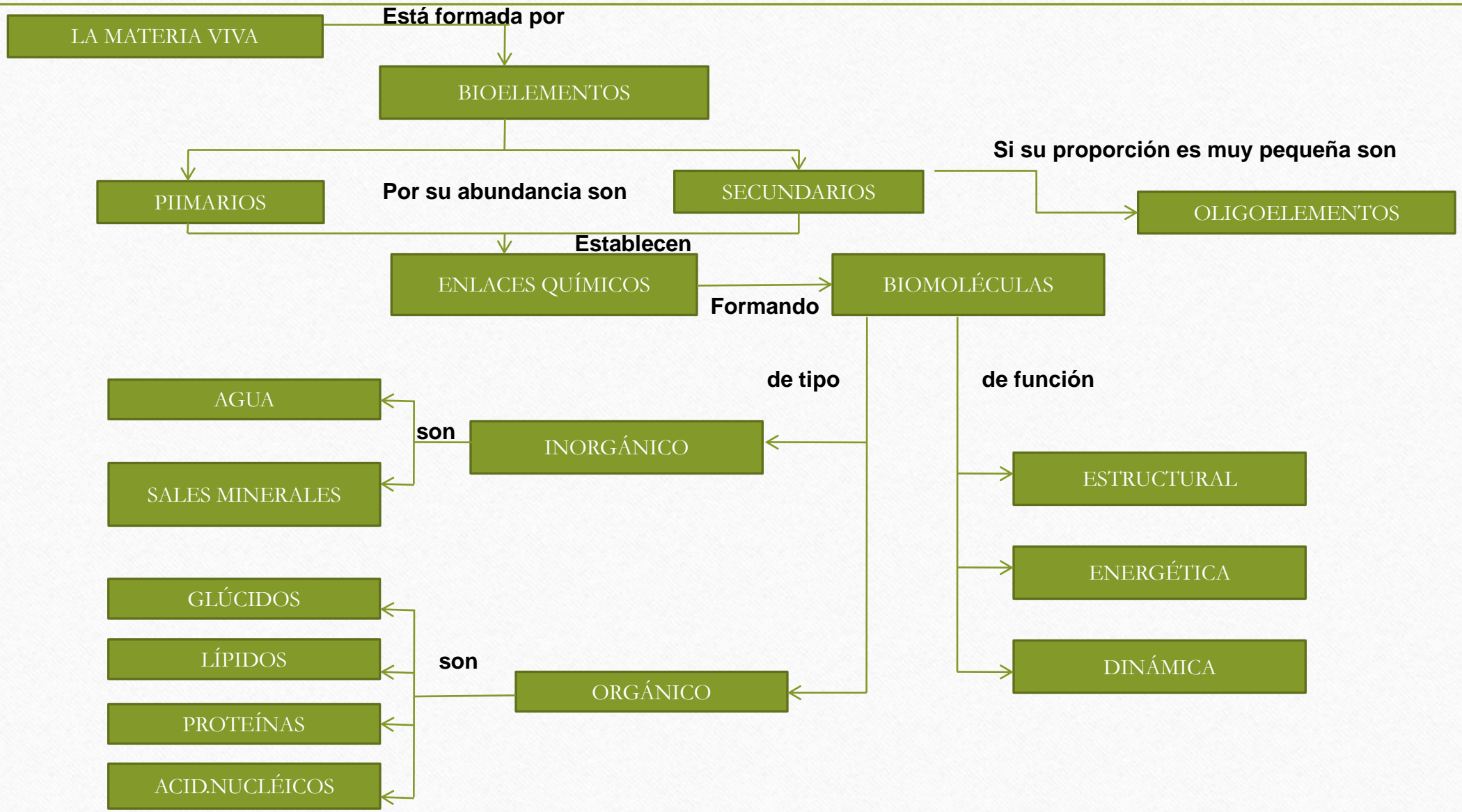


BIOELEMENTOS

ELEMENTOS PRESENTES EN LOS SERES VIVOS.

Prof. Christian Vivian - 2020



De los 118 elementos que hay en la naturaleza, 25 se encuentran en los seres vivos y en los materiales necesarios para las actividades químicas de la vida, 19 de ellos son materiales traza, es decir, se encuentran en pequeñas cantidades.

BIOELEMENTOS EN LA TABLA PERIÓDICA

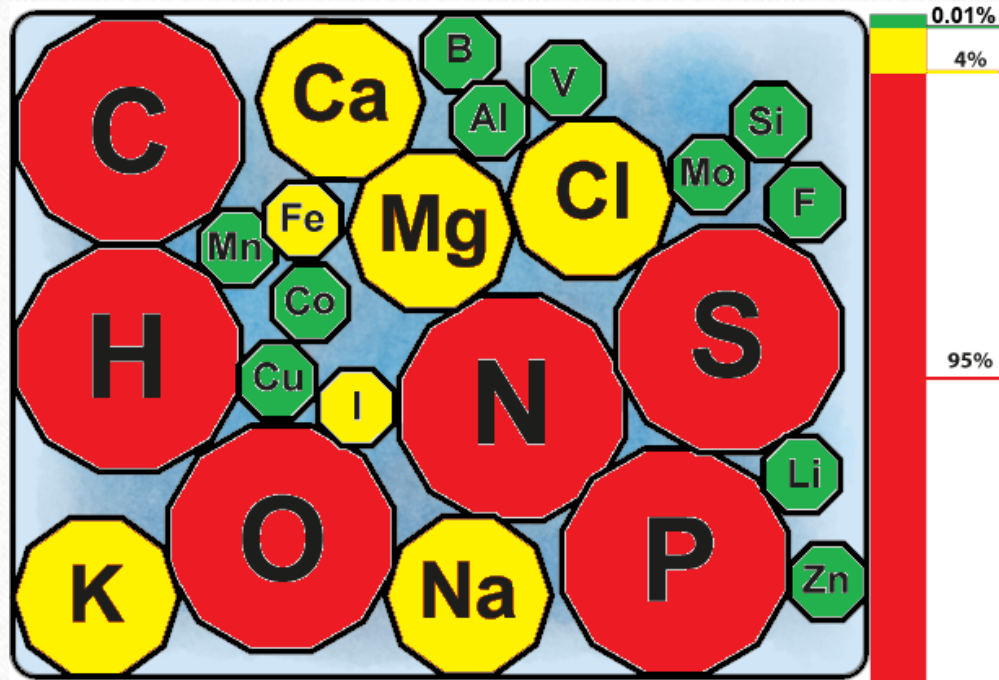
Los elementos marcados en color rojo (bioelementos principales) constituyen algo más del 97% de la materia viva.

Los elementos marcados en color naranja (bioelementos secundarios) forman alrededor del 2,5% de la materia viva.

Los elementos marcados en color verde, llamados oligoelementos, representan algo menos del 0,5% de la materia prima.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | |
| H Hidrógeno | He Helio | | | | | | | | | | | | | | | | | Ne Neón | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 10 |
| Li Litio | Be Berilio | | | | | | | | | | | | | | | | | F Fluor | Ne Neón |
| 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | 17 | 18 |
| Na Sodio | Mg Magnesio | | | | | | | | | | | | | | | | | Cl Cloro | Ar Argón |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | |
| K Potasio | Ca Calcio | Sc Escandio | Ti Titanio | V Vanadio | Cr Cromo | Mn Manganeso | Fe Hierro | Co Cobalto | Ni Níquel | Cu Cobre | Zn Zinc | Ga Galio | Ge Germanio | As Arsénico | Se Selenio | Br Bromo | Kr Kriptón | | |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | | |
| Rb Rubidio | Sr Estroncio | Y Ytrio | Zr Zirconio | Nb Niobio | Mo Molibdeno | Tc Technecio | Ru Rutenio | Rh Rodio | Pd Paladio | Ag Plata | Cd Cadmio | In Indio | Sn Estanho | Sb Antimonio | Te Telurio | I Yodo | Xe Xenón | | |
| 55 | 56 | Lantánidos | | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| Cs Cesio | Ba Bario | | | Hf Hafnio | Ta Tántalo | W Wolframio | Re Renio | Os Osmio | Ir Iridio | Pt Platino | Au Oro | Hg Mercurio | Tl Talio | Pb Plomo | Bi Bismuto | Po Polonio | At Astato | Rn Radón | |
| 87 | 88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fr Francio | Ra Radio | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Actínidos | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Clasificación



- Elementos Primarios

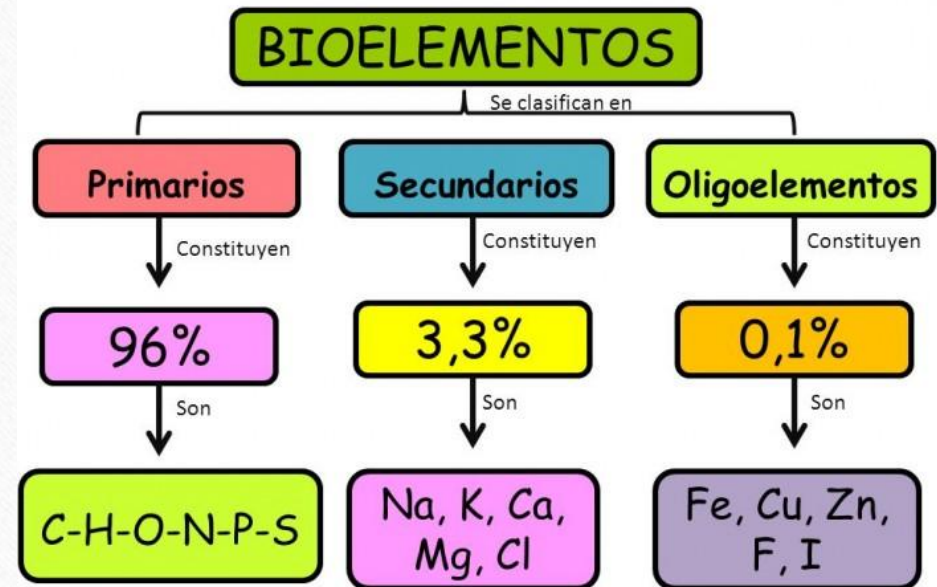
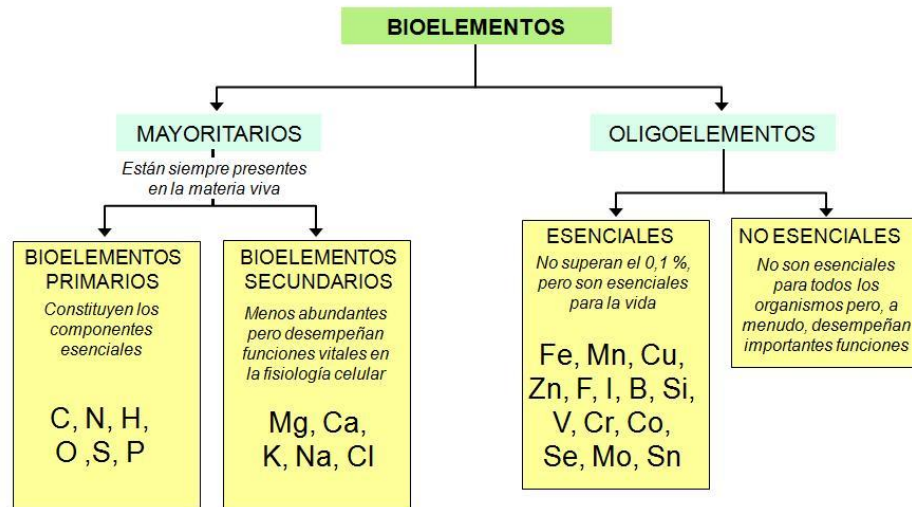
- Elementos Secundarios

