

ÁREA	DOCENTE	JORNADA	GRADO
BIOLOGÍA	María Isabel Montañó	Mañana	Noveno

Guía :3

TEMA: Estructura de los ácidos nucleicos

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- Estudia la historia de los ácidos nucleicos
- Establece cual es la estructura de los ácidos nucleicos ADN y ARN
- Construye modelos de los ácidos nucleicos

INTRODUCCIÓN

CROMOSOMAS Y GENES

Los cromosomas contienen los genes de un ser vivo. los genes están conformados por segmentos de ácido desoxirribonucleico (ADN) algunas características de los genes son:

- Los genes se heredan de los padres en el momento de la fecundación
- Un cromosoma contiene de cientos a miles de genes.
- un rasgo es una característica determinada genéticamente (por genes) y suele estar determinado por más de un gen.
- la síntesis de proteínas se controla a través de los genes
- Algunos rasgos están causados por genes mutados, los cuales pueden haber sido heredados o ser el resultado de una nueva mutación.
- los humanos tienen alrededor de 20,000 a 23,000 genes.

ESTRUCTURA DEL ADN

El ácido desoxirribonucleico (ADN) se encuentra dentro de los cromosomas constituyendo los genes. Su estructura fue descrita en 1950 por los científicos James Watson y Francis Crick a partir del estudio de la fotografía de un cromosoma tomada con rayos X por la cristalógrafa inglesa Rosalind Franklin. El ADN está constituido por una estructura de doble hélice en forma de escalera de caracol en la que están insertos los nucleótidos. Los nucleótidos son los pasos de la escalera

que se unen formando largas cadenas llamadas polinucleótidos. Cada nucleótido está conformado por:

- Un azúcar de cinco carbonos (pentosa): en el ADN es el azúcar llamada desoxirribosa y en el ARN es la ribosa
- Un grupo fosfato (PO_4): Formado por fósforo y oxígeno
- Bases nitrogenadas que Pueden ser: Purinas como; **Adenina (A) y Guanina (G)** o pirimidinas: **Timina(T) y citosina (C)**.

En el ARN no hay timina y esta es reemplazada por el **uracilo (U)**

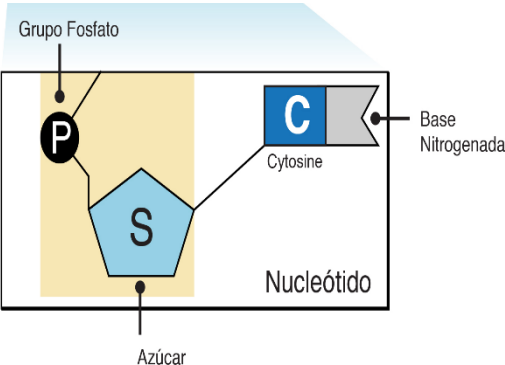
Las bases nitrogenadas son complementarias y siempre se aparean así:

En el **ADN**: $A=T$ y $G=C$

En el **ARN**: A=U

$$G = C$$

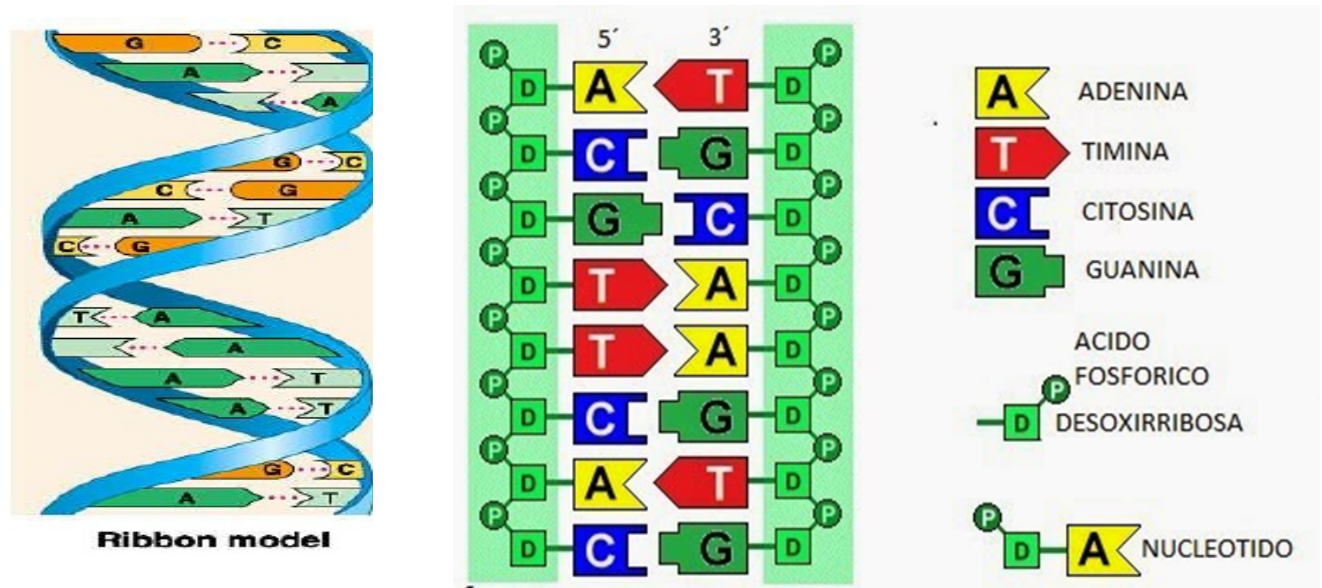
- ☐ En los nucleótidos todos los componentes están unidos entre sí por puentes de hidrógeno



