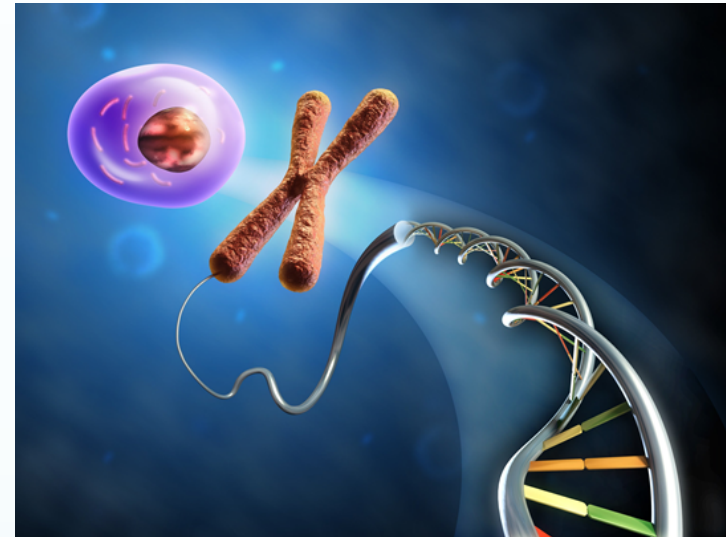




Ácidos Nucleicos

Carlos Roda

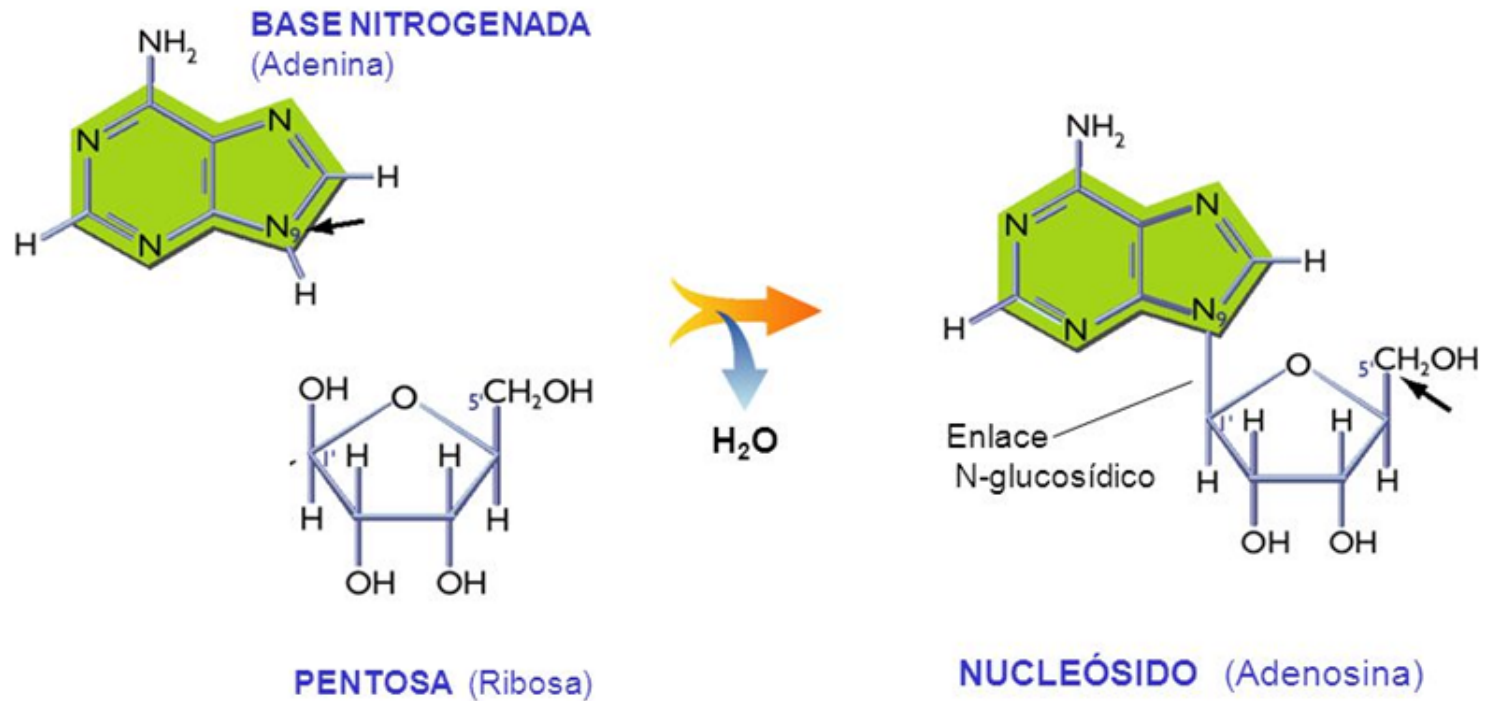
Ácidos Nucleicos

Son las moléculas orgánicas encargadas de almacenar y transmitir la información genética de una generación a otra.

Unidades básicas:

- **Nucleósidos**: son las moléculas resultantes de la unión de una base nitrogenada y una pentosa. Están unidas por un enlace N-glucosídico.
- **Nucleótidos**: son las moléculas resultantes de la unión de un nucleósido con una molécula de ácido fosfórico.

Formación de un nucleósido



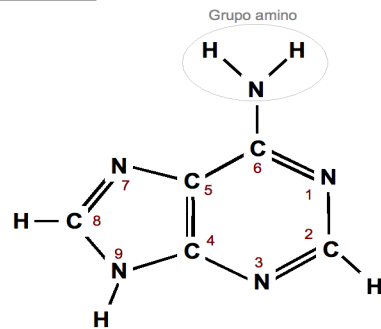
Bases Nitrogenadas

Son compuestos orgánicos cíclicos que incluyen dos o más átomos de nitrógeno.

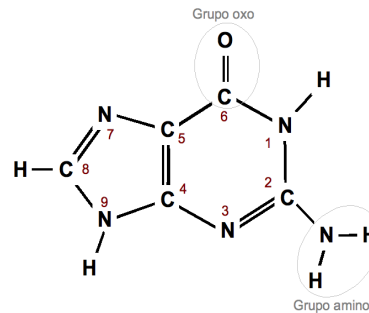
Tipos de Bases Nitrogenadas:

- **Púricas:**
 - Adenina
 - Guanina
- **Pirimidínicas:**
 - Citosina
 - Timina
 - Uracilo

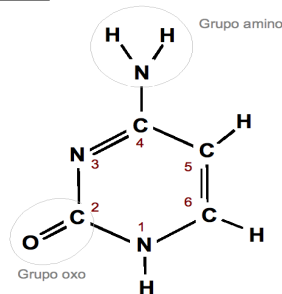
ADENINA



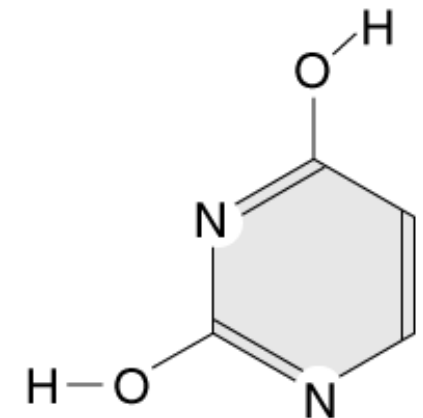
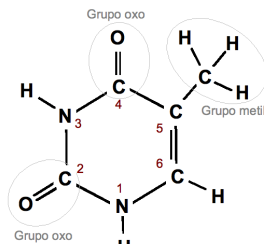
GUANINA



