

PLAN DE APRENDIZAJE REMOTO

FICHA DE TRABAJO N°8

BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

NOMBRE ALUMNO/A				FECHA	Martes 29 junio y 01 julio
MODALIDAD	Sincrónico/Asincrónico	EVALUACIÓN	Formativa	TIEMPO	135 minutos
CONTENIDO	Ácidos Nucleicos			CURSO	3 y 4M
OA	OA 2. Explicar la estructura y organización de la célula en base a biomoléculas, membranas y organelos, su reproducción, mantención y recambio, en procesos de metabolismo, motilidad y comunicación, como fundamento de la continuidad y evolución del fenómeno de la vida				
Habilidades	Identificar, rotular, clasificar				
Instrucciones Generales.	Lee y responde con letra clara en tu cuaderno las siguientes actividades. Posteriormente enviar evidencia fotográfica , vía correo electrónico a: ngarrido @caplicacion.cl				

Los ácidos nucleicos, estructura y función

¿Qué son los Ácidos nucleicos?

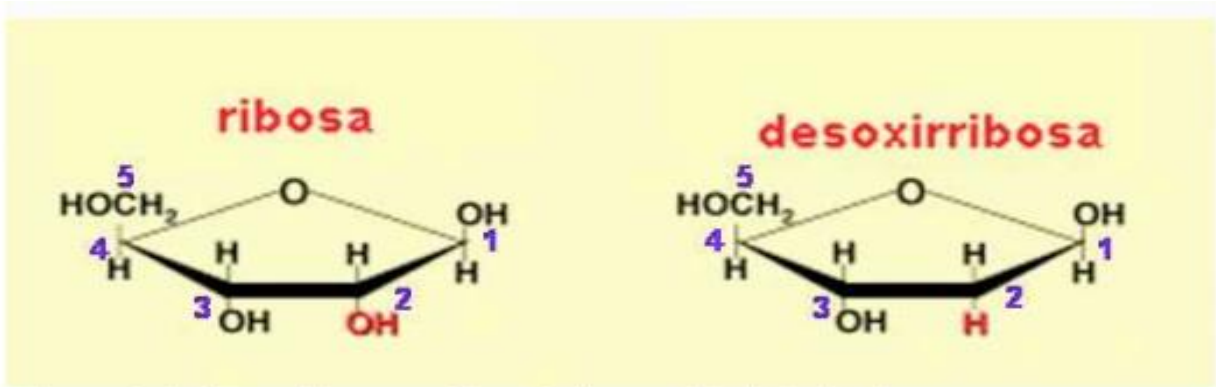
Tanto el ADN como el ARN pertenecen a un tipo de moléculas llamadas “ácidos nucleicos”. El descubrimiento de estos ácidos se debe al investigador Friedrich Meischer (1869), el cual investigaba los leucocitos y espermatozoides de salmón, de los cuales obtuvo una sustancia rica en carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y un porcentaje elevado de fósforo. Por encontrarse dentro del núcleo, llamó a esta sustancia nucleína.

Años más tarde, se encontró que tenía un componente proteico y un grupo prostético (no proteico). Debido a que este último es de carácter ácido, a la nucleína se la pasó a llamar **ácido nucleico**.

La estructura de los ácidos nucleicos

Los ácidos nucleicos son biopolímeros formados a partir de unidades llamadas monómeros, que son los nucleótidos. Durante los años 20, el bioquímico P.A. Levene analizó los componentes del ADN. Encontró que los nucleótidos se forman a partir de la unión de:

a) Un azúcar de tipo pentosa (cinco átomos de carbono). Puede ser D-ribosa en el ARN, o D-2-desoxirribosa, en el ADN.

