TEMA 4 ÁCIDOS NUCLEICOS

Fecha
01/12/2022
Última actualización

CRITERIOS de EVALUACIÓN

B.1.3. Reconocer los diferentes tipos de macromoléculas que constituyen la materia viva y relacionarlas con sus respectivas funciones biológicas en la célula.

B.1.4. Identificar los tipos de monómeros que forman las macromoléculas biológicas y los enlaces que les unen.

B.1.5. Determinar la composición química y describir la función, localización y ejemplos de las principales biomoléculas orgánicas.

ÍNDICE de CONTENIDOS

1. Qué son los nucleótidos, su clasificación y propiedades
2. Estructura del ADN
3. Estructura del ARN
4. Clasificación de las ácidos nucleicos

José Manuel Huertas Suárez

nucleósidos
"biomolécula orgánicas formadas por un aldopentosa y una base nitrogenada"

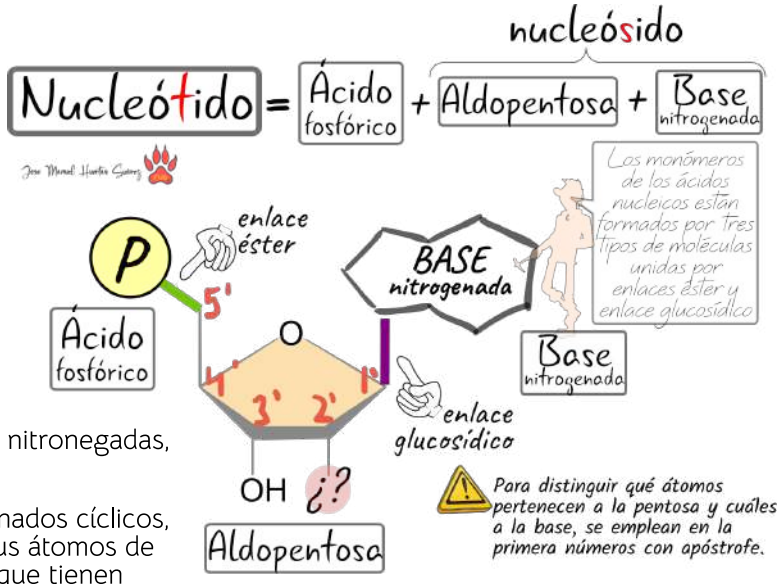
nucleótidos
"biomoléculas orgánicas que son monómeros de las ácidos nucleicos"

ácidos nucleicos
"biomoléculas orgánicasque contienen información genética"

Los **ácidos nucleicos** son una de las cuatro familias macromoleculares orgánicas que componen a los seres vivos. Empezaremos con los monómeros de los ácidos nucleicos, seguiremos con la definición de ácido nucleico y la describiendo su estructura química, más tarde hablaremos de los distintos tipos de ácidos nucleicos y acabaremos explicando los procesos de replicación y transcripción.

1 Nucleótidos

Un **nucleótido** es una biomolécula orgánica formada por tres moléculas más pequeñas: (1) una **aldopentosa** (ribosa o desoxirribosa, que es la le da nombre al ácido nucleico), (2) una **base nitrogenada** y (3) un **ácido fosfórico** (H_3PO_4, que aparece ionizado en condiciones fisiológicas, lo que confiere a los ácidos nucleicos su carácter ácido).

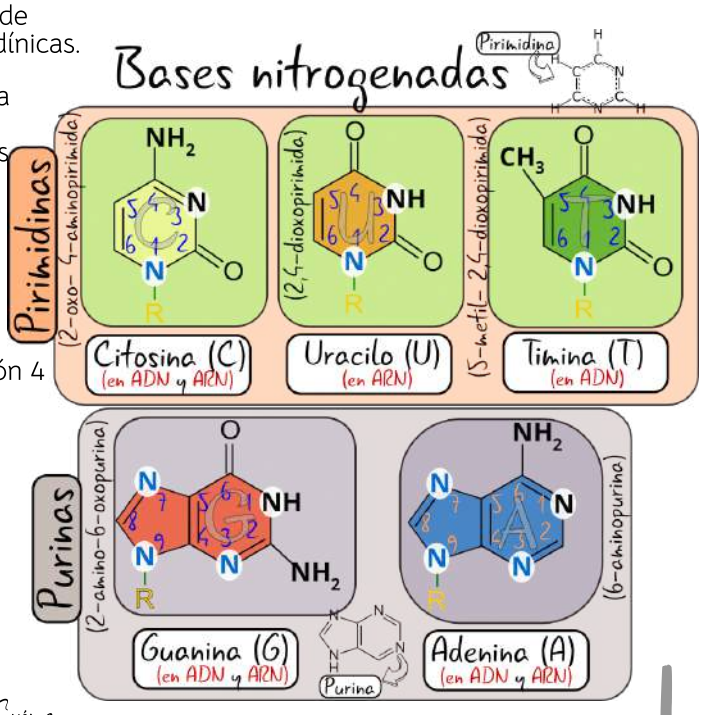


1.1 Componentes de los nucleótidos

Los **componentes de los nucleótidos** son las bases nitronegadas, aldopentosa y ácido fosfórico.

Las **bases nitronegadas** son compuestos nitrogenados cíclicos, que contienen dos o más átomos de nitrógeno (N). Sus átomos de nitrógeno poseen pares electrónicos no compartidos que tienen tendencia a captar protones, lo que explica su carácter débilmente básico. Existen dos tipos de bases nitrogenadas, según el tipo de anillo que contenga la estructura: bases púricas y bases pirimidínicas.

- Las **bases pirimidínicas** contienen un **anillo** derivado de la pirimidina en la que un carbono de la posición 2 ha sido sustituido por un grupo carbonilo (C=O). Existen tres tipos de bases pirimidínicas, según lo que se sustituya en el resto de posiciones, obtenemos: timina, citosina y uracilo
  - Citosina (C) presenta un grupo amina (– NH_2) en la posición 4
  - Uracilo (U) presenta un carbonilo (C=O) en la posición 4
  - Timina (T) presenta un carbonilo (C=O) en la posición 4 y un grupo metilo (– CH_3) en la posición 5
- Las **bases púricas** contienen dos **anillos fusionados** derivados de la **purina** en la que un hidrógeno ha sido sustituido por un grupo amino (– NH_2). Existen dos tipos de bases púricas, según donde se ubique el grupo amino: adenina y guanina
  - Guanina (G) presenta el grupo amino (– NH_2) en la posición 2
  - Adenina (A) presenta el grupo amino (– NH_2) en la posición 6

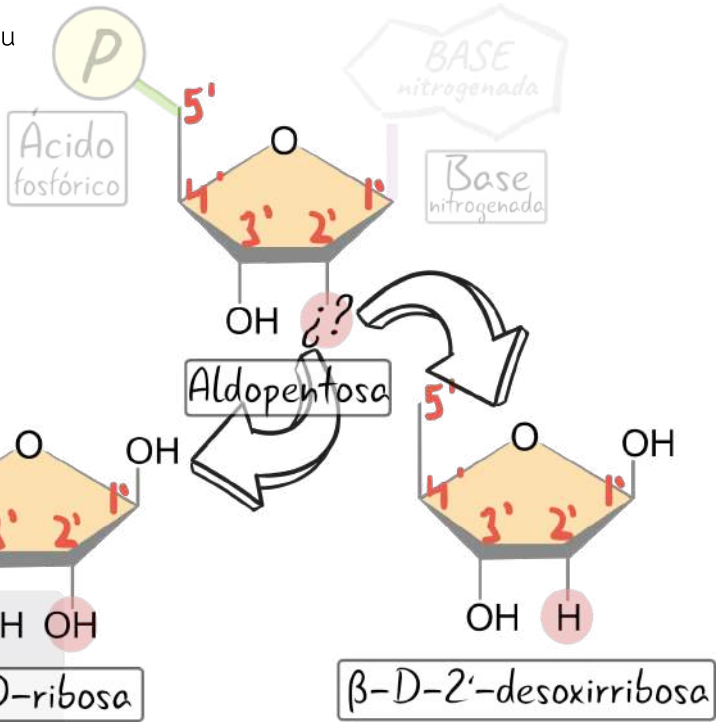


José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

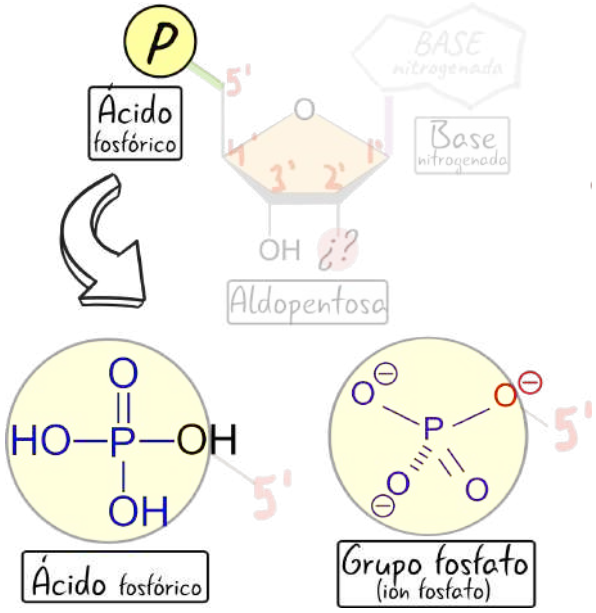
Las **aldopentosas** son monosacáridos **β-D-ribosa** y su derivado, el **β-D-2'-desoxirribosa**, en el que el grupo hidroxilo (OH) unido al carbono 2' fue sustituido por un átomo de hidrógeno (H).

Ambas se encuentran en forma de anillos de furanosa.

Las posiciones del anillo de furanosa se numeran convencionalmente añadiendo el signo (') al número de cada átomo de carbono para distinguirlas de las de los anillos de las bases nitrogenadas.



El **ácido fosfórico** cuya fórmula química es H_3PO_4, se encuentra ionizado en condiciones fisiológicas (=condiciones del medio externo o interno), en forma de **ion fosfato** (PO_4^{3-}), al que llamamos **grupo fosfato**.



Otras definiciones para enlace éster y N-glucosídico

- El **enlace éster** o **enlace fosfoéster** es un enlace covalente une uno de los radicales -O del grupo fosfato con el radical -OH del C5' del monosacárido con la pérdida de una molécula de agua
- El **enlace N-glucosídico** es un enlace covalente que se produce entre el C1' de la pentosa y el nitrógeno 1 de la base nitrogenada, si la base es pirimidínica, o el N9 si es púrica. En ambos caso se pierde una molécula de agua

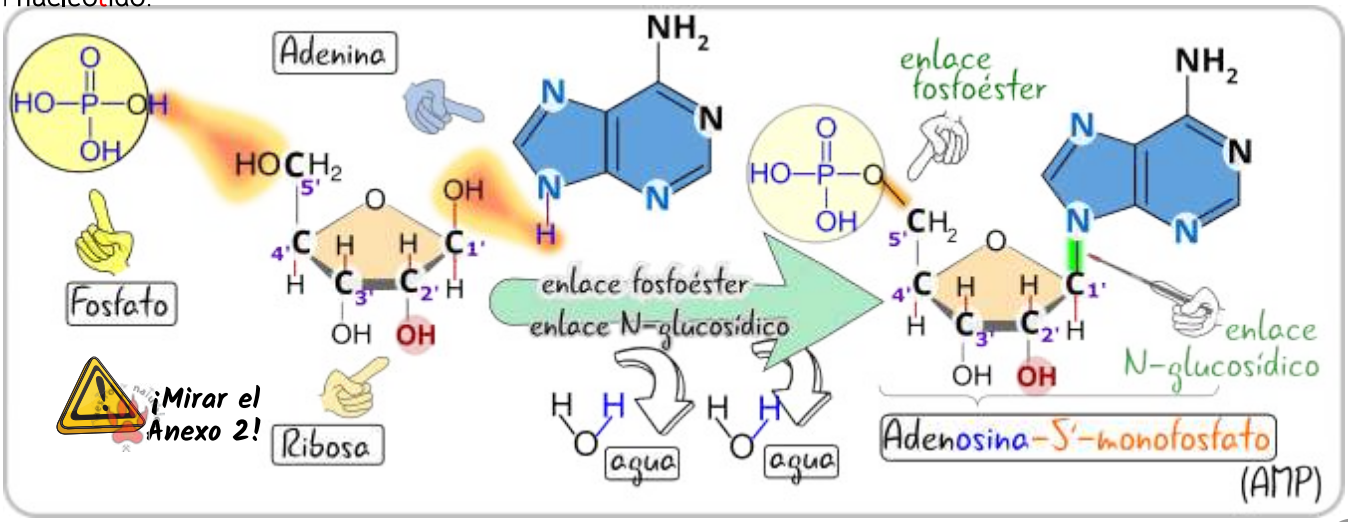
1.2 Enlaces que forman los nucleótidos

¿Cómo se unen las moléculas que forman los nucleótidos de los ácidos nucleicos? Gracias a dos enlaces covalentes llamados: enlace **N-glucosídico** (une la aldopentosa con la base nitrogenada) y enlace éster o fosfoéster (une la aldopentosa con el grupo fosfato).

El **enlace N-glucosídico** es un enlace covalente que une la aldopentosa con una base nitrogenada [une el grupo -OH situado en el carbono 1´ del monosacárido con un grupo -NH de la base nitrogenada]. El resultado de esta unión es la formación de un **nucleósido**.

¡Mirar el Anexo 1!