➔ *Indispensables.*

➔ *Variables.*

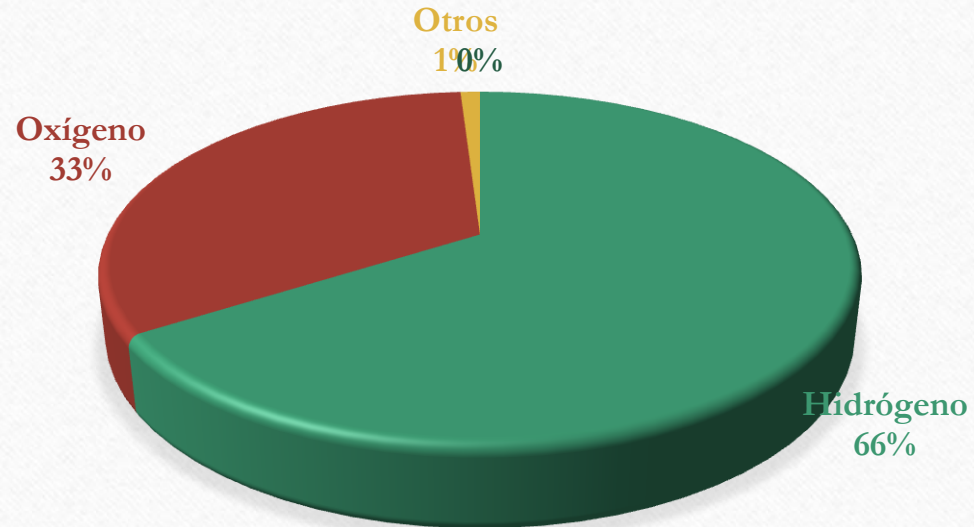
Clasificación

Clasificación de los bioelementos

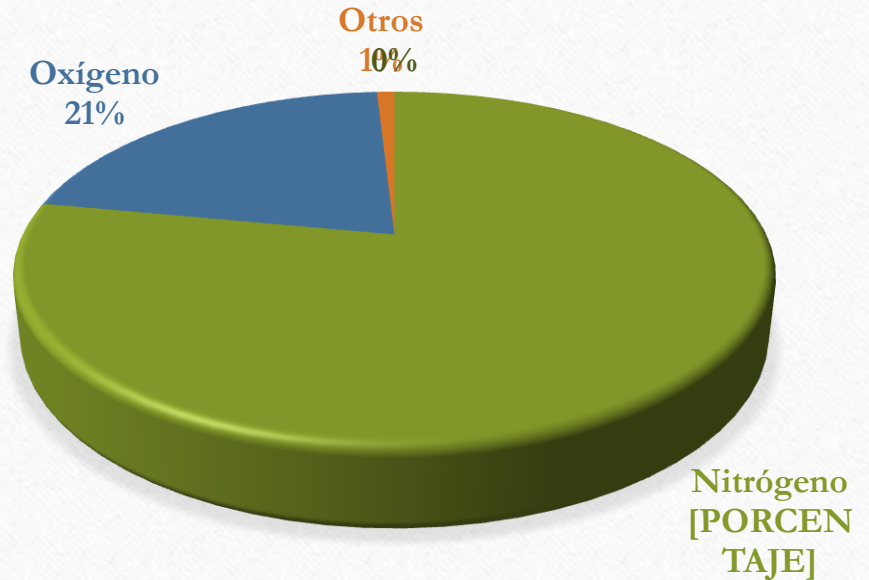


Abundancia Relativa de los bioelementos

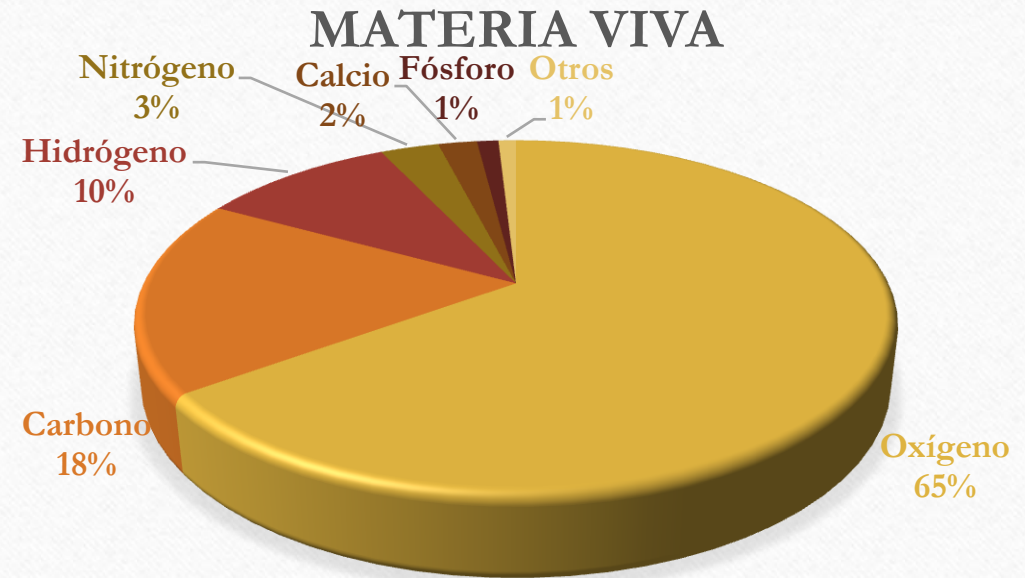
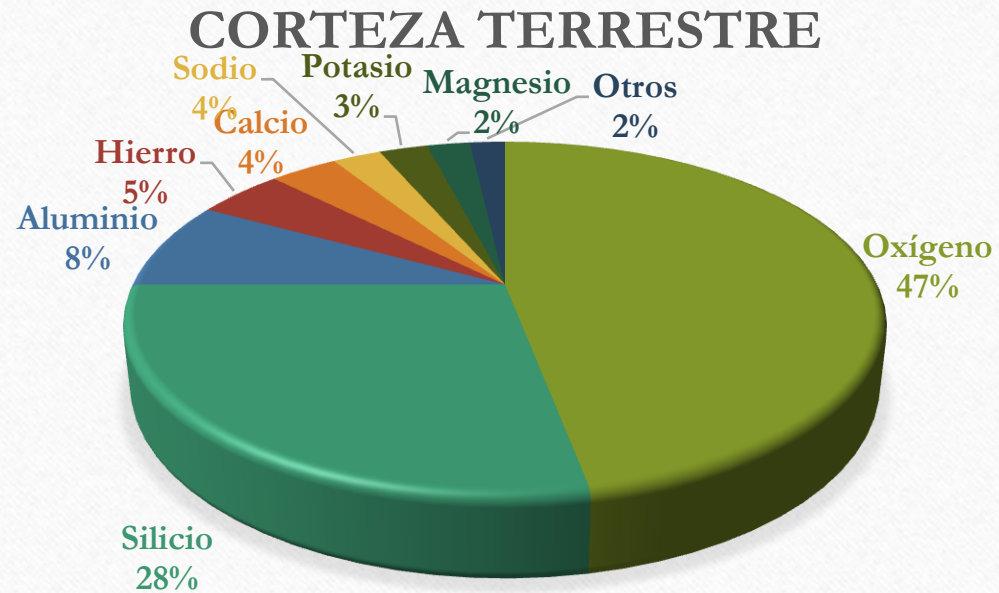
HIDRÓSFERA



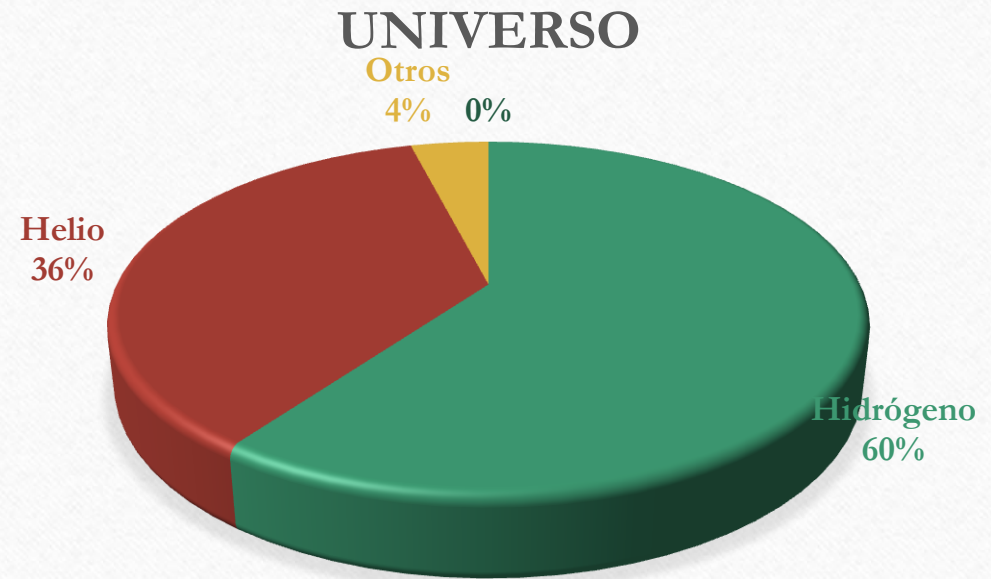
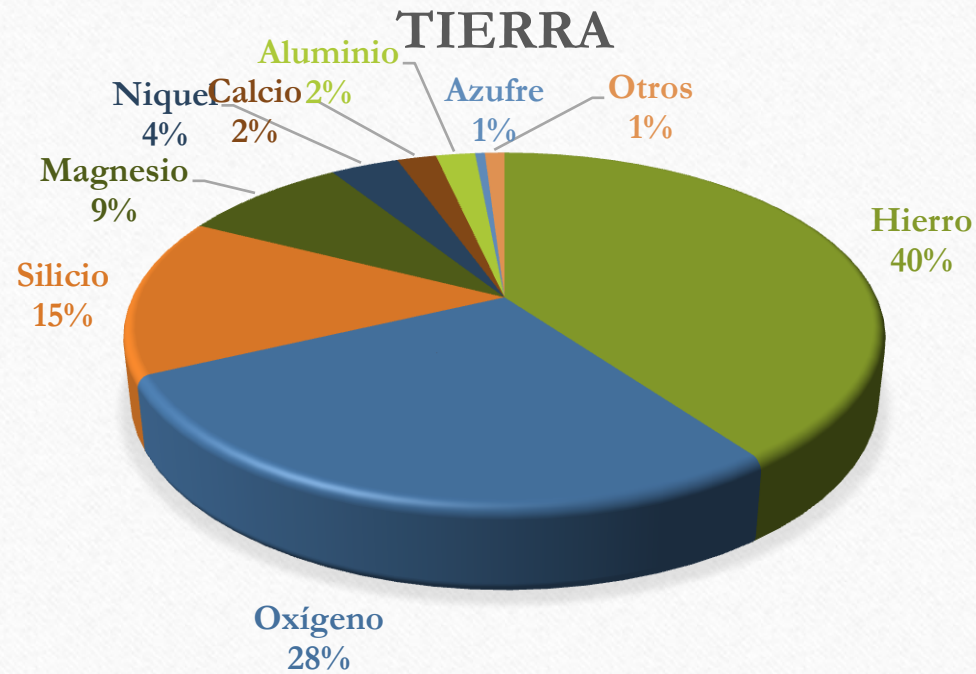
ATMÓSFERA