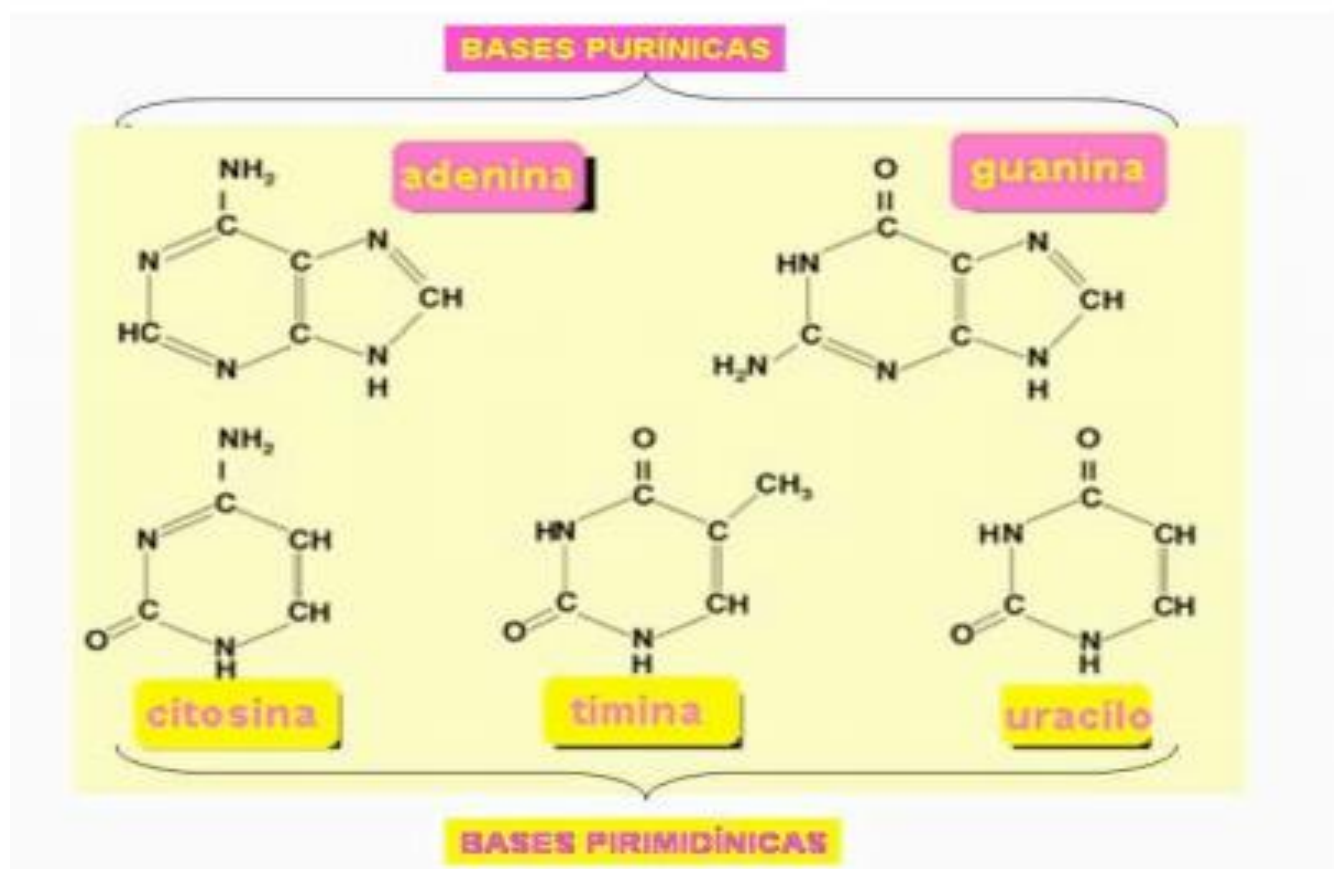


En este esquema se muestra la estructura química de los dos tipos de azúcares que forman el ADN y ARN. La diferencia entre ambas, radica en la presencia de un grupo hidroxilo o alcohol (-OH) en la ribosa o un hidrógeno (-H) en la desoxirribosa, unidos al Carbono 2. Los números indican la posición de cada uno de los cinco carbonos de la molécula de azúcar.