para efectos más sencillos

A continuación se presenta la estructura tridimensional del ADN y la estructura plana que se observa una vez se desenrolla.

ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL Y REPRESENTACIÓN PLANA DEL ADN



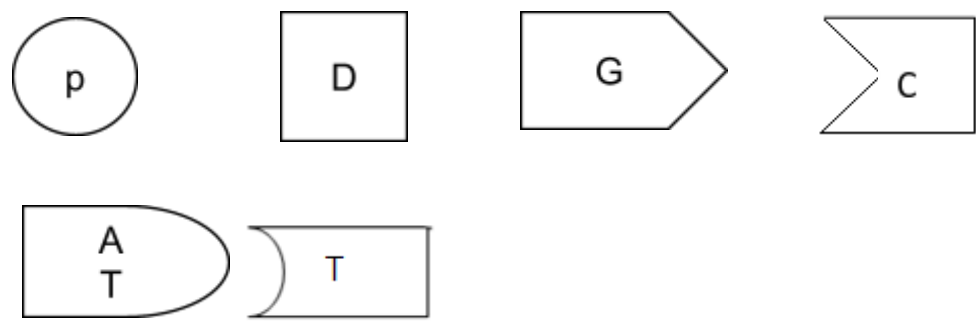
Estructura tridimensional

Estructura plana

Representación de los nucleótidos

ACTIVIDAD 1

Elabora un modelo plano con papel silueta del ADN que tenga cinco escalones. Te recomiendo usar un color diferente para cada una de las bases nitrogenadas y usar formas en las que se observe la complementariedad de las bases. También usa el mismo color y forma para todos los grupos fosfato y la misma forma y color para el azúcar desoxirribosa. Puedes guiarte por el ejemplo



ÁCIDO RIBONUCLEICO O ARN (Ácido Ribonucleico)

Es un tipo de macromolécula biológica esencial para la vida. Es un ácido nucleico de una cadena polinucleotídica formado por ribosa, grupos fosfatos, adenina, guanina, citosina y uracilo. Su nombre se deriva del azúcar **ribosa** que la diferencia del otro ácido nucleico importante de la célula, el ácido desoxirribonucleico o ADN. Su principal función es participar en la síntesis de proteínas, pero interviene también en la regulación genética.

El **ARN** se localiza en el interior del nucleolo y en el citoplasma dentro de los ribosomas, libre o unido a proteínas. La enzima encargada de la síntesis del ARN es la **ARN polimerasa**, la cual usa como molde una de las cadenas del ADN.

Estructura del ARN

El ARN está compuesto por monómeros llamados **nucleótidos**, que son una asociación de una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato. Las bases nitrogenadas del ARN son:

- adenina** o A: purina de dos anillos de carbono y nitrógeno;
- guanina** o G: purina de dos anillos de carbono y nitrógeno;
- citosina** o C: una pirimidina de un solo anillo de carbono y nitrógeno

uracilo o U: una pirimidina de un solo anillo de carbono y nitrógeno.

En el ARN no hay timina, así que la adenina se une con el uracilo y la base nitrogenada guanina se une con citosina.