Abundancia Relativa de los bioelementos



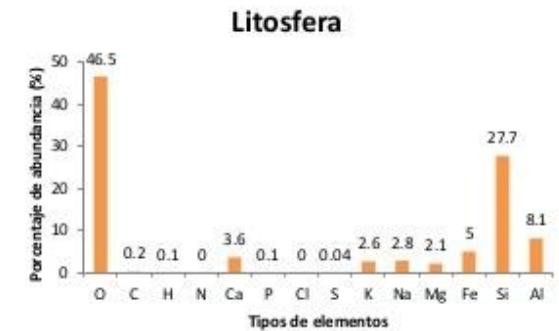
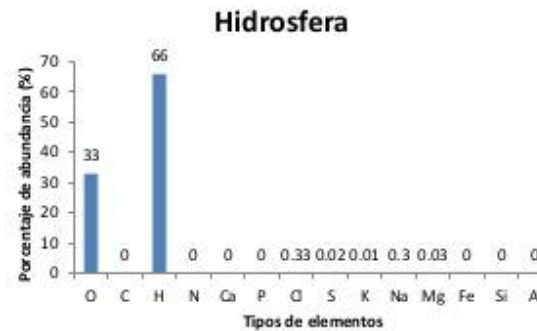
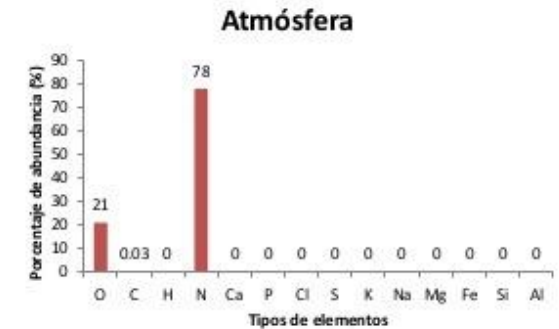
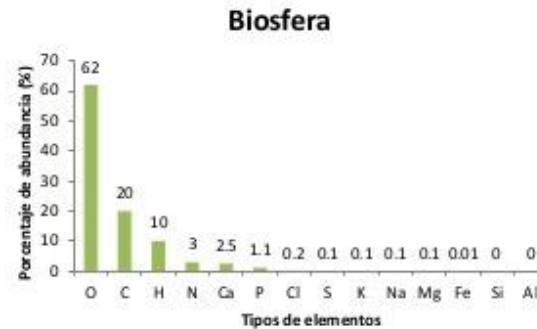
Abundancia Relativa de los bioelementos

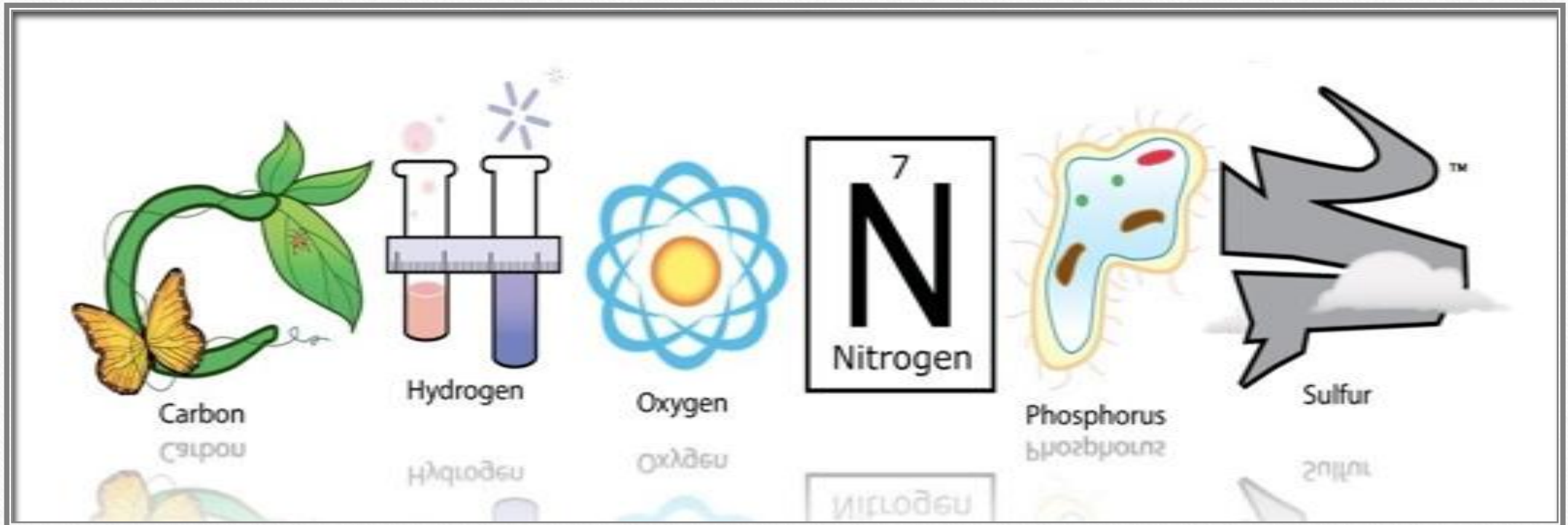


Abundancia relativa de los bioelementos

Al comparar las 4 graficas podemos llegar a estas conclusiones:

- La proporción es muy diferente en las 3 graficas.
- Los seres vivos son muy selectivos, pues no han utilizado los elementos mas abundantes, sino los mas idóneos para sus estructuras y funciones.
- La vida, además de necesitar elementos idóneos, tuvo que tenerlos disponibles. Los elementos mas abundantes (CHONSP) se obtienen fácilmente de la atmósfera e hidrósfera.





Bioelementos Primarios

Son imprescindibles para la formación de biomoléculas (glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos) presentes en todos los seres vivos. Constituyen el 96% aproximadamente de la masa total de la materia viva.

¿De qué estás hecho?

Si pudiéramos separar los elementos que componen nuestras moléculas ¿Cuánto habría de cada uno? Hay unos 70 elementos presentes en la composición de todos los seres vivos. Se llaman **elementos bioquímicos** o **bioelementos**. Estos son los más importantes.

O = 25 kg
OXIGENO

C = 9 kg
CARBONO

H = 4 kg
HIDRÓGENO

N = 1 kg
NITRÓGENO

Ca = 570 g
CALCIO

P = 445 g
FOSFORO

LA QUÍMICA DE LA VIDA

BIOELEMENTOS PRIMARIOS
Son imprescindibles para la vida porque sin ellos no podrían formarse las moléculas que componen la materia viva. El más importante de todos es el carbono, el "esqueleto" de todas estas moléculas esenciales, llamadas **moléculas orgánicas**.

O C H N S P
OXIGENO CARBONO HIDRÓGENO NITRÓGENO AZUFRE FOSFORO

BIOELEMENTOS SECUNDARIOS
Son elementos presentes en menor cantidad, que desempeñan funciones diversas pero esenciales, como la formación de los huesos o la transmisión de impulsos nerviosos.

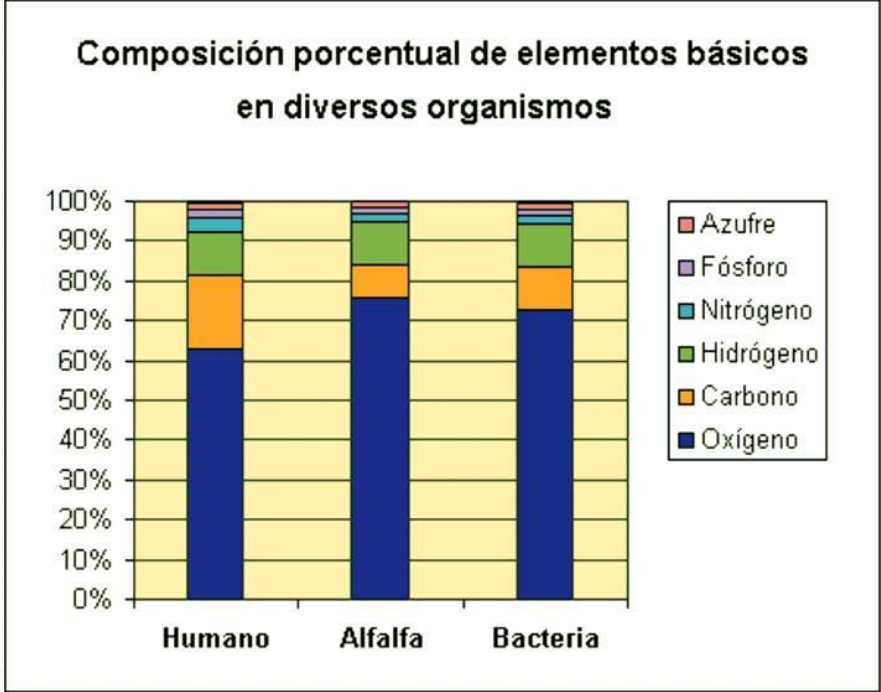
Mg Ca Na K Cl
MAGNESIO CALCIO SODIO POTASIO CLORO

OLIGOELEMENTOS
Están en cantidades pequeñísimas, pero son necesarios para el desarrollo y correcto funcionamiento de los organismos vivos.

Fe Mn Cu Zn F I B
HIERRO MANGANESO COBRE ZINC FLUOR YODIO BORO

Si V Cr Co Se Mo Sn
SILICIO VANADIO CROMO COBALTO SELENO MOLIBDENO ESTADNO

* Pesos aproximados calculados sobre un niño de unos 40 kg de peso.

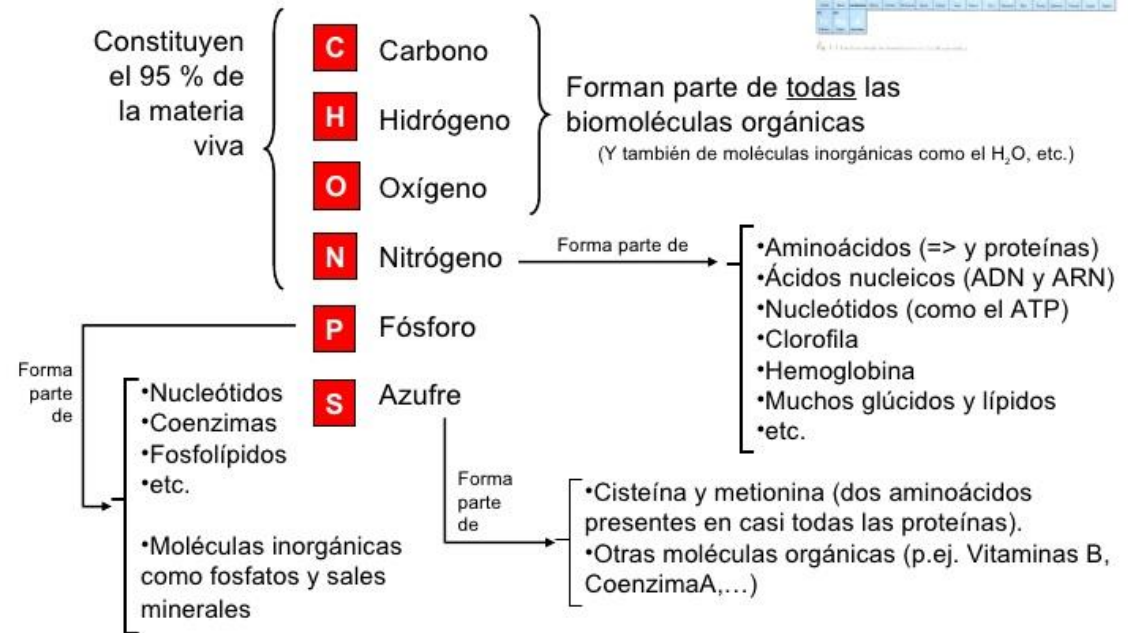


CARACTERÍSTICAS.

