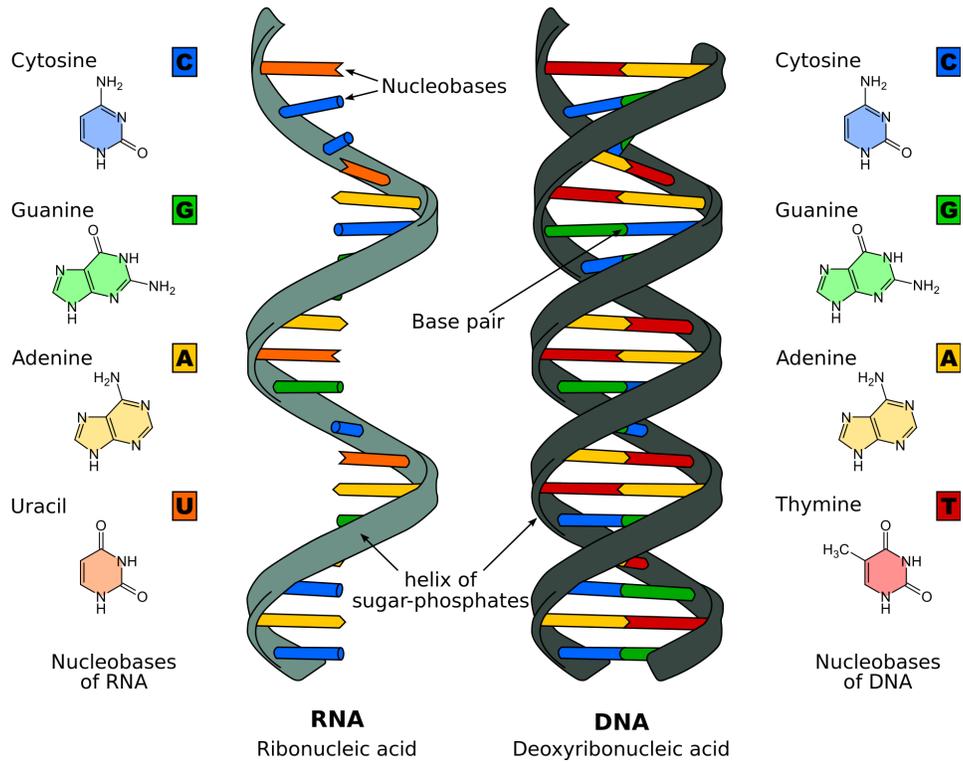


UNIDAD 7

ÁCIDOS NUCLÉICOS



Estructuras del ARN y el ADN

Unidad 7: Nucleótidos y ácidos nucleicos

1. ¿Qué son los ácidos nucleicos?

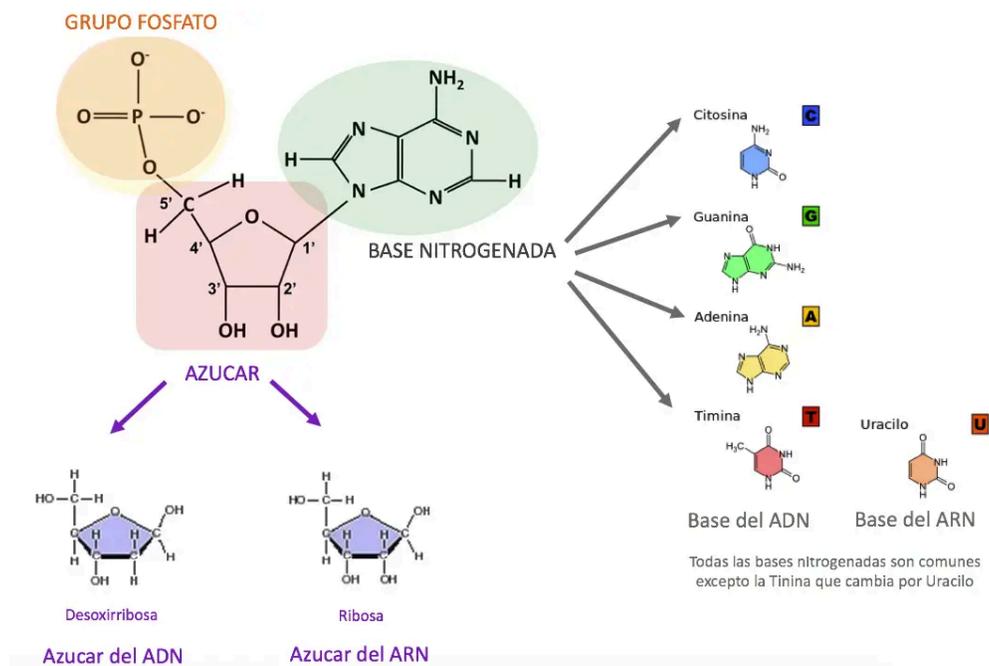
Los ácidos nucleicos, ácido **desoxirribonucleico ADN** y **ácido ribonucleico ARN**, son macromoléculas poliméricas encargadas de almacenar y transferir la información genética de las células. Los monómeros que forman estas macromoléculas son los nucleótidos.