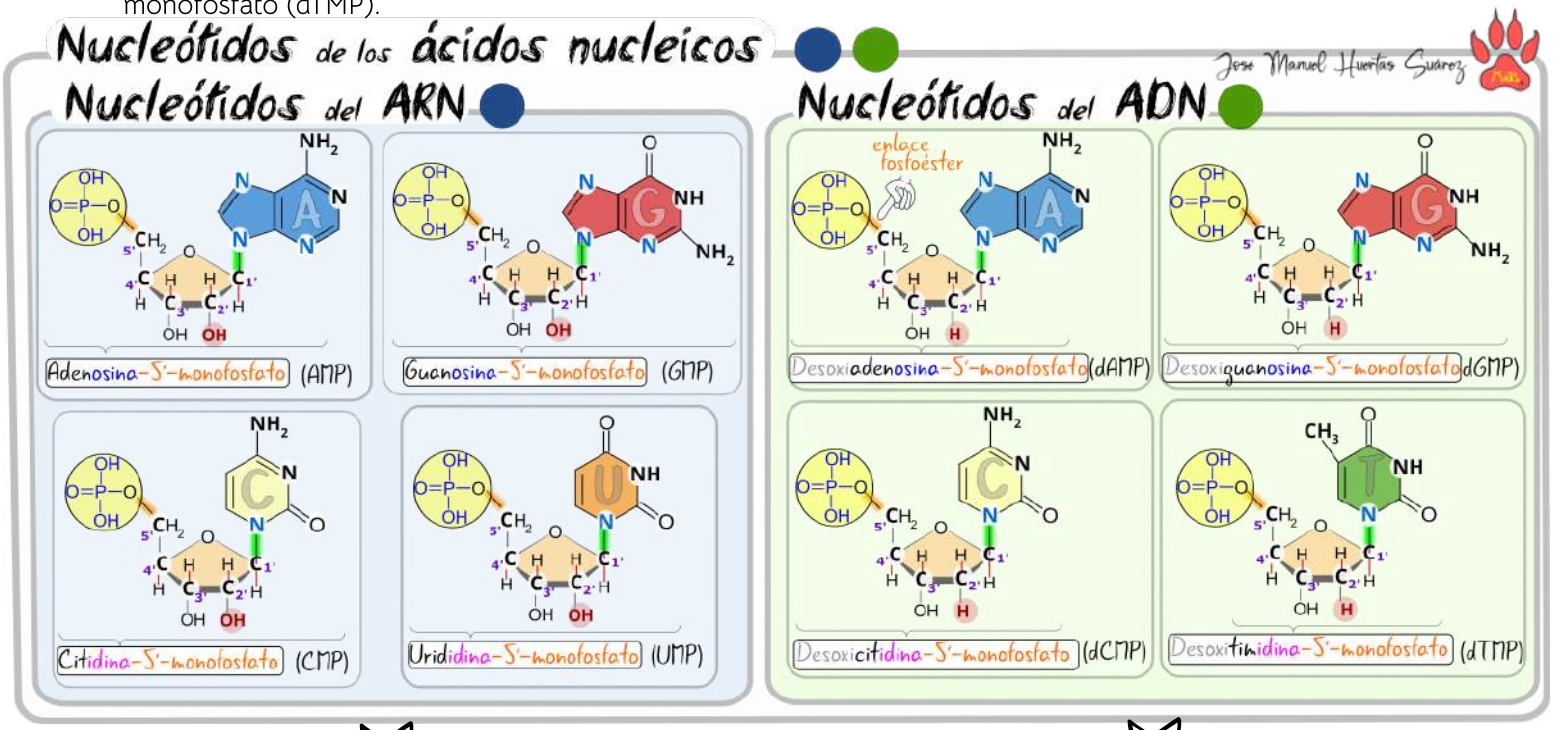
El **enlace éster** o **enlace fosfoéster** es un enlace covalente que une la aldopentosa del nucleósido con un grupo fosfato [unión producida entre un grupo alcohol (-OH) del ácido fosfórico y un grupo carboxilo (-COOH) de la aldopentosa del nucleósido, formado por la eliminación de una molécula de agua (CO-O-P)]. El resultado de esta unión es la formación de un **nucleótido**.

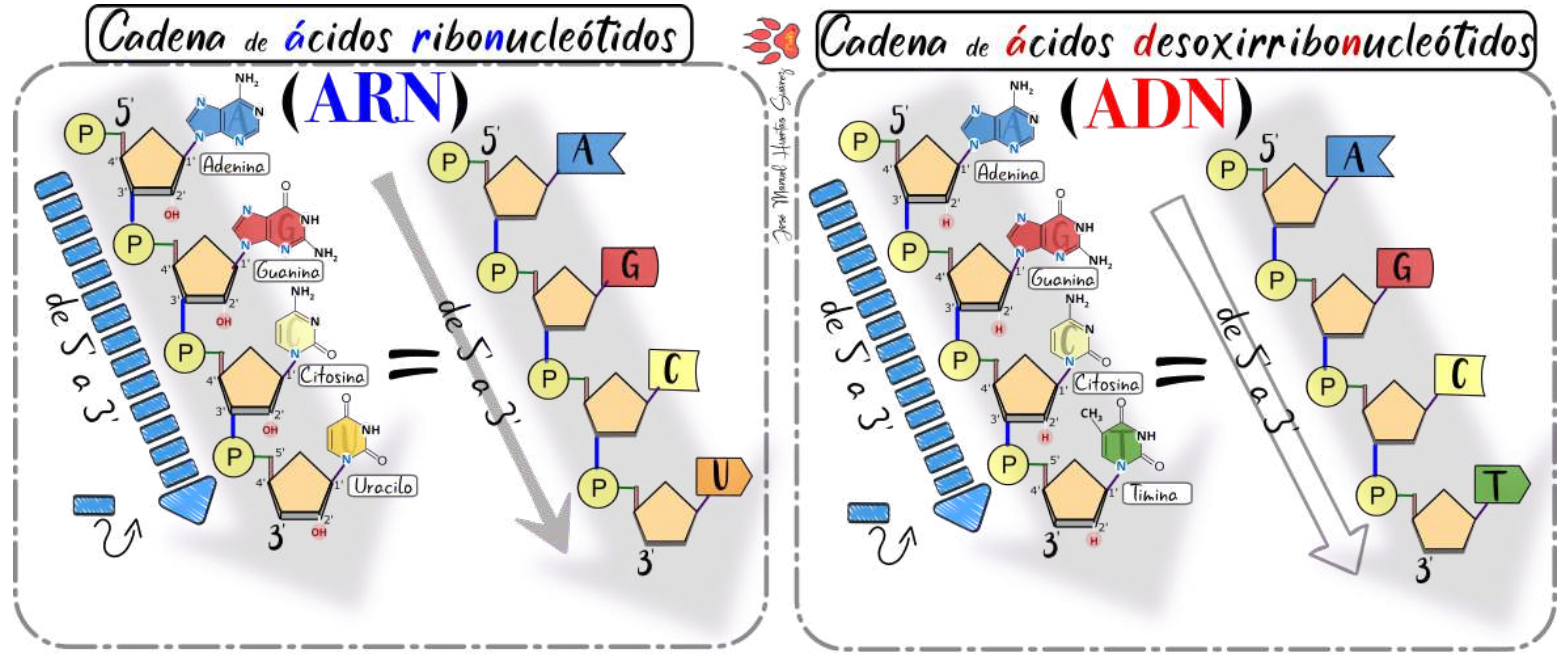


1.3 Tipos de los nucleótidos

Los nucleótidos se clasifican, según si forman polímeros o no, en: nucleótidos que forman polinucleótidos (nucleótidos unidos formando una cadena lineal llamada ácido nucleico), y nucleótidos que no forman los ácidos nucleicos

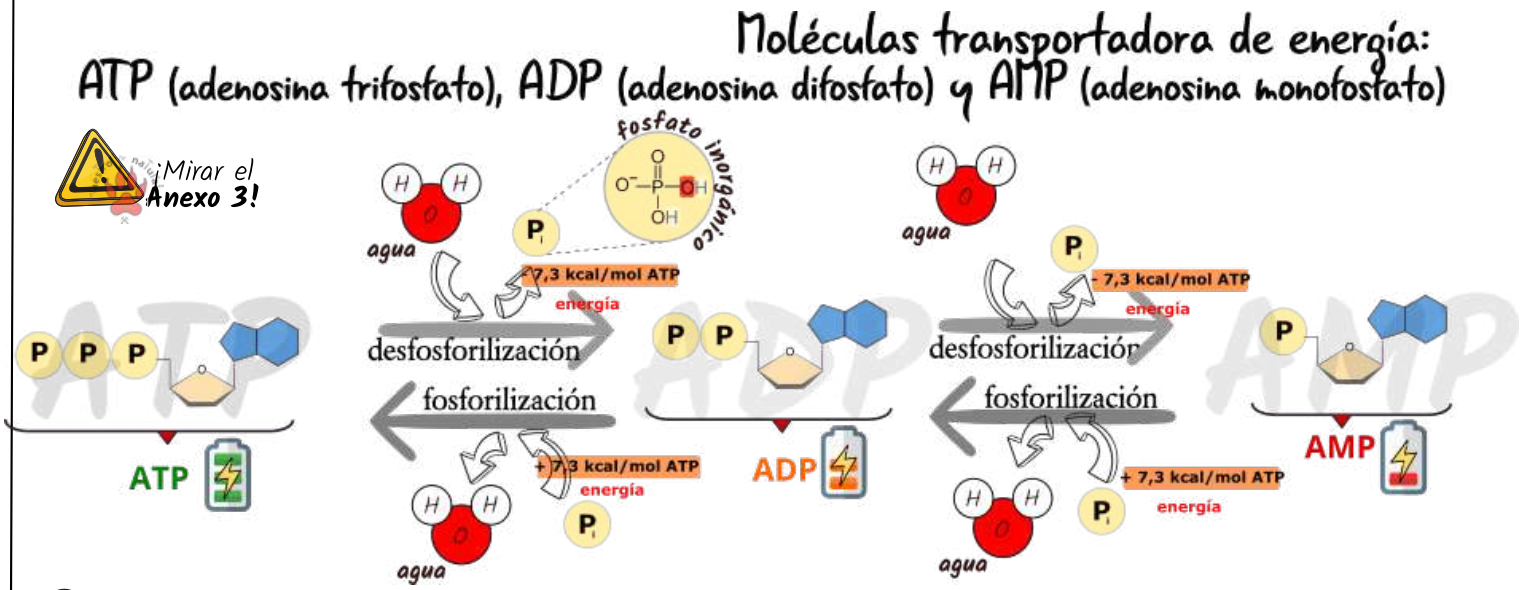
- Los **nucleótidos que sí forman polímeros** son aquellos que al unirse unos con otros forman una cadena lineal no ramificada que se le conoce como cadena de nucleótidos. Hay dos tipos de ácidos nucleicos según el tipo de monómeros que se junten: ácidos ribonucleicos (conocidos bajo el acrónimo ARN) y ácidos desoxirribonucleicos (cuyas siglas son ADN)
  - **Ácidos ribonucleicos** (ARN) presenta como monómeros los ribonucleótidos: adenosina monofosfato (AMP), guanosina monofosfato (GMP), citidina monofosfato (CMP) y uridina monofosfato (UMP).
  - **Ácidos desoxrribonucleicos** (ADN) presenta como monómeros los desoxirribonucleótidos: desoxiadenosina monofosfato (dAMP), desoxiguanosina monofosfato (dGMP), desoxicitidina monofosfato (dCMP) y desoxitidimina monofosfato (dTMP).



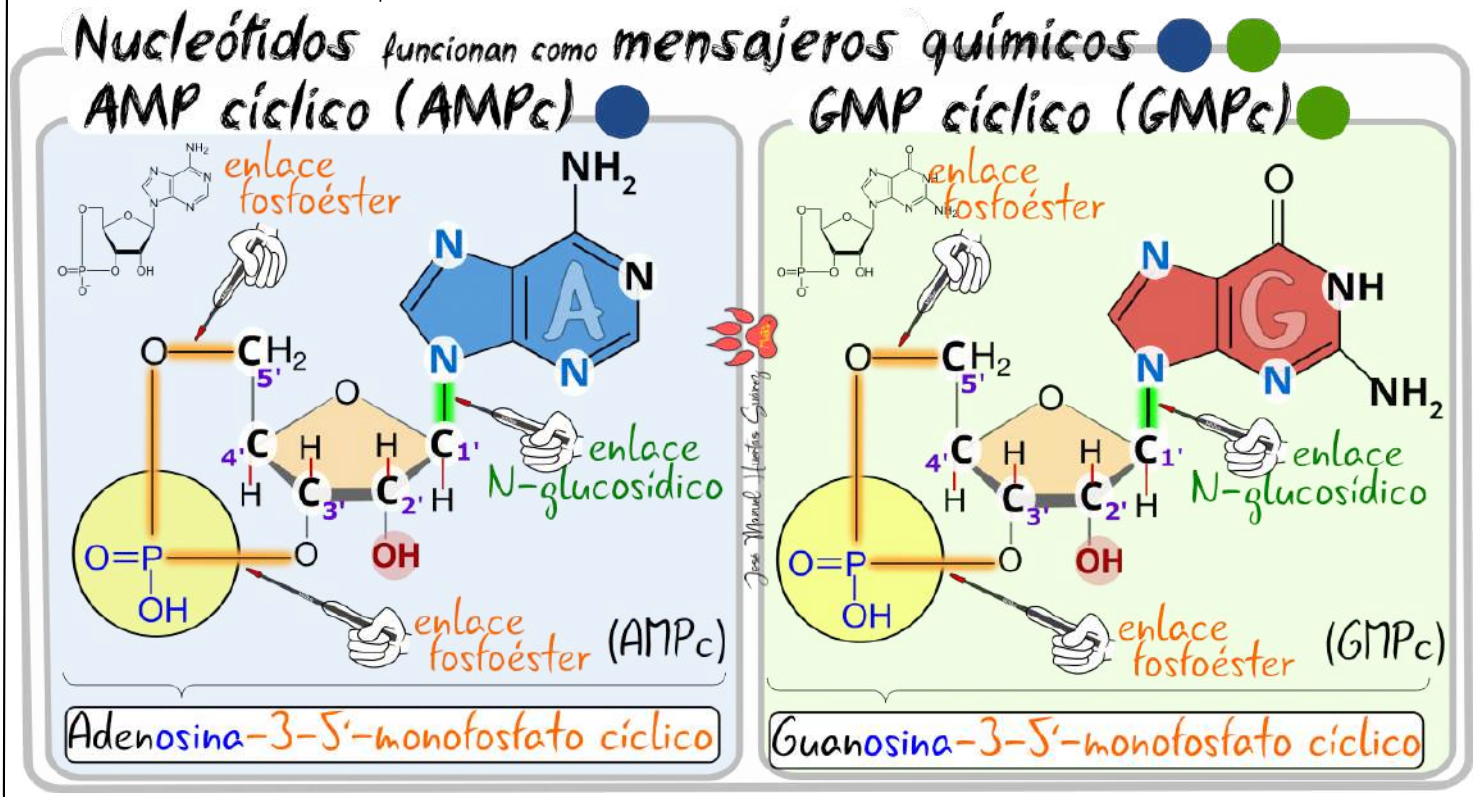


Los **nucleótidos que no forman polímeros** son aquellos que se hallan libres en las células y se clasifican en distintos grupos en razón de la función que realizan: transportadores de energía, mensajeros químicos y coenzimas.