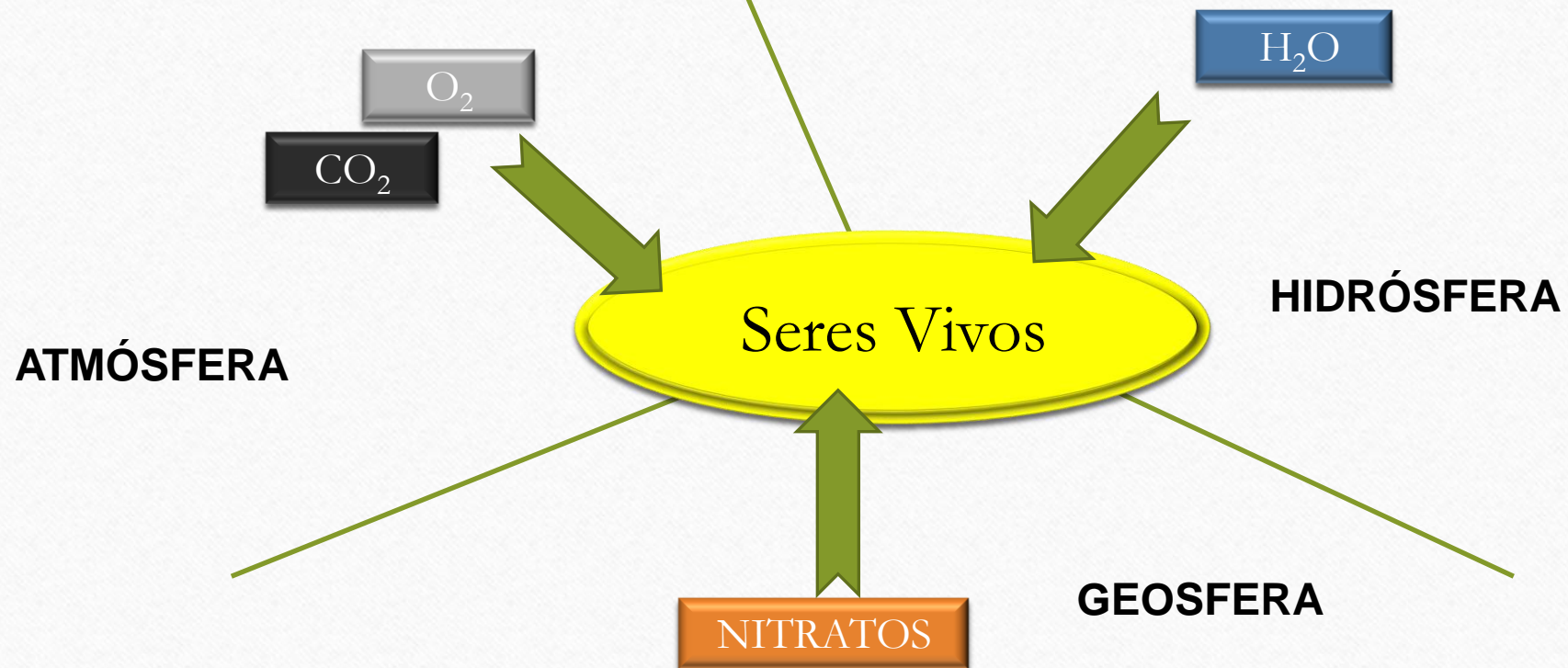
Elementos biogénicos: C, H, O, N, S y P.
Constituyen el 95% en masa de la materia viva.
Forman parte de la materia viva por:

1. Facilidad de formar enlaces covalentes.
2. C, N y O pueden compartir más de un par de electrones, formando simples, dobles o triples enlaces que los hacen muy versátiles.
3. Son los elementos más ligeros capaces de formar enlaces estables.
4. Capacidad de formar largas cadenas. C.
5. Capacidad para adoptar diferentes estructuras espaciales.

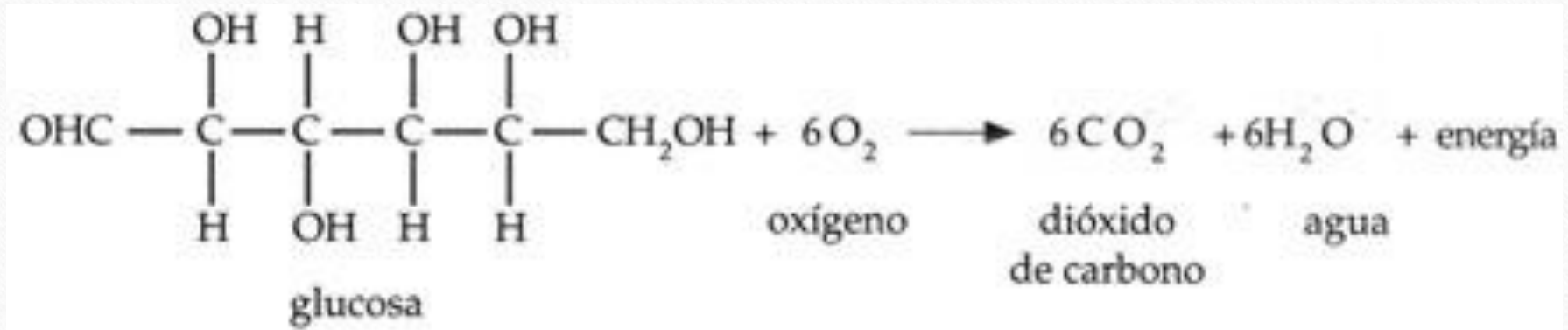
Bioelementos principales [> 97%]



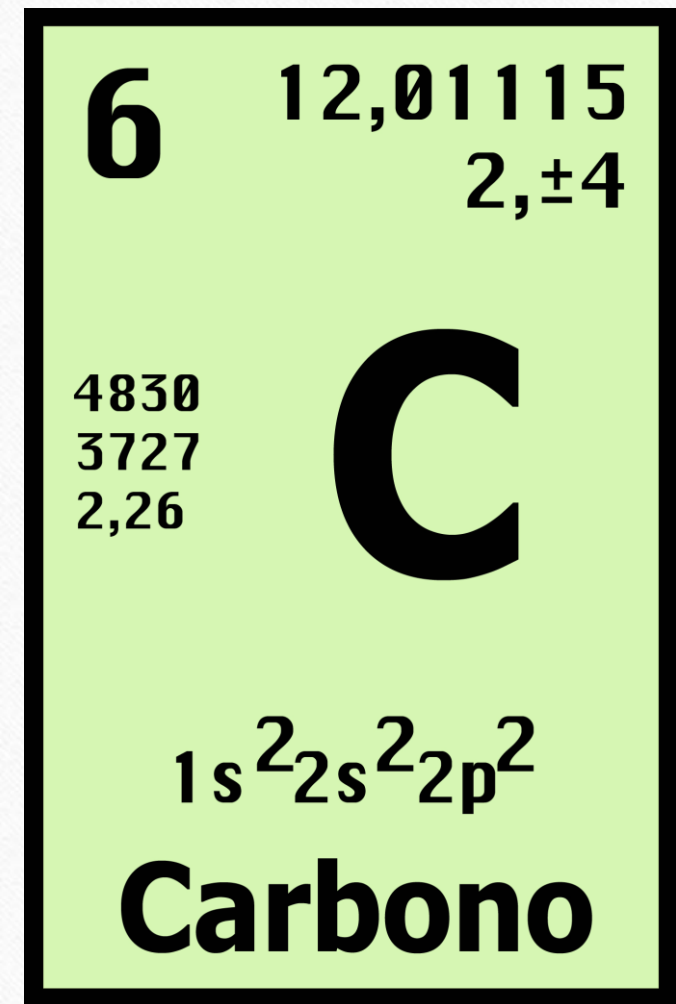
Los bioelementos mayoritarios pueden incorporarse fácilmente a los seres vivos desde el medio externo ya que se encuentra en moléculas que pueden ser captadas de manera sencilla (CO_2 , H_2O , nitratos). Este hecho asegura el intercambio constante de materia entre los organismos vivos y su medio ambiente

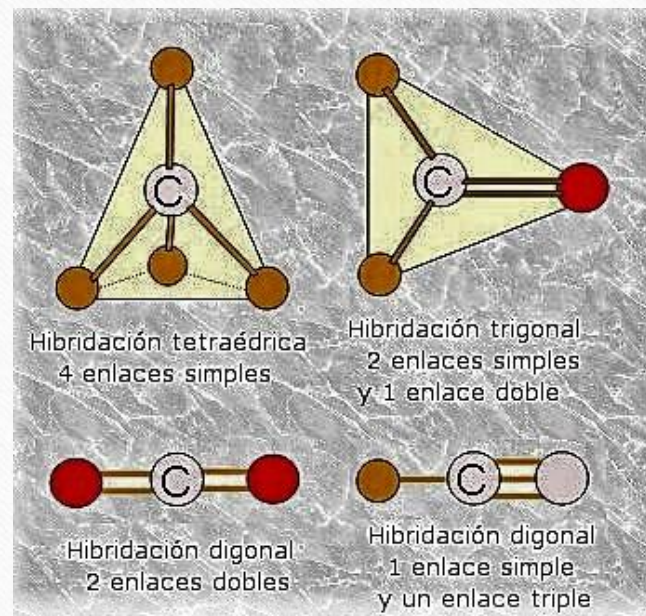
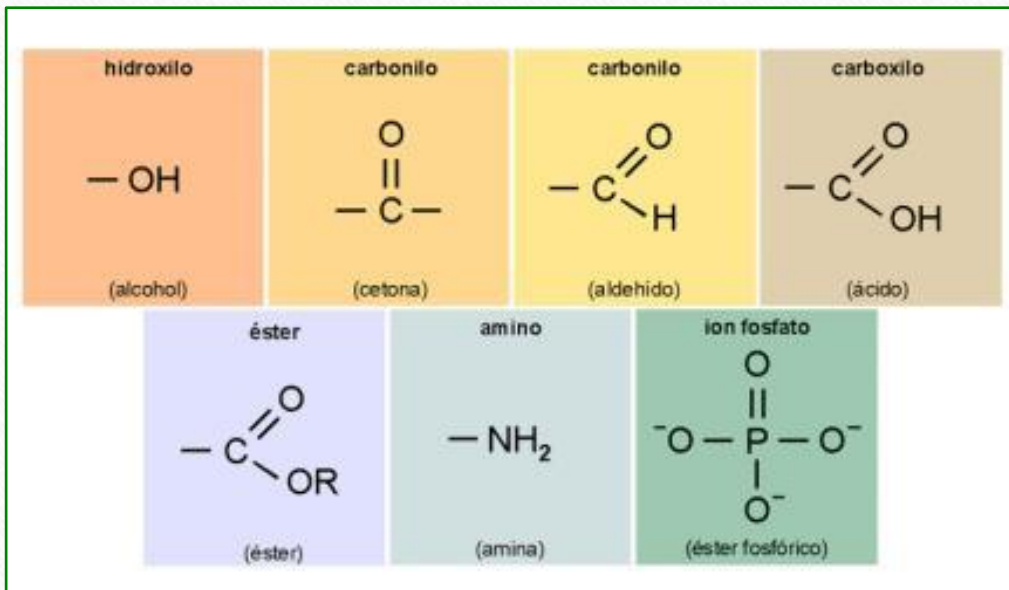


Los compuestos orgánicos formados por estos átomos se hallan en estado reducido, y reaccionan con el oxígeno para dar compuestos inorgánicos (CO_2 y H_2O), de baja energía. La energía desprendida en las reacciones de oxidación se aprovecha para las funciones vitales de los organismos.

