

## ANATOMIA

### T 2. Química de la vida

1. Niveles de organización química.
  - Átomos
  - Elementos, moléculas y compuestos
2. Enlaces químicos
  - Enlaces iónicos
  - Enlaces covalentes
  - Puentes de hidrógeno
3. Química inorgánica
  - Agua
  - Ácidos, bases y sales
4. Química orgánica
  - Glúcidos
  - Lípidos
  - Proteínas
  - Ácidos nucleicos

La vida es química. Los principios básicos de anatomía y fisiología se basan en principios de la química: la **bioquímica**.

#### **1. Niveles de organización química.**

La materia, algo que ocupa espacio y tiene masa, se organiza en átomos, que se agrupan y forman moléculas sencillas, que se agrupan y forman macromoléculas....

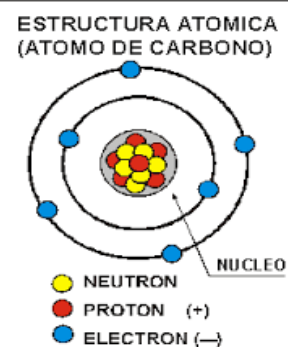
#### **Átomos**

Formados por neutrones (sin carga) y protones (con carga positiva) en el núcleo, y electrones (con carga negativa) orbitando alrededor del núcleo.

Número atómico: número de protones del núcleo.

Masa atómica: número de protones y neutrones del núcleo.

En un átomo neutro hay un electrón por cada protón. Los electrones giran siguiendo vías caóticas e impredecibles alrededor del núcleo en los llamados **orbitales** (cada uno puede contener dos electrones) Las órbitas están dispuestas en niveles de energía (mayor cuanto más alejado esté del núcleo). El nivel más cercano tiene un orbital (2e), el siguiente hasta cuatro (8e)... el número de electrones del nivel externo de energía determina el comportamiento químico del átomo, es decir, el tipo de enlace químico.



#### **Elementos, moléculas y compuestos**

Elementos: sustancias puras formadas por uno solo tipo de átomos. El 96% del cuerpo humano está formado solo por 4 tipos de átomos: C, H, O, N

Moléculas: resultan de la unión de varios átomos (iguales como el O<sub>2</sub> o distintos, como el CO<sub>2</sub>)

Compuestos: moléculas con más de un elemento.

#### **2. Enlaces químicos**

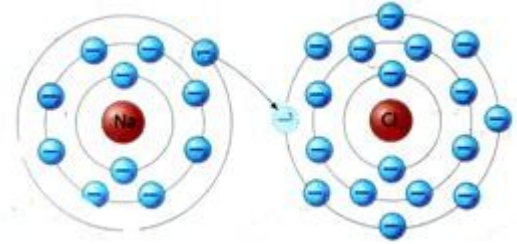
Se forman para hacer más estables los átomos (que son estables si su nivel externo de energía está completo) Para conseguirlo, los átomos pueden compartir, donar o tomar prestados electrones.

Por ejemplo, un átomo de hidrógeno tiene sólo un protón y un electrón...le cabría otro electrón, por eso solemos encontrarlo como molécula de hidrógeno, H<sub>2</sub>, ya que dos átomos de H comparten un electrón para dar estabilidad a la molécula.

## Enlaces iónicos

Este tipo de enlaces se forma entre un átomo que tiene solo uno o dos electrones en su capa más externa (tendría que tener  $8e^-$ ) y otro átomo que necesita solo uno o dos  $e^-$  para completar su nivel externo. Uno dona los  $e^-$  al otro y ambos completan sus niveles externos.

Ejemplo: **NaCl**. El Na tiene 1e en su capa externa y el Cl tiene 7e. El Na le dona su electrón al Cl, y queda cargado positivamente (más protones que electrones) mientras que el Cl se carga negativamente (al tener un electrón más) y se llama ión cloruro. Como las partículas con cargas opuestas se atraen, los iones sodio y cloruro se unen y forman el cloruro sódico, o sal común.



Generalmente las moléculas iónicas se disuelven en agua fácilmente, se disocian, formando electrolitos. Como el medio interno del organismo está formado principalmente por agua, hay muchos iones disueltos y existe una serie de mecanismos para mantener la homeostasis de estos electrolitos en el cuerpo.