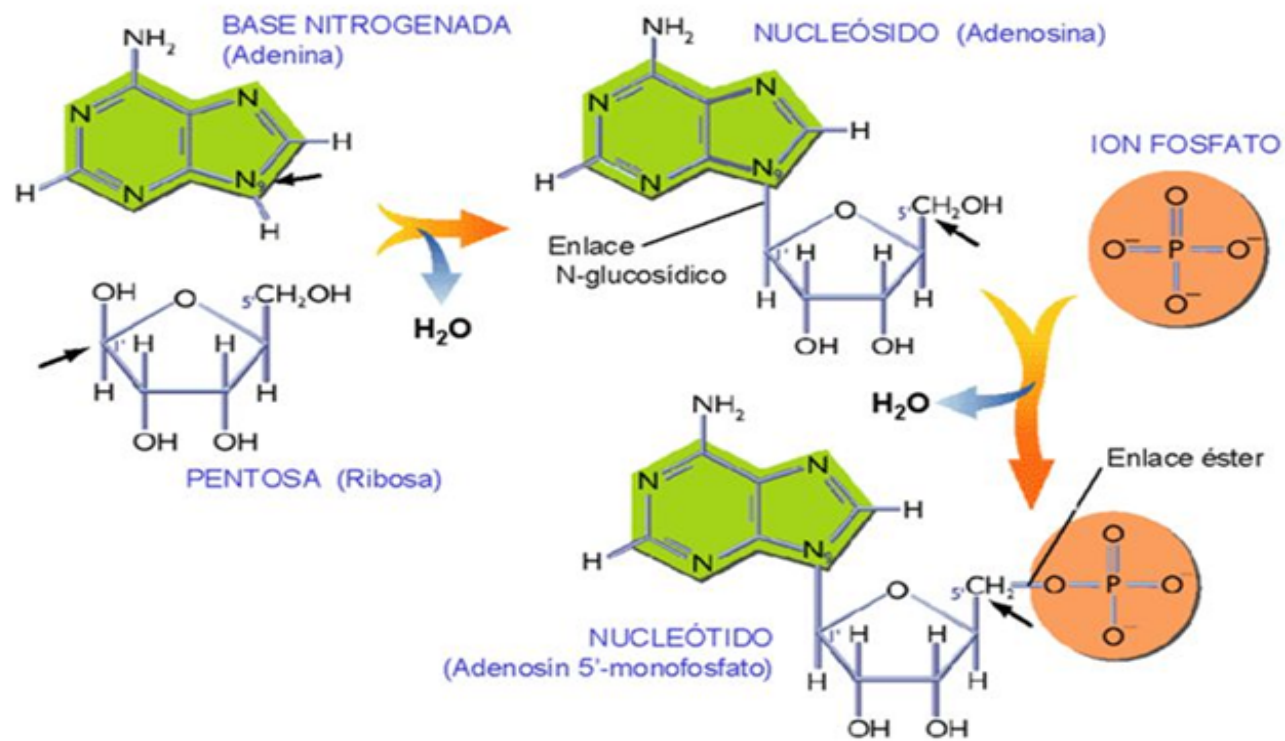
CITOSINA



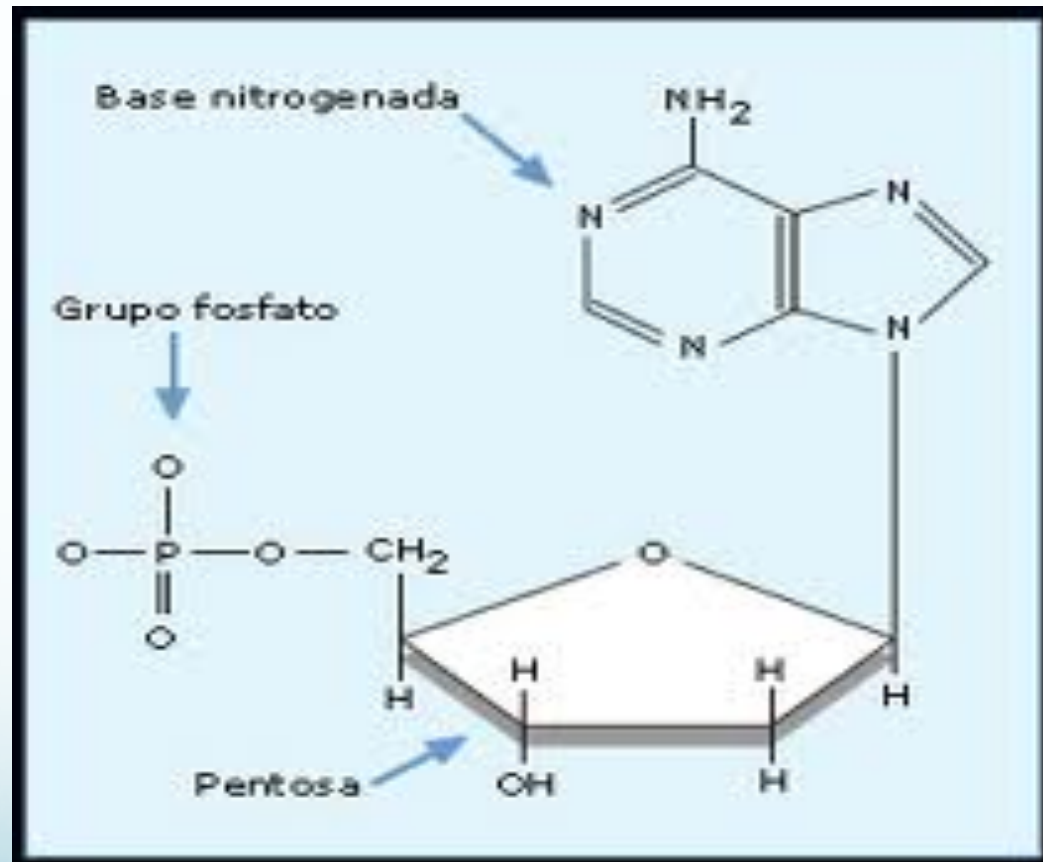
TIMINA



Formación de un nucleótido



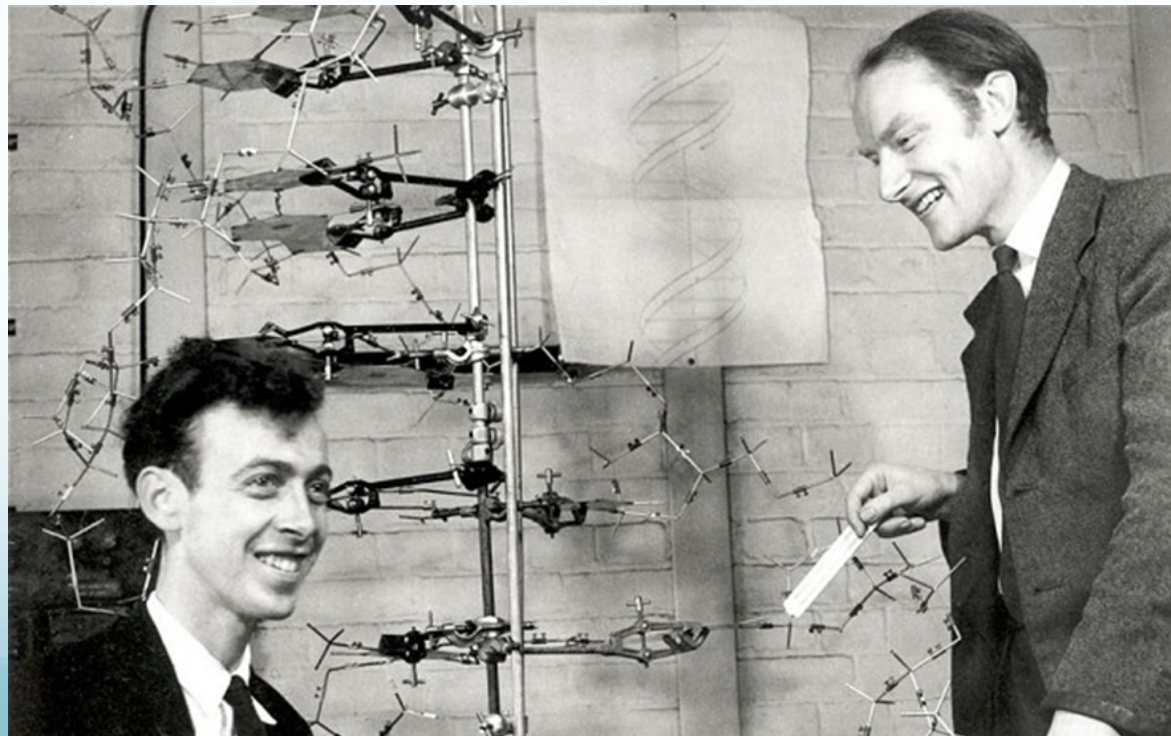
Nucleótidos



ADN

En **1953** **James Watson y Francis Crick** publicaron el primer modelo estructural del ADN.

En **1962** se les concedió el premio **Nobel de Medicina**.