El azúcar presente en el ARN es la **ribosa**, que es un carbohidrato simple de cinco carbonos o pentosa. A la ribosa se le unen una base nitrogenada en la posición 1' (se lee uno prima) y un grupo fosfato en la posición 5'. De esta forma se forma un nucleótido. Existen tres clases de ARN que participan en la síntesis de proteínas. Observe la ilustración 4

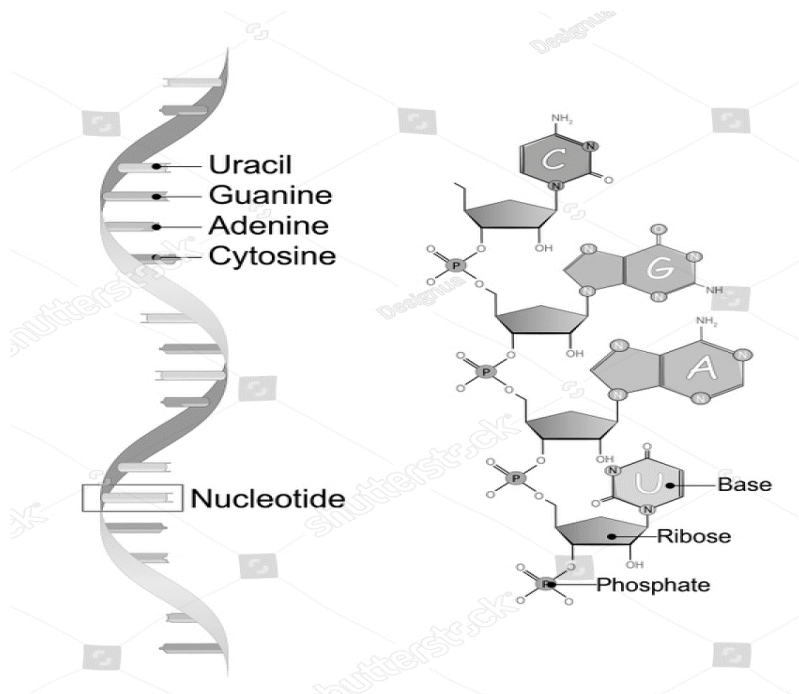


ilustración 4 estructura del ARN (Zita, s.f)

ACTIVIDAD 2

Elabora un modelo plano del ARN. Puedes usar las mismas formas usadas para hacer las bases nitrogenadas de la actividad número 1.

ACTIVIDAD 3

Una vez realizados los modelos de los ácidos nucleicos. Elabora un cuadro comparativo de los dos ácidos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Función
- Ubicación en la célula
- Forma
- Estructura química
- Otros aspectos que encuentres

ACTIVIDAD 4

Consulta cuáles son las clases de ARN, dibújalas y menciona la función de cada uno

ACTIVIDAD 5

Ubique en los espacios las palabras que completan el siguiente párrafo.

El material_____ que constituye a los organismos vivos está representado por los_____. Que son _____ y el _____