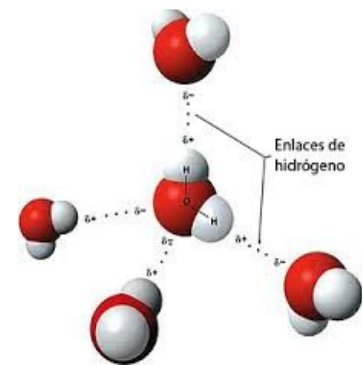
## Enlaces covalentes

En este caso los átomos comparten electrones para completar sus niveles de energía. Para ello estos átomos deben estar próximos entre sí, con lo que estas uniones no se rompen con facilidad. De hecho, estos enlaces mantienen juntas moléculas grandes en el medio interno acuoso, sin ellas no habría proteínas, glúcidos....

Ejemplo: molécula de hidrógeno, **H<sub>2</sub>**

## Puentes de hidrógeno

Son un tipo de atracción débil, que no forma moléculas nuevas sino que ayuda a mantener la forma de una molécula grande (por ejemplo las formas plegadas de las proteínas, la estructura del ADN o las moléculas de agua dándole una cualidad de pegamento débil)



## 3. Química inorgánica

En los seres vivos hay compuestos orgánicos e inorgánicos.

Los orgánicos están formados por moléculas que contienen enlaces covalentes carbono-carbono, carbono-hidrógeno o ambos.

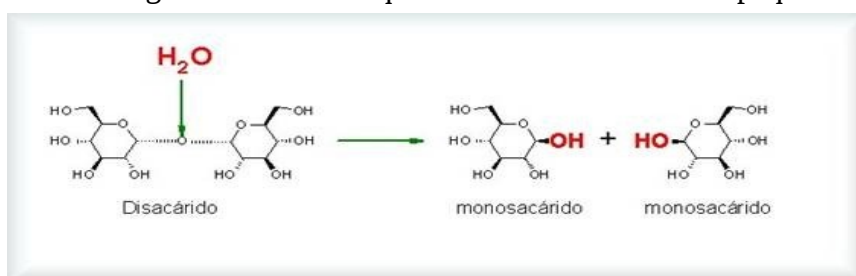
## Agua

Esencial para la vida. Es el compuesto más abundante del cuerpo, medio interno básico.

Ayuda a mantener unidos los tejidos.

Disolvente universal, contiene disueltos la mayoría de los otros compuestos o solutos, en solución acuosa.

Participa en muchas reacciones químicas, como **síntesis por deshidratación** (se unen dos reactivos para formar un producto más agua) o su inversa, la **hidrólisis** (en este caso el agua rompe las uniones de las moléculas grandes haciendo que se dividan en otras más pequeñas)

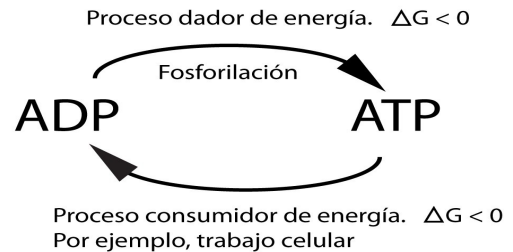
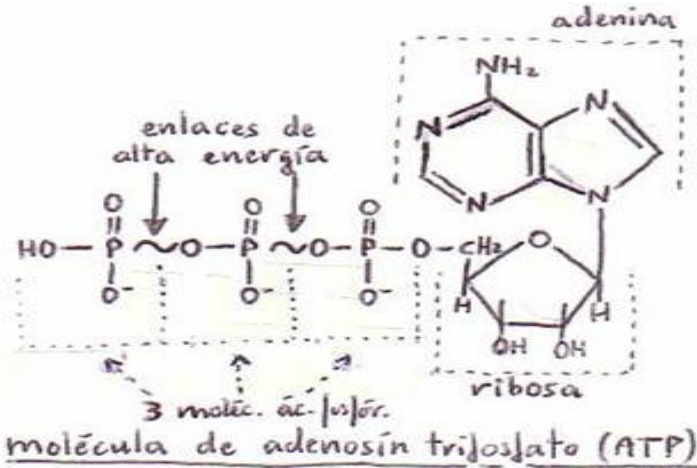


Las reacciones químicas siempre conllevan una transferencia de energía. Esta energía se almacena como energía potencial en los enlaces químicos. La molécula energética más importante en el organismo es el ATP (Adenosín Tri Fosfato)



AMP desaminasa  $\leftarrow (+)$  AMP, ADP, pH bajo

a. Hidrólisis de ATP. b. Síntesis de ATP a partir de ADP.

