



PAU
Mayores de 25 años

Contenidos

Biología

**Niveles de organización I. Nivel molecular:
Composición de los seres vivos (III): Ácidos nucleicos.**

1. Ácidos nucleicos: concepto e importancia biológica



Prezi necesita Flash Player 11.1 o una versión mejor. [Actualízala aquí.](#)

Composición química de los seres vivos III (Ácidos nucleicos)

Importante

Los **ácidos nucleicos** son biomoléculas complejas con carácter ácido, que desempeñan funciones biológicas de trascendental importancia en todos los seres vivos. Contienen información genética, es decir, la información codificada que permite a los organismos desarrollar sus ciclos biológicos, desde su nacimiento a su muerte.

Los ácidos nucleicos son macromoléculas biológicas formadas por otras subunidades más pequeñas o monómeros, denominados **nucleótidos**.

Existen dos tipos de ácidos nucleicos, el **ADN o ácido desoxirribonucleico** y el **ARN o ácido ribonucleico**.

Ejercicio resuelto

Define qué son los ácidos nucleicos y explica su importancia biológica.

Mostrar retroalimentación

2. Nucleótidos: composición química



Importante

Los **nucleótidos** son los monómeros por los que están formados los **ácidos nucleicos**.

Los nucleótidos, a su vez, están constituidos por tres tipos de moléculas:

- Una **pentosa**, en forma cíclica, que puede ser ribosa o desoxirribosa.
- Un **ácido fosfórico**, en forma de grupo fosfato.
- Una **base nitrogenada** derivada de la purina —adenina y guanina— o de la pirimidina —timina, citosina y uracilo—.

Cuando no existe el grupo fosfato, sino sólo una base y una pentosa, se habla de **nucleósidos**.

Formación de nucleótidos de Adenina

Animación en [Proyecto Biosfera](#) bajo CC

Ejercicio resuelto

¿Qué diferencia hay entre un nucleósido y un nucleótido?

Mostrar retroalimentación

Comprueba lo aprendido

Completa los espacios en blanco en la siguiente frase:

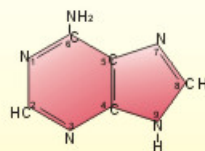
Los ácidos nucleicos están formados por monómeros llamados . Los nucleótidos están formados por un o pentosa - o desoxirribosa-, una molécula de ácido y una -adenina, guanina, citosina, uracilo o timina-.

Enviar

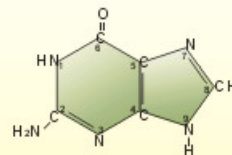
Importante

Las bases nitrogenadas pueden ser de dos tipos: **Púricas** o **Pirimidínicas**. Las primeras derivan de la **purina** y las segundas de la **pirimidina**. Aquí tienes dos imágenes donde se representan las bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos nucleicos.

Bases nitrogenadas Púricas



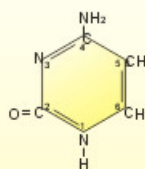
Adenina



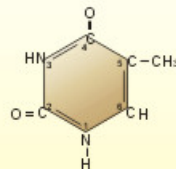
Guanina

Imagen en [Proyecto Biosfera](#) bajo CC

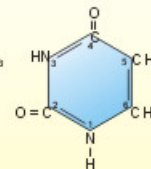
Bases nitrogenadas Pirimidínicas



Citosina



Timina



Uracilo

Imagen en [Proyecto Biosfera](#) bajo CC

2.1. Funciones

Los nucleótidos pueden tener dos funciones:

- Formar parte de **ADN** o **ARN**.
- Actuar como **nucleótidos no nucleicos** (no forman parte de los ácidos nucleicos).

En el primer caso, la función es de almacenar, transmitir y expresar la información genética de los seres vivos.

