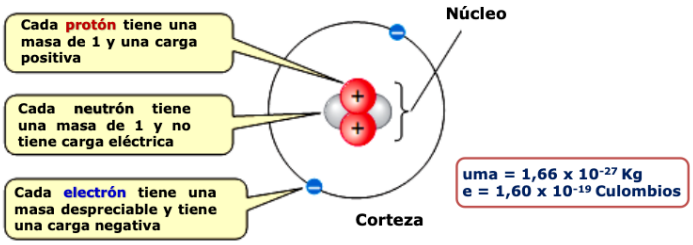
TEMA 10: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS LÍPIDOS

1. CONCEPTO DE LÍPIDO



- Los **lípidos** son un grupo de compuestos orgánicos muy diverso, formados por **carbono (C)**, **hidrógeno (H)** y **oxígeno (O)**.
- **Propiedades importantes:**
- **Insolubles en agua** (porque son apolares).
- **Solubles en solventes apolares** como acetona y cloroformo.
- Ejemplo: El aceite no se mezcla con agua porque sus moléculas no tienen cargas parciales compatibles con las del agua.

2. Elementos básicos de los lípidos

- Todos los compuestos, incluidos los lípidos, están formados por **átomos**.
- **Estructura del átomo**:
- **Núcleo**: Contiene **protones** (carga positiva) y **neutrones** (sin carga).
- **Corteza**: Alberga los **electrones** (carga negativa), que orbitan alrededor del núcleo.
- **Datos relevantes**:
- La masa de un protón/neutrón es 1 unidad de masa atómica (uma).
- La masa de un electrón es despreciable en comparación, pero tiene una carga negativa.

3. Clasificación de los lípidos

Los lípidos se clasifican en función de su estructura y función:

a) Ácidos grasos

- **Estructura**: Cadenas de hidrocarburos con un grupo carboxilo (-COOH) en un extremo.
- **Tipos**:
- **Saturados**: No contienen dobles enlaces (ej.: ácido palmítico, presente en manteca).
- **Insaturados**: Contienen uno o más dobles enlaces (ej.: ácido oleico, presente en aceite de oliva).

b) Triglicéridos

- Formados por tres **ácidos grasos** unidos a un **glicerol** (alcohol de tres carbonos).
- **Función**: Almacenamiento de energía en los organismos.

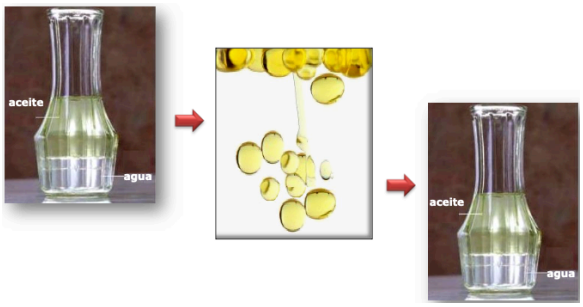
c) Fosfolípidos

- Tienen una estructura similar a los triglicéridos, pero uno de los ácidos grasos es reemplazado por un grupo fosfato.
- **Función**: Son componentes esenciales de las **membranas celulares**.

d) Esteroides

- Son lípidos con una estructura de **cuatro anillos fusionados**.
- **Ejemplo importante**: El colesterol, precursor de hormonas esteroides.

4. Funciones de los lípidos



1. **Reserva energética**: Los lípidos almacenan más energía por gramo (9 kcal/g) que los carbohidratos (4 kcal/g).
2. **Aislante térmico**: La grasa subcutánea ayuda a mantener la temperatura corporal.
3. **Protección mecánica**: La grasa alrededor de órganos como los riñones actúa como un "amortiguador" que los protege de golpes.
4. **Estructural**: Los **fosfolípidos** forman la bicapa lipídica de las membranas celulares.
5. **Regulación hormonal**: Los **esteroides** regulan funciones biológicas importantes, como la síntesis de hormonas sexuales.