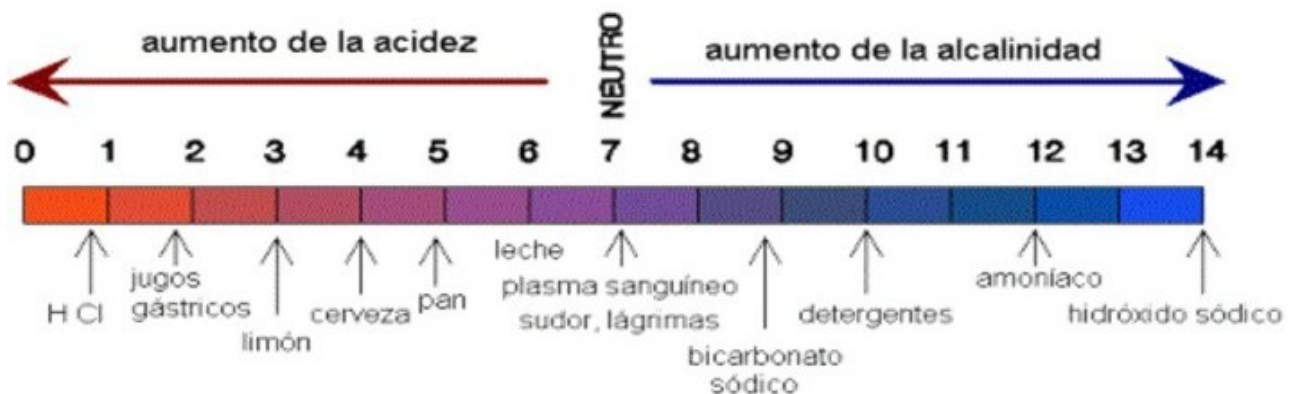
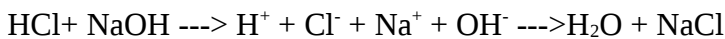


### Ácidos, bases y sales

Los ácidos y las bases (o compuestos alcalinos) influyen mucho en las reacciones químicas del cuerpo.

Los ácidos son compuestos que producen un exceso de iones  $H^+$  y las bases de iones  $OH^-$  (o una disminución de  $H^+$ ). La concentración de  $H^+$  se expresa en **unidades de pH** (valor de 7 para el agua pura, neutra, ambos iones están en equilibrio). Valores mayores indican bajas concentraciones de  $H^+$ , es decir, compuestos de carácter básico, y valores menores indican más  $H^+$ , es decir, compuestos ácidos. La escala de pH va de 0 a 14, pero las unidades de pH varían como factores de 10 (es decir, una solución de pH 5 tiene 10 veces más  $H^+$  que una solución de pH 6).

Un ácido fuerte es el que se disocia completamente, o casi, para formar iones  $H^+$ . Cuando se mezcla con una base fuerte, el exceso de  $H^+$  se combina con el de  $OH^-$  para formar agua, es decir, se neutralizan entre sí. Los iones restantes suelen ser neutros y se llaman sales.



Para mantener el pH el organismo puede eliminar iones  $H^+$  excretándolos por la orina, incrementando la pérdida de  $CO_2$  (ácido) por la respiración o utilizando soluciones tampón, que mantienen el equilibrio del pH impidiendo cambios súbitos en la concentración de iones  $H^+$ .

## 4. Química orgánica

### Glúcidos $C_n(H_2O)_n$

Unidad básica: monosacárido. Se unen y forman disacáridos, trisacáridos .....polisacáridos.

Son la principal fuente de energía de las células.

Algunos de los más importantes son:

