/lecturas/Guia10.html](http://www.genomasur.com/lecturas/Guia10.html)

## Componentes del cromosoma

Un cromosoma está compuesto por una molécula de ADN, que tiene forma de «doble hélice». Este modelo de doble hélice de la molécula de ADN le otorga una característica única: el ADN puede duplicarse a sí mismo y de forma idéntica. Esta duplicación es lo que permite la transmisión «exacta» del material genético a la descendencia, la que mantiene los rasgos característicos de su especie.

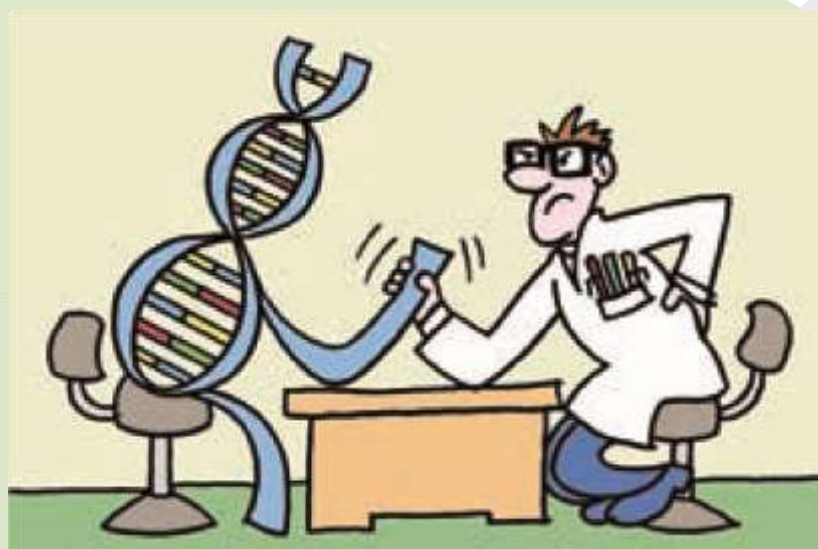
### Representación de un cromosoma y molécula de ADN (modelo helicoidal)



Cada gen es un fragmento o parte de un cromosoma; y la unión de muchos genes es lo que constituye al cromosoma; por lo tanto, estos genes o fracciones de ADN, contienen la información indispensable para la síntesis de una proteína a nivel celular. Por medio de la síntesis de proteínas, los genes proporcionan al individuo, ya sea animal o vegetal, todas las características físicas, biológicas y funcionales de su especie.

## Estructura y funciones de la molécula de ADN

El ADN, al poseer la información de un organismo, es la molécula que controla todos los procesos vitales para los seres vivos, puesto que ella contiene el «mensaje genético» que dirige la organización y funcionamiento de la célula.



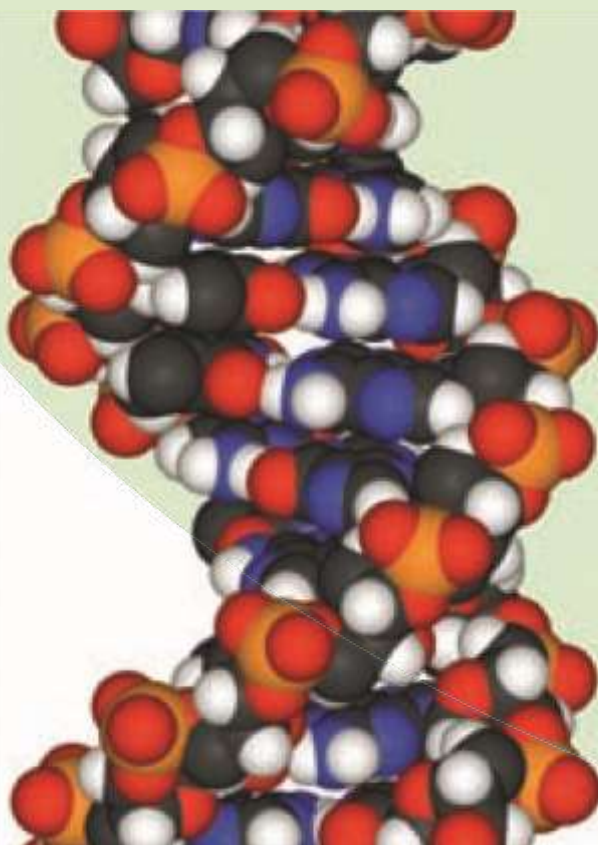
■ La investigación genética. <http://www.genetic-programming.org/hc2005/hclogomf.jpg>