b) Una base nitrogenada. Son compuestos orgánicos cíclicos, que incluyen dos o más átomos de nitrógeno y son la parte fundamental de los ácidos nucleicos. Biológicamente existen cinco bases nitrogenadas principales, que se clasifican en dos grupos:

Las Bases Purínicas, derivadas de la estructura de las **Purinas (con dos anillos)**: la **Guanina (G)** y la **Adenina (A)**. Ambas bases se encuentran tanto en el ADN como el ARN.

- **Las Bases Pirimidínicas**, derivadas de la estructura de las **Pirimidinas (con un anillo)**: la **Timina (T)**, **Citosina (C)** y **Uracilo (U)**. La timina sólo se encuentra en la molécula de ADN, el uracilo sólo en la de ARN y la citosina, en ambos tipos de macromoléculas



Esquema de los cinco tipos de bases nitrogenadas presentes en los ácidos nucleicos. Las mismas se encuentran divididas en dos grupos según su estructura química: las purinas y las pirimidinas.

c) **Ácido fosfórico**, que en la cadena de ácido nucleico une dos pentosas a través de una unión **fosfodiéster**.

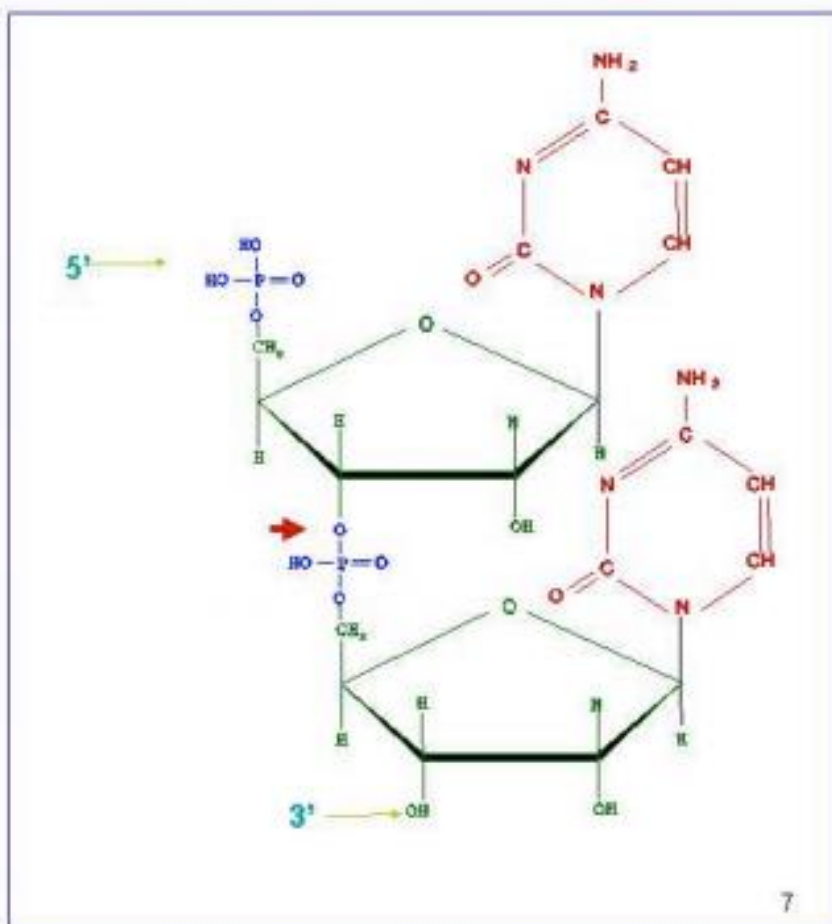
ENLACE FOSFOÉSTER ENTRE NUCLEÓTIDOS

Dos nucleótidos van a poder unirse entre sí mediante un enlace **ésterfosfato** (fosfoéster).