- Los **nucleótidos transportadores de energía** proporcionan energía química (para muchas funciones celulares que demandan energía como la síntesis de aminoácidos, proteínas y membrana celular, movimiento de la célula, división celular, etc.), en forma de trifosfato de nucleótido: trifosfato de adenosina (ATP), trifosfato de guanosina (GTP), trifosfato de citidina (CTP) y trifosfato de uridina (UTP), a través de la célula



- Los **nucleótidos** que actúan como **mensajeros químicos** son intermediarios de enzimas, la acción hormonal y la neurotransmisión química. Por ejemplo,
  - La **adenosina monofosfatocíclico (AMP cíclico)** actúa como segundo mensajero, activando las enzimas que regulan determinadas reacciones químicas en la célula cuando a la membrana llegan las hormonas (primer mensajero). Éstas se unen a receptores específicos activando una enzima (adenilato ciclasa) que se encarga de la síntesis del AMP cíclico a partir del ATP intracelular.
  - La **guanosina monofosfatocíclico (GMP cíclico)** actúa intermediarios de la acción hormonal y la neurotransmisión química.



- Los **nucleótidos coenzimáticos** (un tipo de coenzimas) actúan como transportadores de electrones que intervienen en reacciones de oxidación-reducción. Por ejemplo, nucleótidos de flavina [como flavín-mononucleótido (FMN) y flavín-adenín-dinucleótido (FAD)], nucleótidos piridina [como dinucleótido de nicotinamina y adenina (NAD) y como fosfato dinucleótido de nicotinamina y adenina (NADP)], coenzima A y acetil coenzima A

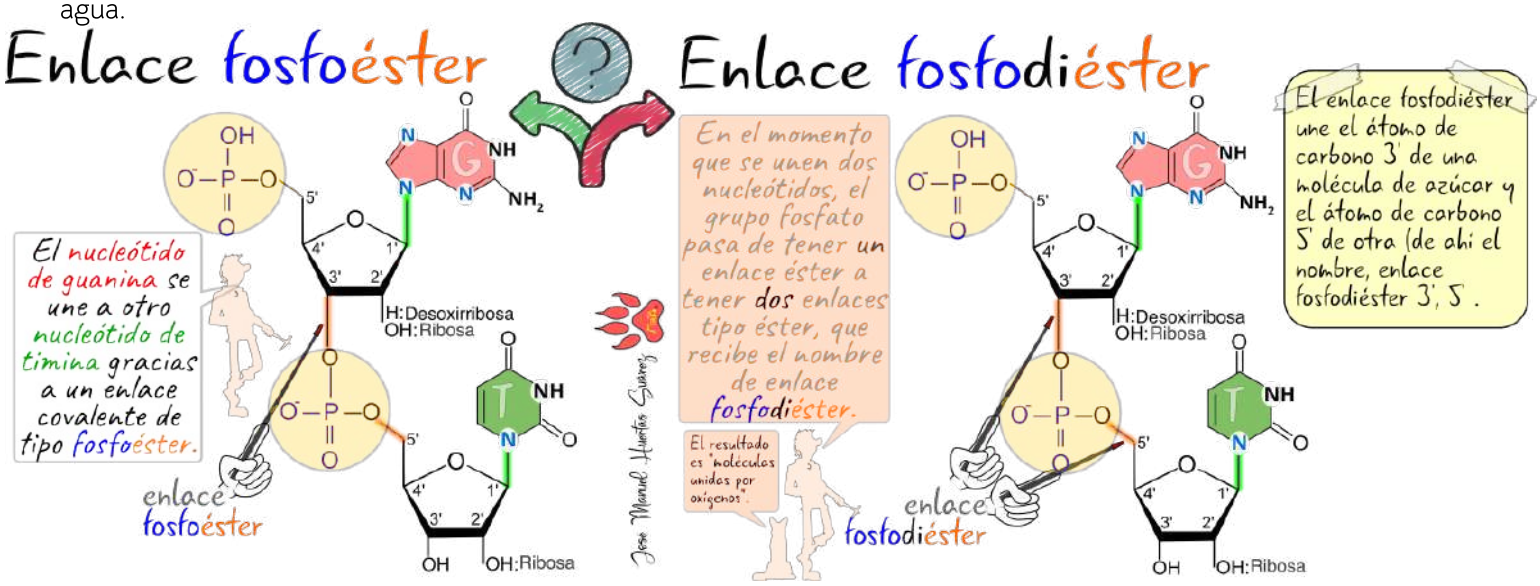
¡Mirar el Anexo 4!

1.4 Unión de los nucleótidos

No estoy de acuerdo con la definición dada, pero tras consultar diversas fuentes y los criterios de Selectividad he decido cambiarla. Para mí, la definición correcta sería:

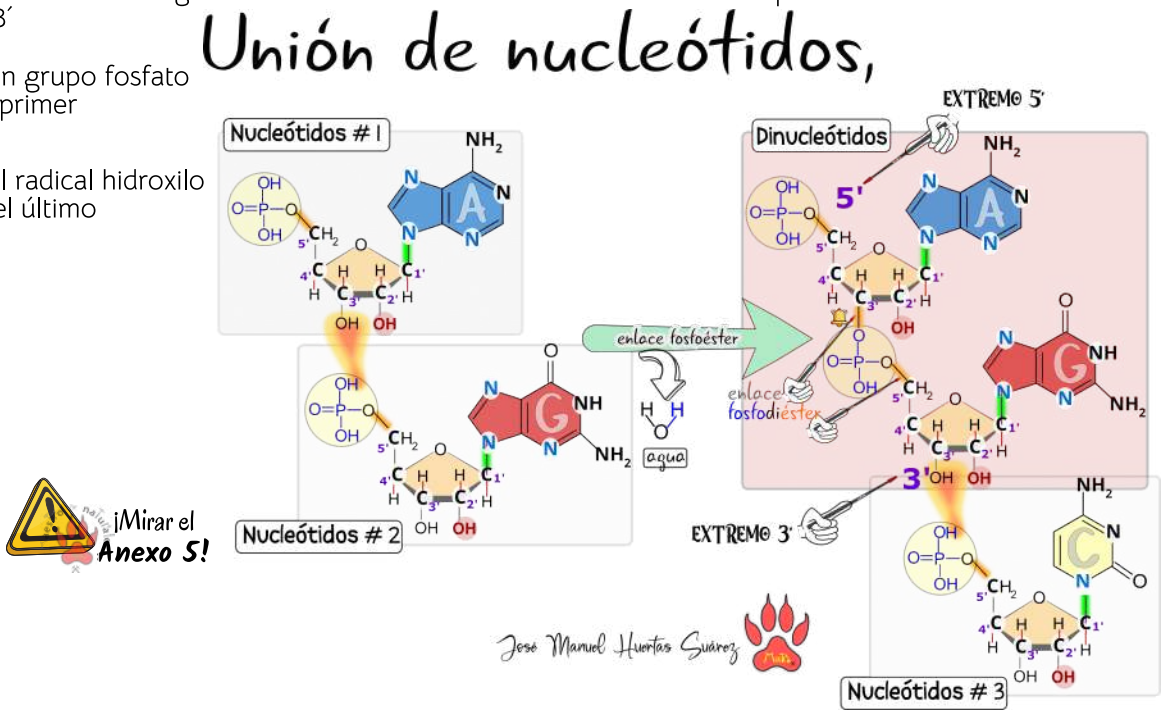
"Los nucleótidos se unen gracias al **enlace nucleotídico** (enlace covalente de tipo éster) que une el ácido fosfórico de un nucleótido con el carbono 3´ de la pentosa del nucleótido anterior, liberándose una molécula de agua"

Los nucleótidos se unen entre sí gracias al **enlace fosfodiéster** que es un **enlace covalente** de tipo **éster** que une el ácido fosfórico de un nucleótido con el carbono 3´ de la pentosa del nucleótido anterior, liberándose una molécula de agua.



La unión de varios nucleótidos da lugar a cadenas de ácidos nucleicos. Estas cadenas presentan dos extremos: el extremo 5´y el extremo 3´

- **Extremo 5´**, con un grupo fosfato unido al carbono 5´ del primer nucleótido;
- **Extremo 3´**, con el radical hidroxilo (OH-) del carbono 3´ del último nucleótido libre.

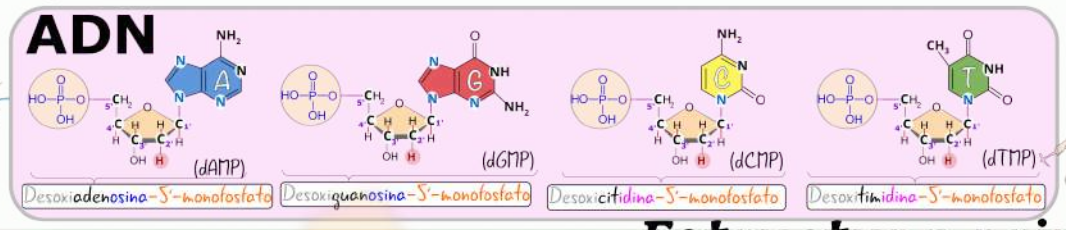


Estructura del ADN

La molécula de ADN presenta tres niveles estructurales jerarquizados (primaria, secundaria y terciario). El nivel terciario tiene niveles de compactación creciente. Vamos a decibir la estructura de la célula eucariota.

Monómeros de los ácidos desoxirribonucleicos

ADN

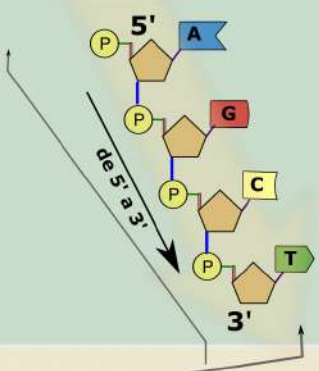


El límite entre el nivel terciario y cuaternario no está bien definido. Unos autores los establecen en solenoide o dominios en bucle y otros, como yo, que lo hago a nivel de cromosoma

Otros autores dicen que solo hay tres niveles. No existe 40

Estructura del ADN en eucariotas y arqueobacterias

primario



Estructura primaria

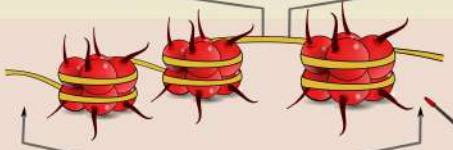
- cadena polidesoxirribonucleótidos uno detrás del otro unidos mediante fosfodiéster

secundaria

Estructura secundaria

- cadena polidesoxirribonucleótidos adquiere la estructura de una doble hélice (2 nm)

terciaria



Estructura terciaria

- cadena polidesoxirribonucleótidos adquiere la estructurade superhélice de 10 nm, 30 nm, 150 nm y 300 nm

FIBRA NUCLEOSÓMICA o COLLAR de PERLAS (10 nm)

FIBRA de CROMATINA o SOLENOIDE (30 nm)

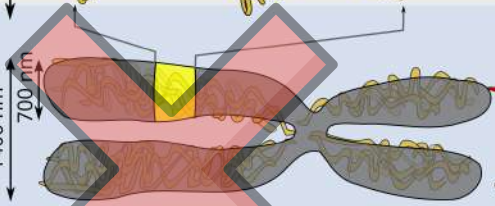
La fibra de 30 nm consigue reducir entre 35 y 40% veces la longitud de fibra de 2 nm

DOMINIOS en BUCLE (150 nm)

ESPIRALES en BUCLE o ROSETONES (300 nm)

cuartenario

Estructura cuaternaria



FIBRA de CROMÁTIDA (700 nm)

CROMOSOMA (1400 nm)