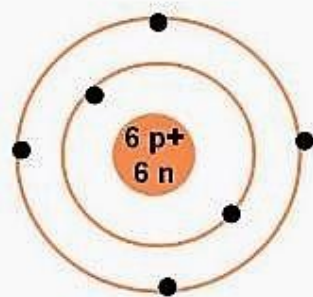


1. Tiene cuatro electrones en su periferia y puede formar enlaces covalentes **estables** con otros carbonos.
2. Puede constituir largas cadenas de átomos (macromoléculas).
3. Los enlaces pueden ser simples (C—C), dobles (C=C) o triples (C≡C), Puede unirse a otros elementos (-H, =O, -OH, -NH₂, -SH, -H₂PO₄, etc.), formando un gran número de moléculas diferentes, que posibilitan una gran variabilidad de reacciones químicas.
4. Por otro lado, los cuatro enlaces covalentes forman un tetraedro imaginario. Esto permite la formación de estructuras tridimensionales que permiten formar grandes macromoléculas. Los enlaces de carbono son lo suficientemente fuerte para ser estable, pero no tanto como para impedir que se rompan.

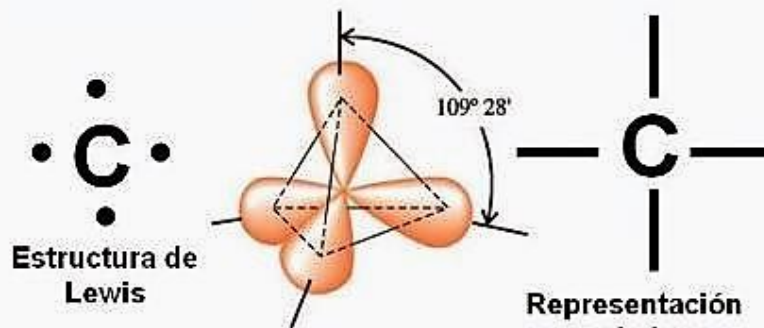




El átomo de Carbono



Núcleo y niveles electrónicos

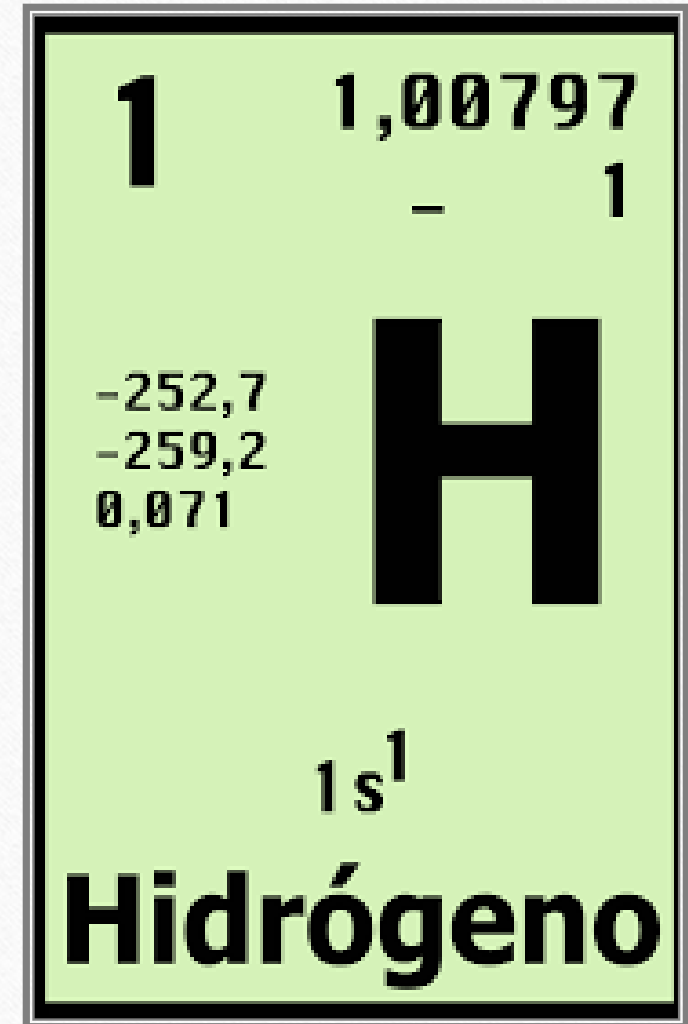
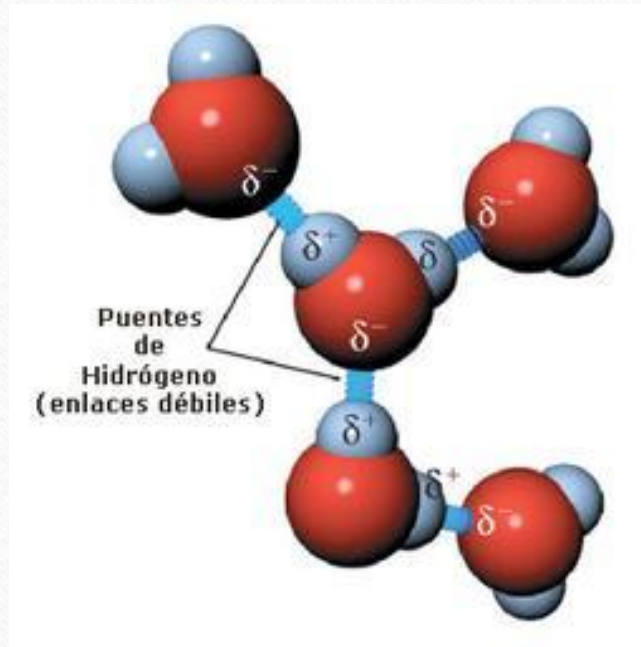


Los orbitales de los electrones de valencia orientados hacia los vértices de un tetraedro regular

1. Es el otro elemento que resulta indispensable para formar la materia orgánica (algunos lípidos sólo están constituidos por carbono e hidrógeno y el petróleo y sus derivados (butano, gasolina, gasóleo, etc.) también están constituidos sólo por hidrocarburos..

2. El único electrón que posee el átomo de hidrógeno le permite formar un enlace con cualquiera de los otros bioelementos primarios. Entre el hidrógeno y el carbono se forma un enlace covalente lo suficientemente fuerte como para ser estable, pero no tanto como para impedir su rotura, y posibilitar así la síntesis de otras moléculas.

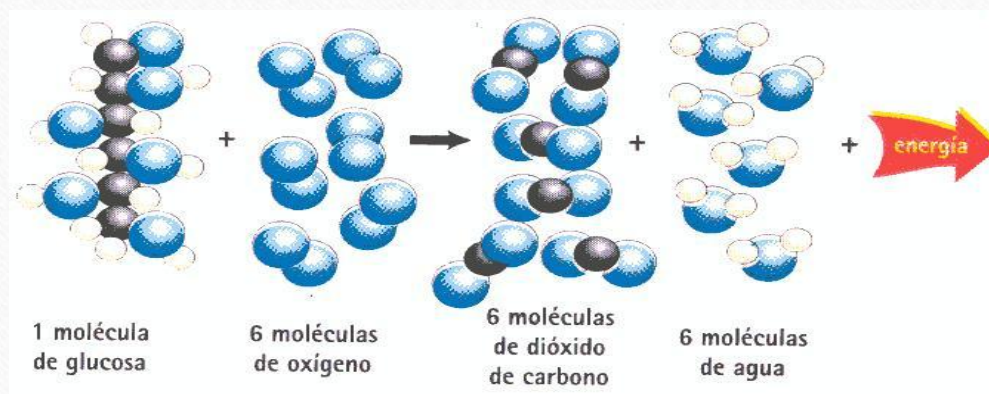
3. Las que están formadas sólo por carbono e hidrógeno son covalentes apolares (insolubles en agua).



Es el bioelemento primario más electronegativo. Por ello cuando se enlaza con el hidrógeno atrae hacia sí el único electrón del hidrógeno originándose polos eléctricos. Debido a esto, los radicales -OH, -CHO y -COOH son radicales polares.

Debido a su electronegatividad el oxígeno es idóneo para quitar electrones a otros átomos, es decir, para oxidarlos. Este proceso comporta la rotura de enlaces y la liberación de energía (la reacción de los compuestos de carbono con el oxígeno es la forma más común de obtener energía).

La oxidación de los compuestos biológicos se realiza mediante la sustracción de hidrógenos a los átomos de carbono. Como el oxígeno atrae hacia sí el electrón del hidrógeno con más fuerza que el carbono, consigue quitárselo. De este modo se forma agua y se libera una gran cantidad de energía, que aprovechan los seres vivos.



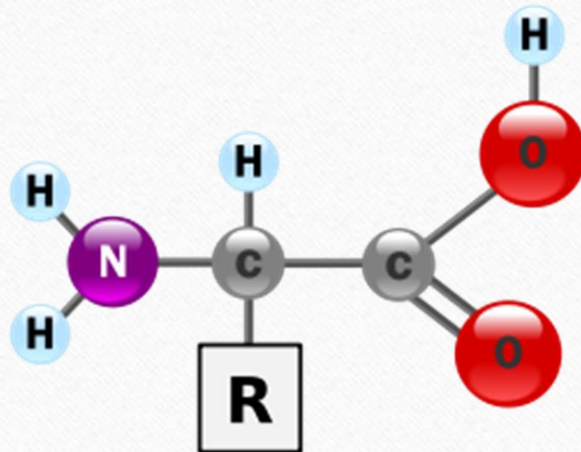
8 **15,9994**
-2

-183
-218,8
1,14

O

$1s^2 2s^2 2p^4$

Oxígeno



1. Al igual que el carbono y el azufre, presenta una gran facilidad para formar compuestos tanto con el hidrógeno (NH_3) como con el oxígeno (NO_3^-), lo cual permite, en el paso de una forma a la otra, la liberación de energía.

2. Principalmente se encuentra formando los grupos amino ($-\text{NH}_2$) de los aminoácidos (moléculas que constituyen las proteínas) y las bases nitrogenadas, (componentes de los ácidos nucleicos).

3. Es de destacar que, pese a la gran abundancia de gas nitrógeno en la atmósfera, muy pocos organismos son capaces de aprovecharlo. Prácticamente todo el nitrógeno es incorporado al mundo vivo por las algas y las plantas, que lo absorben disuelto en forma de ion nitrato (NO_3^-).