Este enlace (**flecha roja**) se forma entre un OH del ácido fosfórico de un nucleótido y el OH (hidroxilo) del carbono número 3 del azúcar del otro nucleótido con formación de una molécula de agua.

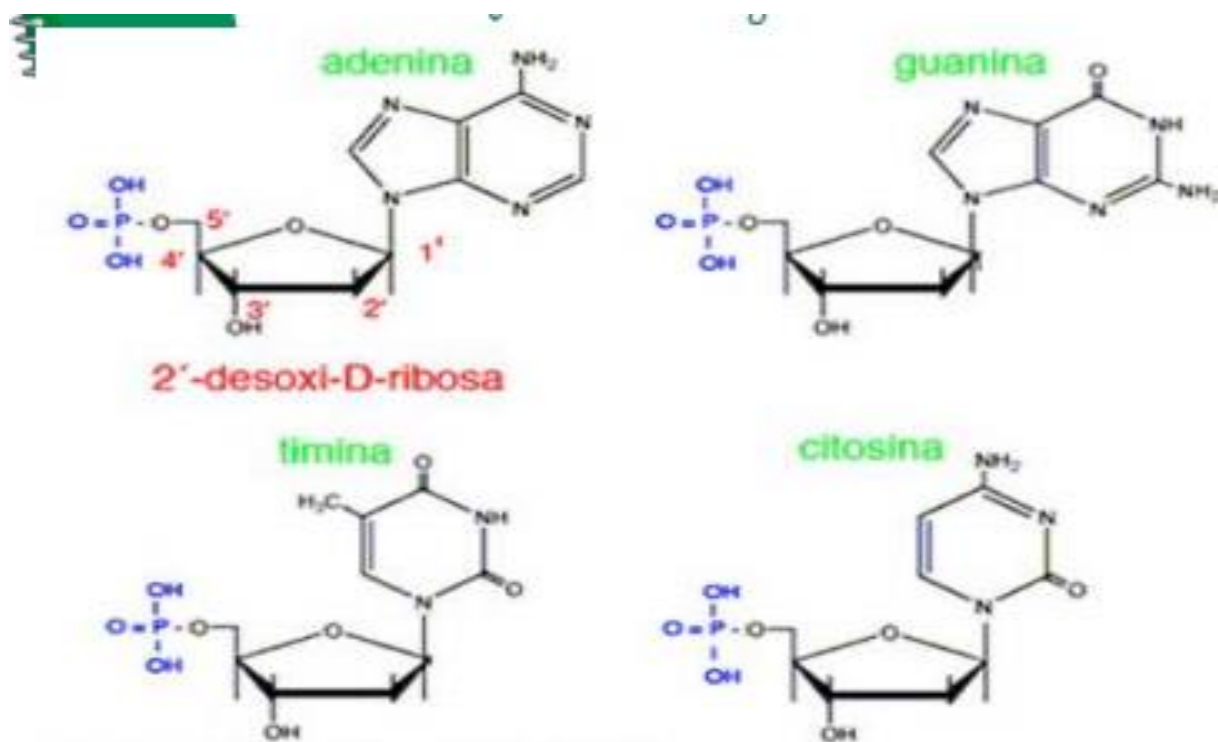
La unión de otros nucleótidos dará lugar a un **polinucleótido**.

Los extremos libres 5' y 3' marcan el sentido de la cadena polinucleotídica.



El ácido fosfórico une dos moléculas de azúcar. Esta unión se hace entre el C-3 de una pentosa, con el C-5 de la siguiente.