5. Interacciones entre lípidos y agua

- Los lípidos no se mezclan con el agua debido a su **naturaleza apolar**:
- Las moléculas de agua, al ser polares, forman enlaces de hidrógeno entre sí y excluyen a las moléculas apolares.
- **Ejemplo**: Cuando se mezcla aceite y agua, el aceite forma gotas que flotan porque las moléculas de agua se agrupan, excluyendo al aceite.

6. Resumen visual:

Tipo de lípido	Función principal	Ejemplo
Ácidos grasos	Fuente de energía	Ácido oleico
Triglicéridos	Reserva energética	Grasa subcutánea
Fosfolípidos	Formar membranas	Membrana celular
Esteroides	Regulación hormonal	Colesterol

ELEMENTOS Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS LÍPIDOS

1. Elementos en la naturaleza

- En la naturaleza existen **más de 100 elementos diferentes**.
- Cada elemento tiene como **unidad estructural básica un tipo de átomo único**.
- Lo que distingue a un elemento de otro es el **número de protones** en el núcleo de sus átomos, conocido como **número atómico**.

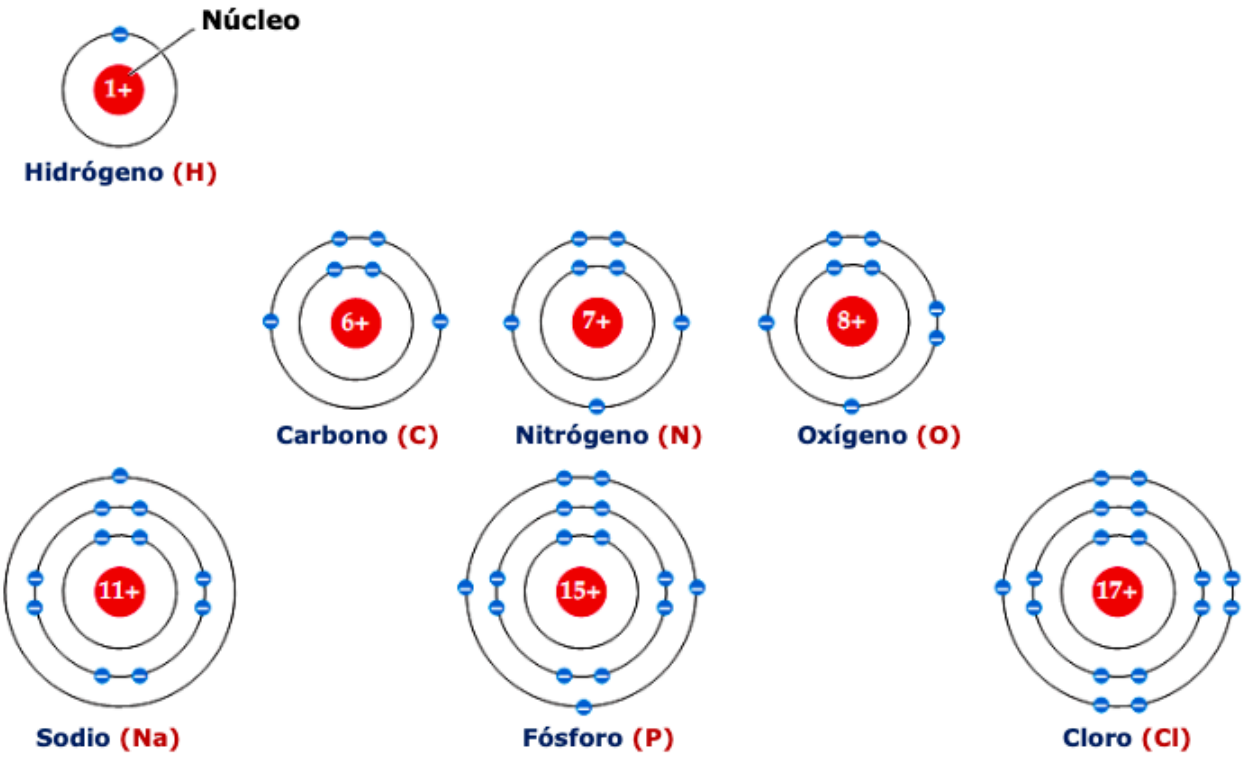
2. Elementos esenciales en los lípidos

Los lípidos están formados principalmente por los siguientes elementos:

1. **Carbono (C)**: Forma el esqueleto básico de las moléculas orgánicas.
2. **Hidrógeno (H)**: Se une al carbono, formando largas cadenas hidrocarbonadas.
3. **Oxígeno (O)**: Presente en los grupos funcionales como el **grupo carboxilo (-COOH)** de los ácidos grasos.
4. **Fósforo (P)**: Presente en los **fosfolípidos**, esenciales para la formación de membranas celulares.