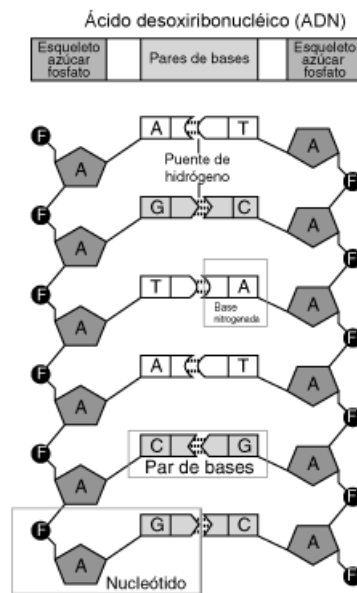


Imagen en Wikimedia Commons
de [Dodo](#) bajo [Dominio Público](#).

En el caso de los nucleótidos no nucleicos, se encuentran libres en las células e intervienen en el metabolismo y en su regulación como: **activadores enzimáticos**, **aportando energía** en las reacciones celulares, como **coenzimas** (moléculas orgánicas no proteicas que intervienen en reacciones enzimáticas) o como **intermediarios metabólicos**.

Entre los nucleótidos no nucleicos cabe destacar dos nucleótidos de adenina, el adenosín difosfato (**ADP**) y el adenosín trifosfato (**ATP**). Ambas moléculas poseen enlaces ricos en energía, que por hidrólisis puede liberarse, convirtiéndose estas moléculas en una especie de "moneda de intercambio de energía" en las células.

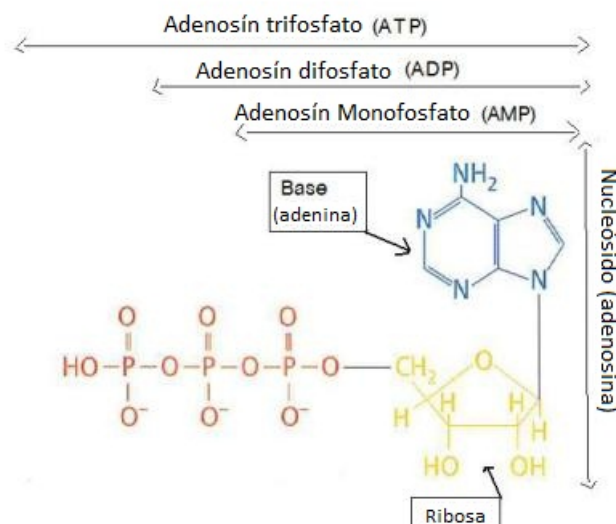


Imagen en Wikimedia Commons de [H.tjerns](#) bajo [CC](#)

Comprueba lo aprendido

Los nucleótidos:

LOS NUCLEÓTIDOS.

- ☐ Sólo forman parte de ADN y ARN.
- ☐ Se clasifican en nucleótidos nucleicos y no nucleicos.
- ☐ Se clasifican en ADN y ARN.

3. ADN

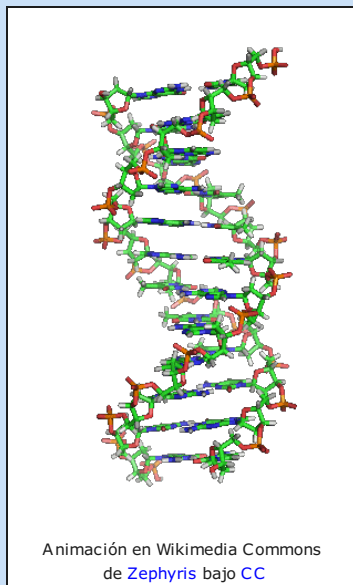


Importante

Es la molécula portadora del mensaje genético. El **ADN** (ácido desoxirribonucleico) de una célula contiene toda la información necesaria para el desarrollo y actividad de un organismo, además, toda esta información se ha de transmitir a las generaciones siguientes.

Se encuentra en el núcleo de las células eucariotas, asimismo está presente en bacterias y algunos virus. En las células eucarióticas también se encuentra en el interior de mitocondrias y cloroplastos.

Su estructura es relativamente compleja.



Animación en Wikimedia Commons
de [Zephyris](#) bajo [CC](#)

Ejercicio resuelto

¿Dónde se localiza el ADN en los seres vivos?

Mostrar retroalimentación

3.1. Composición y estructura



El ADN, salvo en algunos virus, está formado por dos cadenas de nucleótidos de desoxirribosa y enrolladas alrededor de un eje imaginario, formando una **doble hélice**.