Entonces, cada nucleótido del ADN tiene la siguiente estructura:

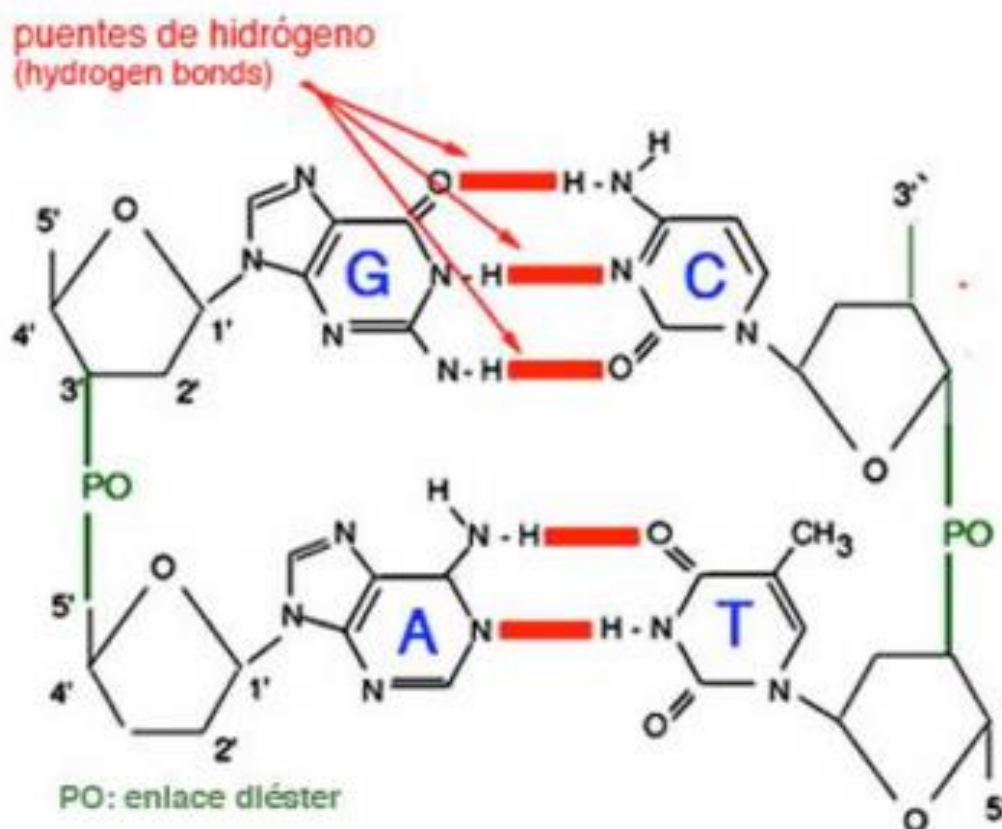


Los 4 nucleótidos de la molécula de ADN

Los nucleótidos monofosfatados están formados por tres componentes: un grupo fosfato unido al azúcar pentosa, mediante una unión de tipo éster (un átomo de O se une a otros dos) en la posición del Carbono 5 del azúcar. A su vez, el azúcar se une a una base nitrogenada en la posición de su Carbono 1. En los ribonucleótidos (del ARN) la pentosa es la D-ribosa, en los desoxirribonucleótidos (del ADN), el azúcar es 2'-desoxi-D-ribosa.

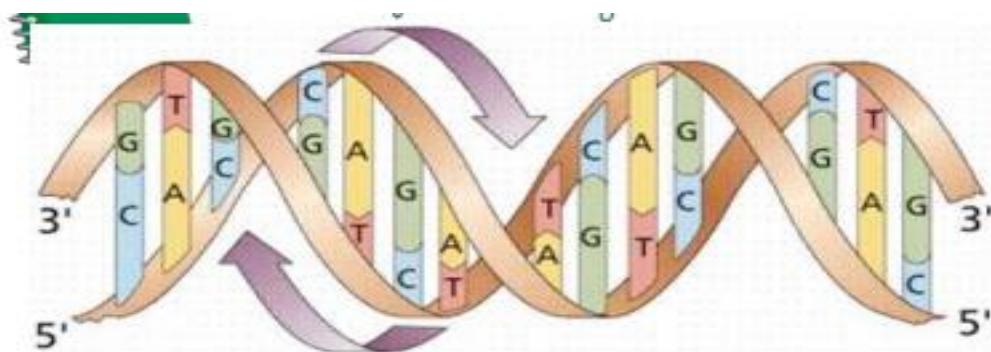
Los nucleótidos se enlazan para formar polímeros: los ácidos nucleicos o polinucleótidos.