El cromosoma humano mide 5,5 um de longitud y contiene 4 cm de fibra de ADN

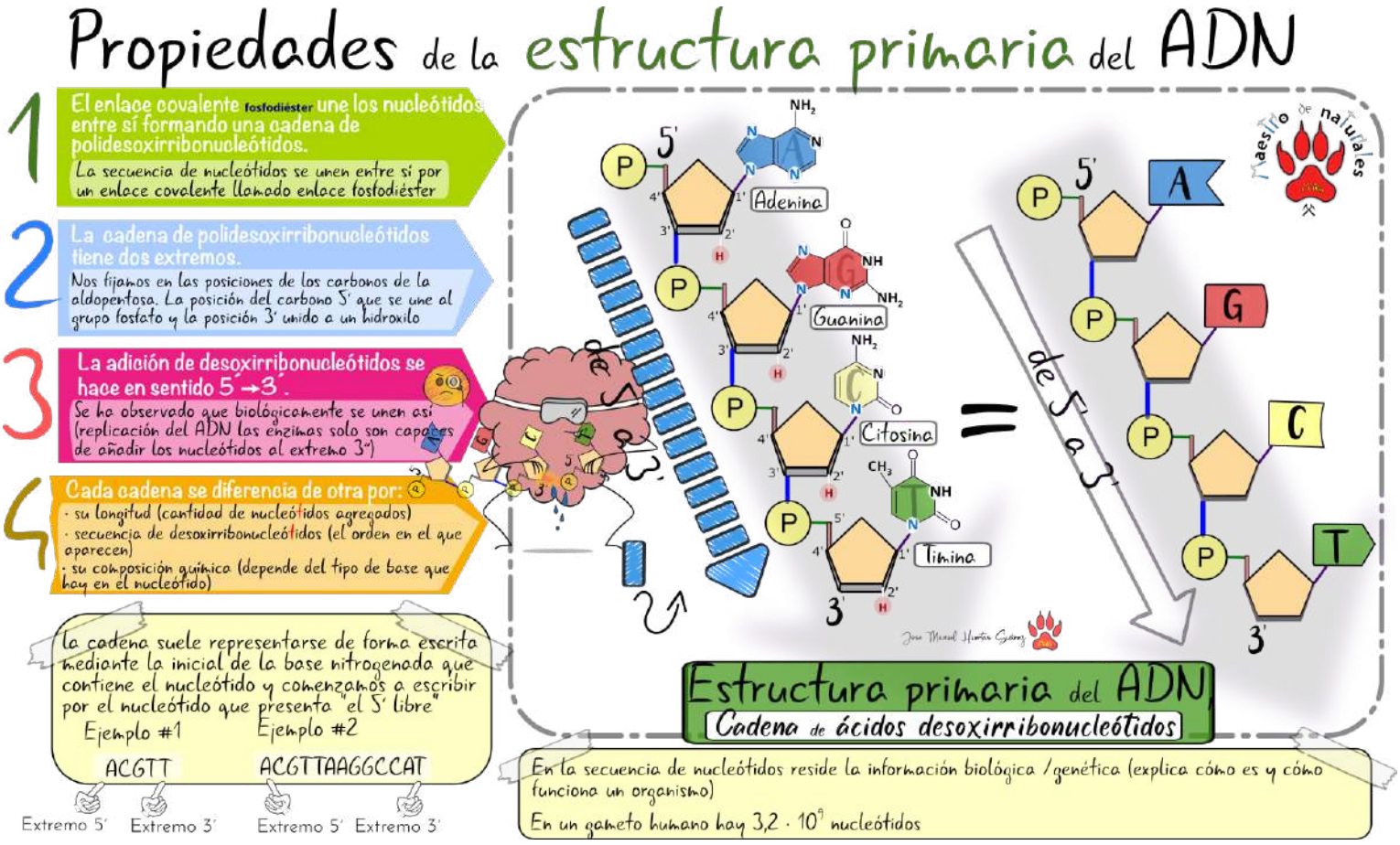
cromatina vs. **cromatida**

José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

2.1 Estructura primaria

La **estructura primaria** es la secuencia lineal no ramificados de desoxirribonucleótidos encadenados gracias al enlace fosfodiéster. El esqueleto de esta cadena lo constituye la aldopentosa y el ácido fosfórico; mientras que, las bases nitrogenadas aparecen como grupos laterales unidos perpendicularmente al esqueleto.

Las propiedades de la estructura primaria son: la secuencia de nucleótidos se unen entre sí por un enlace covalente llamado **enlace fosfodiéster**, la cadena formada por tal unión presenta dos extremos: extremo 5´y extremo 3´, la adición de nucleótidos se hace en sentido de la posición 5´→3´ y las cadena se diferencia unas de otras por tres características: (1) tamaño (número de nucleótidos), (2) su composición (mayor o menor cantidad de una determinada base) y (3) su secuencia (orden de los nucleótidos).



1 *El ADN del "Pipistrellus pipistrellus" tiene 23% de bases nitrogenadas de adenina. ¿Cuáles son los porcentajes de las otras bases?*

REGLAS DE CHARGAFF explica la proporción en la que se encuentran las bases nitrogenadas en un organismo cuyo material hereditario es ADN de doble cadena

En cada organismo ...

$$\frac{\text{nº moléculas guanina}}{\text{nº moléculas citosina}} = 1$$

Hay tantas moléculas de guanina como de citosina

$$\frac{\text{nº moléculas adenina}}{\text{nº moléculas timina}} = 1$$

Hay tantas moléculas de adenina como de timina

2.2 Estructura secundaria

La **estructura secundaria** es la disposición espacial de las dos cadenas de desoxirribonucleótidos, antiparalelas, complementarias y enrolladas sobre un eje imaginario que forman una doble hélice de 2 nm de diámetro.

Ambas cadenas, se mantienen unidas mediante (1) puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas de una y otra cadena y (2)enlaces de Van der Walls que se da entre los grupos hidrófobos (-CH_3 y -CH=). Esta estructura recuerda a una escalera de caracol en la que los peldaños son las bases nitrogenadas, y los pasamanos (= esqueleto) son las aldopentosa y los ácidos fosfóricos.

Las **propiedades de la estructura secundaria** (molécula de ADN) son las que se citan en el gráfico:

Propiedades de la estructura secundaria de la doble hélice en forma B (de la molécula del ADN)

José Manuel Huertas Suárez

1 dos cadenas de polinucleótidos forman una DOBLE HÉLICE

La hélice tienen un grosor de 2 nm. Cada 3, 4 nm la hélice da una vuelta (¡ hay 10 nucleótidos por vuelta!). Hay dos surcos: surco mayor y surco menor

2 dos cadenas de polinucleótidos ANTIPARALELAS

Una cadena va en un sentido y otra cadena va en otro sentido

Las bases nitrogenadas se disponen hacia el interior de la doble hélice, siendo los planos de sus anillos perpendiculares al eje de la estructura; mientras que las pentosas y los grupos fosfatos quedan en el exterior.

Los grupos fosfatos pueden ionizarse, proporcionando a los ácidos nucleicos un carácter ácido, de forma que también se definen como polianiones.

3 dos cadenas de polinucleótidos COMPLEMENTARIAS

Las bases están apareadas; es decir, la adenina se une con la timina gracias a dos enlaces de puente de hidrógeno (A=T) y la guanina se une con la citosina gracias a tres enlaces de puente de hidrógeno (G≡C)

La estabilidad de la cadena se la da los enllaces de puentes de hidrógeno antes citados y los enlaces de Van der Walls que se da entre los grupo hidrófobos (-CH_3 y -CH=) de dichas bases

4 dos cadenas de polinucleótidos DEXTRÓGIRAS

dextrógiro levógiro

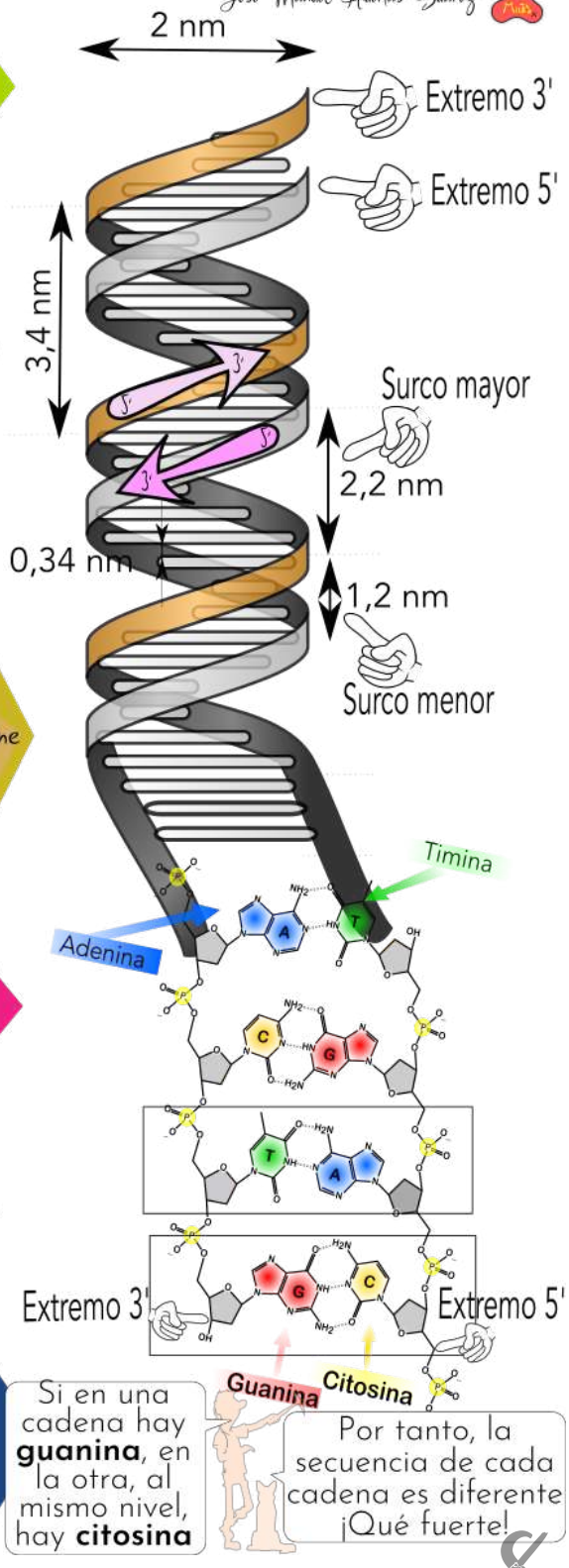
Las hebras de ADN giran hacia la derecha según un eje imaginario

5 dos cadenas de polinucleótidos con enrollamiento PLECTONÉMICO

Para separar las dos cadenas hay que desenrollarlas primero y después separarlas

6 dos cadenas de polinucleótidos pueden:

- separarse cuando la temperatura es muy alta (DESNATURALIZACIÓN)
- volver a juntarse (RENATURALIZACIÓN)



José Manuel Huertas Suárez

1 El ADN del "Pipistrellus pipistrellus" tiene 23% de bases nitrogenadas de adenina. ¿Cuáles son los porcentajes de las otras bases?

REGLAS DE CHARGAFF explica la proporción en la que se encuentran las bases nitrogenadas en un organismo cuyo material hereditario es ADN de doble cadena

En cada organismo ...

$$\frac{\text{nº moléculas guanina}}{\text{nº moléculas citosina}} = 1$$

Hay tantas moléculas de guanina como de citosina

$$\frac{\text{nº moléculas adenina}}{\text{nº moléculas timina}} = 1$$

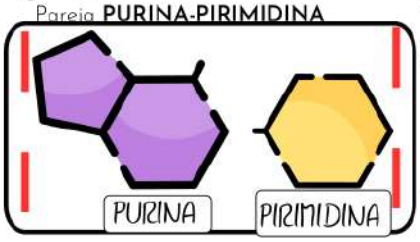
Hay tantas moléculas de adenina como de timina

2 ¿A qué se debe la complementariedad de las bases nitrogenadas?

Explicación del emparejamiento de las bases nitrogenadas dentro de la doble hélice

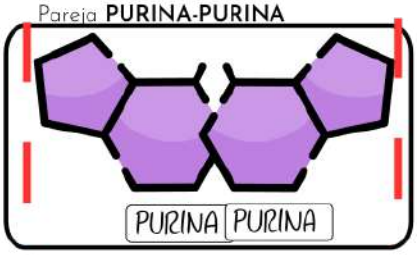
Solo las parejas purina-pirimidina caben dentro de la doble hélice

Pareja **PURINA-PIRIMIDINA**



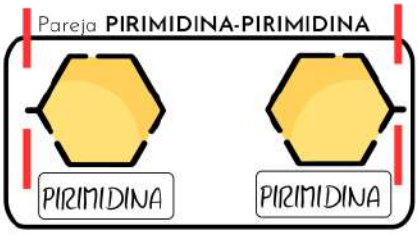
Espacio perfecto para que haya enlaces puentes de hidrógeno

Pareja **PURINA-PURINA**



No hay espacio suficiente para que haya enlaces puentes de hidrógeno

Pareja **PIRIMIDINA-PIRIMIDINA**



Demasiado espacio para que haya enlaces puentes de hidrógeno

Espacio entre los esqueletos de azúcar-fosfato

3 ¿Cuáles son las características de la doble hélice en forma B? Completa los espacios en blanco y lo subrayado

La doble hélice en forma **forma B** presenta las siguientes característica:

Forma B del ADN (mayoritaria en la células)

01 Doble hélice _____ dextrógira o levógira

02 Las bases nitrogenadas _____ son perpendiculares al eje de la hélice

03 Cada vuelta de hélice está constituida por _____ de nucleótidos y mide __ **nm**

04 ¿Hay surco mayor ni surco menor?

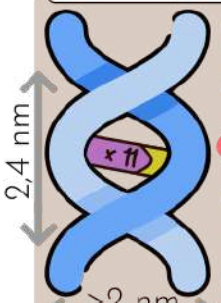
05 **Grosor** de ___ **nm**

Por ejemplo, la mayoría de las células lo tienen

4 ¿Existen otras variaciones de doble hélice distintas a la forma B?