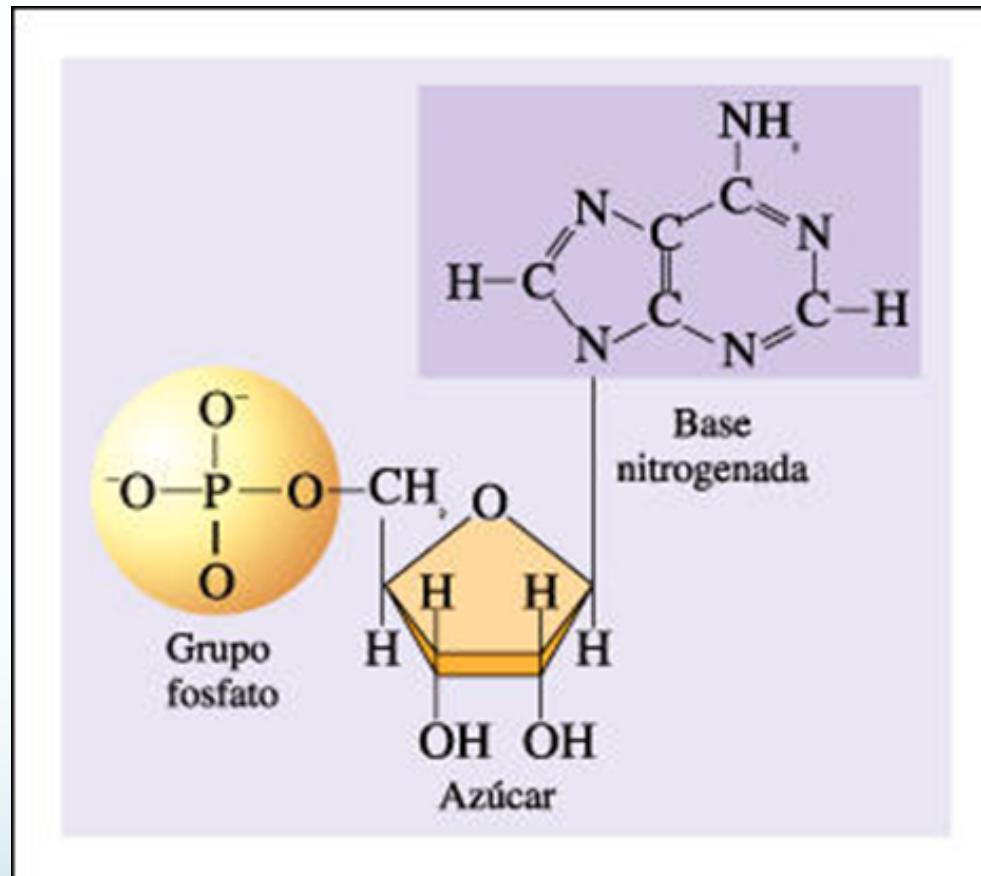
ADN

- Composición
 - Nucleótidos
- Estructura
 - Estructura primaria
 - Estructura secundaria
 - Estructura terciaria
- Localización
- Función

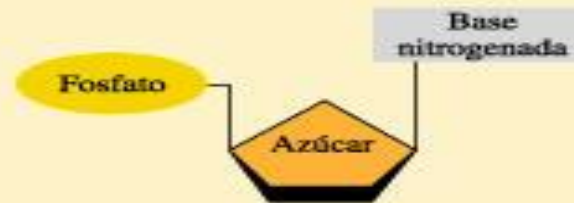
ADN

- **Composición**
- El ADN está formado por **nucleótidos** y cada nucleótido está formado por:
 - Una molécula de ácido fosfórico.
 - Una pentosa, la desoxirribosa.
 - Una base nitrogenada: Adenina, Guanina, Citosina o Timina

Nucleótido. Unidad básica de los Ácidos Nucleicos

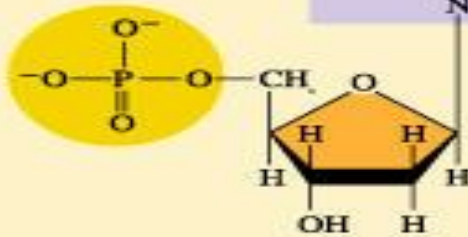
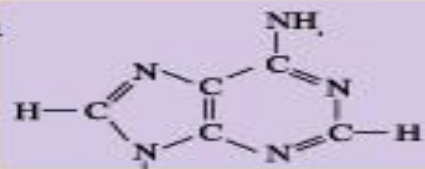


(a)

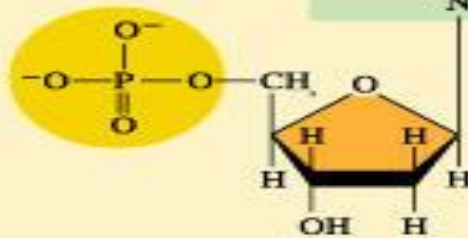
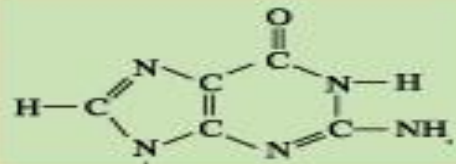


(b) Nucleótidos de purina

Adenina

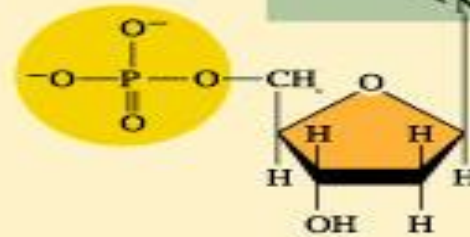
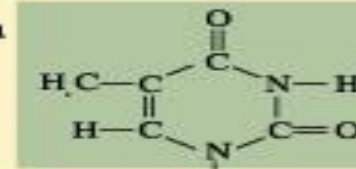


Guanina

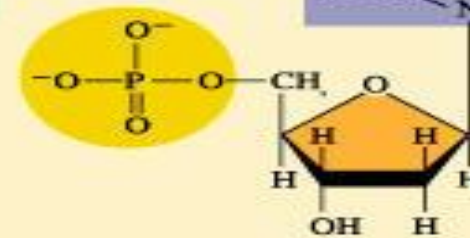
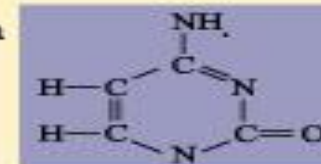


(c) Nucleótidos de pirimidina

Timina



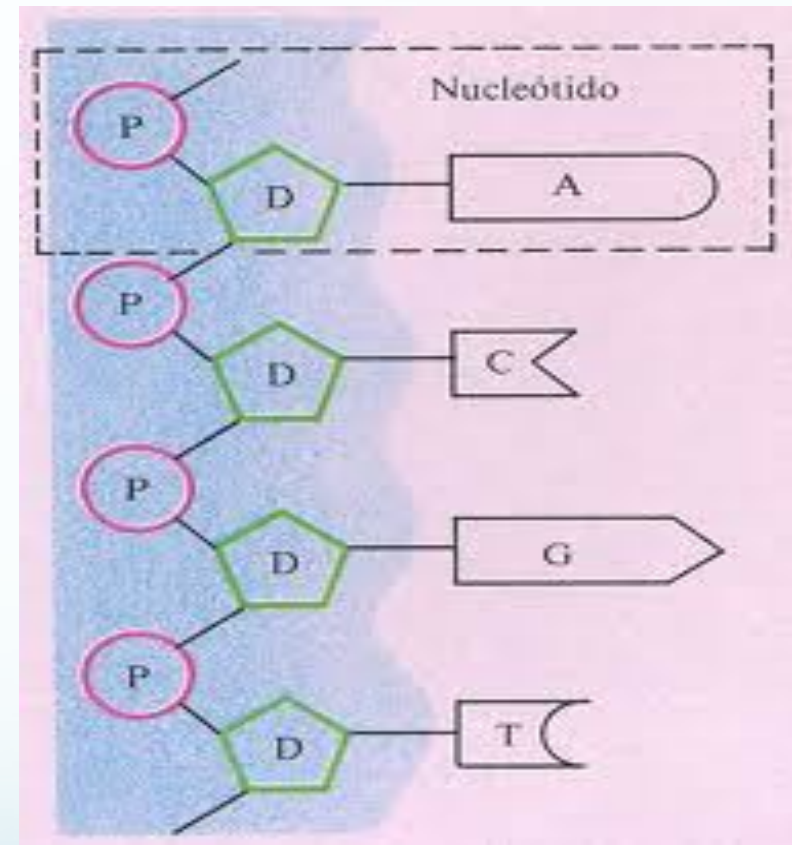
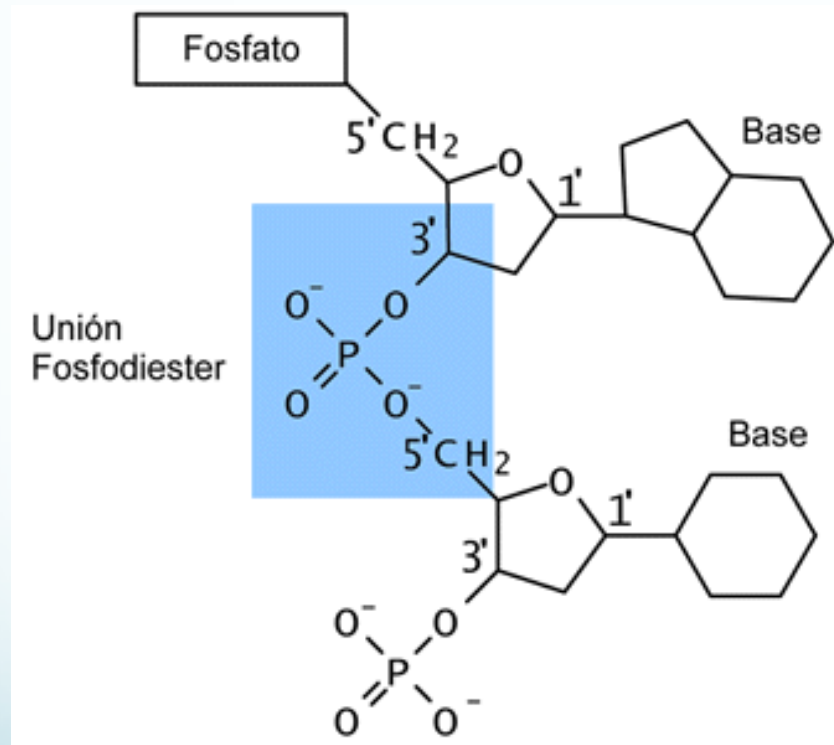
Citosina



Estructura Primaria

- El enlace entre los nucleótidos se produce por la **esterificación** entre dos nucleótidos.
- La cadena se va alargando por el encadenamiento de nucleótidos.
- Cada molécula de ácido fosfórico forma un enlace **fosfodiéster** entre dos nucleótidos.
- El ADN **es la sucesión de desoxirribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster**.
- El polinucleótido tiene dos partes:
 - el esqueleto de polidesoxirribosa-fosfato y
 - las bases alineadas a lo largo del esqueleto.