7 14,0067
1,2,±3,4,5

-183
-218,8
0,81

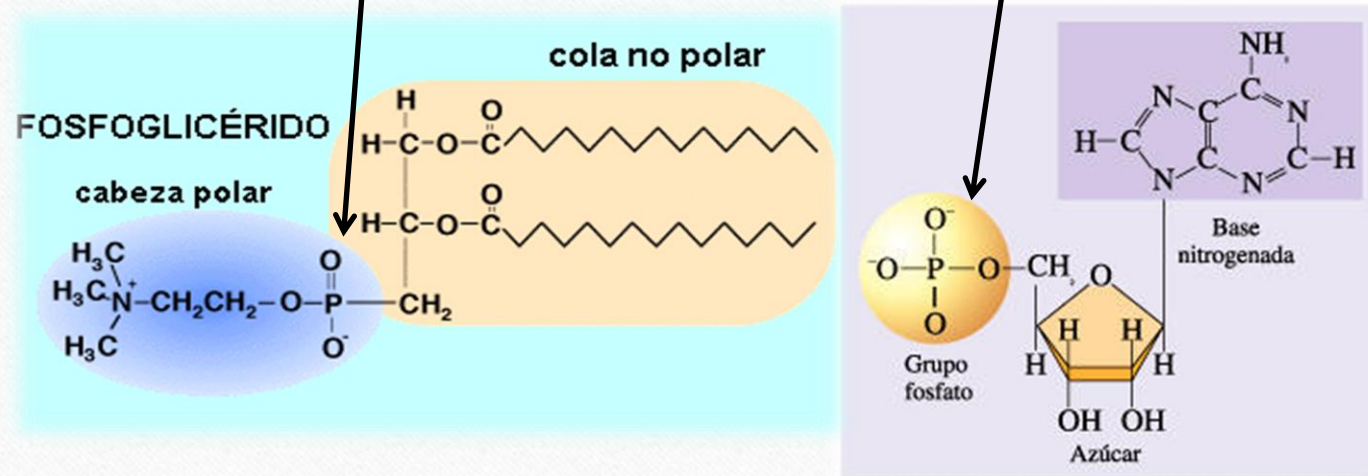
N

$1s^2 2s^2 2p^3$

Nitrógeno

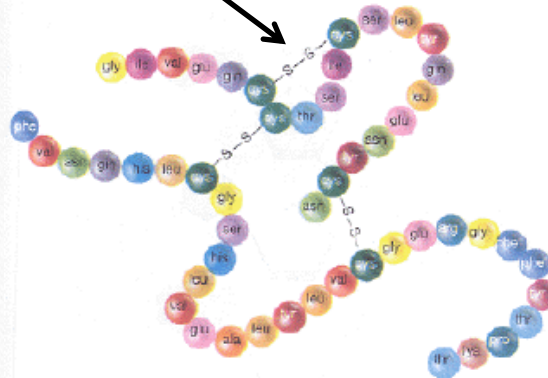
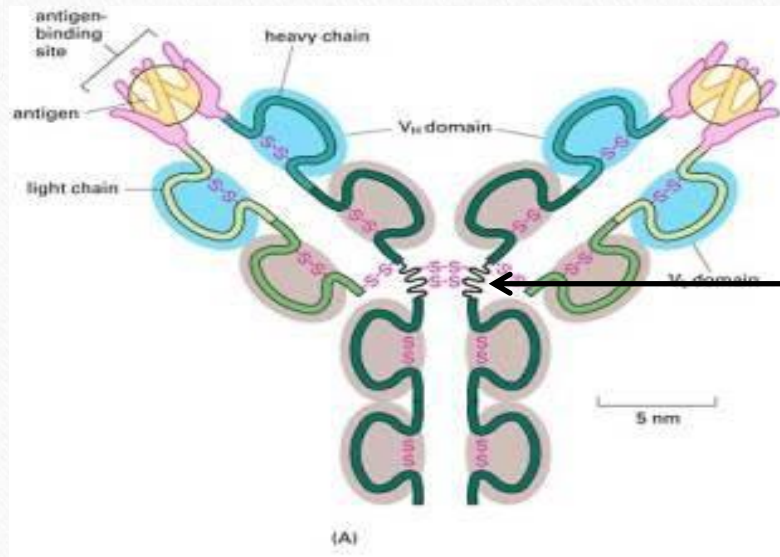
Este elemento permite establecer enlaces ricos en energía. Al romperse el enlace que une dos grupos fosfato $\text{—PO}_3^- \sim \text{PO}_3^- \sim \text{PO}_3^{2-}$, generalmente de una molécula de ATP, se libera al organismo la energía contenida en dicho enlace, (7,3 kcal/mol). En estos enlaces se almacena la energía liberada en otras reacciones, como las oxidaciones de la respiración.

Además, el fósforo interviene en la constitución de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), de los fosfolípidos de la membrana plasmática y de los huesos de los vertebrados, y ayuda a mantener constante la acidez del medio interno del organismo.



| | |
|------------------------|-----------------|
| 15 | 30,9738 ±3,5 |
| 280 44,2 1,82 | P |
| $(\text{Ne})3s^2 3p^3$ | |
| Fósforo | |

Básicamente se encuentra en forma de radical sulfhidrilo (—SH) en determinados aminoácidos. Estos radicales permiten establecer, entre dos aminoácidos próximos, unos enlaces covalentes fuertes denominados puentes disulfuro (—S—S—), que mantienen la estructura de las proteínas.



16

32,064
 $\pm 2,4,6$

444,6
11,9
2,07

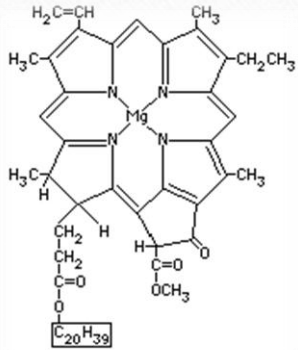
S

$(\text{Ne})3s^23p^4$

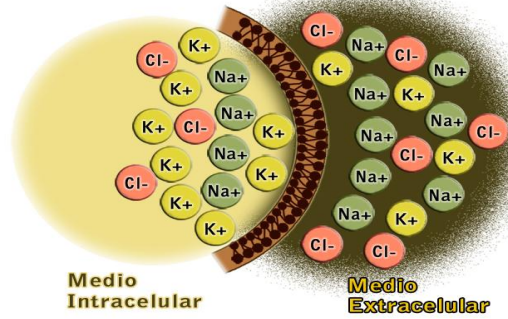
Azufre

RESUMEN

| BIOELEMENTO | UBICACIÓN | SE ENCUENTRAN | FUNCION |
|------------------|---|---|--|
| OXIGENO | EN LA ATMOSFERA, MEDIO AMBIENTE | COMBINADO CON EL HIDROGENO FORMAN MOLECULA DE AGUA EN TODOS LOS ALIMENTOS | IMPORTANTE PARA LA RESPIRACIÓN, PERMITE LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA MEDIANTE LA <u>RESPIRACIÓN AERÓBICA</u> . OXIGENA LAS CELULAS. |
| HIDROGENO | EN LA ATMOSFERA | VERDURAS, CARNE PESCADO, FRUTAS, LEGUMBRES | ESENCIAL EN CARBOHIDRATOS Y EN LOS ACIDOS. AYUDAN A LOS LIQUIDOS, TEJIDOS Y HUESOS DEL CUERPO |
| CARBONO | FORMA PARTE DE LOS CICLOS DE LA TIERRA. | EN LOS CARBOHIDRATOS, GLUCIDOS Y PROTEINAS | ELEMENTO MUY ENERGETICO QUE PROPORCIONA GRANDES CANTIDADES DE ENERGIA |
| NITROGENO | EN PROTEINAS, LIPIDOS Y ACIDOS NUCLEICOS. | LECHE MANTEQUILLA CEREALES, CARNE, ARROZ, FRUTA, PAN LEGUMBRES. | FORMAN AMINOACIDOS, PERMITE LA LIBERACION DE ENERGIA QUE HAY DENTRO DE NUESTRO CUERPO |
| FOSFORO | FORMANDO EL CICLO BIOGEOQUIMICO, EN LA NATURALEZA | QUESOS, SARDINAS, CHOCOLATES, HUEVO YOGURT, CARNE | COMPONENTE ESENCIAL DEL ORGANISMO, FORMA PARTE DE LOS ACIDOS NUCLEICOS, HUESOS DIENTES |
| AZUFRE | SE ENCUENTRA EN LOS VOLCANES | CARNES ROJAS, LEGUMINOSAS, POLLO, PATO, BROCOLI, COL, BERRO | EN LA FORMACION DE LOS ACIDOS DE LA BILIS, ESSENCIALES PARA LA DIGESTION Y ABSORCION DE LAS GRASAS. AYUDA A LA PIEL, UÑAS |



Clorofila



Na⁺
SODIO

K⁺
POTASIO

Mg⁺
MAGNESIO

Ca⁺
CALCIO

Cl⁻
CLORO

Formas
Iónicas

Bioelementos secundarios:

| BIOELEMENTO | FUNCION |
|---------------|---|
| Magnesio (Mg) | Forma parte de la molécula de clorofila, y en forma iónica actúa como catalizador, junto con las enzimas, en muchas reacciones químicas del organismo. |
| Calcio (Ca) | Forma parte de los carbonatos de calcio de estructuras esqueléticas. En forma iónica interviene en la contracción muscular, coagulación sanguínea y transmisión del impulso nervioso. |
| Sodio (Na) | Catión abundante en el medio extracelular; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular |
| Potasio (K) | Catión más abundante en el interior de las células; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular |
| Cloro (Cl) | Anión más frecuente; necesario para mantener el balance de agua en la sangre y fluido intersticial |



Oligoelementos: aunque se han identificado unos 60, sólo 14 de ellos son comunes a todos los organismos: son los denominados **esenciales**, ya que algunos realizan funciones catalíticas imprescindibles, aunque se encuentren en proporción inferior al 0,1%.

| | |
|------------------|--|
| Hierro | Fundamental para la síntesis de clorofila, catalizador en reacciones químicas y formando parte de <i>citocromas</i> que intervienen en la <u>respiración celular</u> , y en la hemoglobina que interviene en el transporte de oxígeno. |
| Manganeso | Interviene en la <i>fotosíntesis</i> del agua, durante el proceso de <u>fotosíntesis</u> en las plantas. |
| Iodo | Necesario para la síntesis de la <i>tiroxina</i> , hormona que interviene en el metabolismo |
| Flúor | Forma parte del esmalte dentario y de los huesos. |
| Cobalto | Forma parte de la vitamina B12, necesario para la síntesis de hemoglobina. |
| Silicio | Proporciona resistencia al tejido conjuntivo, endurece tejidos vegetales como en las gramíneas. |
| Cromo | Interviene junto a la insulina en la regulación de glucosa en sangre. |
| Zinc | Actúa como catalizador en muchas reacciones del organismo. |
| Litio | Actúa sobre neurotransmisores y la permeabilidad celular. En dosis adecuada puede prevenir estados de depresiones. |
| Molibdeno | Forma parte de las enzimas vegetales que actúan en la reducción de los nitratos por parte de las plantas. |

Cobre

Funciona como un elemento integrador del hierro, zinc y la vitamina C, además de resultar esencial para el cerebro y sus neurotransmisiones, la producción energética y para regular varios procesos hormonales.