### ¿Cómo se realiza este proceso? ¿Cómo funciona la molécula de ADN?

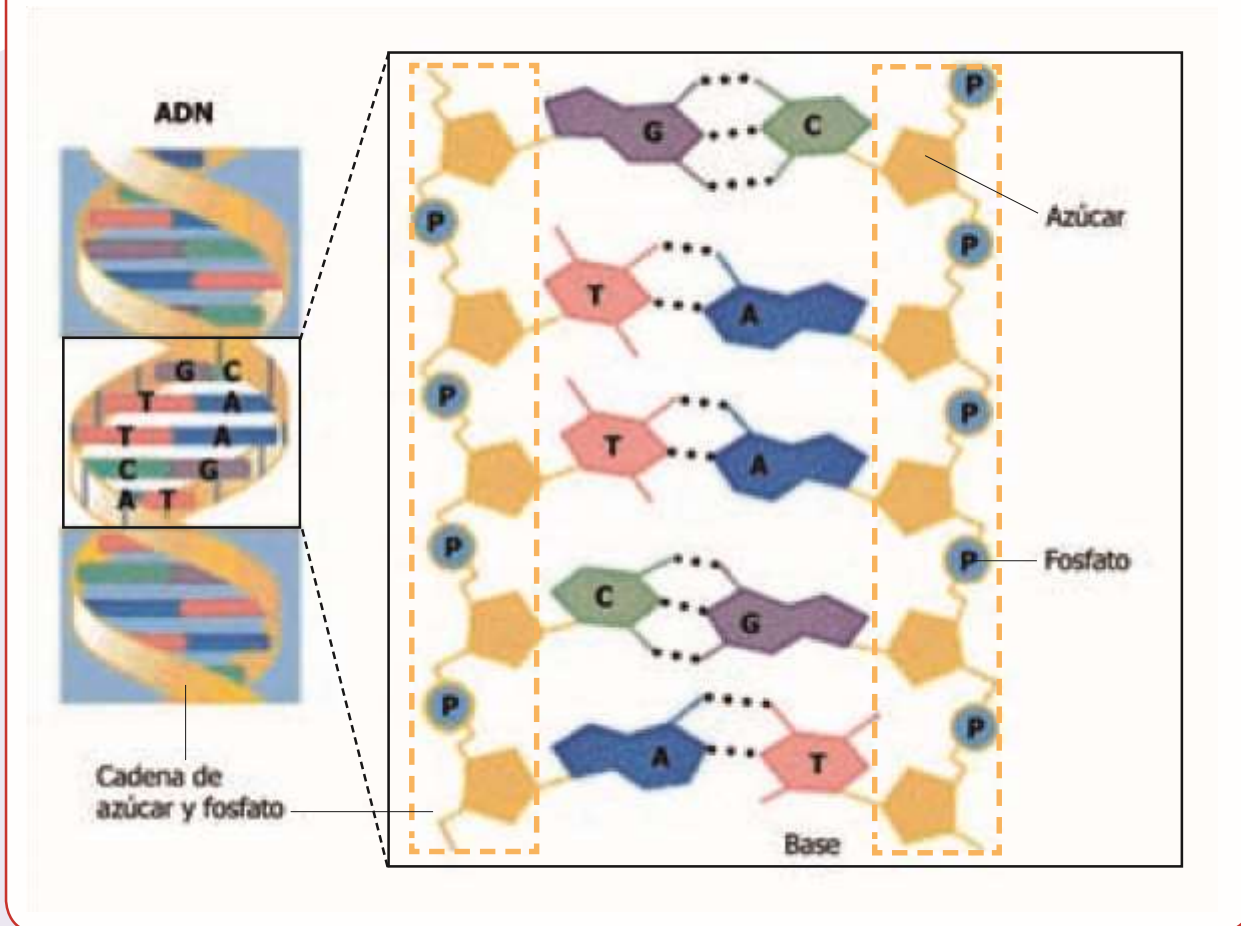
El ADN tiene la información necesaria para dirigir la **síntesis de proteínas** y la replicación de sí mismo. La síntesis de proteínas se define como «la producción de las proteínas que necesita la célula para llevar a cabo sus actividades y así desarrollarse».