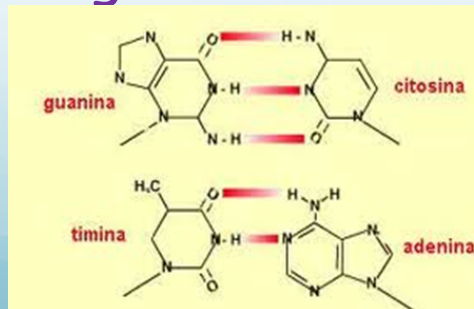
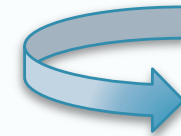
ADN. Estructura primaria

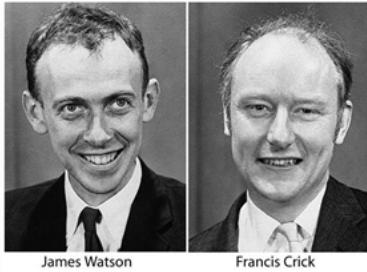


Estructura secundaria

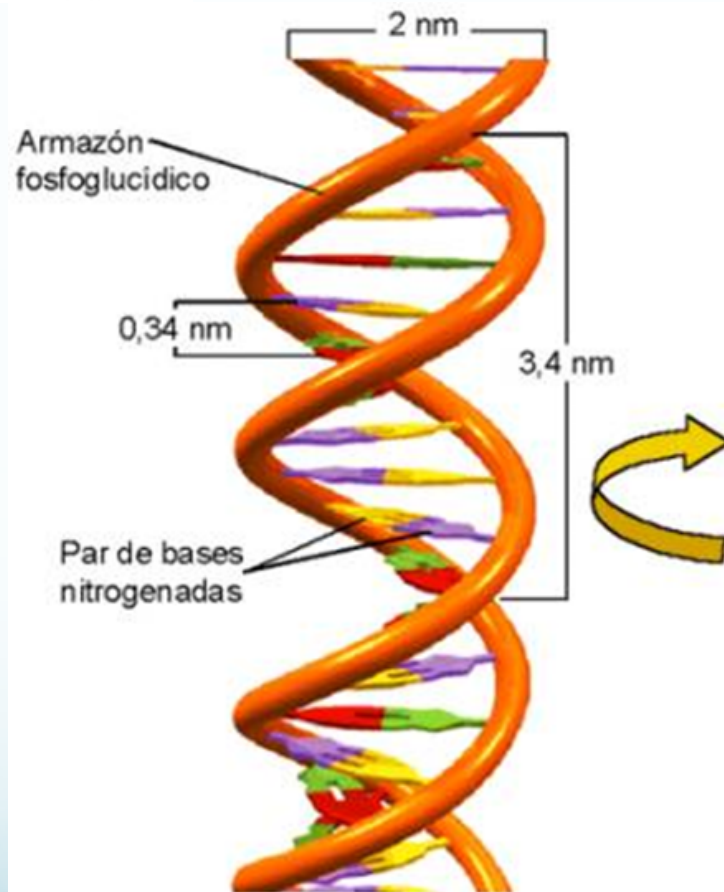
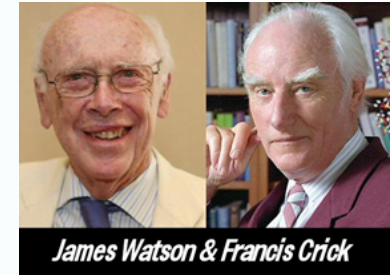
La estructura secundaria es una doble cadena de polinucleótidos que forma una doble hélice que cumple una serie de características:

- Molécula dextrógira, enrollada hacia la derecha.
- Molécula larga y delgada, con un diámetro constante de 2 nm.
- Helicidad. Cada vuelta de hélice es de 3,4 nm.
- Antiparalela. Las cadenas tienen direcciones contrarias y complementarias. $A = T$ y $C = G$
- Unidas por puentes de hidrógeno que se establecen entre las bases nitrogenadas. 2 entre A y T y 3 entre C y G.

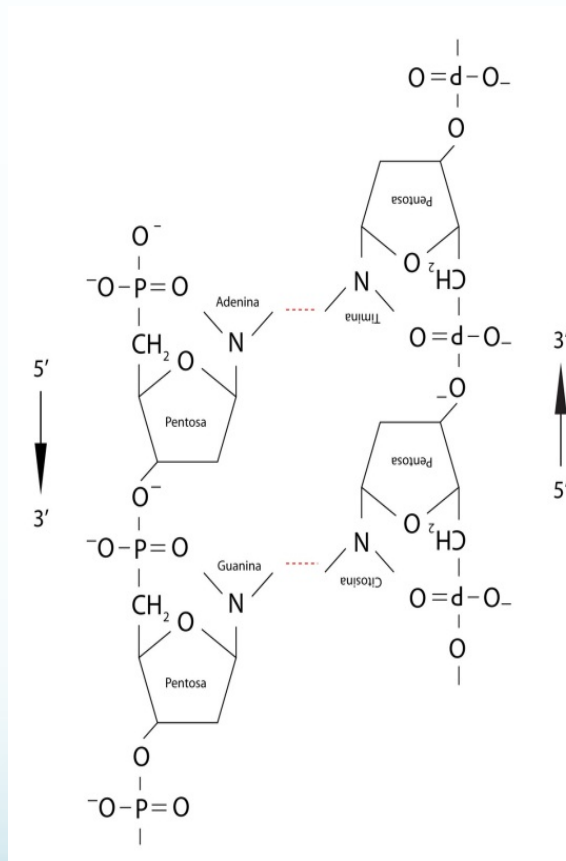




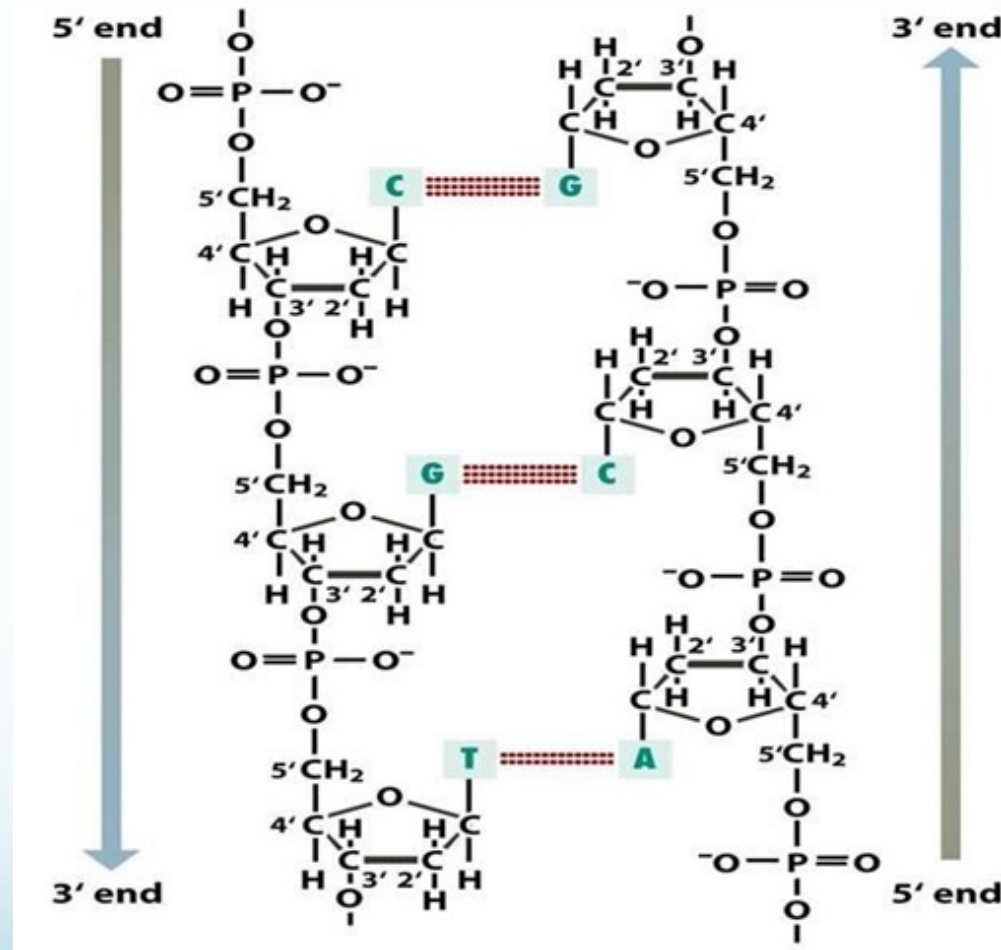
ADN. Estructura secundaria



- Es una doble hélice de 2 nm de diámetro.
- Las bases nitrogenadas se encuentran en el interior.
- Las parejas de bases se encuentran unidas a un armazón formado por las pentosas y los grupos fosfato.
- El enrollamiento es dextrógiro y plectonómico.
- Cada pareja de nucleótidos está situada a 0,34 nm de la siguiente y cada vuelta de doble hélice contiene 10 pares de nucleótidos.
- Las dos cadenas son antiparalelas y complementarias.