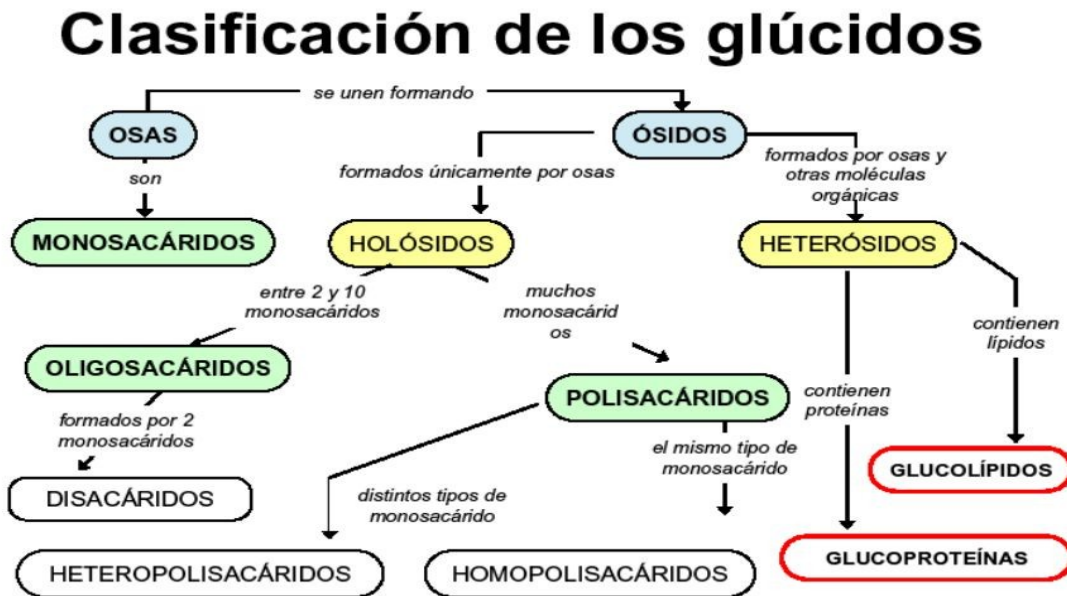
Monosacáridos de 5C la **ribosa** (forma parte del ARN) y la **desoxirribosa** (forma parte del ADN)

Monosacáridos de 6C como la **glucosa**, fructosa y galactosa.

Disacáridos como la **sacarosa**, azúcar de mesa (unión de 2 glucosas) y la **lactosa**, azúcar de la leche (glucosa más galactosa)

Polisacáridos, como el **almidón** (sustancia de reserva en vegetales) y el **glucógeno** (reserva en animales) Las células musculares forman el glucógeno cuando hay un exceso de glucosa en sangre.

Los glúcidos almacenan energía en sus enlaces y cuando estos se rompen esta energía se libera y se usa para el trabajo celular.



### Lípidos

También llamados grasas (en estado sólido a temperatura ambiente) o aceites (en estado líquido)

Algunos de los más importantes son:

**Triglicéridos:** formados por un glicerol unido a tres ácidos grasos. Almacenan energía.

**Fosfolípidos:** contienen fósforo (parte hidrófila) y dos cadenas de ácidos grasos (parte hidrófoba) Forman una bicapa que constituye la base de la membrana celular.

**Colesterol:** lípido esteroide con varias funciones, como estabilizar la membrana celular y formar hormonas esteroideas (estrógeno, testosterona, cortisona...) Se transporta por la sangre unido a una proteína, por eso se llaman lipoproteínas. Si son de alta densidad (**HDL**, más proteínas que lípidos) llevan el exceso de colesterol al hígado para ser metabolizado (es el llamado colesterol “bueno”). Si son de baja densidad (**LDL**, tienen más lípidos que proteínas) son el llamado colesterol “malo”, porque pueden obstruir las arterias (aterioesclerosis).

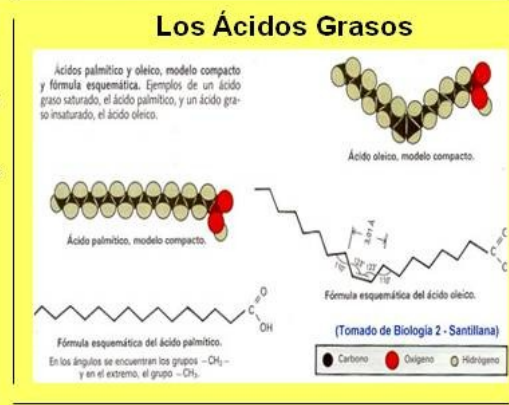
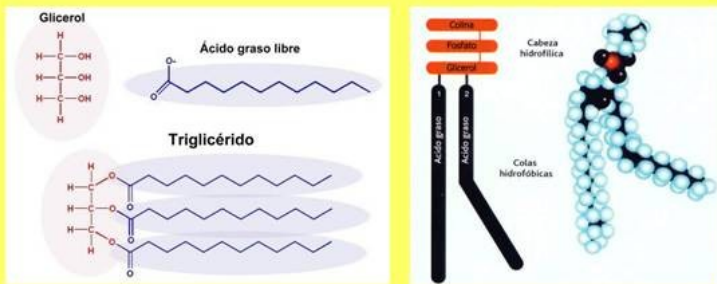
# GRASAS o LIPIDOS