La **replicación**, por otro lado, es el conjunto de reacciones mediante las cuales el ADN se «copia» a sí mismo. Esto sucede cada vez que una célula se reproduce y transmite a sus descendientes (o células hijas) la información que contiene en su núcleo. El ADN, entonces, está organizado en forma de cromosomas, los que se ubican en el núcleo de la célula.

■ Modelo espacial del ADN.  
<http://z.about.com/d/chemistry/1/0/V/e/DNA.jpg>



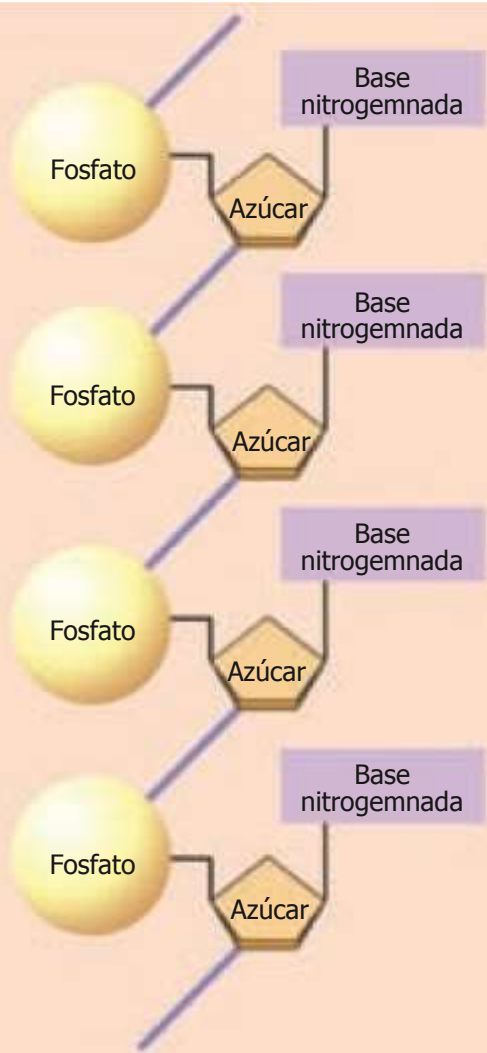
## Esquema de la molécula de ADN



Fuente: Enciclopedia Encarta

Cada molécula de ADN está formada por dos cadenas o bandas laterales, constituidas por una serie de compuestos químicos llamados **nucleótidos**. Como se ve en la figura, estas cadenas están formando una especie de escalera retorcida que se llama «doble hélice». Cada **nucleótido** está formado por tres unidades: una molécula de azúcar llamada **desoxirribosa**, un grupo **fosfato** y uno de cuatro posibles compuestos nitrogenados llamados bases: **adenina (A)**, **guanina (G)**, **timina (T)** y **citocina (C)**.

La molécula de desoxirribosa o azúcar, ocupa el centro del nucleótido y está «flanqueada» o escoltada por un grupo fosfato a un lado y una base al otro. El grupo fosfato a su vez, se une a la desoxirribosa del nucleótido adyacente de la cadena. Estas subunidades enlazadas en pares de **desoxirribosa-fosfato** forman los lados de la escalera; las bases están enfrentadas por parejas, mirando hacia el interior, formando los "travesaños" de esta escalera.