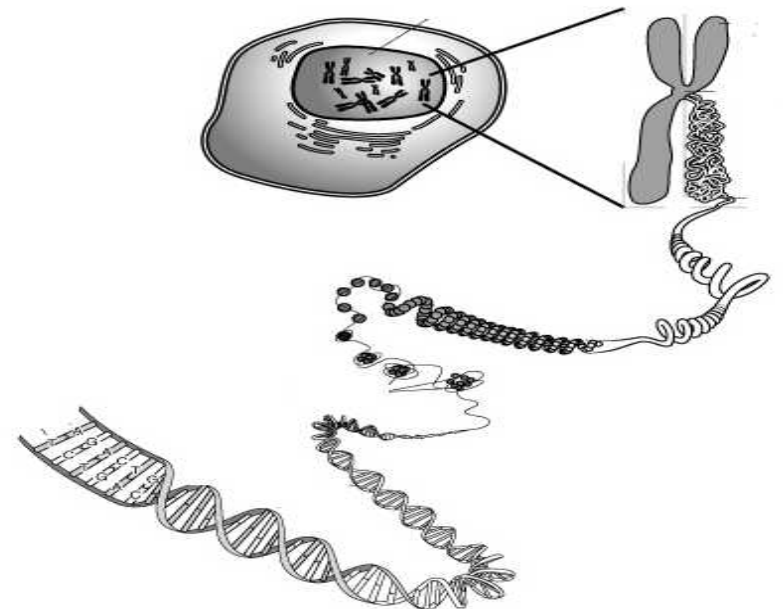


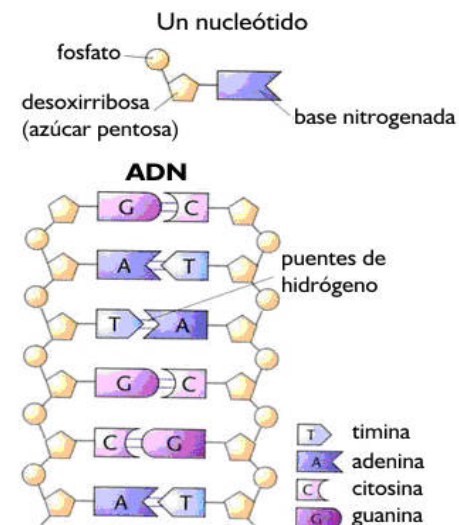
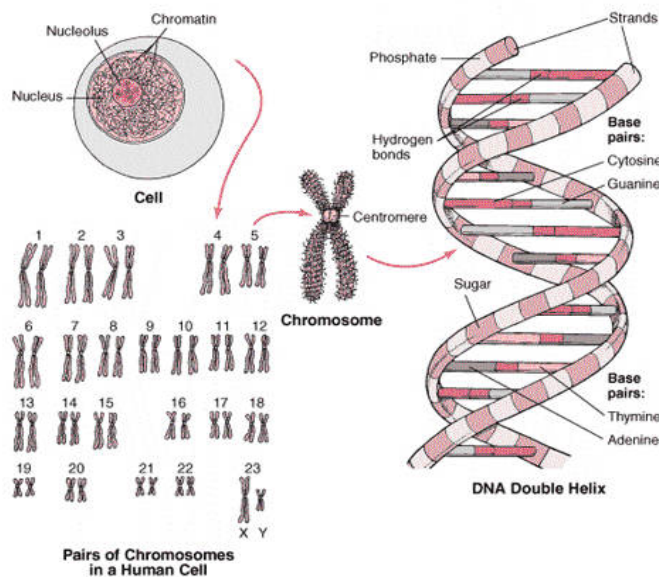
Dirección de las cadenas



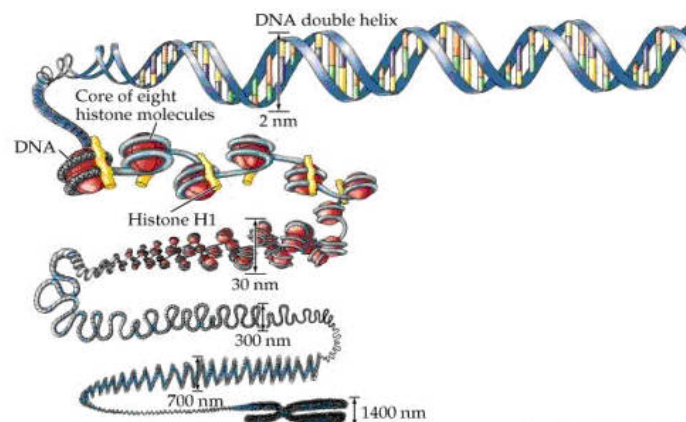
Estructura terciaria

- Cuando el ADN se une con las proteínas Histonas se establece la estructura terciaria.
- La estructura terciaria permite el empaquetamiento del ADN y la formación de la fibra de cromatina del núcleo y la aparición de los cromosomas en el proceso de división celular.



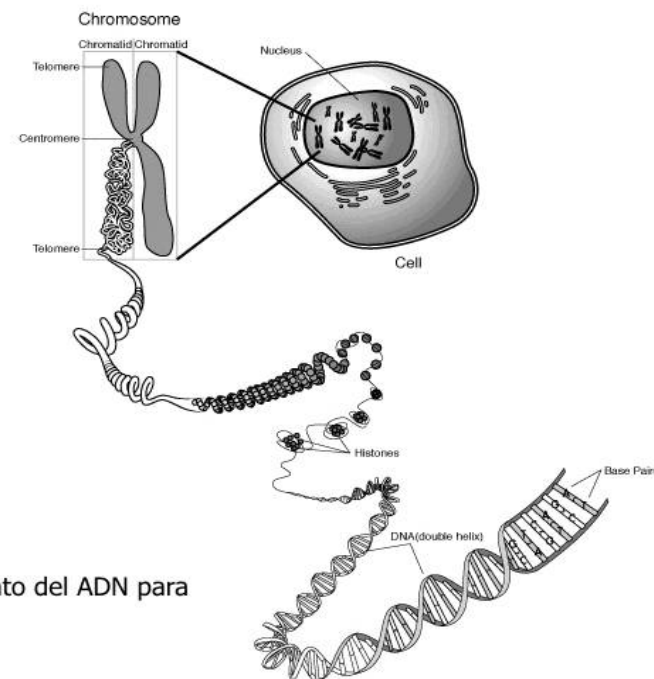


Detalle de la estructura de la doble hélice



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

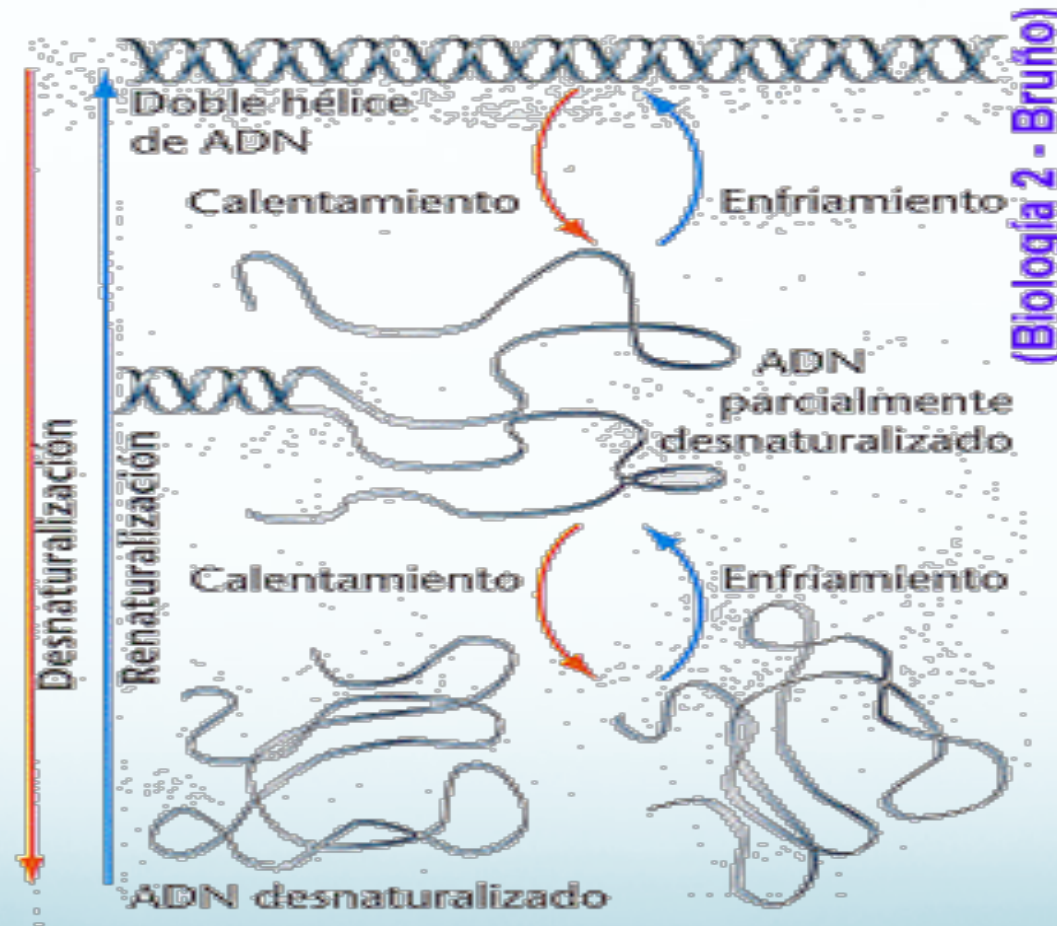
Esquemas de como se produce el arrollamiento del ADN para formar los cromosomas