3. Ejemplos de elementos y sus funciones en los lípidos

Elemento	Símbolo químico	Función en los lípidos
Carbono	C	Forma la estructura principal
Hidrógeno	H	Confiere propiedades hidrofóbicas
Oxígeno	O	Presente en grupos funcionales
Fósforo	P	Componente clave de los fosfolípidos



4. Elementos específicos y su ubicación

- **Hidrógeno (H)**: Forma parte de los enlaces simples en las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos.
- **Litio (Li) y Sodio (Na)**: No forman parte directa de los lípidos, pero participan en procesos metabólicos relacionados con las membranas lipídicas.
- **Oxígeno (O)**: Se encuentra en los grupos funcionales como los **fosfatos** (en fosfolípidos) y **grupos carboxilo** (en ácidos grasos).

5. Relación con la estructura y función de los lípidos

- **Ácidos grasos saturados:** Solo tienen enlaces simples carbono-carbono.
- **Ácidos grasos insaturados:** Tienen uno o más dobles enlaces, lo que altera la disposición de los átomos y da lugar a **codos** en la molécula, cambiando su estructura y propiedades (como la fluidez de las membranas).

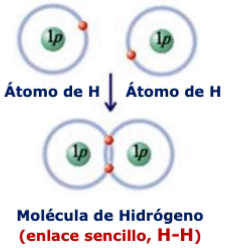
6. Importancia biológica de estos elementos en los lípidos

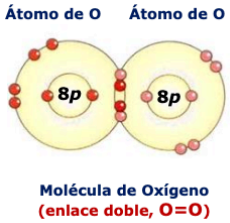
- **Carbono e hidrógeno**: Proporcionan la capacidad de almacenar grandes cantidades de energía.
- **Fósforo**: Permite que los fosfolípidos formen la **bicapa lipídica**, una estructura clave de las membranas celulares.
- **Oxígeno**: Participa en las reacciones de oxidación que liberan energía a partir de los lípidos.

Conclusión:

Los elementos como el **carbono, hidrógeno, oxígeno y fósforo** son fundamentales para la estructura y función de los lípidos. Su disposición molecular define si un lípido actúa como reserva energética, componente de membrana o regulador en procesos bioquímicos.

FORMACIÓN DE MOLÉCULAS MEDIANTE ENLACES COVALENTES





- **Concepto de molécula:** Una **molécula** es una agrupación de átomos que se mantienen unidos por enlaces químicos, en este caso, enlaces **covalentes**.
- **Interacción de electrones:** Los **enlaces covalentes** se forman cuando dos átomos **comparten electrones** para completar sus capas más externas de electrones (conocida como capa de valencia).
- Este tipo de enlace es **muy fuerte** porque implica la atracción mutua de los núcleos atómicos hacia los electrones compartidos.

Ejemplos representados en la imagen:

1. **Molécula de hidrógeno (H_2)**:
- **Átomo de hidrógeno (H):** Tiene **1 electrón** en su capa externa. Para alcanzar estabilidad, necesita **un electrón más**.
- **Enlace sencillo:**

Dos átomos de hidrógeno comparten **un par de electrones**, formando un **enlace covalente simple (H-H)**. Esto forma una molécula de hidrógeno (H_2).