■ Estructura de un nucleótido.  
<http://iescarin.educa.aragon.es/depart/biogeno/variados/BiologiaCurtis/Seccion%201/3-30.jpg>

Los nucleótidos presentes en cada una de las dos cadenas o bandas que forman el ADN, se asocian de manera específica con los correspondientes nucleótidos de la otra cadena. Debido a la «afinidad química» entre las bases, los nucleótidos que contienen **Adenina** se unen o acoplan siempre con los que contienen **timina**, y los que contienen **citocina** se asocian con los que contienen **guanina**, es decir, se combinan como **A-T** y **C-G**.



■ Francis Crick y James Watson, Cambridge, Inglaterra, 1953.  
[www.paulingblog.wordpress.com/.../](http://www.paulingblog.wordpress.com/.../)

Las bases complementarias se unen entre sí por puentes o enlaces de hidrógeno.

El modelo de «doble hélice» que representa la estructura de la molécula de ADN, fue publicado en 1953, por **James Watson**, un bioquímico estadounidense, junto a **Francis Crick**, un biofísico británico. Su trabajo les hizo obtener el Premio Nobel de Medicina en 1962, ya que su modelo de **doble hélice** adquirió gran importancia para comprender la síntesis proteica, la replicación del ADN y las mutaciones. El modelo de Watson y Crick es el que se sigue empleando hasta hoy en día.

## Actividad: repasemos lo aprendido

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo definiría un cromosoma?

---

---

---

---

2. ¿Cuál es la función de los genes?

---

---

---

---

3. Describa la imagen estructural de la molécula de ADN.

---

---

---

---

4. ¿Qué característica especial presenta la molécula de ADN?