Está formado por **desoxirribonucleótidos** (el azúcar o pentosa es la desoxirribosa) en los que se encuentran las bases: **adenina**, **guanina**, **citosa** y **timina**. Los desoxirribonucleótidos se unen entre sí mediante enlace fosfodiéster, que se establece entre el grupo fosfato de un nucleótido y un grupo hidroxilo de la desoxirribosa.

Las bases nitrogenadas se encuentran en el interior, perpendiculares al eje de la doble hélice. ¡Su disposición recuerda a los peldaños de una escalera de caracol! Las bases están enfrentadas unidas por enlaces de hidrógeno (¿recuerdas?, los mismos que unen las moléculas de agua), la adenina lo está a la timina y la guanina a la citosina, por lo que el número de nucleótidos de adenina ha de ser igual a los de timina y los de guanina a los de citosina.

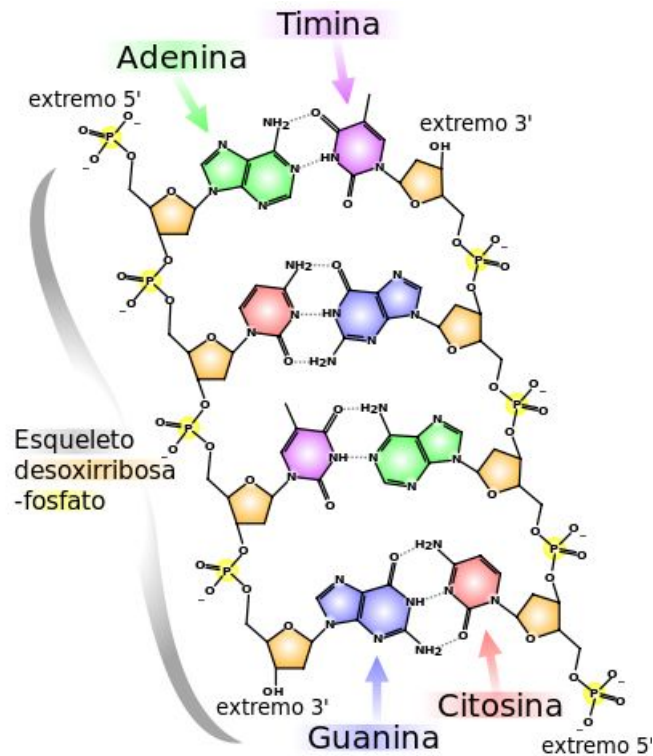


Imagen en Wikimedia Commons de Jfreyreg bajo CC

Comprueba lo aprendido

En una molécula de ADN, ¿qué bases nos podemos encontrar apareadas?

- ☐ Adenina con timina.
- ☐ Adenina con uracilo.
- ☐ Timina con citosina.
- ☐ Guanina con citosina.