2. **Molécula de oxígeno (O_2):**
- **Átomo de oxígeno (O):** Tiene **6 electrones** en su capa de valencia y necesita **2 electrones adicionales** para completar los **8 electrones** que requiere.
- **Enlace doble:**

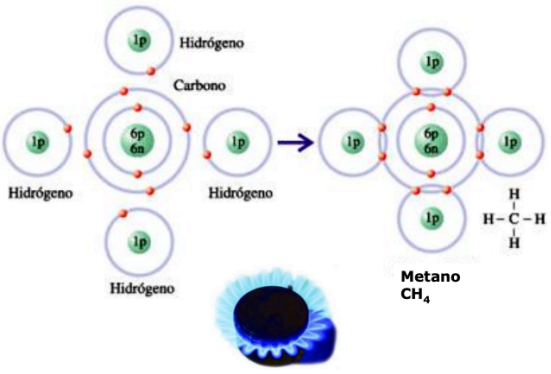
Dos átomos de oxígeno comparten **dos pares de electrones**, formando un **enlace covalente doble (O=O)**.

Características de los enlaces covalentes:

- **Enlace sencillo:**
  - Comparte **un par de electrones** entre dos átomos.
  - Es menos rígido y más fácil de romper que los dobles o triples enlaces.
  - Ejemplo: **H-H (hidrógeno molecular)**.
- **Enlace doble:**
  - Comparte **dos pares de electrones** entre los átomos.
  - Es más fuerte y rígido que un enlace sencillo.
  - Ejemplo: **O=O (oxígeno molecular)**.

Importancia en los lípidos:

- Los **enlaces covalentes** son fundamentales en la estructura de los ácidos grasos, fosfolípidos y otros tipos de lípidos:
- **Ácidos grasos saturados:** Solo presentan enlaces simples.
- **Ácidos grasos insaturados:** Contienen al menos un doble enlace carbono-carbono, lo que les otorga fluidez.



Conclusión: Los enlaces covalentes permiten la unión de átomos para formar moléculas estables. La diferencia en el número de pares de electrones compartidos define si el enlace es sencillo, doble o triple, influyendo en la **fuerza** y **flexibilidad** de las moléculas formadas.

COMPUESTOS NO POLARES Y EL EJEMPLO DEL METANO (CH_4)

Definición de compuesto no polar (apolar): Un **compuesto no polar** es aquel donde los átomos que forman los enlaces **comparten los electrones de manera equitativa**, es decir, no existe una separación de cargas eléctricas dentro de la molécula. Como resultado, no hay polos eléctricos (positivo y negativo) en la molécula, y esta carece de un **dipolo eléctrico**.

Ejemplo del metano (CH_4)

1. **Estructura del metano:**
   - El metano está formado por **un átomo de carbono (C)** central y **cuatro átomos de hidrógeno (H)** unidos mediante **enlaces covalentes simples**.
   - El carbono tiene **4 electrones de valencia** y necesita **compartir 4 electrones** más para completar su octeto. Cada átomo de hidrógeno comparte **1 electrón** con el carbono.
2. **Distribución de electrones:**
   - La electronegatividad del carbono y el hidrógeno es **similar**. Esto hace que los electrones compartidos se distribuyan de manera **simétrica** alrededor del átomo de carbono.
   - Al no haber una diferencia significativa de electronegatividad, la molécula **no genera regiones con cargas parciales**.
3. **Geometría molecular:**
   - La molécula de metano tiene una **estructura tetraédrica**, lo que significa que los cuatro enlaces están separados de manera equidistante en el espacio.
   - Esta simetría contribuye a la **distribución homogénea** de los electrones.

Propiedades del metano como compuesto apolar

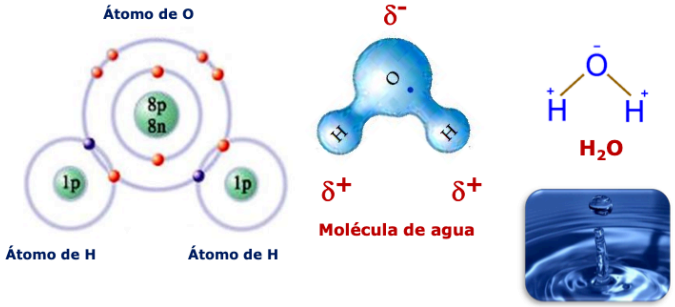
- **No es soluble en agua:** El agua es una molécula polar, mientras que el metano es apolar. Como "lo similar disuelve a lo similar", el metano **no se mezcla con el agua**.
- **Baja reactividad química:** Al ser un compuesto apolar y tener enlaces covalentes fuertes, el metano es estable en condiciones normales.
- **Inflamabilidad:** El metano es un gas muy inflamable y se utiliza como **combustible doméstico**, como se ilustra con la llama azul en la imagen.