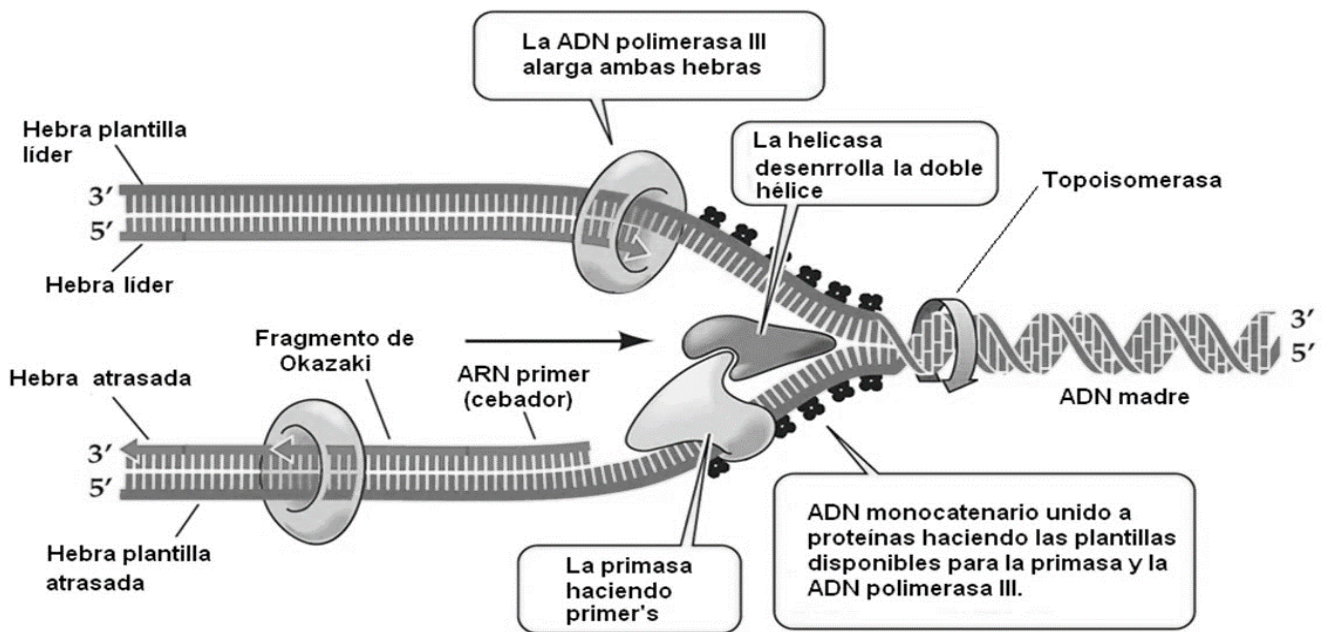
Los _____son las unidades estructurales de los ácidos nucleicos. El _____está ubicado en el núcleo celular y está conformado por una azúcar llamada_____ un grupo_____ y las bases nitrogenadas_____

En el citoplasma existe un organelo llamado_____ en el que se realiza la síntesis de proteínas. Por acción del _____ Este ácido también está conformado por _____

El azúcar que lo conforma de denomina_____ el grupo fosfato y las bases nitrogenadas llamadas_____.

MECANISMOS DE DUPLICACIÓN DEL ADN

Una de las características del ADN es la posibilidad de realizar copias de sí mismo por el método semiconservativo



Descripción del proceso de duplicación del ADN

- La secuencia de nucleótidos en el origen de replicación del ADN actúa como **señal de iniciación**.
- La enzima **helicasa** separa las dos hebras de la doble hélice para que sirvan de molde. El desenrollamiento de la hélice da lugar al superenrollamiento en los extremos de la horquilla de replicación, actuando entonces las enzimas **topoisomerasas** que liberan esta tensión. La topoisomerasa I corta una hebra y la topoisomerasa II (denominada **girasa** en *E. coli*) las dos. Una vez liberada la tensión vuelven a sellar la doble hélice.
- Mientras se separan las dos hebras se van uniendo las **proteínas estabilizadoras** (SSB), de forma que se mantengan separadas ambas hebras y se establezca la horquilla de replicación.
- El proceso de duplicación es **bidireccional**; hay dos horquillas de replicación por cada burbuja de replicación.
- La **primasa** (una ARN-polimerasa) sintetiza los fragmentos de ARN que sirven de cebador (**primer**) para la ADN-polimerasa.
- La ADN-polimerasa III incorpora en dirección 5' a 3' los nucleótidos, formando una nueva hebra de **crecimiento continuo** denominada hebra **conductora**.
- Sobre la otra hebra antiparalela, primero, a unos mil nucleótidos del origen de replicación, se sintetizarán unos cincuenta nucleótidos de ARN que servirán para que la ADN-polimerasa III incorpore los desoxinucleótidos, formándose los fragmentos de Okazaki a medida que se va abriendo la horquilla. Una vez formados, la **ADN-polimerasa I**, gracias a su función exonucleasa, irá eliminando los tramos de ARN y los irá rellenando con ADN, sintetizados gracias a su actividad polimerasa.
- Finalmente interviene la **ADN-ligasa**, que empalma entre sí los distintos fragmentos de la hebra de crecimiento discontinuo, denominada **hebra retardada**.

ACTIVIDAD 6

6.1 Consulta: ¿Qué son las enzimas?

6.2 ¿Cuál es la función de las enzimas en el proceso de duplicación del ADN?

6.3 Mencione cuatro enzimas que intervienen en el proceso de replicación del ADN

6.4 ¿Cómo participa el ARN en el proceso de duplicación de la molécula de ADN?

6.5 ¿Qué puede ocurrir si el proceso de replicación se ve interrumpido?