2. Nucleósidos y nucleótidos.

Un nucleótido se forma por la unión de tres moléculas: una **base nitrogenada**, un **monosacárido** y una o más moléculas de **fosfato**. Los nucleótidos del ADN y del ARN son monofosfato. Un nucleósido es un nucleótido sin grupo fosfato.

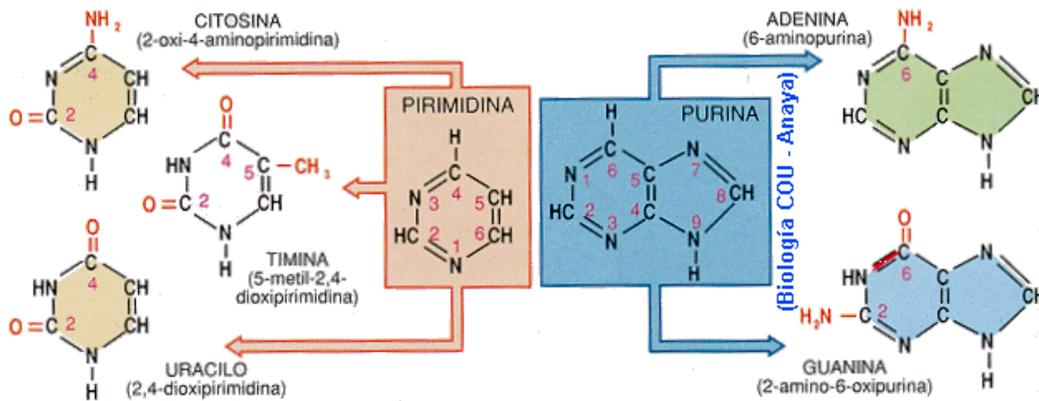
base + monosacárido = nucleósido

base + monosacárido + fosfato = nucleótido



El monosacárido puede ser una de estas pentosas: **ribosa o 2-desoxirribosa**. Los nucleótidos con **ribosa (ribonucleótidos)** son los constituyentes del **ARN** y los que tienen **desoxirribosa (desoxirribonucleótidos)**, forman el **ADN**.

Las **bases nitrogenadas**, denominadas así por poder **aceptar H⁺**, y porque **poseen nitrógeno** en su composición, son una familia de moléculas cíclicas derivadas de dos anillos básicos (moléculas con esta forma), el de **purina** y el de **pirimidina**.