Ejercicio resuelto

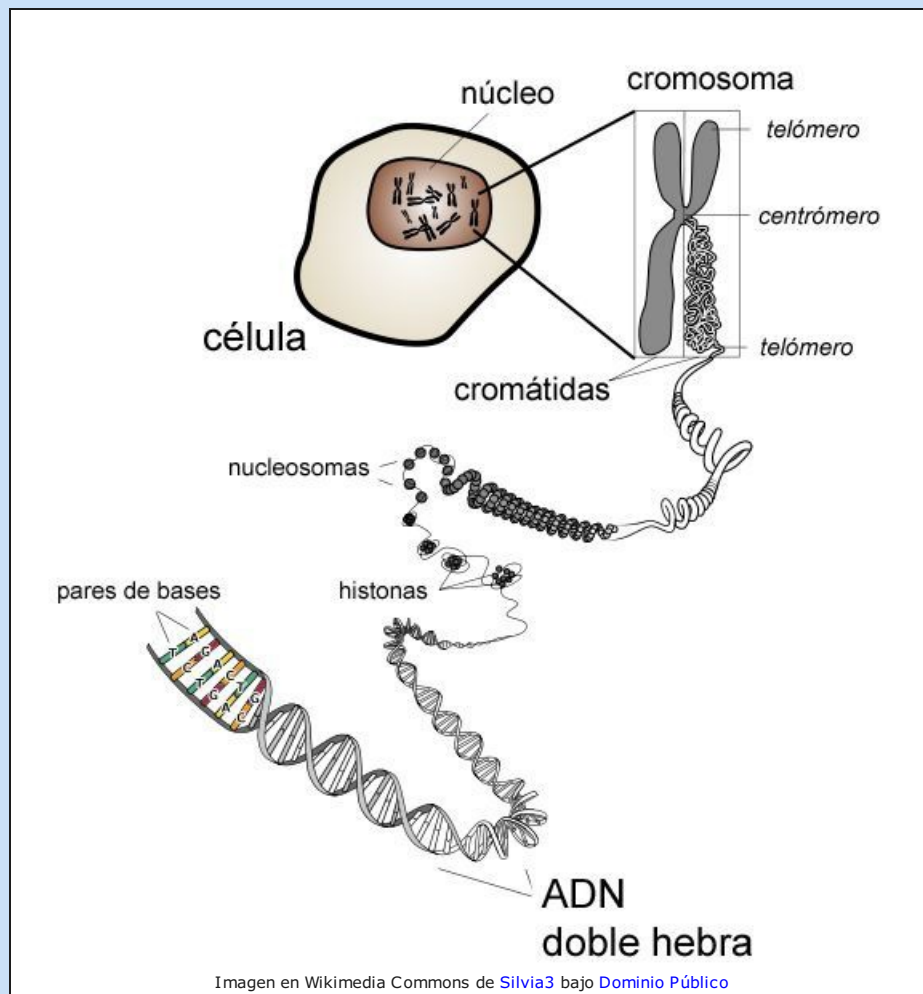
Indica la composición del ADN.

Mostrar retroalimentación

Importante

El **ADN** es otra de las moléculas, al igual que las proteínas, que presentan varios **niveles estructurales**. Así en el ADN distinguimos:

- **Estructura primaria**; dada por la secuencia de nucleótidos que forman la cadena.
- **Estructura secundaria**; presenta las siguientes características, según el modelo de Watson y Crick:
 - La molécula de ADN está formada por **dos cadenas antiparalelas** y **equidistantes** de nucleótidos, enrolladas en espiral en torno a un eje imaginario, formando una **hélice dextrógira**.
 - Las bases nitrogenadas se encuentran en el interior de la hélice unidas mediante puentes de hidrógeno y siempre emparejadas A con T y C con G, lo que hace que las dos **cadenas** sean **complementarias**.
- **Estructura terciaria**; hace referencia al enrollamiento en torno a proteínas de las grandes moléculas de ADN, enrollamiento necesario para reducir espacio en la célula y como mecanismo para preservar su transcripción.



Cada cadena de ADN se diferencia de otra por su **tamaño**, por su **composición** y por su **secuencia** de nucleótidos.

Ejercicio resuelto

Describe la estructura general del ADN.

Mostrar retroalimentación

3.2. Importancia biológica



El ADN es la molécula que almacena la **información genética** de los seres vivos y la encargada de transmitir las instrucciones necesarias para fabricar todas las proteínas presentes en un ser vivo. Es por ello que tiene capacidad de realizar copias de sí misma mediante un mecanismo denominado replicación y que está basado en la complementariedad entre las dos cadenas del ADN. En este vídeo puedes ver una animación del proceso de la replicación.



Ejercicio resuelto

¿Cuál es la función del ADN?