Sí, hay dos conformaciones: la **forma A** del ADN y la **forma Z** del ADN

Forma A del ADN



01 Doble hélice **dextrógira**

02 Las bases nitrogenadas **no** son perpendiculares al eje de la hélice, sino inclinados unos 20º

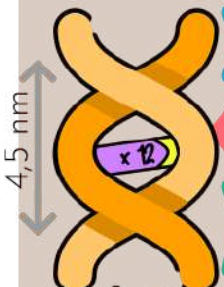
03 Cada vuelta de hélice está constituida por **once pares** de nucleótidos y mide **2,4 nm**

04 **Sí** hay surco mayor y surco menor

05 **Grosor** superior a **2 nm**

Por ejemplo, moléculas híbridas cuando se aparea la hebra ADN y la hebra ARN

Forma Z del ADN



01 Doble hélice **levógira**

02 Las bases nitrogenadas **no** son perpendiculares al eje de la hélice, sino inclinads 9º

03 Cada vuelta de hélice está constituida por **doce pares** de nucleótidos y mide **4,5 nm**

04 **No** hay surco mayor ni surco menor

05 **Grosor** inferior a **2 nm**

Por ejemplo, moléculas híbridas cuando se aparea la hebra ADN y la hebra ARN

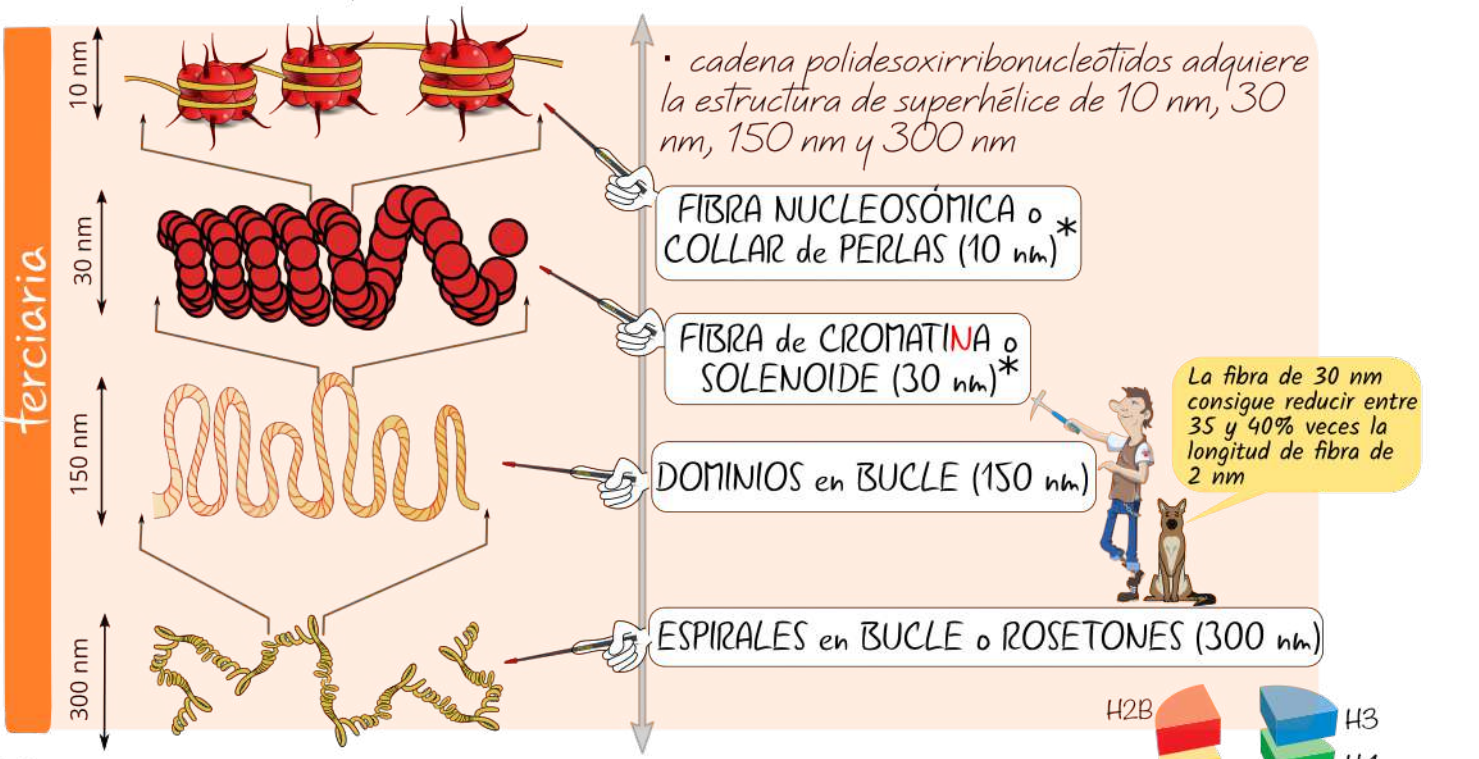
José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

2.3 Estructura terciaria

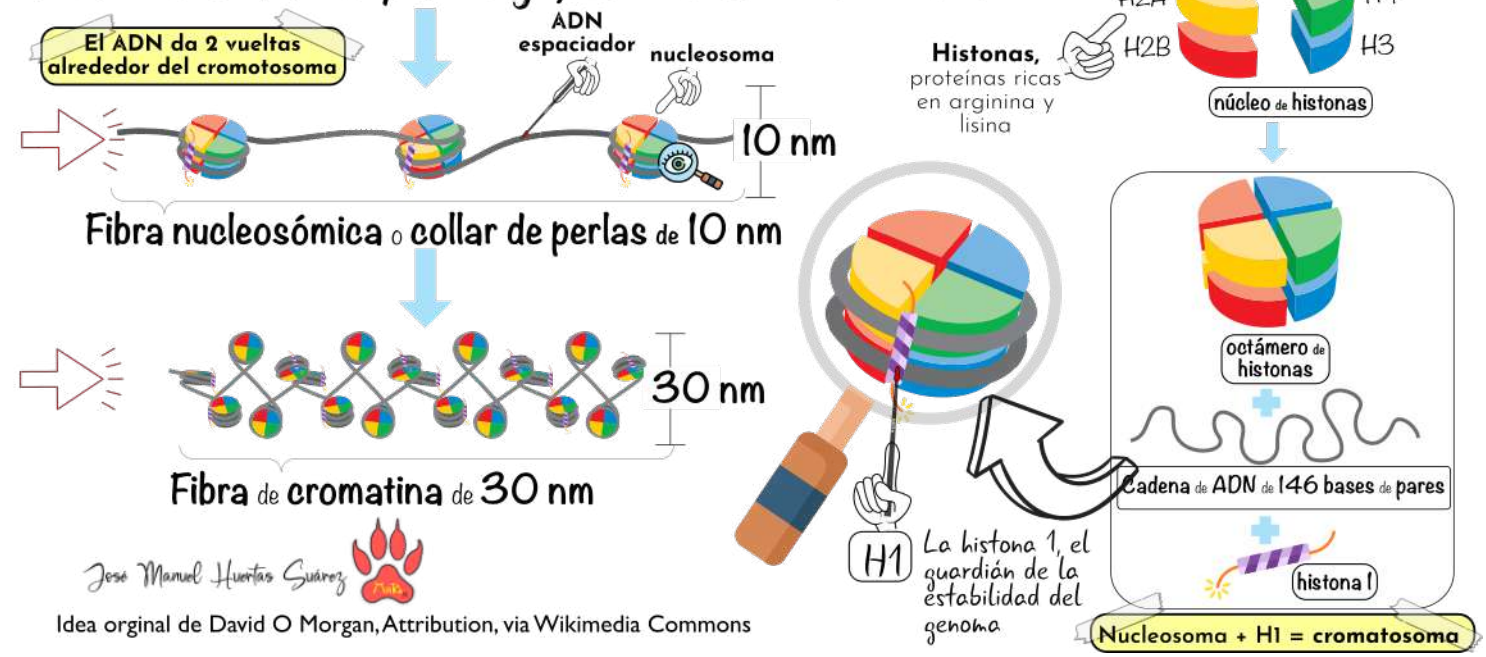
La **estructura terciaria** (ADN superenrollado) es el empaquetamiento que experimenta la estructura secundaria.

El **superenrollamiento** se origina cuando la doble hélice gira sobre sí misma, de manera que el eje de la hélice no sigue una línea recta, sino que describe otra hélice. Así pues, a medida que la doble hélice sufre diversas torsiones sobre sí misma, se va empaquetando y ocupando así menos espacio (=condensación).

Estructura terciaria, es la disposición que adopta doble hélice de ADN al asociarse con las proteínas para formar distintas superhélices con mayor grado de empaquetamiento (fibra de collar de perlas de 10 nm > fibra de cromatina o solenoide de 30 nm > dominio de bucle de 150 nm > espirales de bucle o rosetones de 300 nm)



(*) **Fibra de collar de perlas y fibra de cromatina de 30 nm**



2.4 Estructura cuaternaria

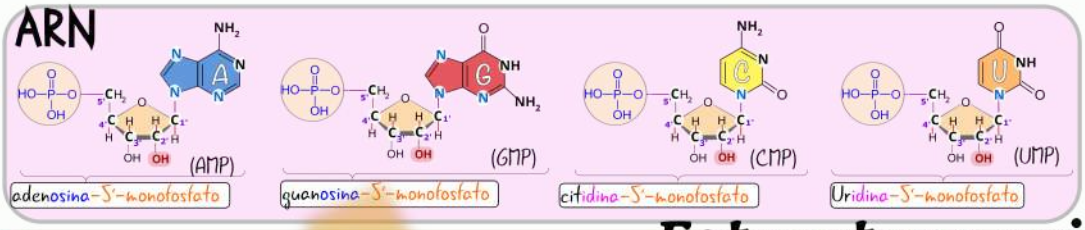
La **estructura cuaternario** (ADN "megasuperenrollado") es el **máximo empaquetamiento** que experimenta la estructura secundaria en forma de de cromosoma con cromátidas hermanas (o sin ellas).

Los espirales en bucle o rosetones de 300 nm se pliegan y se enrollan sobre sí mismos. El resultado fjnal es una estructura que recibe el nombre de **cromosoma**, cuya cromátidas presentan un diámetro medio de 700 nm.

Estructura del ARN

La molécula de ARN presenta hasta tres niveles estructurales jerarquizados (primaria, secundaria y terciaria).

Monómeros de los ácidos ribonucleicos



Estructura del ARN en eucariotas

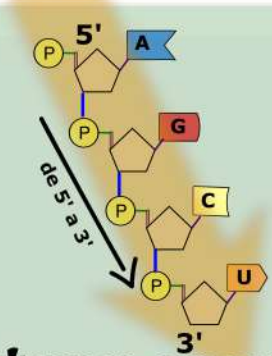
primario

secundaria

terciaria

Estructura primaria

- cadena polirribonucleótidos uno detrás del otro unidos mediante fosfodiéster



El ARN se pliega sobre sí mismo debido al apareamiento intramolecular de bases. La estructura secundaria es la forma que adquiere durante el plegado: en hélice, bucle, bucle en horquilla, bucle múltiple, bucle interno, protuberancia, pseudonudo, etc.

Estructura secundaria

- una única o doble cadena de polirribonucleótidos adquiere un gran número de disposiciones espaciales debido al plegamiento causado por el emparejamiento de bases nitrogenadas unidas por puentes de hidrógeno

El ARN recién formado puede ser:
·ARNm si la información que contiene es para fabricar proteínas o
·ARNr si es precursor para formar ribosomas.

ARN mensajero

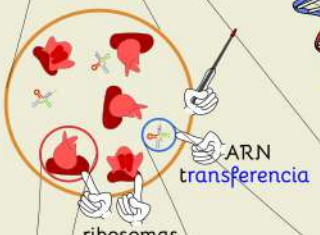
El ARNm es una cadena lineal de polirribonucleótidos, cuya función es (1) copiar la información genética de cualquier de las dos hebras del ADN contenida dentro del núcleo (transcripción) y (2) trasladarla al citoplasma para la síntesis de proteínas.

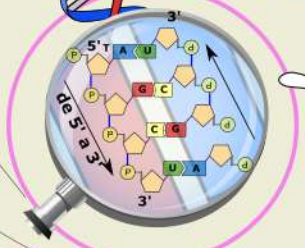
ARN nuclear

El ARN es una cadena lineal de entre 100 a 300 ribonucleótidos, cuya función es asociarse en el nucleolo con proteínas procedentes del citoplasma y formar una ribonucleoproteína. Es el precursor del ARNr.

ARN interferencia

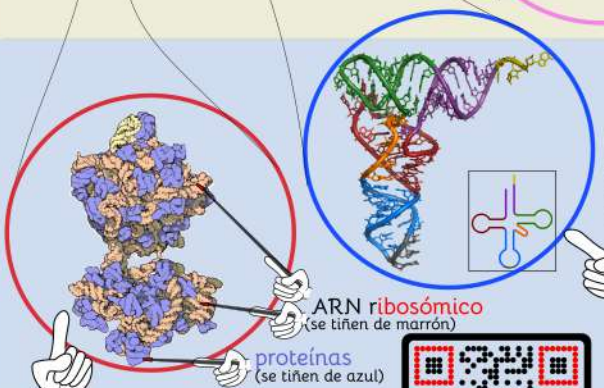
El ARN es una doble cadena de tan solo 20 a 25 ribonucleótidos cuya misión es realizar mecanismo de autocontrol de la célula. ¿Cómo? Actúan como activadores o inhibidores de enzimas. Estas enzimas deciden si ARNm puede o no transmitir la información para generar un tipo de proteína en concreto.





Estructura terciaria

- es la disposición en el espacio de la estructura secundaria debido interacciones de los distintos átomos de la misma molécula (apareamientos de bases distintos a los propuestos por Watson y Crick, como el apareamiento Hoogsteen, los apareamientos triples y los zíperes de ribosa).



ARN transferente

El ARN, es una cadena plegada de entre 75 y 90 ribonucleótidos, cuya función es (1) recoger un aminoácido que se encuentra disperso en el citoplasma y (2) transportarlo hasta los ribosomas, controla la fabricación de ARNm.

ARN ribosómico

El ARN, es una cadena lineal de polirribonucleótidos con zonas de doble hélice, cuya función es asociarse a proteínas y formar los ribosomas. ARNr + Proteínas= Ribosoma. Su función es lugar donde se emsamblan los aminoácidos.