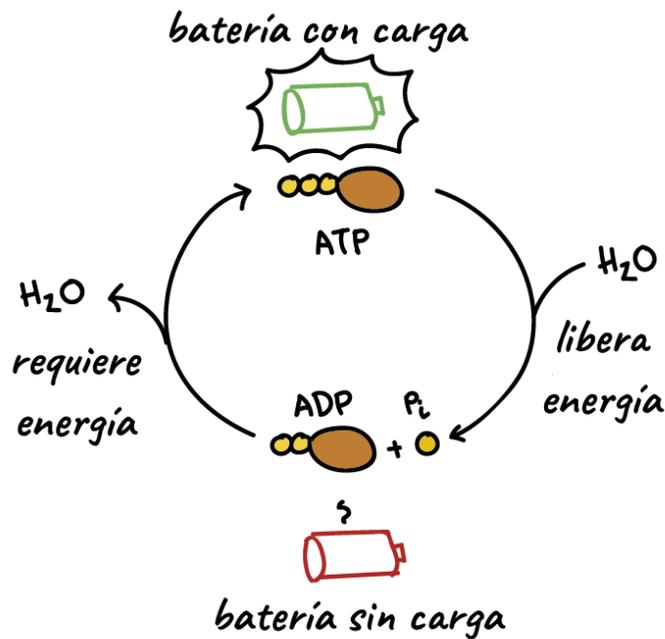
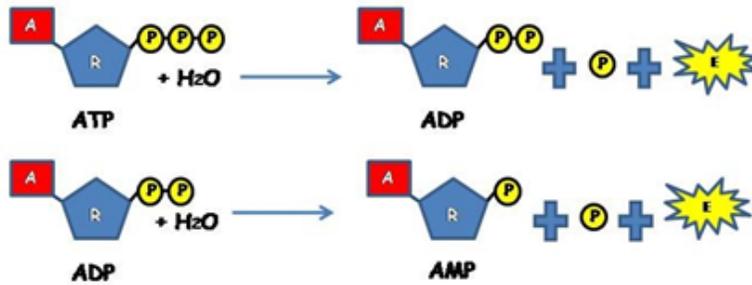
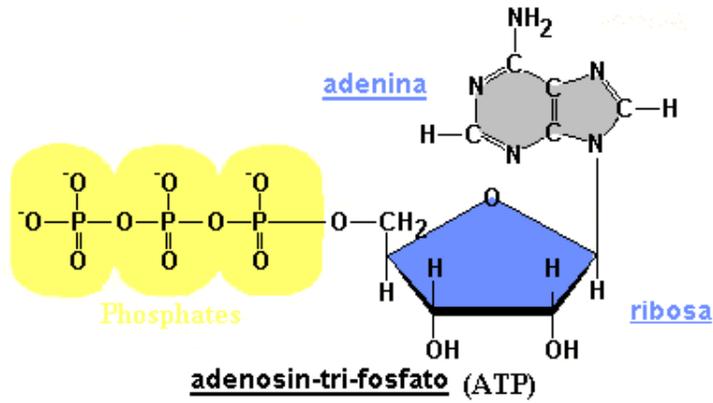
Para formar un **nucleósido**, la base nitrogenada se une al carbono -1 de la pentosa mediante un enlace **β-glucosídico**. Para formar un nucleótidos, los grupos fosfato (1, 2, o 3 grupos) se unen al carbono 5' de la pentosa (todo ello dos gráficos más arriba).

Otra diferencia entre **ADN** y ARN (aparte de la pentosa) son las bases que contienen cada una. El primero lleva **Adenina (A)**, **Guanina (G)**, **Citosina (C)** y **Timina (T)**. El **ARN** lleva los mismos salvo que en lugar de Timina posee **Uracilo (U)**. En forma libre existen más nucleótidos:

Adenosín monofosfato (AMP), **difosfato (ADP)** y **trifosfato (ATP)**. Si es la versión **Desoxiadenosín monofostato** tendremos **dAMP**, **dADP** y **dATP**. Existen todas las combinaciones salvo las desoxi de Timina y los Adenosín fosfato Uracilo.