Mostrar retroalimentación

4. ARN: estructura general



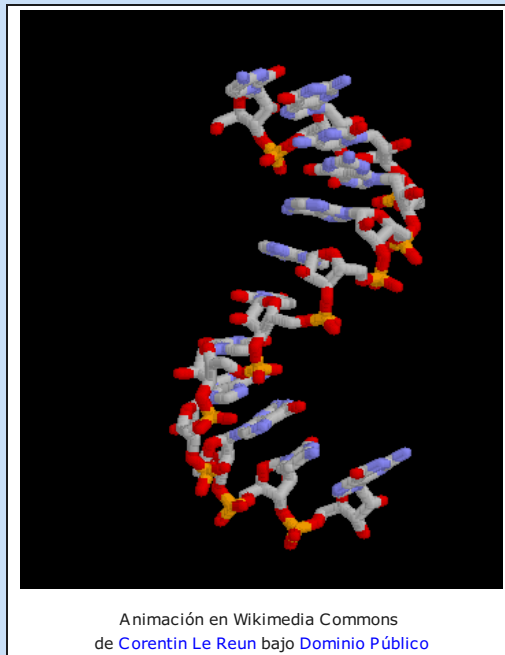
Importante

El **ARN** (ácido ribonucleico) es una macromolécula formada por la unión de ribonucleótidos mediante enlace fosfodiéster. La mayoría de los ARN son monocatenarios, si bien algunos tipos, como el ARN de transferencia,

presentan zonas de doble hélice. Se clasifican según su función biológica en **ARN de transferencia**, **ARN ribosómico** y **ARN mensajero**.

Químicamente están formados por casi los mismos elementos que el ADN, sin embargo presenta las siguientes variaciones:

- El azúcar o pentosa es la **ribosa**, a diferencia del ADN que presenta desoxirribosa.
- No contiene la base nitrogenada timina, a cambio contiene **uracilo**.
- El **grupo fosfato** es el mismo que en el ADN.



La función del ARN es extraer la información del ADN y dirigir la síntesis de proteínas.

Ejercicio resuelto

Indica la composición del ARN.

Mostrar retroalimentación

4.1. Tipos y funciones



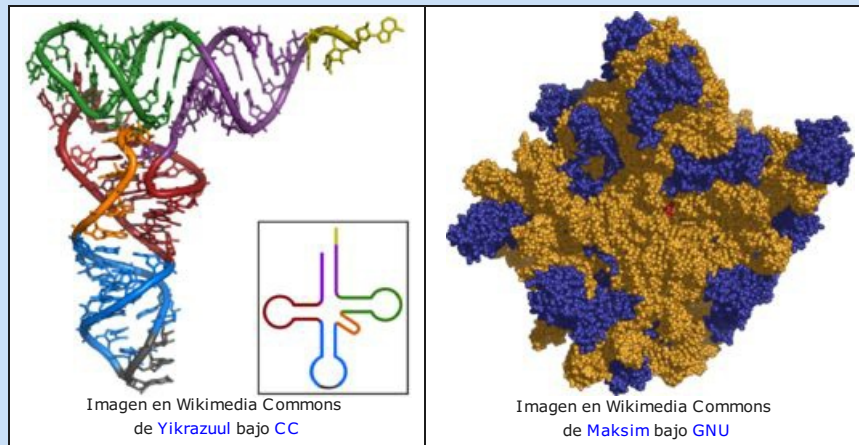
Importante

Existen tres tipos de ARN:

- **Mensajero (ARNm)**; portador de la información de uno de los genes para la síntesis de proteínas, de forma lineal.
- **Ribosomal (ARNr)**; asociado a proteínas forma los ribosomas, tiene estructura secundaria de doble hélice en algunas zonas.
- **Transferente (ARNt)**; se ocupa de transportar los aminoácidos hasta los ribosomas donde se sintetizan las proteínas.

Todos ellos se forman a partir de una porción de una de las cadenas del ADN que sirve de molde.

El ARN actúa como el intermediario necesario para traducir la información genética contenida en el ADN en la síntesis de proteínas funcionales.



Ejercicio resuelto

Cita los tipos de ARN e indica su función.

Mostrar retroalimentación

Ejercicio resuelto

Indica las diferencias básicas de composición química, localización y función entre los ARN y el ADN.

Mostrar retroalimentación

En este apartado podrás conocer más sobre ácidos nucleicos. Encontrarás cuestiones muy interesantes en las secciones "**Curiosidades**" y "**Para saber más**".