Hierro

Este resulta un componente esencial para la producción de energía, para algunos procesos cerebrales y para la composición de glóbulos rojos. De allí el vínculo entre la falta de hierro y anemia.

Cromo

El Cromo es de mucha ayuda para estimular la quema de grasa y ayudando a adelgazar, así como permite regular la glucosa y prevenir la diabetes.

Cobalto

Resulta un componente indispensable para formar la vitamina B12 y para fomentar la producción de glóbulos rojos.

Yodo

Resulta beneficioso para regular la hormona tiroidea y el estrógeno, así como para controlar el metabolismo.

Germanio

Estimula la oxigenación de las células y mejora la circulación sanguínea, además de funcionar como un eficaz antiinflamatorio.

Zinc

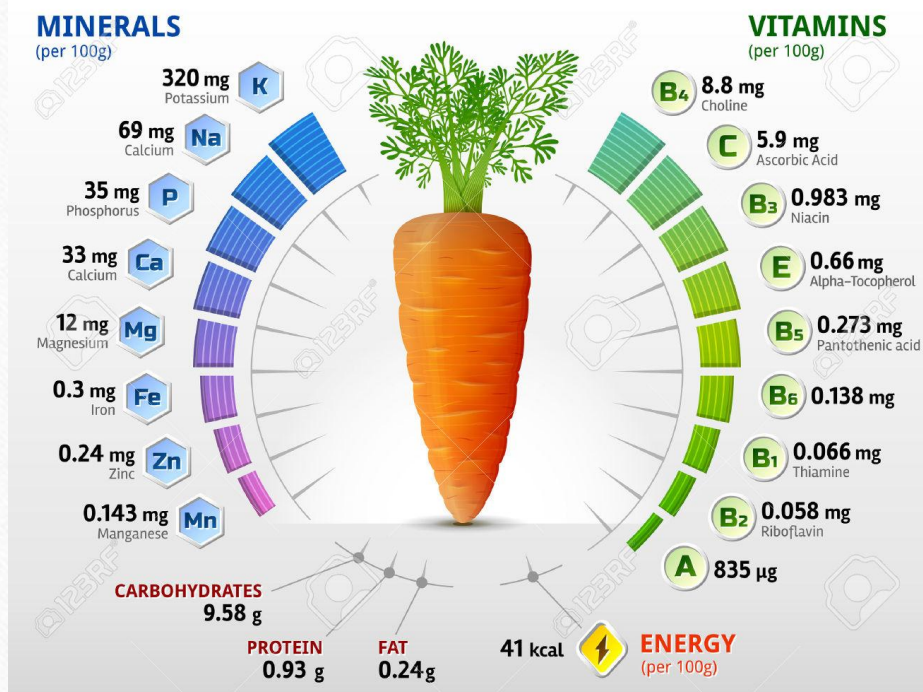
Este componente integra más de 200 procesos enzimáticos que atañen a la función inmune, al metabolismo y a la digestión.

Molibdeno

Funciones no plenamente entendidas pero necesarias para la buena salud, y desintoxicación de sustancias peligrosas.

FUNCIONES DE LOS BIOELEMENTOS EN LAS PLANTAS

| | |
|------------------|---|
| CALCIO | Forma parte importante de las paredes celulares (pectato de calcio), también actúa como cofactor enzimático. |
| MAGNESIO | En el núcleo de la clorofila importante para la fotosíntesis, si no existe este compuesto las hojas se vuelven amarillas, actúa como cofactor en la producción de aceites. |
| POTASIO | Se concentra en zonas activas de la planta como hojas tiernas, yemas y ápices de raíces; es biocatalizador de almidón, su déficit ocasiona falta de maduración de las semillas. |
| HIERRO | Catalizador en el transporte de oxígeno, forma parte de enzimas, su déficit ocasiona que la planta se vuelva verde pálido casi blanco, o de color moteado. |
| COBRE | Cofactor enzimático y para el crecimiento de las plantas, se usa como fungicida ya que es tolerado por las plantas. |
| MANGANESO | Activador de enzimas, su exceso causa deficiencia de hierro. |
| CINC | Activador enzimático, forma parte de las auxinas (hormona del crecimiento en plantas). |
| MOLIBDENO | Reduce los nitratos, en el desarrollo y crecimiento de tomates |
| BORO | Útil para tomates, zanahorias, espárrago, remolacha (azúcar) |



Hierro (mg por 100g)



Hígado 7,0-30,5 mg Soja 15,7 mg Sésamo 14,5 mg Frijol blanco 10,4 mg Lentejas 6,5 mg Perejil 6,2 mg



Ostras 5,8 mg Piñones 5,5 mg Mejillones 3,9 mg Almendras 3,7 mg Espinacas 2,7 mg Maíz 2,7 mg

Calcio (mg por 100g)



Queso 493-1184 mg Sésamo 975 mg Caviar 275 mg Frijoles blancos 240 mg Leche de oveja 193 mg Perejil 138 mg



Avellanas 113 mg Tomates secados al Sol 110 mg Pistachos 105 mg Espinacas 99 mg Semillas de girasol 78 mg Carne de cordero 17 mg

Potasio (mg por 100g)



Albaricoques secos 1850 mg Frijoles negros 1483 mg Pistachos 1025 mg Avellanas 755 mg Almendras 733 mg Lentejas 677 mg



Quinoa 563 mg Espinacas 558 mg Guayabas 417 mg Plátanos 358 mg Coco 356 mg Kiwi 312 mg

Magnesio (mg por 100g)



Sésamo 351 mg Semillas de girasol 325 mg Caviar 300 mg Almendras 270 mg Piñones 235 mg Quinoa 197 mg



Frijol blanco 190 mg Avena 177 mg Avellanas 163 mg Maíz 127 mg Espinacas 79 mg Perejil 50 mg

Manganeso (mg por 100g)

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Pistachos 1,2 mg | Mejillones 3,4 mg | Sésamo 2,5 mg | Almendras 2,2 mg | Frijol blanco 1,8 mg | Coco 1,5 mg |
|  |  |  |  |  | |
| Espinacas 0,9 mg | Ostras 0,6 mg | Maíz 0,5 mg | Fresa 0,4 mg | Plátano 0,3 mg | |

Yodo (mcg por 100g)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Algas marinas 500-3000 mcg | Salmón 200 mcg | Camarones 190 mcg | Ostras 60 mcg | Atún 50 mcg | Avena 20 mcg |
|  |  |  |  |  |  |
| Espinacas 20 mcg | Huevo 20 mcg | Leche 15 mcg | Frijol 12 mcg | Queso 11 mcg | Soja 8 mcg |

Zinc (mg por 100g)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ostras 38,5 mg | Sésamo 7,7 mg | Piñones 6,5 mg | Soja 4,9 mg | Queso suizo 4,4 mg | Frijol blanco 3,7 mg | Nueces del Brasil 1917 mcg | Atún 90 mcg | Ostras 77 mcg | Hígado de pavo 68 mcg | Caviar 65 mcg | Mejillones 45 mcg |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Carne de cordero 3,4 mg | Almendras 3,1 mg | Avellanas 2,5 mg | Maíz 2,2 mg | Arroz integral 2,0 mg | Mejillones 1,6 mg | Sésamo 34 mcg | Huevo 31 mcg | Arroz integral 23 mcg | Maíz 16 mcg | Queso 15 mcg | Coco 10 mcg |

Minerales y oligoelementos

Clasificados en

Macrominerales

Microminerales

Fósforo (P)

Magnesio (mg)

Fluor (f)

Yodo (y)

Hierro (fe)

Necesidades

-6 meses: 6mg

+6 meses 10mg día

Adolescencia
Chicos: 12 mg día
Chicas: 16-18 mg día

Necesidades

Preescolar 10 mg día

Escolar 12 mg día

Adolescente 15 mg día

Clacio (Ca)

Necesidades

Primer año: 400 a 600 mg día

Niñez: 1000mg día

Adolescencia: 1200-1400 mg día

Zinc (zn)

Fuentes

Carnes
legumbres
huevos

En huesos y tejidos blandos.

Sirve de activador de enzimas e interviene en los impulsos nerviosos

Fuentes
Frutos secos
legumbres
cereales
verduras y hortalizas

Fuentes
Carne
pollo
pescado
huevos
lácteos
cereales
legumbres

Mantenimiento de huesos y dientes
Formación de tejidos musculares
Metabolismo celular

Segundo mineral mas abundante en el cuerpo

- 2% del peso del cuerpo
-Fundamental formación y conservación de huesos, para la transmisión de impulsos nerviosos, contracción muscular y coagulación

calcemia nivel del calcio plasmático

Los huesos están constituidos por una matriz orgánica y sales óseas

Fuentes:
Leche y derivados
Vegetales
Pescados y mariscos

Fuentes:
Hígado
Carnes
Huevo
Legumbres

Formación de la hemoglobina

Interviene de la actividad enzimática del organismo

Funciones del crecimiento

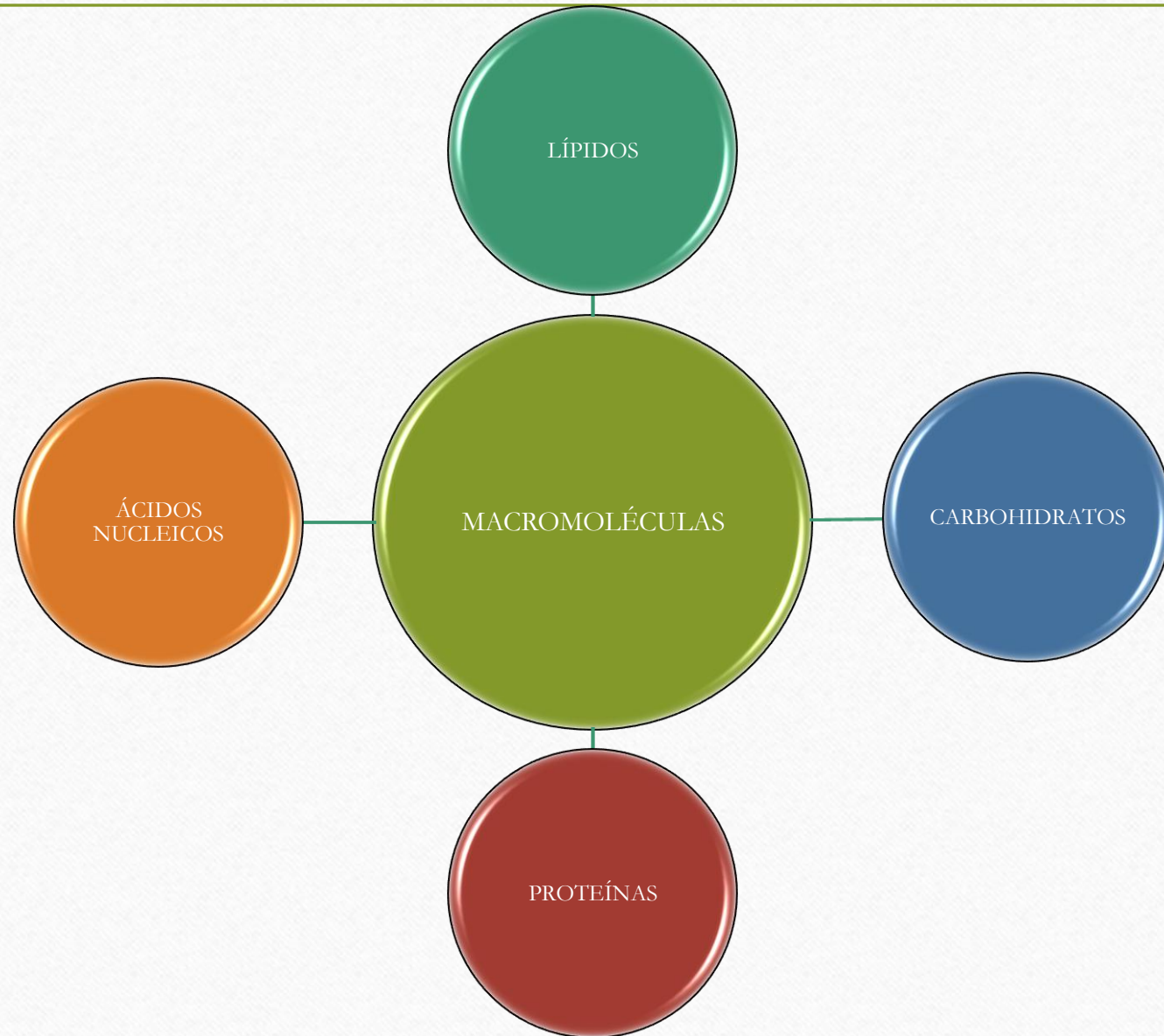
Déficit=
Lesiones de piel
baja cicatrización
retraso en el crecimiento