---

---

---

---

5. Nombre los compuestos químicos que conforman la cadena de nucleótidos.

---

---

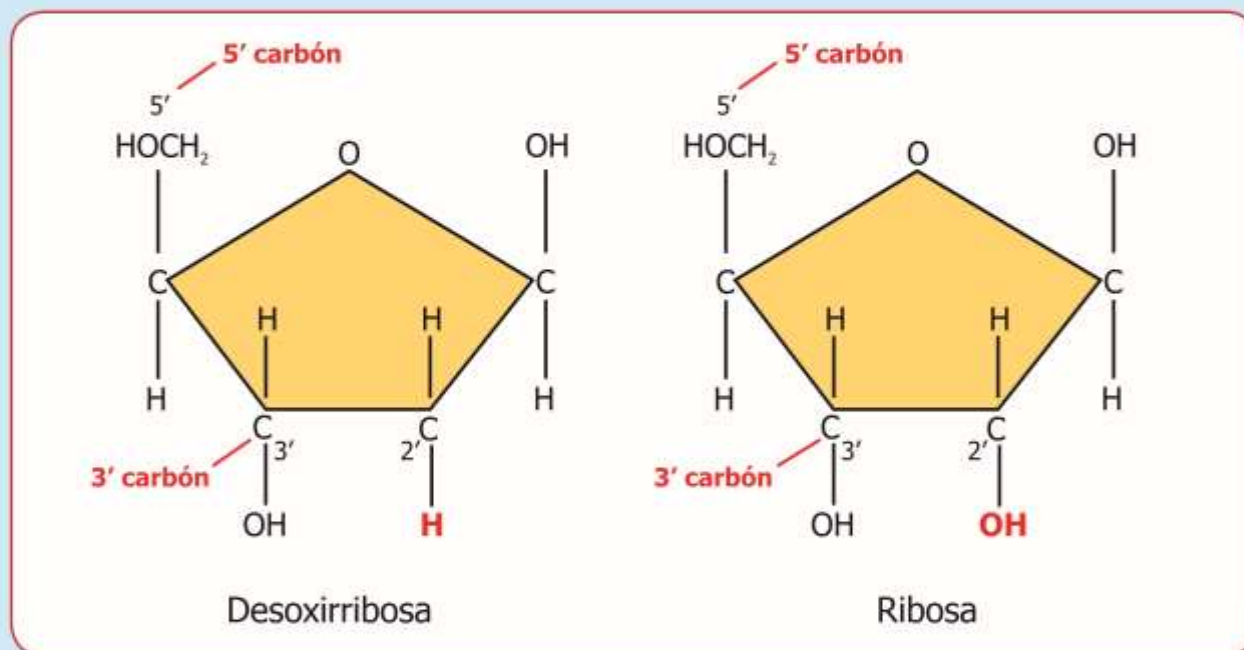
---

---



## La síntesis de proteínas

Como hemos dicho, la síntesis de proteínas es lo que permite a la célula desarrollar todas sus funciones vitales. Una proteína se puede definir como un compuesto formado por moléculas más pequeñas llamadas aminoácidos, las cuales determinan su estructura y función. La secuencia de aminoácidos, a su vez, está determinada por la secuencia de las **bases nitrogenadas** de los nucleótidos del ADN.



■ Diferencia entre ADN y ARN en azúcar: [http://www.mun.ca/biology/scarr/Fg10\\_09b\\_revised.gif](http://www.mun.ca/biology/scarr/Fg10_09b_revised.gif)

La síntesis proteica comienza con la separación de la molécula de ADN en sus dos cadenas o hebras. En un proceso llamado **transcripción**, una parte de la hebra o cadena paralela actúa como «molde» o «plantilla» para formar una nueva cadena que se denomina ARN mensajero o ARNm.

**El ARN (Ácido Ribonucleico)** está constituido por una sola cadena, la que contiene una molécula de azúcar (ribosa) y un fosfato. Sus bases nitrogenadas también corresponden a adenina (**A**), **guanina (G)**, **citocina (C)**, sólo que se reemplaza una base, **timina (T)**, por **uracilo (U)**.

Este ARNm sale del núcleo celular y viaja hasta los ribosomas, unos organelos celulares especializados que actúan como centro de síntesis de proteínas. Los aminoácidos son transportados hasta los ribosomas por otro tipo de ARN llamado de transferencia (ARNt). Así se da inicio a un fenómeno llamado **traducción**, que consiste en la unión o enlace de los aminoácidos en una secuencia determinada por el ARNm para formar una molécula de proteína.

Un gen es una **secuencia** de nucleótidos de ADN, el cual determina el orden de aminoácidos en una proteína, mediante una molécula intermediaria de ARNm. Lo que distingue a unas proteínas de otras es el «ordenamiento» específico de sus aminoácidos; por esa razón, cada gen codifica una característica o «información» particular, y distinta de otros genes.

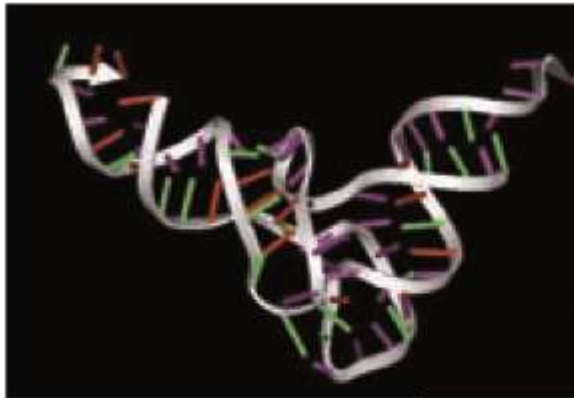


■ Sello postal de Francia al ADN, 2001.