En la estructura de los ácidos nucleicos, las bases nitrogenadas son complementarias entre sí. La adenina y la timina son complementarias (A-T), al igual que la guanina y la citosina (G-C). Dado que en el ARN no existe timina, la complementariedad se establece entre adenina y uracilo (A-U). La complementariedad de las bases es la clave de la estructura del ADN y tiene importantes implicaciones, pues permite procesos como la replicación del ADN y la traducción del ARN en proteínas. En las hebras enfrentadas A se une con T mediante dos puentes hidrógeno, mientras que G se une con C mediante tres. Entonces, la adhesión de las dos hebras de ácido nucleico se debe a este tipo especial de unión química conocido como puente de hidrógeno.



Las uniones puentes de hidrógeno son más débiles que otros enlaces químicos, como interacciones hidrófobas y enlaces de Van der Waals. Esto significa que las dos hebras de la hélice pueden separarse con relativa facilidad, quedando intactas.

Las largas cadenas de nucleótidos se forman por la unión del C5' de la pentosa con el grupo fosfato formando un nucleótido monofosfato.



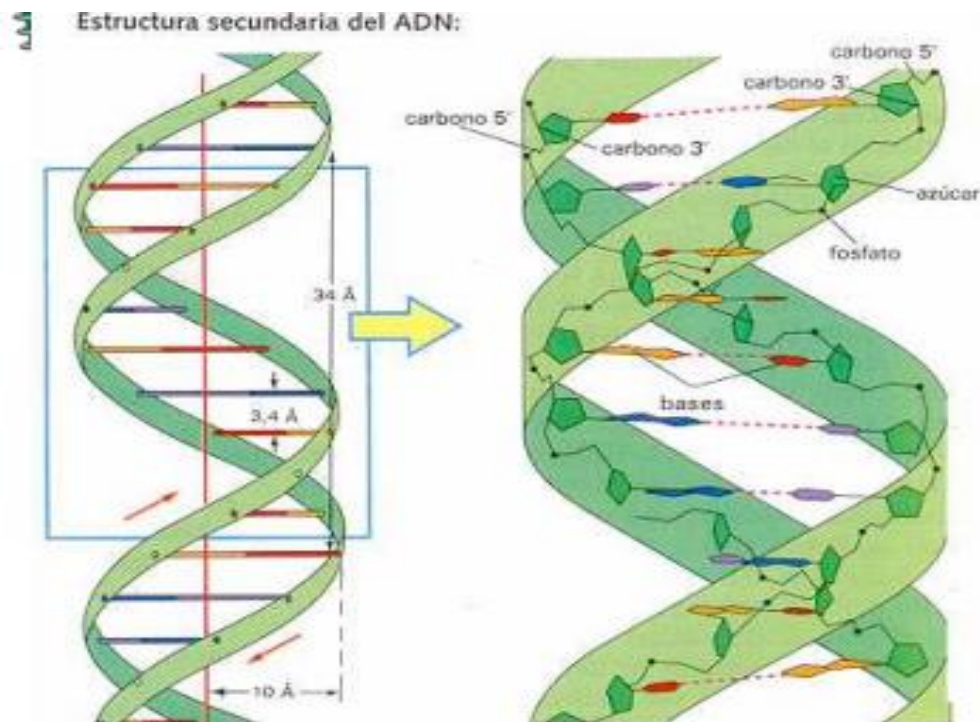
La cadena se va formando al enlazar los fosfatos al C3' de otro nucleótido. Así la cadena tiene un extremo 5' y un extremo 3'.