Renaturalización reversible

- La estabilidad de la doble hélice de ADN se produce por los numerosos puentes de hidrógeno establecidos entre las bases nitrogenadas de las dos cadenas de polinucleótidos.
- Pero también existen fuerzas que **desestabilizan** esta estructura, como es la **agitación térmica**, que cuando la temperatura alcanza un determinado valor, punto de fusión del ADN, es capaz de separarlas dos cadenas y producir la **desnaturalización del ADN**. **Este proceso es reversible si las condiciones no son muy extremas y así el DNA puede recuperar su estructura.**
- La desnaturalización permite **aplicaciones** en medicina legal:
 - Pruebas de paternidad.
 - Identificación de personas.

Desnaturalización del ADN

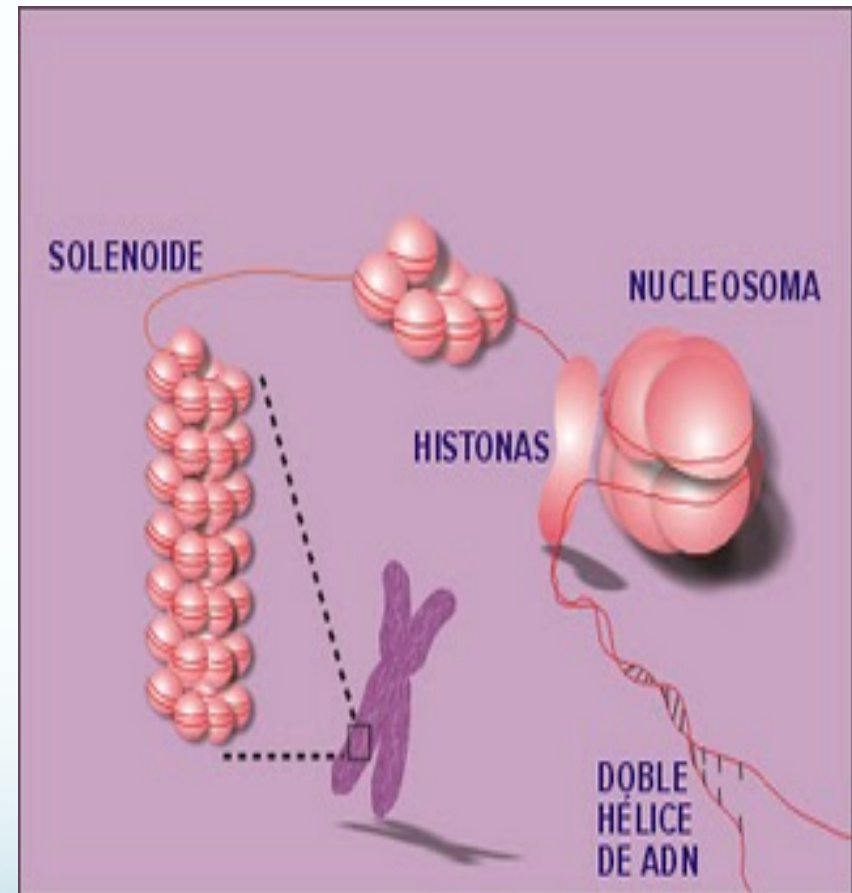
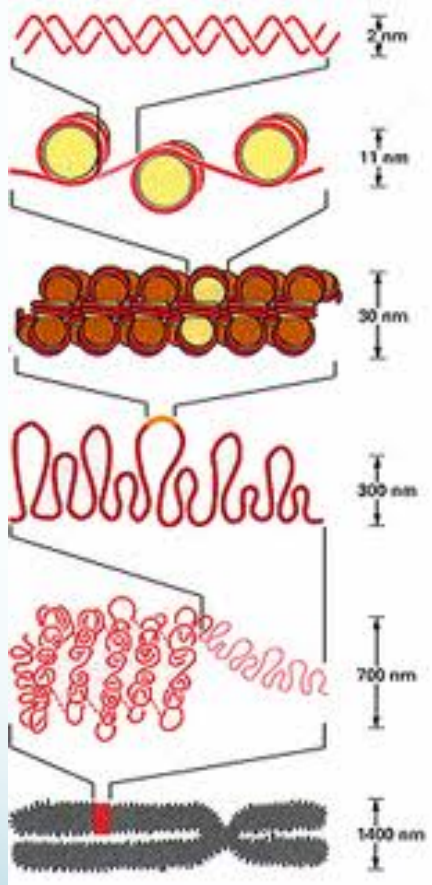


Localización del ADN

- El ADN cuando se asocia con las proteínas Histonas forma la fibra de cromatina y se localiza en el núcleo de la célula eucariota.



Empaquetamiento de la cromatina



Funciones del ADN

- El ADN es el portador de la información genética.
- Un gen es un fragmento de ADN que posee la información para codificar una proteína.
- Los genes se localizan en los cromosomas.
- El ADN sólo se localiza en el Núcleo.
- El ADN interviene en la Duplicación y en la Expresión génica.

Duplicación y Expresión Génica

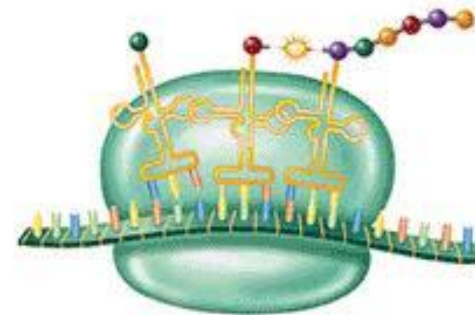


ADN duplicándose

Las primeras células tendrían como molécula de la herencia al ARN. Esto es probable ya que el ARN es más simple, consta de una sola cadena de nucleótidos, y no de dos como el ADN.



Estructura del ADN



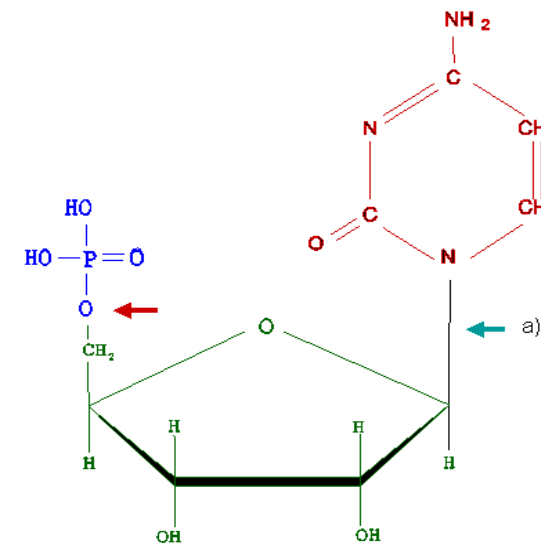
ARN mensajero siendo leído por los ribosomas. La cadena de arriba es la proteína que se está formando.

ARN

- Composición.
- Estructura.
- Localización.
- Función.