**Definición:** Principios inmediatos orgánicos compuestos por C, H y O. También N y P.



**Propiedades:** insolubles en agua, solubles en disolventes orgánicos

**Estructura:** importantes la de los triglicéridos y fosfolípidos



## Funciones

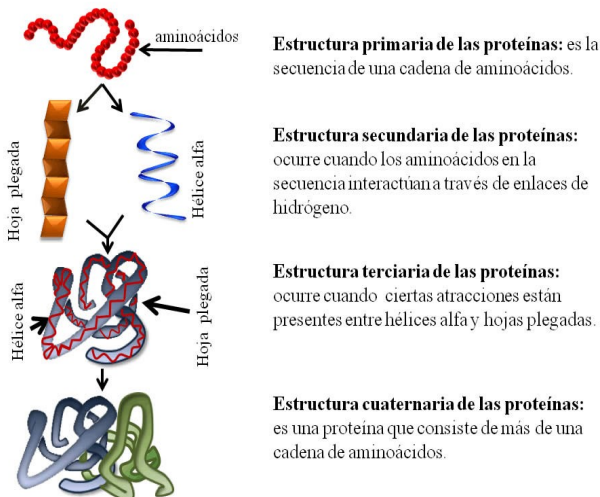
**Energética:** triglicéridos  
**Estructural:** lípidos complejos y ceras  
**Vitaminica y hormonal:** A, E y K

## Proteínas

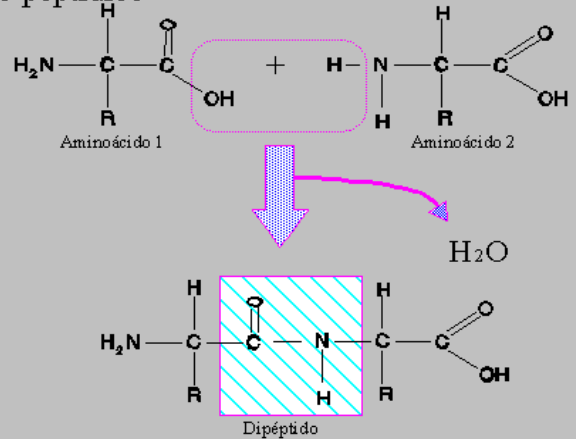
Son macromoléculas formadas por la unión de aminoácidos mediante **enlaces peptídicos**.

Contienen C, H, O y Nitrógeno.

Las atracciones positivas-negativas entre los átomos de la cadena de aminoácidos hacen que las proteínas se enrollen sobre si mismas.

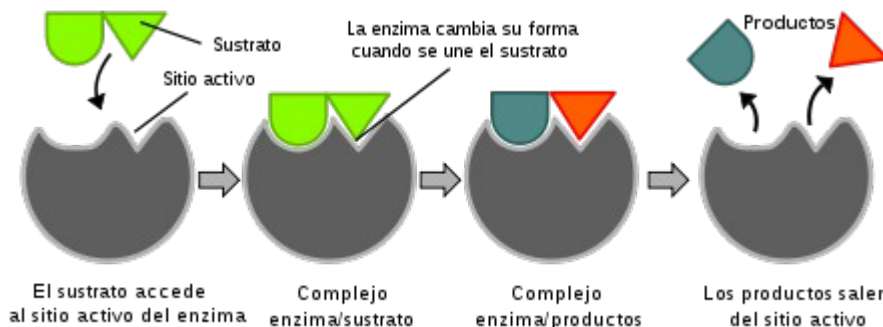


## Enlace peptídico



	COMPOSICIÓN QUÍMICA	MONÓMERO	POLÍMEROS	FUNCIONES
PROTEÍNAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formados por Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N) y en algunos casos, Fósforo (P) y Azufre (S).</li> <li>- Enlace Peptídico</li> </ul>	<b>Aminoácido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 tipos de aminoácidos.</li> </ul>	<b>Dipéptido:</b> unión de dos aminoácidos. <b>Oligopéptido:</b> al unirse hasta 10 aminoácidos. <b>Péptido:</b> Al unirse entre 20 q 30 aminoácidos. <b>Polipéptido:</b> cadenas de hasta 4000 aminoácidos. <b>También podemos clasificarlas según estructura de las proteínas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura primaria.</li> <li>- Estructura secundaria</li> <li>- Estructura terciaria</li> <li>- Estructura cuaternaria.</li> </ul>	<b>Transporte de sustancias:</b> Hemoglobina, Proteínas de membrana. <b>Defensa:</b> (Sist. Inmune), Inmunoglobulinas <b>Estructural:</b> Forman parte de los ribosomas, la membrana plasmática y también sirven como soporte y armazón de las células (citoesqueleto). <b>Mensajeros químicos:</b> insulina, hormona del crecimiento. <b>Contracción y movimiento muscular:</b> actina y miosina. <b>Catalizan reacciones químicas:</b> Enzimas.