## Replicación del ADN

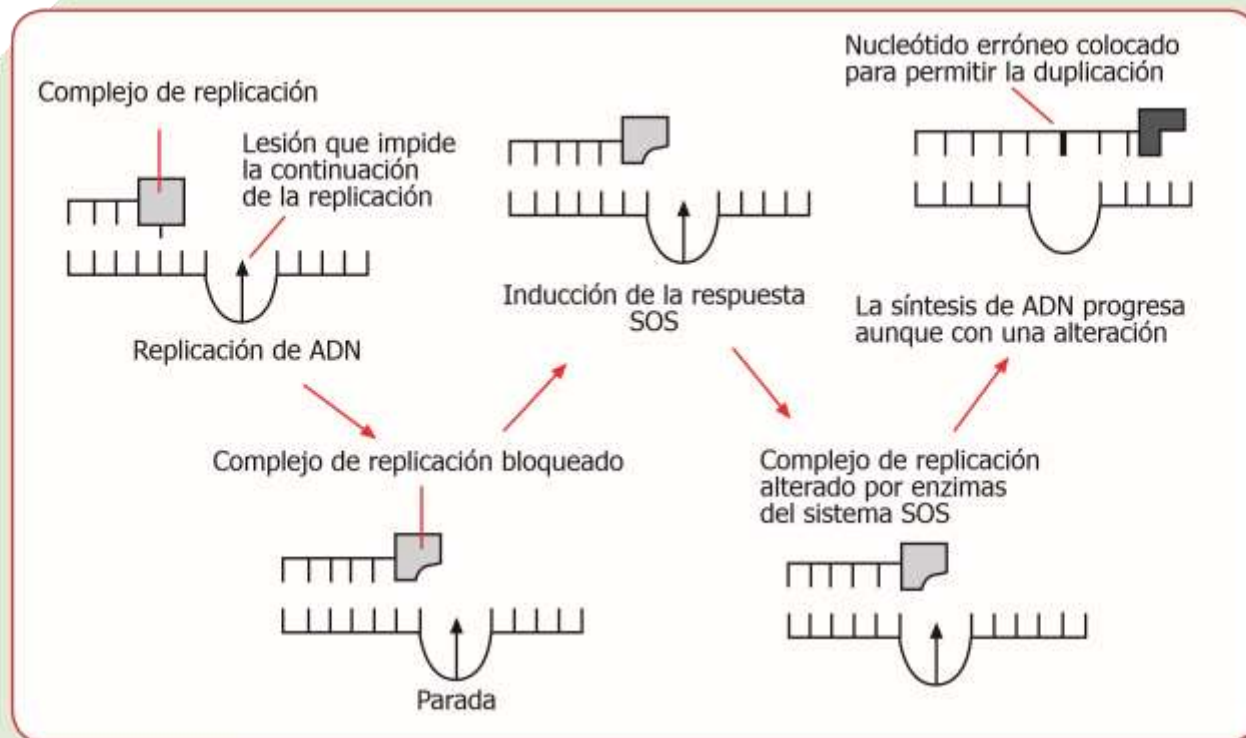
En casi todos los organismos celulares, la replicación de la molécula de ADN se lleva a cabo en el núcleo, previo al proceso de división celular. Este proceso comienza con la separación de las dos **hebras** o cadenas de esta «doble hélice». Cada una de estas cadenas actúa a continuación como plantilla para «montar» o encajar una nueva cadena complementaria. A medida que la cadena original se separa, cada uno de los nucleótidos de las dos cadenas resultantes atrae a otro nucleótido «complementario» que ya fue previamente formado por la célula.



■ Ácido ribonucleico mensajero ARNm.

De esta manera, los nucleótidos se unen entre sí a través de enlaces o puentes de hidrógeno, formando los «travesaños» de una nueva molécula de ADN. A medida que los nucleótidos complementarios van «encajando» en su sitio, una enzima llamada «ADN polimerasa» los une enlazando el grupo fosfato de uno con la molécula de azúcar del siguiente, para así construir la hebra lateral de la nueva molécula de ADN.

Este proceso continúa hasta que se ha formado una nueva cadena de nucleótidos a lo largo de la antigua; así se reconstruye una nueva molécula con estructura de doble hélice.



■ Mutación cromosómica. [http://www.hiru.com/biologia/biologia\\_01200.html/geologia\\_y\\_biologia\\_023\\_01p.gif](http://www.hiru.com/biologia/biologia_01200.html/geologia_y_biologia_023_01p.gif)

Si durante el proceso de replicación de ADN, se sustituyera un nucleótido por otro que contiene una base distinta, provocará que todas las células descendientes tengan esa misma secuencia de bases alteradas. Como resultado de esa sustitución, también puede cambiar la secuencia de aminoácidos de la proteína resultante.

La alteración de la molécula de ADN se conoce como **mutación**. Casi todas las mutaciones son resultado de «errores» durante el proceso de replicación. Las mutaciones pueden ocurrir al azar, o por la influencia de factores físicos, químicos o biológicos.