Composición ARN

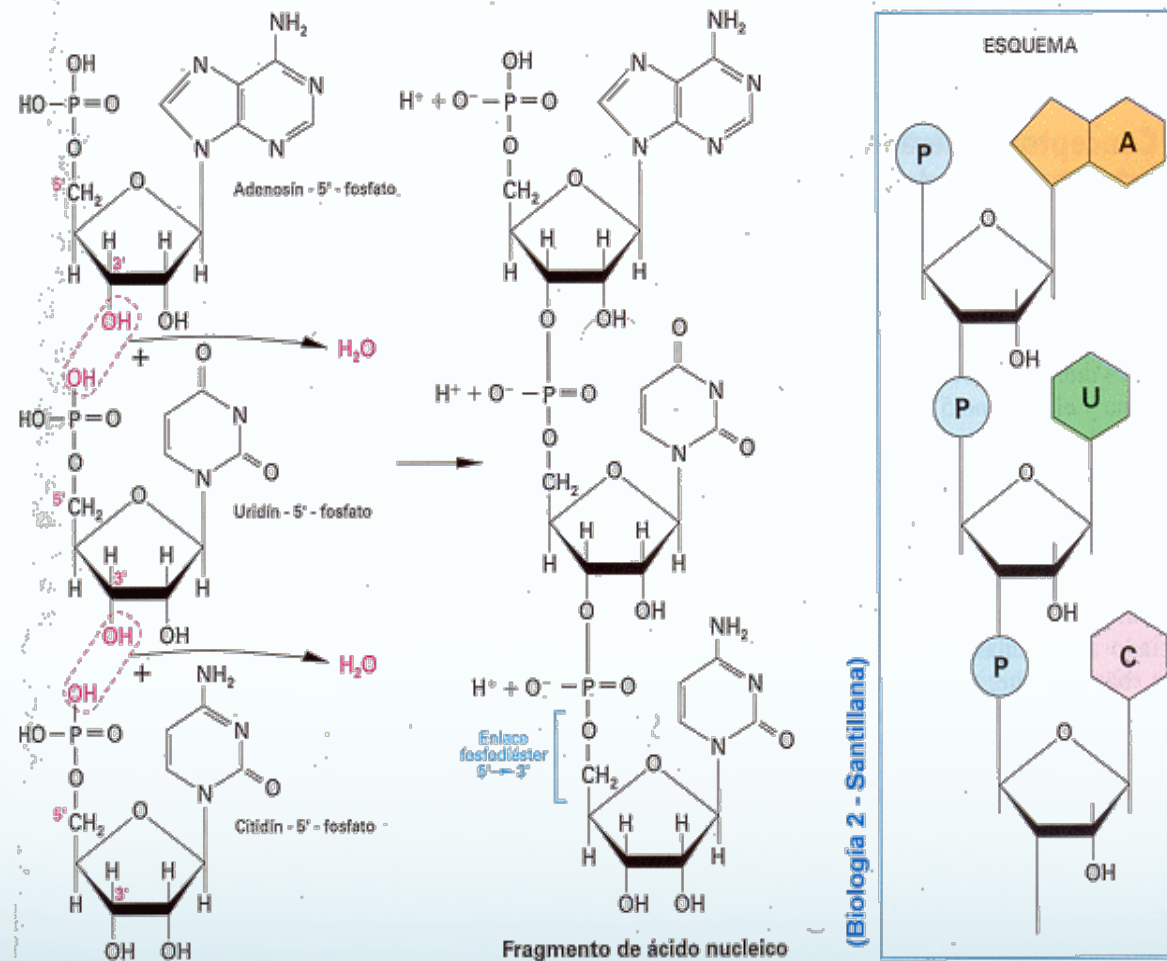
- El ARN está formado por Ribonucleótidos.
- Cada **ribonucleótido** está formado por:
 - Una molécula de ácido fosfórico.
 - Una base nitrogenada: Adenina, Uracilo, Citosina o Guanina.
 - Una pentosa, la ribosa.



Estructura

- Normalmente presenta estructura lineal, formada por una única cadena.
- Generalmente sólo presenta **estructura primaria**.
- Es un sucesión de ribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster.
- Algunos virus pueden presentar una cadena de ARN bicatenario.
- El **ARN^t** presenta estructura secundaria.

ARN



Formación de un fragmento de ARN constituido por tres nucleótidos unidos en la secuencia A-U-C. (A = adenina, U = uracilo, C = citosina.)

Localización

El ARN se localiza tanto en el núcleo como en el citosol.

Función

El ARN transmite la información genética.

Es el que ejecuta las órdenes almacenadas en el ADN.

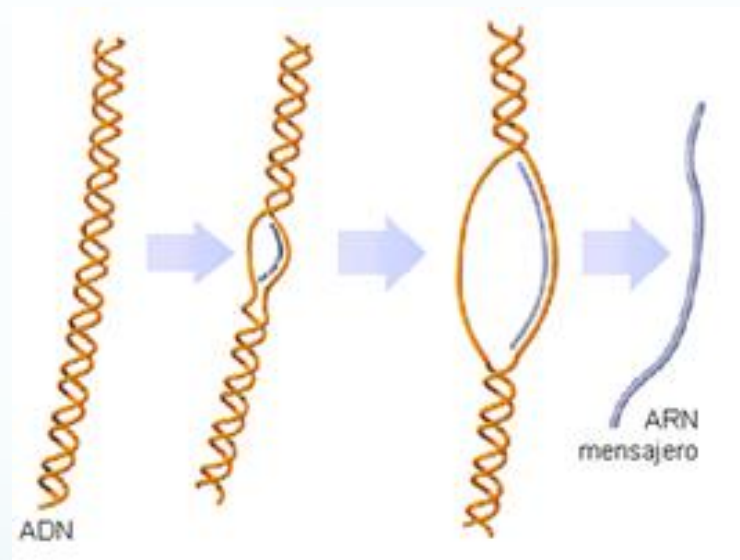
Tipos de ARN

- ARN mensajero
- ARN de transferencia
- ARN ribosómico

ARNm

- Es una cadena lineal de nucleótidos, entre 100.000 y 1.000.000 de nucleótidos, que transcribe la información contenida en el ADN del núcleo hasta el citosol, donde se realiza la síntesis de proteínas.
- El ARN se asocia a los ribosomas, para realizar la **traducción**, lectura del mensaje genético.
- El ARN tiene vida corta, desde unos pocos minutos en bacterias hasta horas o pocos días en eucariotas.

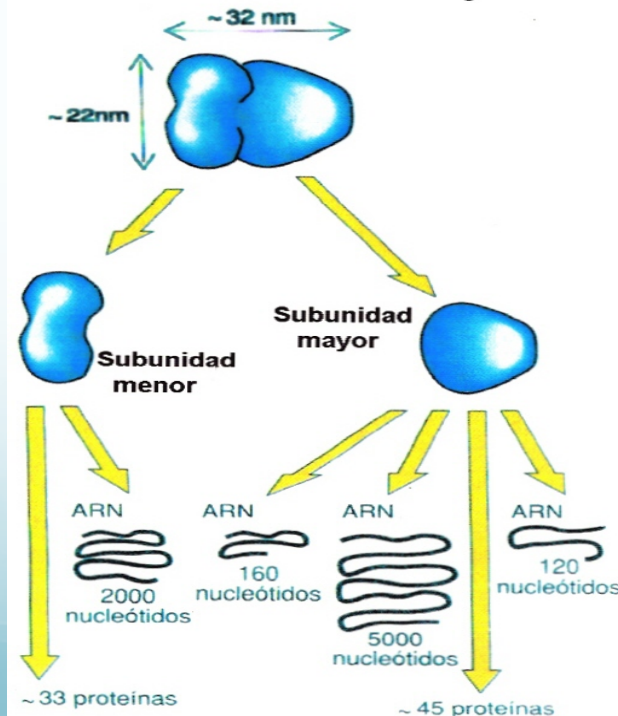
ARN mensajero



ARNr

- El ARNr, ribosómico, forma los ribosomas, orgánulos responsables de la traducción.
- Los ribosomas se forman por la unión de unas 70 proteínas distintas y distintos tipos de ARNr.