Imagen en Flickr de [Germán G](#) bajo CC

5.1. Curiosidades

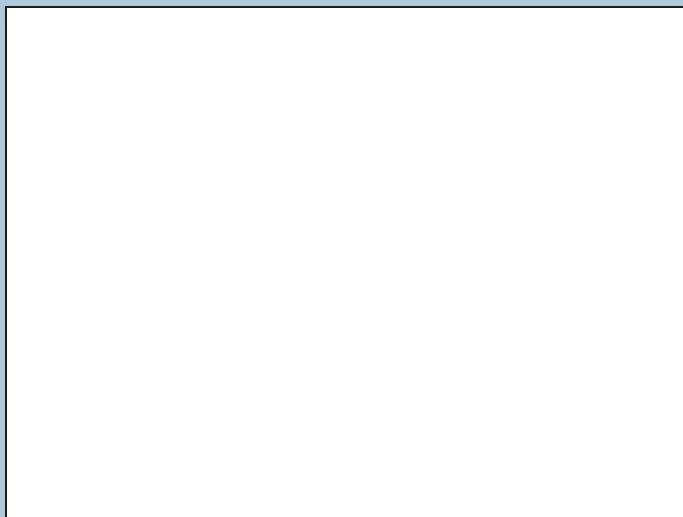


Curiosidad

Las moléculas de ADN son muy largas; en las bacterias llegan a 1 mm, en la mosca *Drosophila* alcanza hasta 13 cm y en humanos el total de ADN de una célula llega a medir unos dos metros.

Curiosidad

Los ácidos nucleicos no se pueden observar a simple vista a no ser que hagamos una extracción a partir de células. Si tienes curiosidad, puedes hacer una extracción de ADN "casera". Fíjate en el siguiente vídeo y sigue los pasos en tu casa.



Curiosidad

Proyecto genoma humano (PGH) se inicia a principios de los años 90 del siglo pasado y terminó en 2003. Con él se ha conseguido completar la secuencia de nucleótidos del genoma humano (genoma es el conjunto de genes de un organismo). En el genoma se encuentra toda la información biológica que identifica a una especie, por lo que conocer el genoma significa:

- Averiguar la secuencia completa de bases nitrogenadas de su ADN.
- Localizar y situar todos los genes en los cromosomas.
- Comprender las relaciones entre los genes.
- Descubrir e identificar genes antes desconocidos.

Actualmente, se sabe que:

- Nuestro genoma haploide —los 23 cromosomas distintos que poseemos— contiene 3.000 millones de pares de bases nitrogenadas, lo que equivale a unos 30.000 genes.
- El 99,9% de estos genes son iguales en todas las personas; las diferencias entre nosotros no representan más del 0,1% del genoma.
- El 90% del genoma no tiene una función codificante conocida, lo cual no significa que no posea funciones como la regulación genética o diversos controles biológicos. Asimismo, se piensa que parte de este ADN puede corresponder a restos genéticos de nuestros antepasados.

Dispones de más [información](#) sobre este proyecto en esta página.

5.2. Para saber más



Para saber más

Utiliza la siguiente animación para conocer mejor la composición y estructura del ADN

Animación de [Lourdes Luengo](#) bajo Licencia [CC](#)

Para saber más

Utiliza el [siguiente enlace](#) para conocer mejor la estructura y composición del ADN

Para saber más

El ADN puede sufrir **desnaturalización**. Esta consiste en la ruptura de los puentes de hidrógeno entre las bases, separándose las dos cadenas del ADN sin que sean afectados los enlaces covalentes fosfodiéster de los esqueletos de polidesoxirribosa-fosfato. El proceso lo provoca alguno de estos cambios:

- Un **incremento de temperatura**.
- La variación del **pH**.
- Cambios en las **condiciones iónicas** del medio.

La desnaturalización del ADN es un proceso **reversible (renaturalización)**.

La renaturalización tiene como principal aplicación la **hibridación**, técnica fundamental en la tecnología de ADN recombinante —como la reacción de la polimerasa en cadena o PCR—, importante en ingeniería genética o biotecnología. La hibridación permite conocer el grado de relación genética o **parentesco entre dos ADN** y aplicarlo al estudio de las relaciones filogenéticas entre las especies. También es importante en la elaboración de **sondas**, que son fragmentos de ADN monocatenarios, de secuencia conocida, que permiten la detección de fragmentos de ADN que son complementarios.