Las distintas estructuras del ADN

Se pueden definir distintas estructuras que adopta el ADN: primaria, secundaria y terciaria, haciendo una analogía con las estructuras de las proteínas.

1) Estructura primaria: La estructura primaria del ADN está determinada por la secuencia en que se encuentran ordenadas las cuatro bases sobre la "columna" formada por los nucleósidos: azúcar + fosfato. Este orden es lo que se transmite de generación en generación (herencia).

2) Estructura secundaria: corresponde al modelo postulado por Watson y Crick: la doble hélice. Las dos hebras de ADN se mantienen unidas por los puentes hidrógenos entre las bases. Los pares de bases están formados siempre por una purina y una pirimidina, que adoptan una disposición helicoidal en el núcleo central de la molécula. En cada extremo de una doble hélice lineal de ADN, el extremo 3'-OH de una de las hebras es adyacente al extremo 5'-P (fosfato) de la otra. En otras palabras, las dos hebras son antiparalelas es decir, tienen una orientación diferente



Esta estructura secundaria, puede desarmarse por un proceso llamado desnaturalización del ADN. Cuando la temperatura alcanza el punto de fusión del ADN, se separan las dos hebras y se produce su desnaturalización. En este proceso se rompen los puentes de hidrógeno que unen las cadenas y se produce la separación de las mismas, pero no se rompen los enlaces fosfodiéster covalentes que forman la secuencia de la cadena. Este es un proceso reversible, ya que al bajar la temperatura se puede producir una renaturalización. Cuando una molécula de ADN posee un gran contenido de bases nitrogenadas de tipo C y G (las cuales están unidas por tres puentes de Hidrógeno), las condiciones para la desnaturalización de esa molécula deberán ser más energéticas, por lo tanto tendrán un punto de fusión mayor.

3) Estructura terciaria: es la forma en que se organiza la doble hélice. En Procariotas, así como en las mitocondrias y cloroplastos eucariotas el ADN se presenta como una doble cadena (de cerca de 1 mm de longitud), circular y cerrada, que toma el nombre de cromosoma bacteriano. El cromosoma bacteriano se encuentra altamente condensado y ordenado (superenrollado). En los virus, el ADN puede presentarse como una doble hélice cerrada, como una doble hélice abierta o simplemente como una única hebra lineal.

En los Eucariotas el ADN se encuentra localizado en el núcleo, apareciendo superenrollado y asociado con proteínas llamadas histonas. Durante la mitosis, en las células eucariotas la cromatina se enrolla formando cromosomas, que son complejas asociaciones de ADN y proteínas.

Los distintos tipos de ARN

El ARN se encuentra, en una célula típica, en una cantidad 10 veces mayor que el ADN.