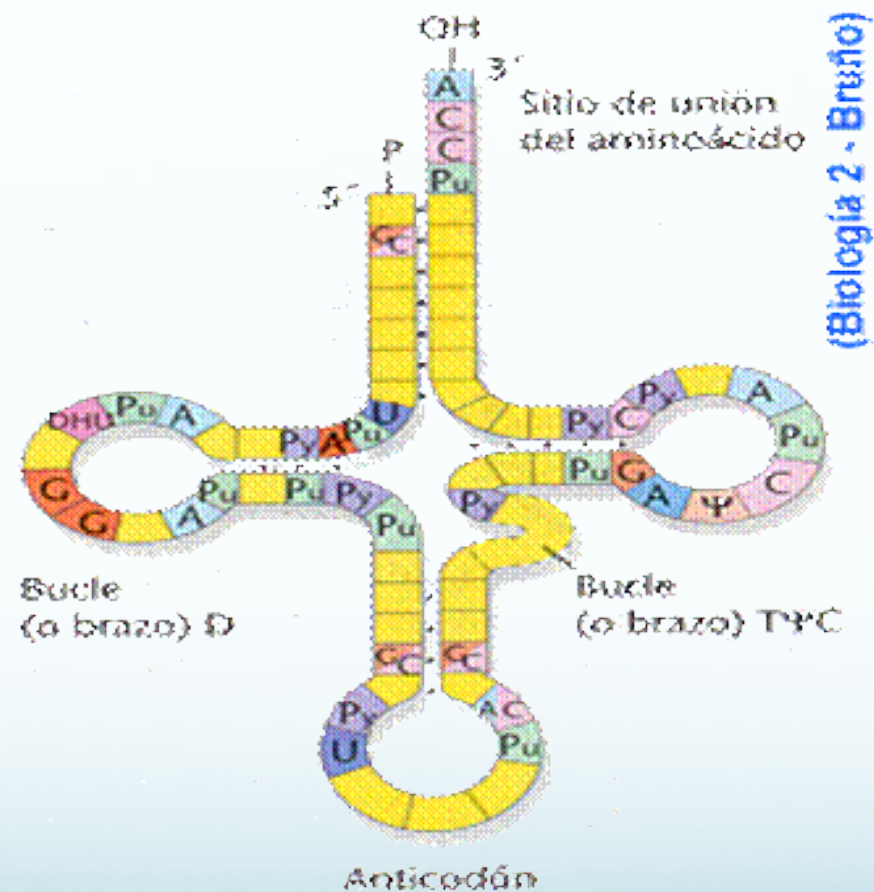
Figura 11.14



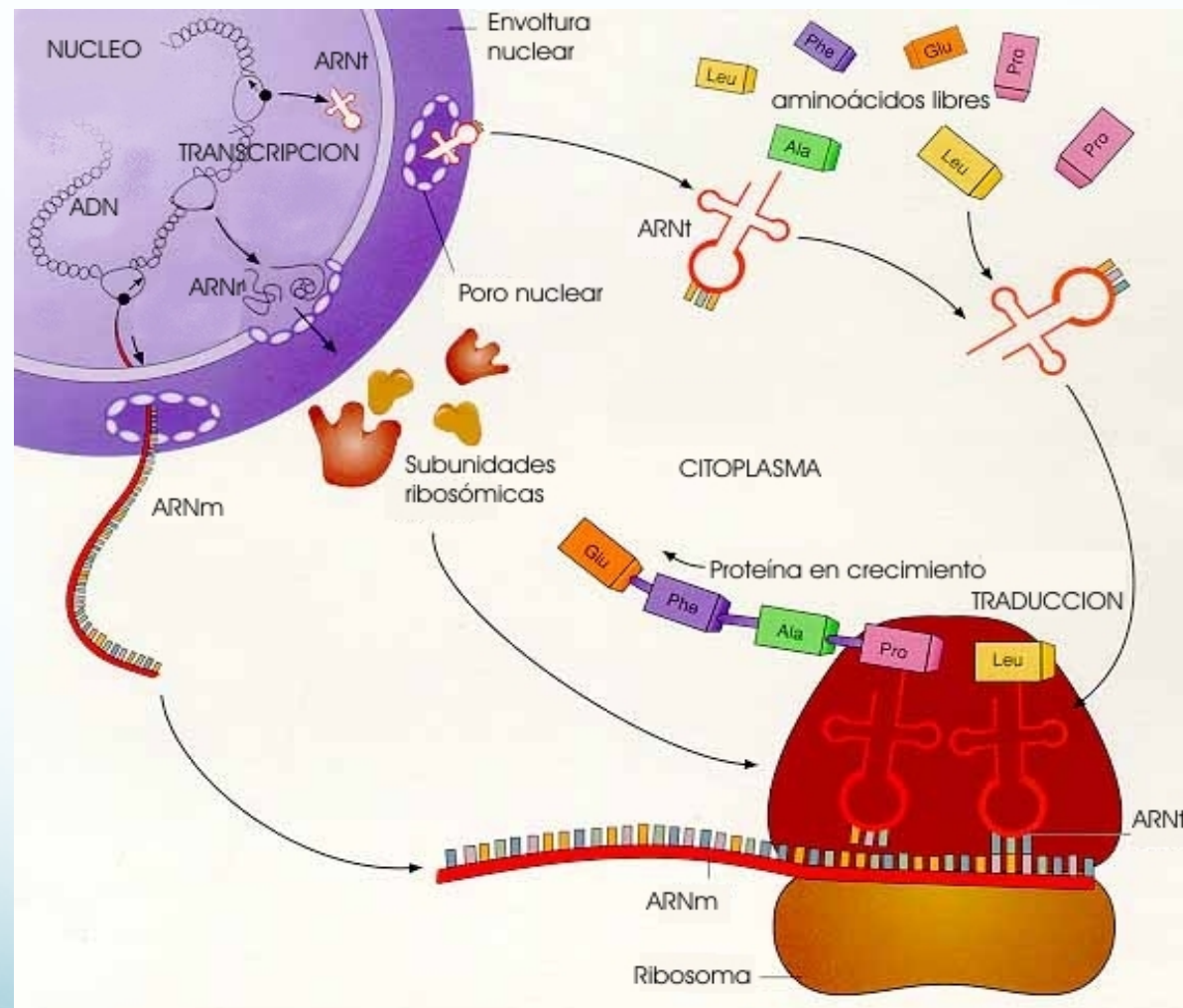
ARNt

- El ARNt, transferente, es el encargado de trasladar los distintos aminoácidos desde el citosol hasta los ribosomas en la traducción.
- Esta formado por moléculas pequeñas, 80 – 100 nucleótidos.
- Tiene estructura secundaria de hoja de trébol.

ARN de transferencia



Expresión Génica



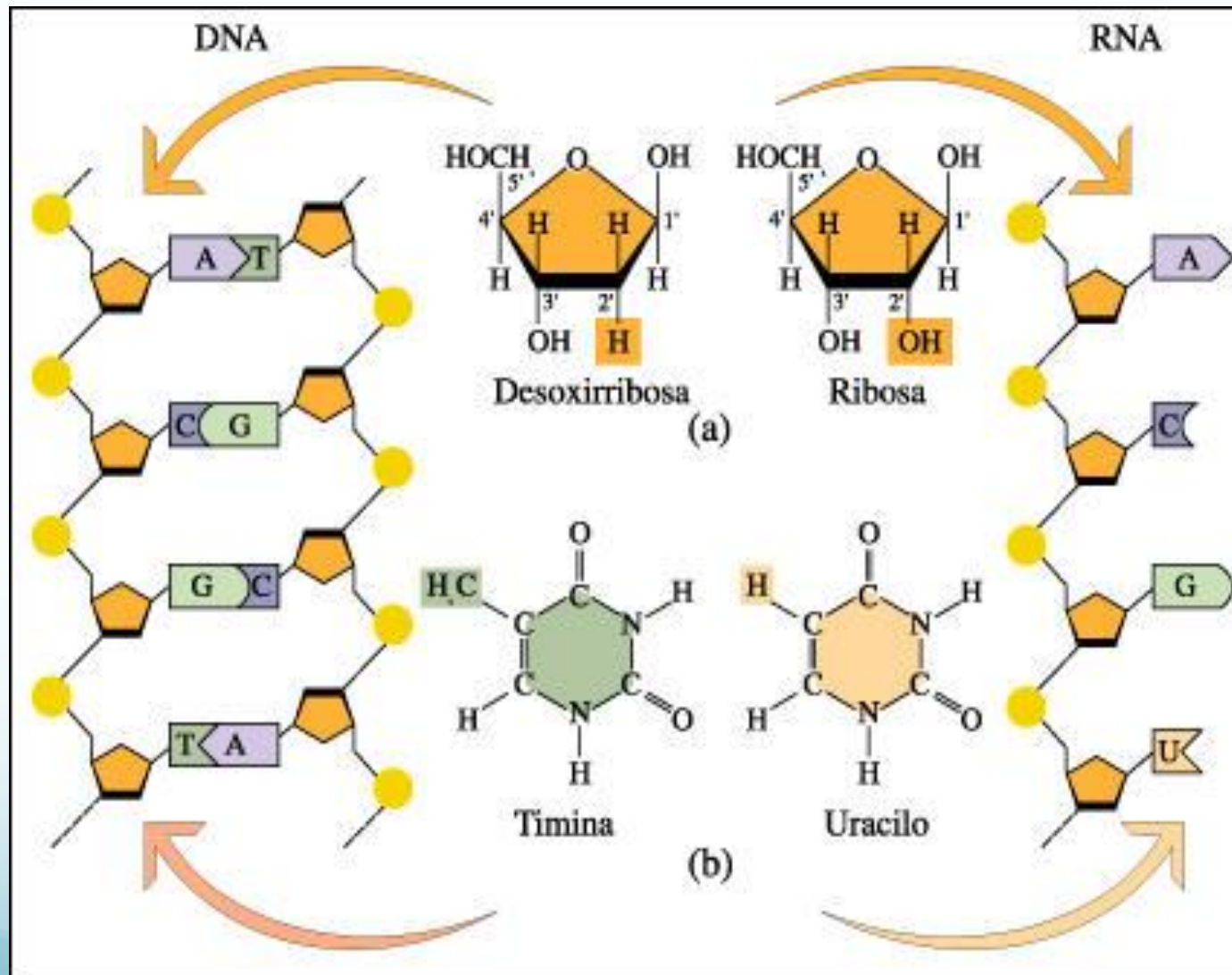
Funciones

El ADN almacena la información genética de la célula.

- Esta información se almacena en los genes.
- Los genes se transmiten de una generación a otra a través de los cromosomas de nuestras células sexuales.

El ARN es el encargado de realizar las funciones almacenadas en el ADN mediante los procesos de expresión génica.

Comparación ADN y ARN



Video

- <https://youtu.be/YZbJ38cPyfE>