Tipos de proteínas: estructurales, como el colágeno (mantiene unidos los tejidos del cuerpo) o la queratina (capa externa de la piel) y funcionales, como algunas hormonas, factores de crecimiento o enzimas (catalizadores que funcionan con el modelo llave-cerradura). También pueden aparecer proteínas unidas a otras moléculas, como glucoproteínas, lipoproteínas...



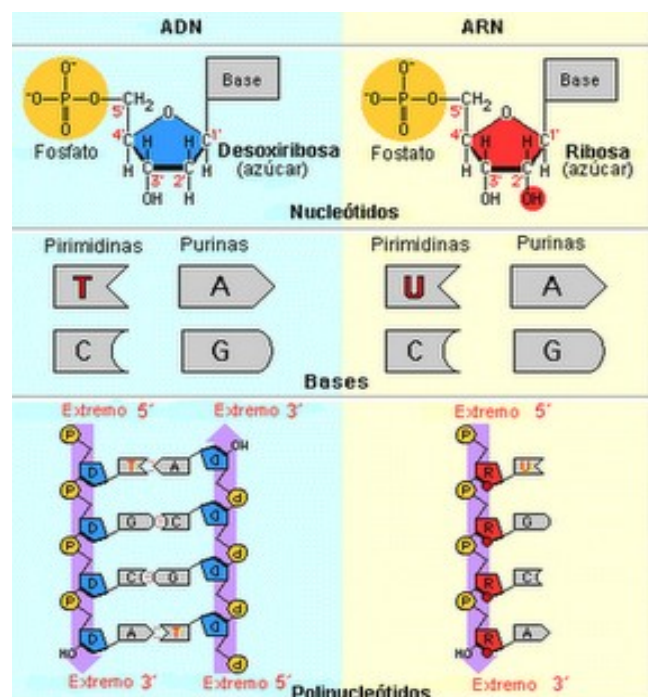
### Ácidos nucleicos.

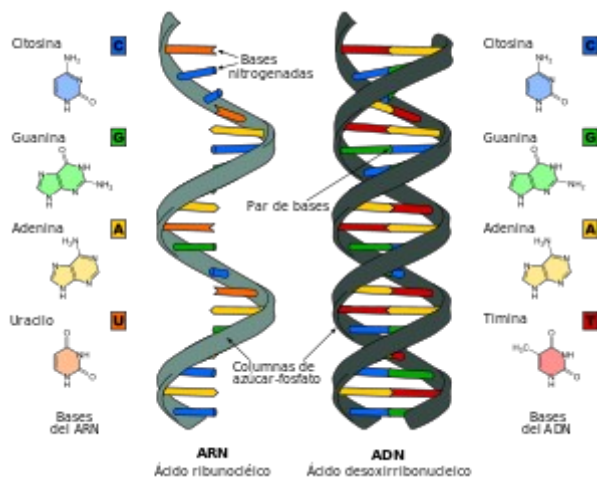
Los monómeros que forman los ácidos nucleicos son los nucleótidos, que constan de un monosacárido (ribosa, ARN, o desoxirribosa, ADN) una base nitrogenada (púricas: adenina y guanina; pirimidínicas: citosina y timina-ADN- o uracilo-ARN-) y un fosfato.

La secuencia de nucleótidos del ADN del núcleo es el código que determina la formación de proteínas.

El nucleótido llamado **Adenosín TriFosfato (ATP)**, es la molécula energética por excelencia de las células.

En sus enlaces se almacena o libera energía, formándose ADP y AMP.





## ADP y ATP

Son moléculas transportadoras de energía.

La energía que se necesita para las reacciones endergónicas se obtiene de la hidrólisis del ATP.



Además del ATP y el ADP también existen los nucleótidos de guanina GTP y GDP con función similar.

Cuando las reacciones son exergónicas, la energía se emplea en la formación de ATP.