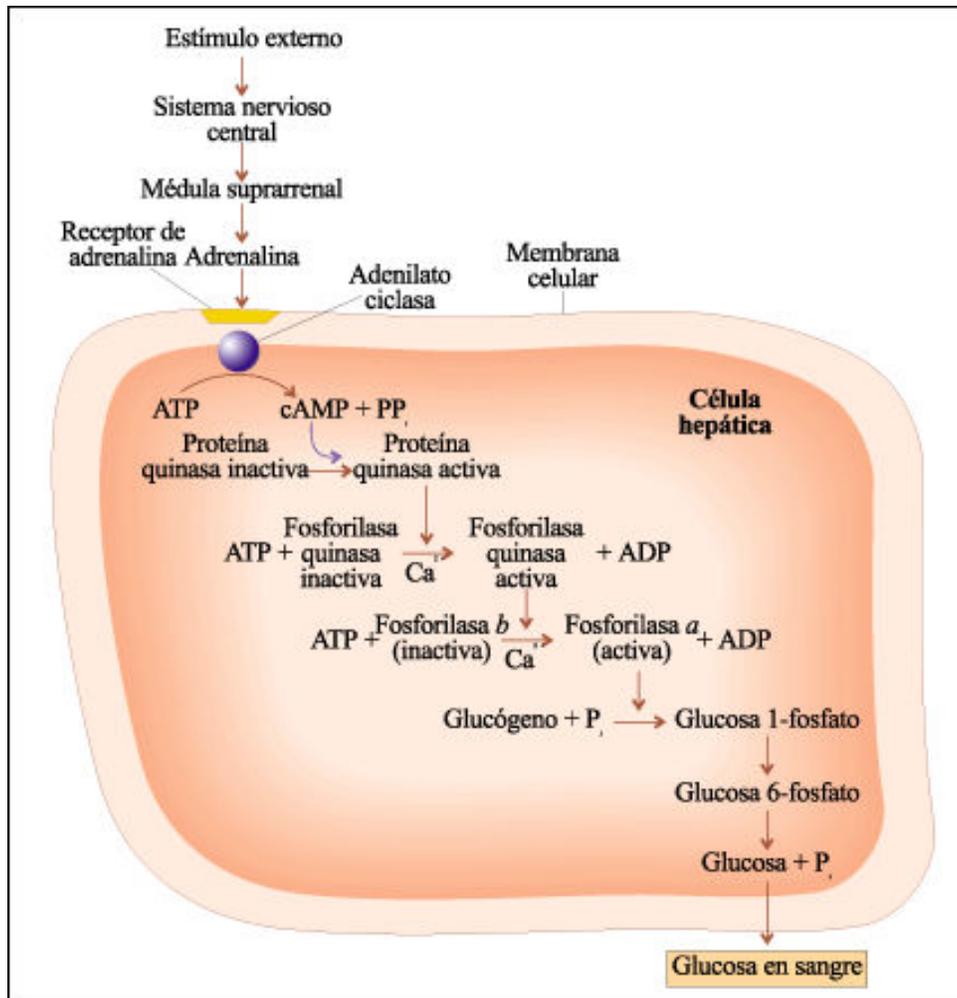
3. Los nucleótidos desempeñan importantes funciones en las células.

Los **nucleótidos trifosfato**, especialmente el **ATP**, son las principales moléculas encargadas de **almacenar y transportar energía** dentro de las células. Los enlaces entre los grupos fosfato pueden **hidrolizarse**, produciendo fosfato inorgánico (P_i) y liberando la energía acumulada en dichos enlaces (enlaces de alta energía).



Estas reacciones son reversibles, de forma que la Energía (E) liberada durante el metabolismo celular puede utilizarse para formar ATP a partir de AMP y ADP.