GIF Ribosoma

email: maestrodenaturales@gmail.com
José Manuel Huertas Suárez
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

Ácidos nucleicos

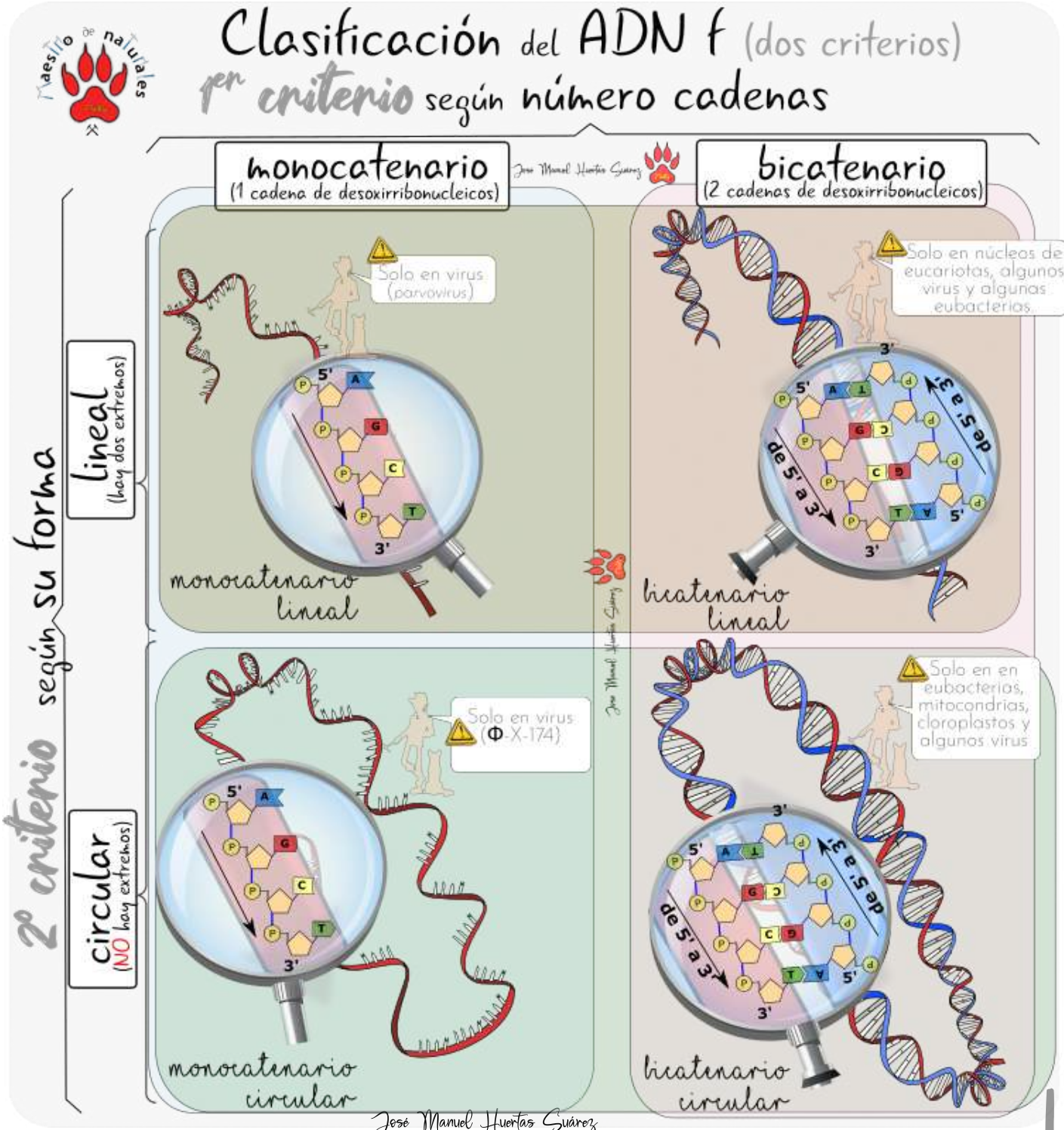
Los **ácidos nucleicos** son grandes polímeros formados por la repetición de monómeros denominados nucleótidos, unidos mediante enlaces fosfodiéster. Por tanto, son macrobiomoléculas constituidas por subunidades más sencillas llamadas nucleótidos. Hay dos tipos de ácidos nucleicos: el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico). La función de los ácidos nucleicos es almacenar, transmitir y expresar la información genética.

4.1 Ácidos desoxirribonucleicos (ADN)

Los **ácidos desoxirribonucleicos** (ADN) son macrobiomoléculas formada por la unión de desoxirribonucleótidos de adenina, guanina, citosina y timina mediante enlaces fosfodiéster en sentido 5´→3´.

Los ácidos desoxirribonucleicos (ADN) se clasifican según tres criterios: el número de cadenas que constituyen el ADN, la foma geométrica del ADN y según el tipo de molécula que utilice como soporte el ADN para reducir su longitud (= empaquetarse).

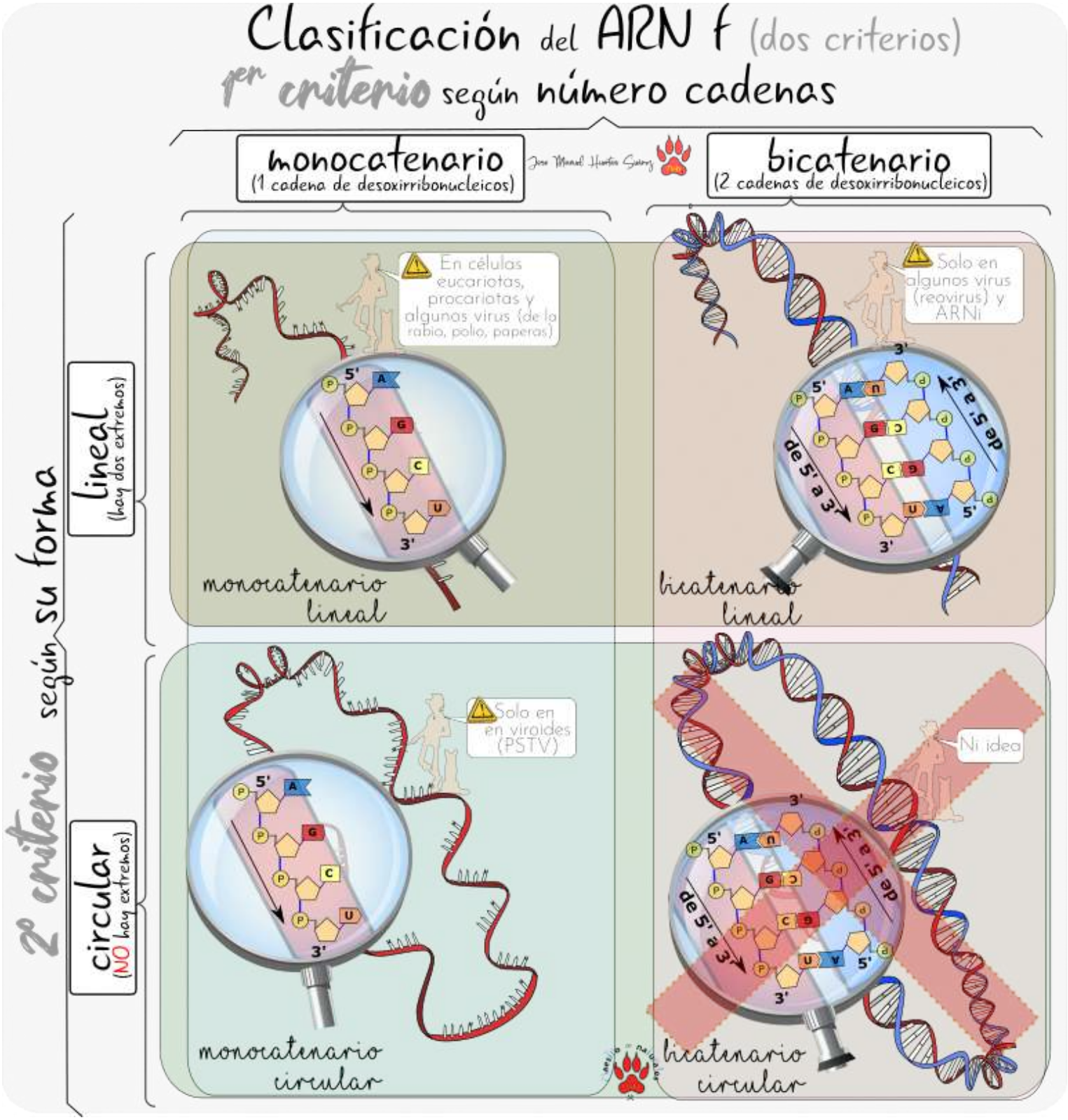
La mayoría de los ADN son bicatenarios; es decir, poseen dos cadenas de polidesoxirribonucleótidos unidas por puentes de hidrógeno formando una doble hélice (en la mayoría de los virus es monocatenario).El ADN realiza las siguientes funciones: (1) almacenar la información genética necesaria para construir todas las proteínas que intervienen en el crecimiento y desarrollo de un organismo (contiene las órdenes para crear proteínas) y (2) transmitir la información genética a las células hijas valiéndose del mecanismo de autoduplicación (replicación del ADN).



4.2 Ácidos ribonucleicos (ARN)

Los **ácidos ribonucleicos** (ARN) son macrobiomoléculas formada por la unión de ribonucleótidos de **adenina**, **guanina**, **citosina** y **uracilo** mediante enlaces fosfodiéster en sentido 5´→3´. La mayoría de los ARN son monocatenarios; es decir, poseen una sola cadena de polirribonucleótidos (solo eucariota, procariotas y algunos virus); no obstante, podemos encontrarnos bicatenarios unidos por puentes de hidrógeno formando una doble hélice (solo algunos virus).

El ARN realiza muchas funciones biológicas, pero las más importantes son: (1) generar ADN a partir del ARN (retrotranscripción en los virus), (2) catalizar reacciones bioquímicas (función enzimática) y (3) llevar a cabo la biosíntesis de las proteínas (transformar la información codificada por los ácidos nucleicos en las proteínas necesarias para su desarrollo y funcionamiento del los organismo o células -regular la expresión génica-).



1.3 Nomenclatura de nucleóSidos y nucleótidos

Los **nucleósidos** y **nucleótidos** se nombra según unas normas presestablecidas

Los **nucleósidos** se clasifican, según el tipo de aldopentosa, en dos grupos: **ribonucleósidos** y **desoxirribonucleósidos**

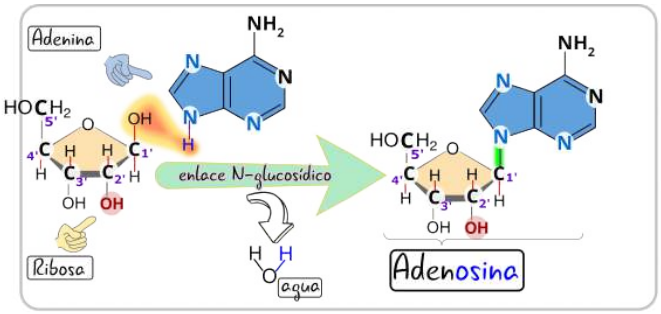
Los **ribonucleósidos** son biomoléculas orgánicas que tienen como aldopentosa una **ribosa** y como bases nitrogenadas **adenina**, **guanina**, **citosina** o **uracilo**. Se nombran añadiendo la terminación *-osina* al nombre de la base púrica o *-idina* al de base pirimidínica.

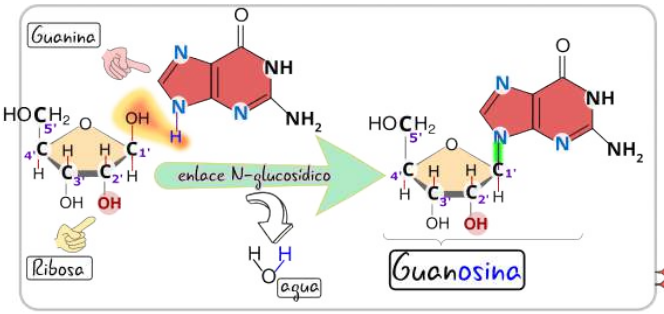
- **Adenosina**, presenta como base nitrogenada **adenina** (y aldopentosa es una ribosa).
- **Guanosina**, presenta como base nitrogenada **guanina** (y aldopentosa es una ribosa).
- **Citidina**, presenta como base nitrogenada **citosina** (y aldopentosa es una ribosa).
- **Uridina**, presenta como base nitrogenada **uracilo** (y aldopentosa es una ribosa).

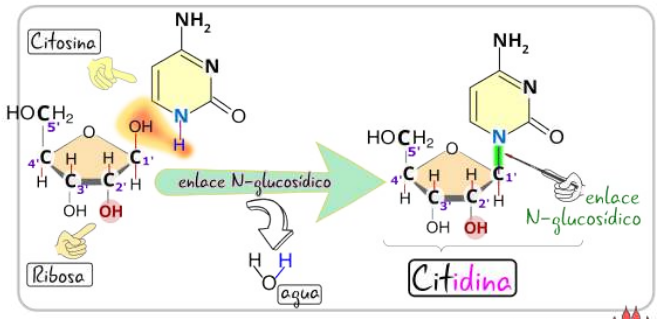
Los **desoxirribonucleósidos** biomoléculas orgánicas que tienen como aldopentosa una **desoxirribosa** y como bases nitrogenadas **adenina**, **guanina**, **citosina** o **timina**. Se nombran igual que los ribonucleótidos, pero anteponiendo el prefijo desoxi-.