Importancia de los compuestos no polares en bioquímica:

- **Lípidos:** Muchos lípidos, como los ácidos grasos y los triglicéridos, son compuestos apolares. Esto explica por qué **no se disuelven en agua** y forman parte de estructuras como las membranas celulares.
- **Interacciones hidrofóbicas:** Los compuestos no polares tienden a agruparse en presencia de agua, lo que es clave en la formación de las **bicapas lipídicas** de las células.

Conclusión: El metano (CH_4) es un ejemplo clásico de una molécula apolar debido a su distribución simétrica de electrones y la similitud en la atracción electrónica entre carbono e hidrógeno. Este principio es crucial para comprender la interacción de moléculas en sistemas biológicos y su solubilidad en diferentes medios.

MOLÉCULAS POLARES Y EL EJEMPLO DEL AGUA (H_2O)



Definición de molécula polar: Una molécula se considera **polar** cuando los átomos que la componen **tienen diferentes electronegatividades** y generan una **distribución asimétrica de cargas**.

Esto ocurre cuando los electrones compartidos en los enlaces covalentes **son atraídos con distinta fuerza** por los átomos.

La **región más electronegativa** adquiere una **carga parcial negativa (δ^-)**, mientras que la región menos electronegativa adquiere una **carga parcial positiva (δ^+)**.

Ejemplo de la molécula de agua (H_2O):

1. **Estructura molecular del agua:**
   - El agua está compuesta por **dos átomos de hidrógeno (H)** y **un átomo de oxígeno (O)**.
   - El oxígeno tiene una **electronegatividad mucho mayor** que el hidrógeno, lo que significa que **atrae con más fuerza los electrones compartidos**.
2. **Distribución de cargas:**
   - Debido a esta diferencia de electronegatividad:
   - El **oxígeno** adquiere una **carga parcial negativa (δ^-)**.
   - Los **hidrógenos** adquieren una **carga parcial positiva (δ^+)**.
3. **Geometría molecular:**
   - La molécula de agua tiene una **forma angular o "en V"**, con un ángulo de aproximadamente **104.5°**.
   - Esta forma asimétrica contribuye a que haya un **desequilibrio de cargas** dentro de la molécula.
4. **Propiedades polares del agua:**
   - **Puentes de hidrógeno:** La polaridad del agua permite que las moléculas de agua se unan mediante **puentes de hidrógeno**. Esto le da al agua propiedades como una **alta tensión superficial** y un **punto de ebullición elevado**.
   - **Disolvente universal:** Gracias a su polaridad, el agua puede **disolver muchas sustancias polares** como sales y azúcares, al rodear las moléculas con sus regiones cargadas.
   - **Elevada capacidad calorífica:** El agua puede **absorber y liberar calor** sin cambiar mucho de temperatura, lo que regula el ambiente en los seres vivos.

Comparación con compuestos apolares: A diferencia del metano (CH_4), el agua **no distribuye simétricamente** sus electrones. Por esto, las moléculas polares como el agua no se mezclan bien con moléculas apolares (como los aceites).

Importancia biológica:

- La polaridad del agua es esencial para los procesos bioquímicos, ya que permite:
- **Transportar nutrientes y desechos** en los seres vivos.
- Facilitar **reacciones químicas** al actuar como disolvente.
- Formar estructuras como las **bicapas lipídicas** al interactuar con moléculas tanto polares como apolares.

Conclusión: La molécula de agua es un excelente ejemplo de un compuesto polar debido a su distribución asimétrica de cargas y su capacidad de formar interacciones electrostáticas fuertes con otras moléculas. Esta propiedad hace que el agua sea indispensable para la vida tal como la conocemos.