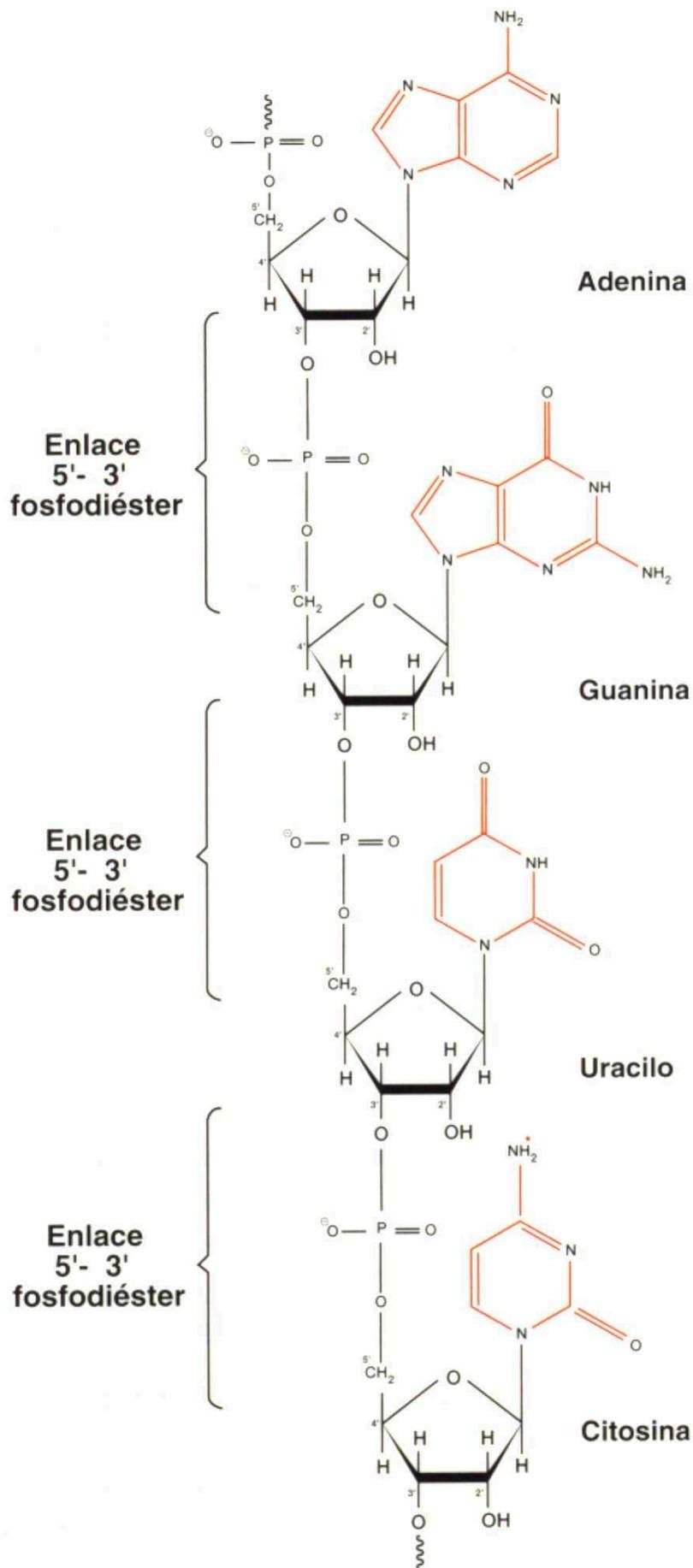
El **AMP cíclico**, actúa en el interior de la célula como un **mensajero químico**, controlando la velocidad de muchas reacciones metabólicas. Algunos nucleótidos pueden combinarse con otras moléculas para formar coenzimas como en el caso de la **coenzima A** (de vital importancia para iniciar el ciclo de krebs)



Algunos **dinucleótidos**, como **NAD**, **NADP**, **FAD**, también son coenzimas e intervienen en numerosas reacciones de deshidrogenación y transporte electrónico.

4. Los nucleótidos se unen entre sí para formar ácidos nucleicos.

Los ácidos nucleicos **ADN** y **ARN** son **cadena de desoxirribonucleótidos o ribonucleótidos**, respectivamente, unidos entre sí por **enlaces fosfodiéster** entre los OH de los carbonos 5' y 3' de las pentosas de nucleótidos consecutivos. Las bases nitrogenadas van unidas al carbono 1' de la pentosa a modo de cadenas laterales.



El extremo 5´ hace siempre referencia al primer nucleótido de la cadena y el extremo 3´ al último. Se denomina estructura primaria o secuencia al orden de colocación de las bases en la cadena de nucleótidos (si no te suena, es que no has estudiado bien los temas anteriores). La secuencia de bases de un ácido nucleico puede abreviarse al máximo escribiendo únicamente las iniciales de las bases nitrogenadas:

5´ AACGTCGTACCG 3´ es ADN pues contiene Timina y no Uracilo
5´ AUUACCGACGU 3´ es ARN.

No existe ninguna restricción en el orden en que pueden unirse las bases, ni en el número de cada una de ellas. Las diversas especies de seres vivos son diferentes porque sus respectivos ADN poseen distintas secuencias de nucleótidos. El número de diferentes secuencias posibles de ADN es enorme y directamente proporcional a su longitud. Por ejemplo, para un ADN de 100 nucleótidos tendríamos 4^{100} (**¡16 seguido de 59 ceros! ¡Un Decillón!**) secuencias posibles. Piensa ahora en la gran variedad biológica que podría generarse en una célula humana hay 3.000.000.000 de nucleótidos (¿te imaginas la posibilidades teóricas diferentes? Enhorabuena si lo has conseguido, porque yo soy incapaz). En realidad hay algunas restricciones evolutivas, pero eso lo señalaremos más tarde.