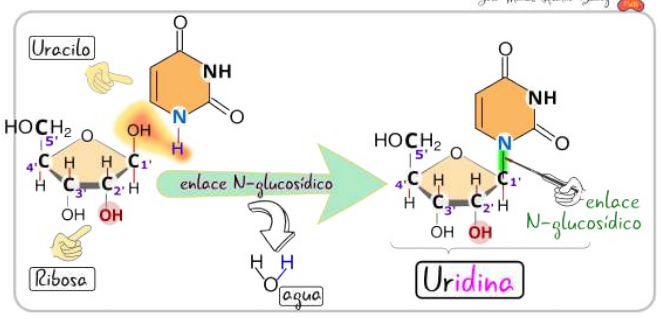
- **desoxiadenosina**, presenta como base nitrogenada **adenina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).
- **desoxiguanosina**, presenta como base nitrogenada **guanina** (y aldopentosa es una desoxirrribosa).
- **desoxicitidina**, presenta como base nitrogenada **citosina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).
- **desoxitimidina**, presenta como base nitrogenada **timina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).

Formación de nucleósidos de ribosa

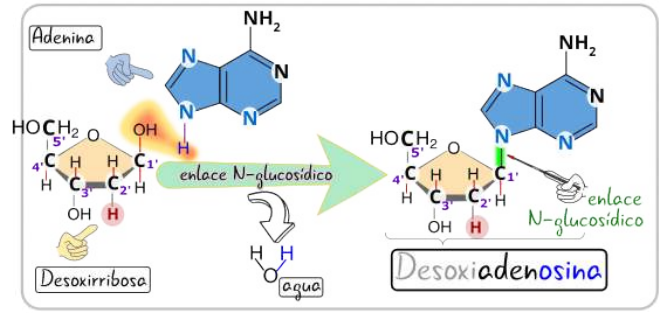


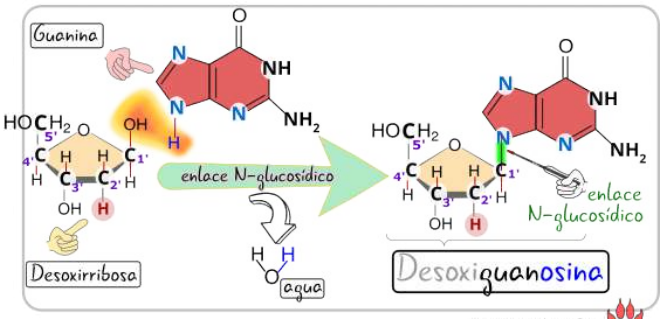


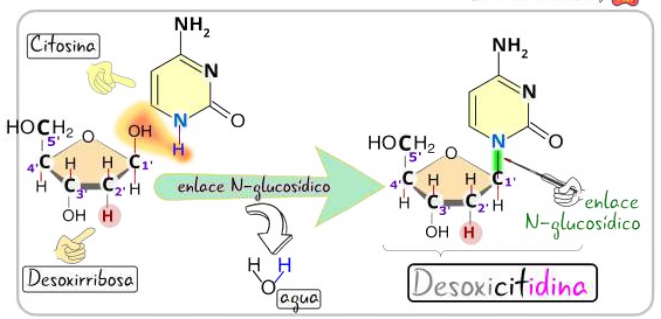


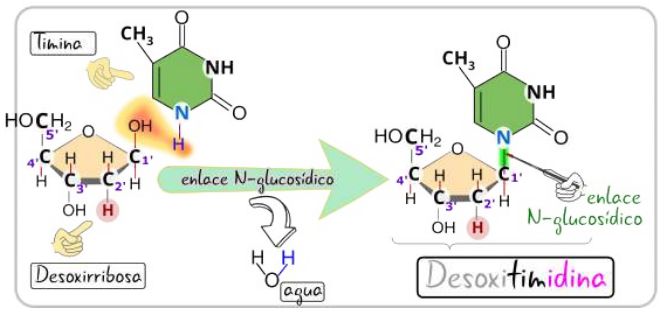


Formación de nucleósidos de desoxirribosa









Formación de nucleósidos de ribosa

Formación de nucleósidos de desoxirribosa

ANEXO 2

Los nucleótidos se clasifican, según el tipo de aldopentosa, en dos grupos: ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos (son 2 páginas)

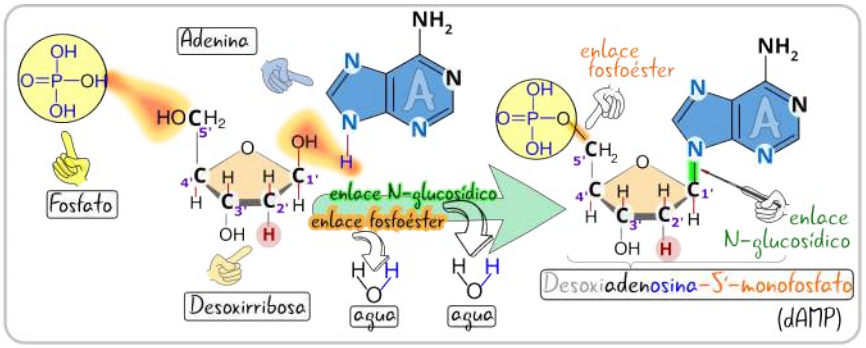
Los **ribonucleótidos** son biomoléculas orgánicas formadas por la unión de **ribonucleósidos** y un **grupo fosfato**. Se nombran añadiendo un cinco con apóstrofe (5´) y la palabra fosfórico al nombre del nucleósido: nombre del nucleósido - 5´-fosfato

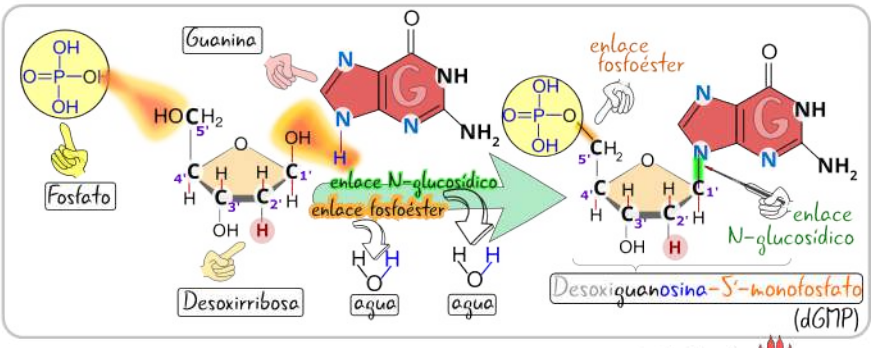
- Adenosina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **adenina** (y aldopentosa es una ribosa).
- Guanosina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **guanina** (y aldopentosa es una ribosa).
- Citidina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **citosina** (y aldopentosa es una ribosa).
- Uridina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **uracilo** (y aldopentosa es una ribosa).

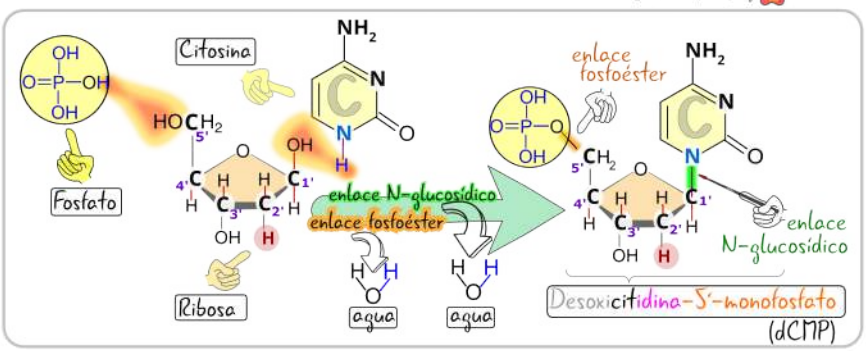
Los **desoxirribonucleótidos** son biomoléculas orgánicas formadas por la unión de **desoxirribonucleósidos** y un **grupo fosfato**. Se nombran igual que los ribonucleótidos, pero anteponiendo el prefijo ***desoxi-***.

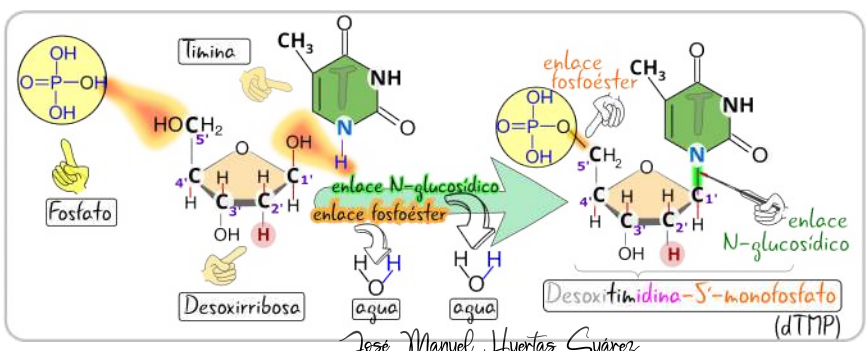
- desoxiadenosina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **adenina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).
- desoxiguanosina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **guanina** (y aldopentosa es una desoxirrribosa).
- desoxicitidina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **citosina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).
- desoxitimidina-5´-fosfato, presenta como base nitrogenada **timina** (y aldopentosa es una desoxirribosa).

Formación de nucleótidos de desoxirribosa









José Manuel Huertas Suárez

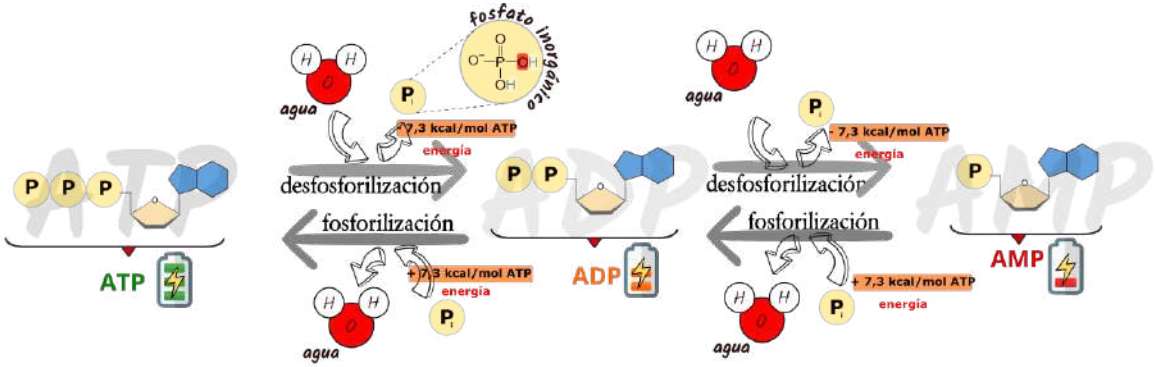
email: maestrodenaturales@gmail.com

web: https://maestrodenaturales.webador.es/

Formación de nucleótidos de ribosa

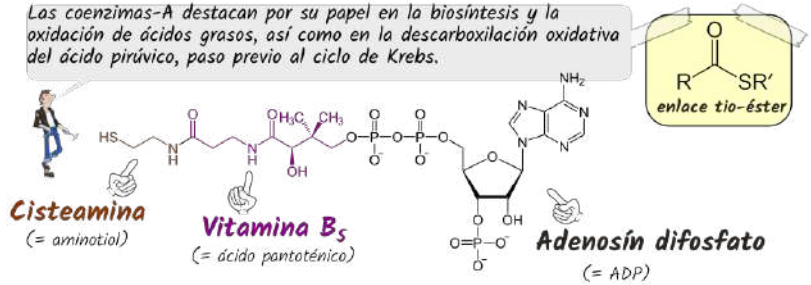
Formación de nucleótidos de desoxirribosa

ANEXO 3



Coenzima A

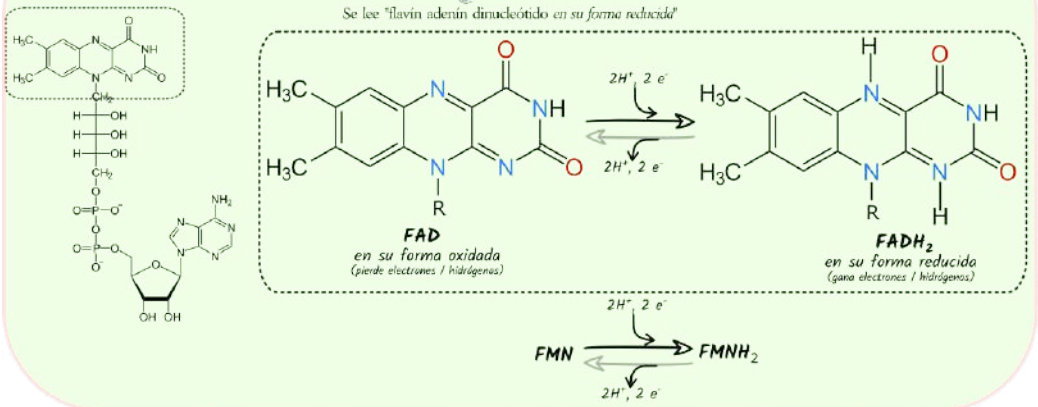
Las coenzimas-A destacan por su papel en la biosíntesis y la oxidación de ácidos grasos, así como en la descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico, paso previo al ciclo de Krebs.