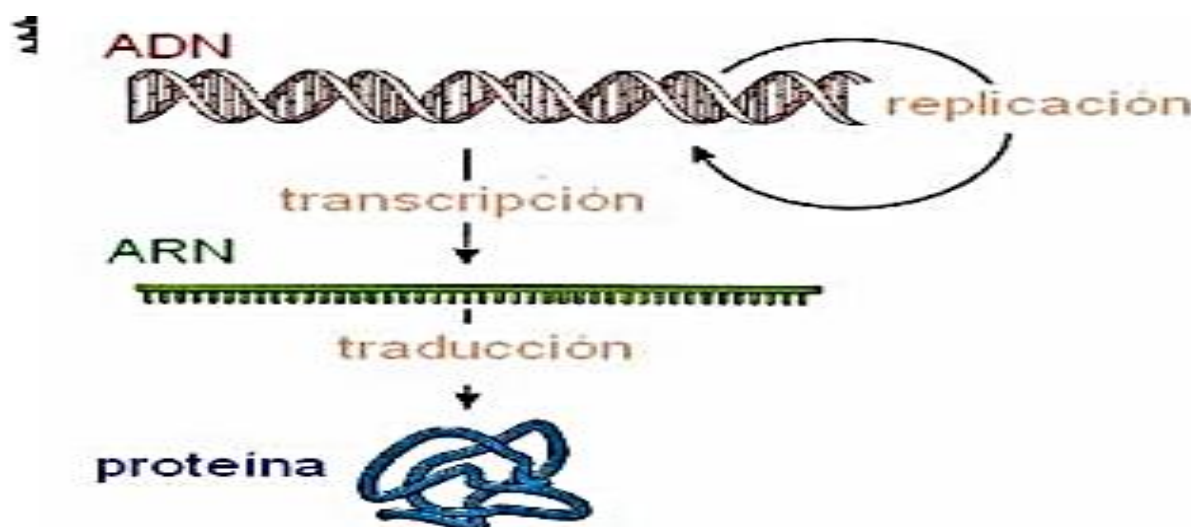
El azúcar presente en el ARN es la ribosa. Esto indica que en la posición 2' del anillo del azúcar hay un grupo hidroxilo (OH) libre. Por este motivo, el ARN es químicamente inestable, de forma que en una disolución acuosa se hidroliza fácilmente.

En las células, se encuentran varios tipos de ARN, los cuales poseen distinta función y tamaño. Algunos de ellos, son:

1) ARN mensajero (ARNm): Se sintetiza sobre un molde de ADN por el proceso de transcripción. Este ARN pasa al citoplasma y sirve de pauta para la síntesis de proteínas (traducción).

2) ARN ribosómico (ARNr): El RNA ribosómico está presente en los ribosomas, orgánulos intracelulares implicados en la síntesis de proteínas. Su función es leer los ARNm y formar la proteína correspondiente.

3) ARN de transferencia (ARNt): Son cadenas cortas de una estructura básica, que pueden unirse específicamente a determinados aminoácidos. Estos tres tipos de ARN están implicados en el pasaje de información del lenguaje de los nucleótidos del ADN al de los aminoácidos de las proteínas, en un proceso conocido como “El dogma central de la biología”, que muestra la siguiente figura:



El ADN tiene información para la síntesis de proteínas en el que participa el ARN. Esas proteínas determinan las características de cada organismo y sus funciones.

El ADN como almacén de información

La molécula de ADN es un almacén de información que se trasmite de generación en generación, conteniendo toda la información necesaria para construir y sostener el organismo en el que se encuentra.

Las principales implicadas en este proceso son las proteínas. Estas pueden ser estructurales como las proteínas de los músculos, cartílagos y pelo o bien funcionales como las de la hemoglobina, o la gran cantidad de enzimas del organismo. La función principal de la herencia es la transmisión del ADN, una especie de receta para la fabricación de proteínas. En ocasiones, la modificación del ADN (mutaciones) provoca un cambio en el funcionamiento de la proteína, que puede resultar beneficioso, perjudicial o intrascendente. El ADN de un organismo podría clasificarse en dos: el que codifica las proteínas y el que no codifica. En muchas especies de organismos, sólo una pequeña fracción del total de la secuencia del genoma codifica proteínas. Por ejemplo, sólo un 3% del genoma humano consiste en secuencias (conocidas como exones) que codifican proteínas.

La función del resto no se conoce con certeza hasta el momento, aunque se sabe que algunas secuencias se unen a ciertas proteínas que tienen un papel importante en el control de los mecanismos de transcripción y replicación. Estas secuencias se llaman frecuentemente reguladoras, y se están desarrollando muchas investigaciones en esta área ya que sólo se ha identificado una pequeña fracción de ellas. La presencia de esa gran cantidad de ADN no codificante en genomas eucarióticos y las diferencias en tamaño de los genomas representan aún una incógnita que hay que resolver

ACTIVIDADES

Elabora un Mapa Conceptual de esta ficha (30 conceptos como mínimo)