Se lee "flavín adenín dinucleótido *en su forma oxidada*"

Flavín adenín dinucleótido (abreviado FADN y $FADH_2$)

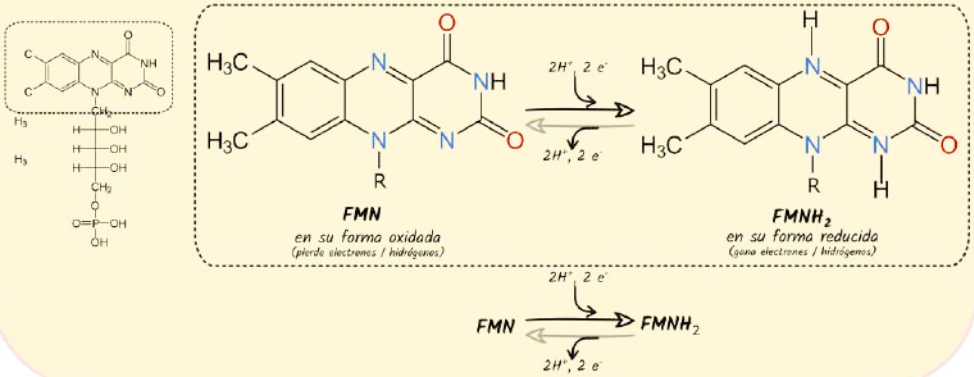
Se lee "flavín adenín dinucleótido *en su forma reducida*"



Se lee "flavín mononucleótido *en su forma oxidada*"

Flavín mononucleótido (abreviado FMN y $FMNH_2$)

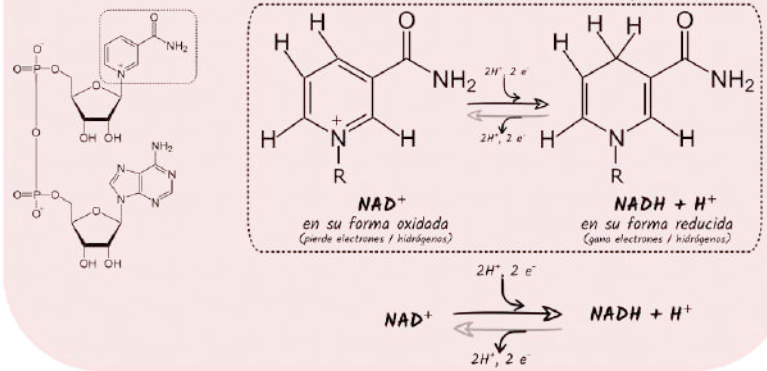
Se lee "flavín mononucleótido *en su forma reducida*"



Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido en su forma oxidada*"

Nicotinamida adenín dinucleótido (abreviado NAD^+ y NADH + H^+)

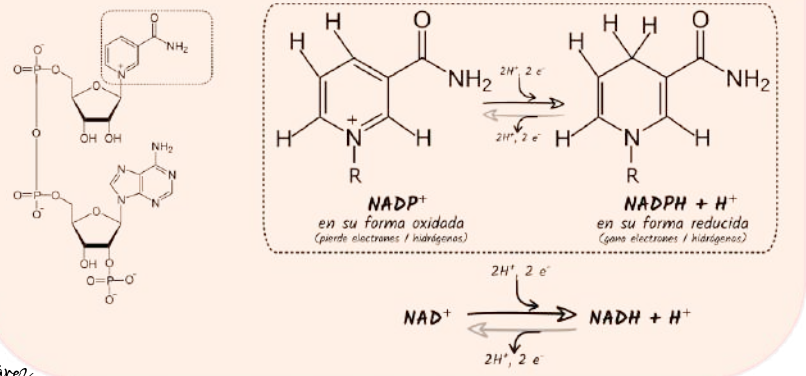
Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido en su forma reducida*"



Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido fosfato en su forma oxidada*"

Nicotinamida adenín dinucleótido fosfato (abreviado $NADP^+$ y NADPH + H^+)

Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido fosfato en su forma reducida*"



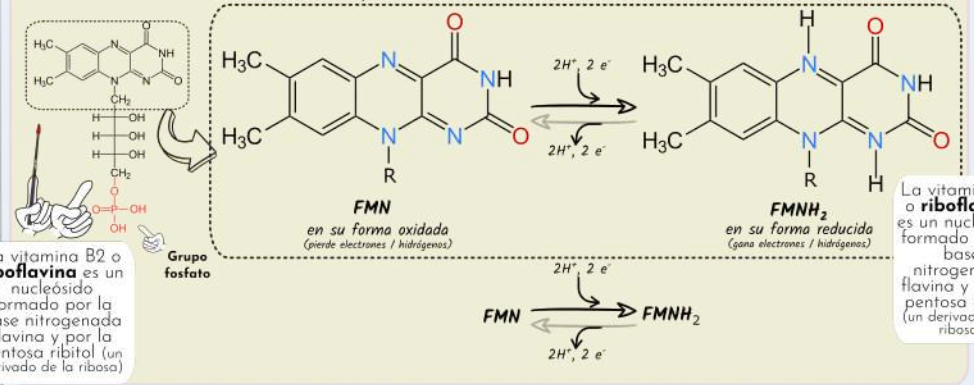
José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

Nucleótidos coenzimáticos

Nucleótidos de flavina (FMN, FAD, $FMNH_2$ y $FADH_2$)

Flavín mononucleótido (abreviado FMN y $FMNH_2$)

Se lee "flavín mononecleótido *en su forma oxidada*" — Se lee "flavín mononucleótido *en su forma reducida*"

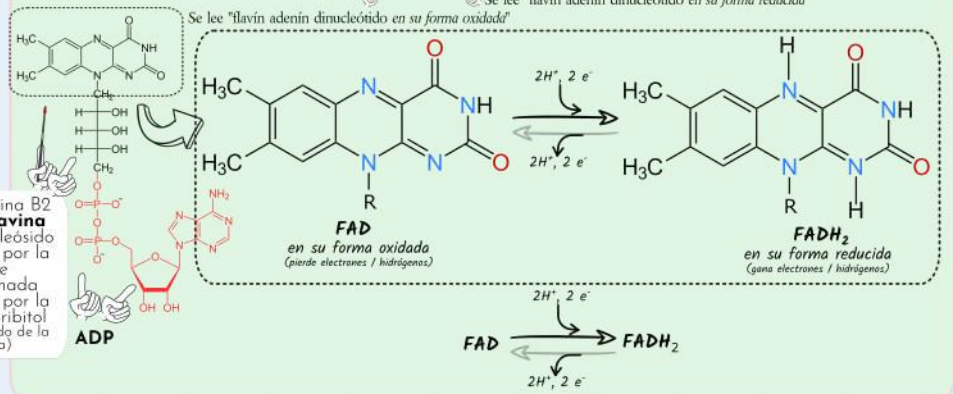


La vitamina B2 o **riboflavina** es un nucleósido formado por la base nitrogenada flavina y por la pentosa ribitol (un derivado de la ribosa)

La vitamina B2 o **riboflavina** es un nucleósido formado por la base nitrogenada flavina y por la pentosa ribitol (un derivado de la ribosa)

Flavín adenín dinucleótido (abreviado $FADN$ y $FADH_2$)

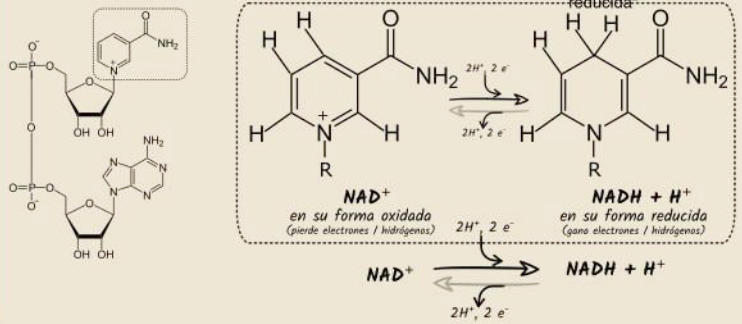
Se lee "flavín adenín dinucleótido *en su forma oxidada*" — Se lee "flavín adenín dinucleótido *en su forma reducida*"



Nucleótidos de piridina (NAD, $NADP$, $FMNH_2$ y $FADH_2$)

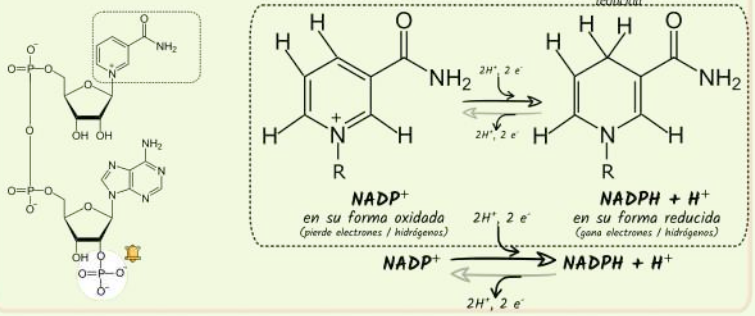
Nicotinamida adenín dinucleótido (abreviado NAD^+ y $NADH + H^+$)

Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido en su forma oxidada*" — Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido en su forma reducida*"



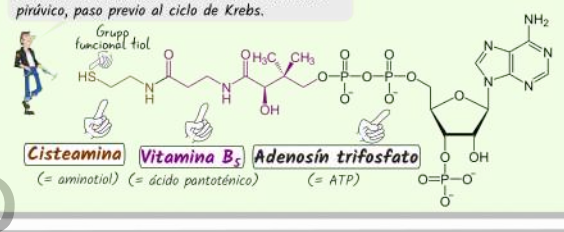
Nicotinamida adenín dinucleótido fosfato (abreviado $NADP^+$ y $NADPH + H^+$)

Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido fosfato en su forma oxidada*" — Se lee "*nicotinamida adenín dinucleótido fosfato en su forma reducida*"



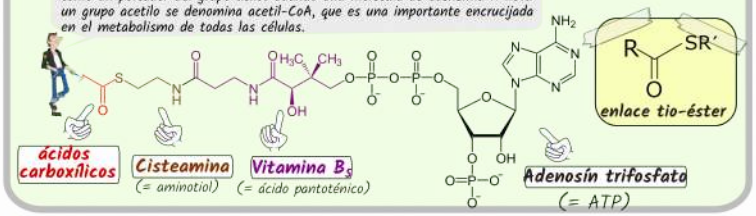
Coenzima A (CoA ó CoA-SH)

Las coenzimas-A destacan por su papel en la biosíntesis y la oxidación de ácidos grasos, así como en la descarboxilación oxidativa del ácido pirúvico, paso previo al ciclo de Krebs.



Acetil coenzima A (Acetil-CoA)

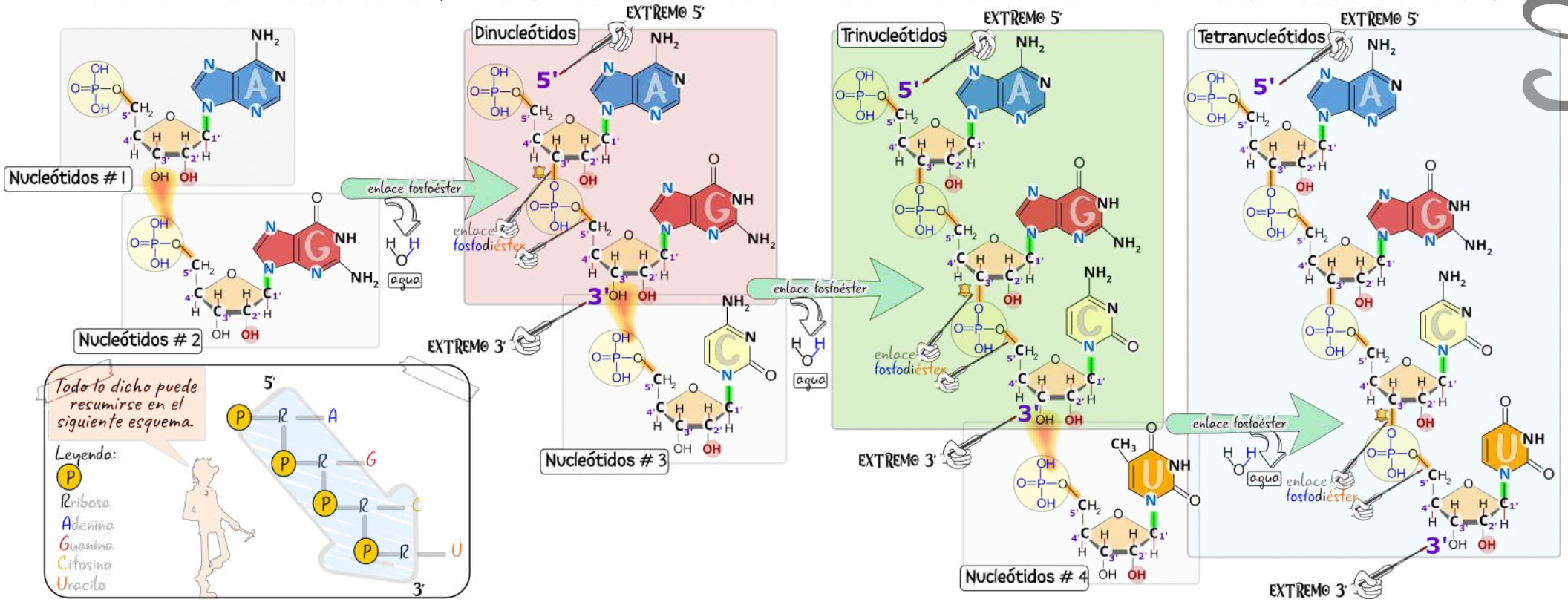
Puesto que la coenzima A es químicamente un tiol (-SH), puede reaccionar con los ácidos carboxílicos para formar tioésteres, de modo que actúa como un portador del grupo acilo. Cuando una molécula de coenzima A lleva un grupo acetilo se denomina acetil-CoA, que es una importante encrucijada en el metabolismo de todas las células.



José Manuel Huertas Suárez

José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/

Unión de nucleótidos forma una cadena de ácidos nucleicos



José Manuel Huertas Suárez
email: maestrodenaturales@gmail.com
web: https://maestrodenaturales.webador.es/