Parte de las hormonas tiroideas

Fuentes
Animales marinos

mineralización ósea,
resistencia dentaria a la caries

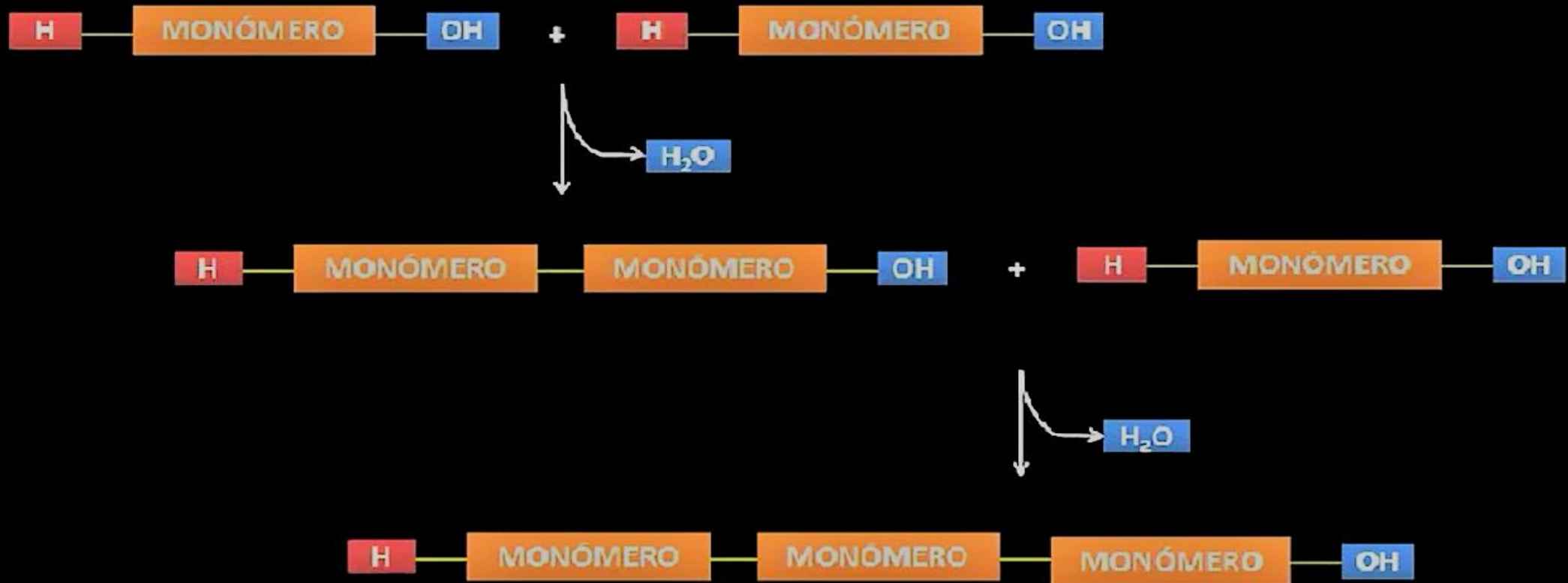
Fuentes
Aguas embotelladas



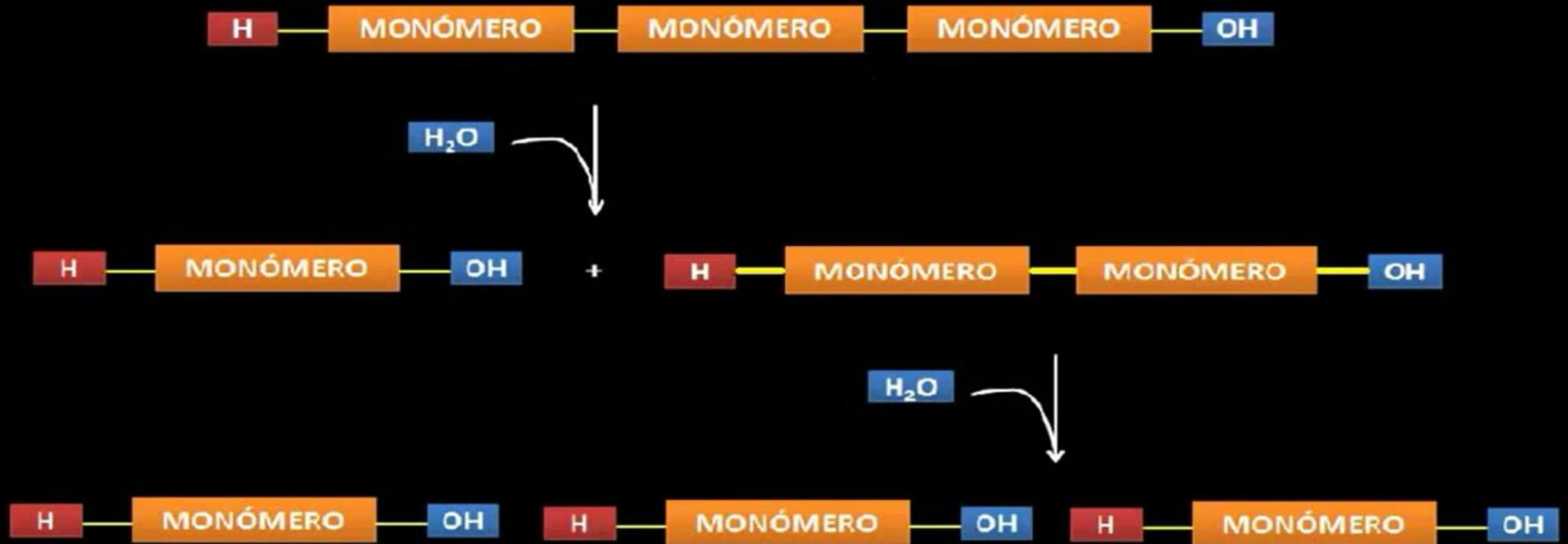
Monómeros y Polímeros

- Las biomoléculas orgánicas o macromoléculas están formadas por moléculas orgánicas más pequeñas.
- Para los carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos estas moléculas más pequeñas se denominan *monómeros*.
- Los monómeros similares o idénticos se unen por enlaces covalentes y forman una molécula mas grande llamada *polímero*.

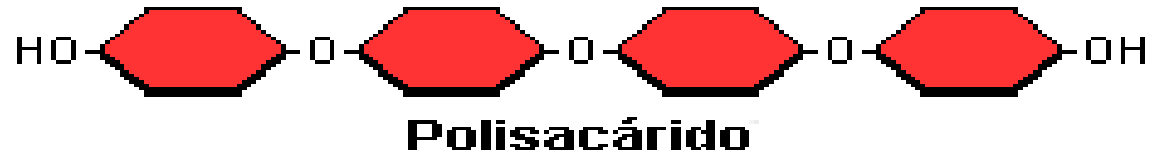
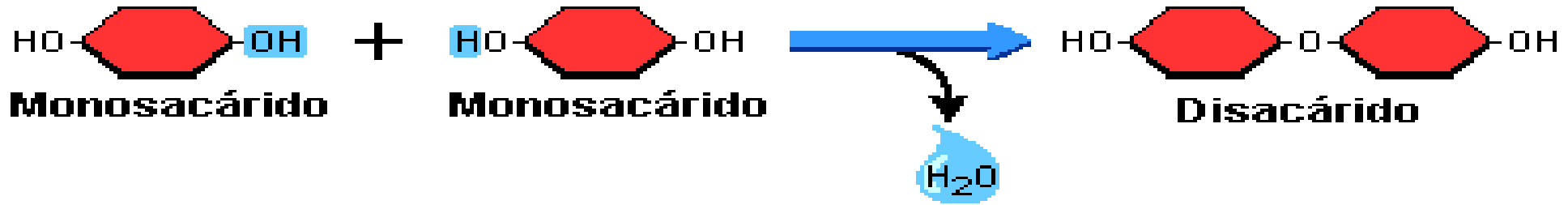
CONDENSACIÓN o DESHIDRATACIÓN



HIDRÓLISIS



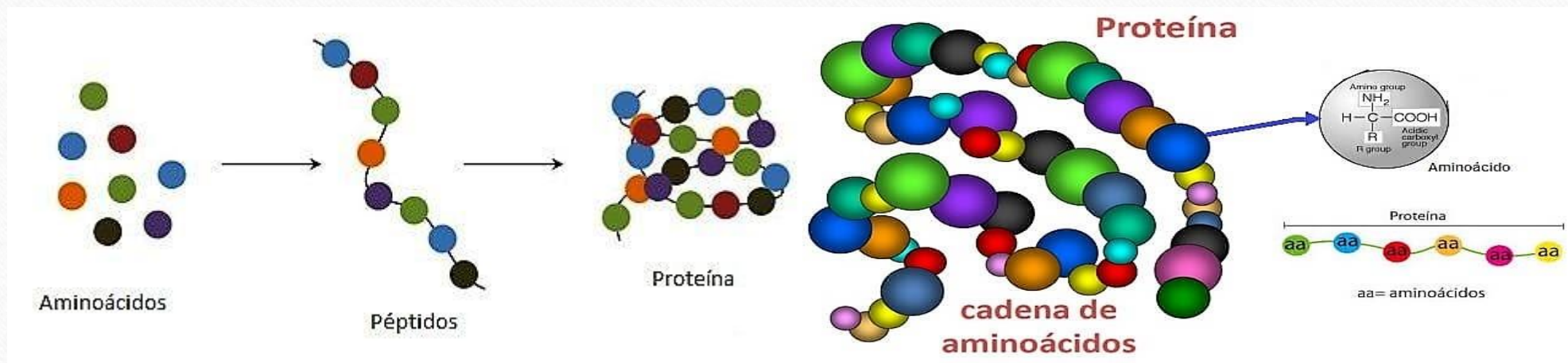
“



”

CARBOHIDRATOS

El monómero de los carbohidratos es el ***MONOSACÁRIDO*** o azúcar simple.



PROTEÍNAS

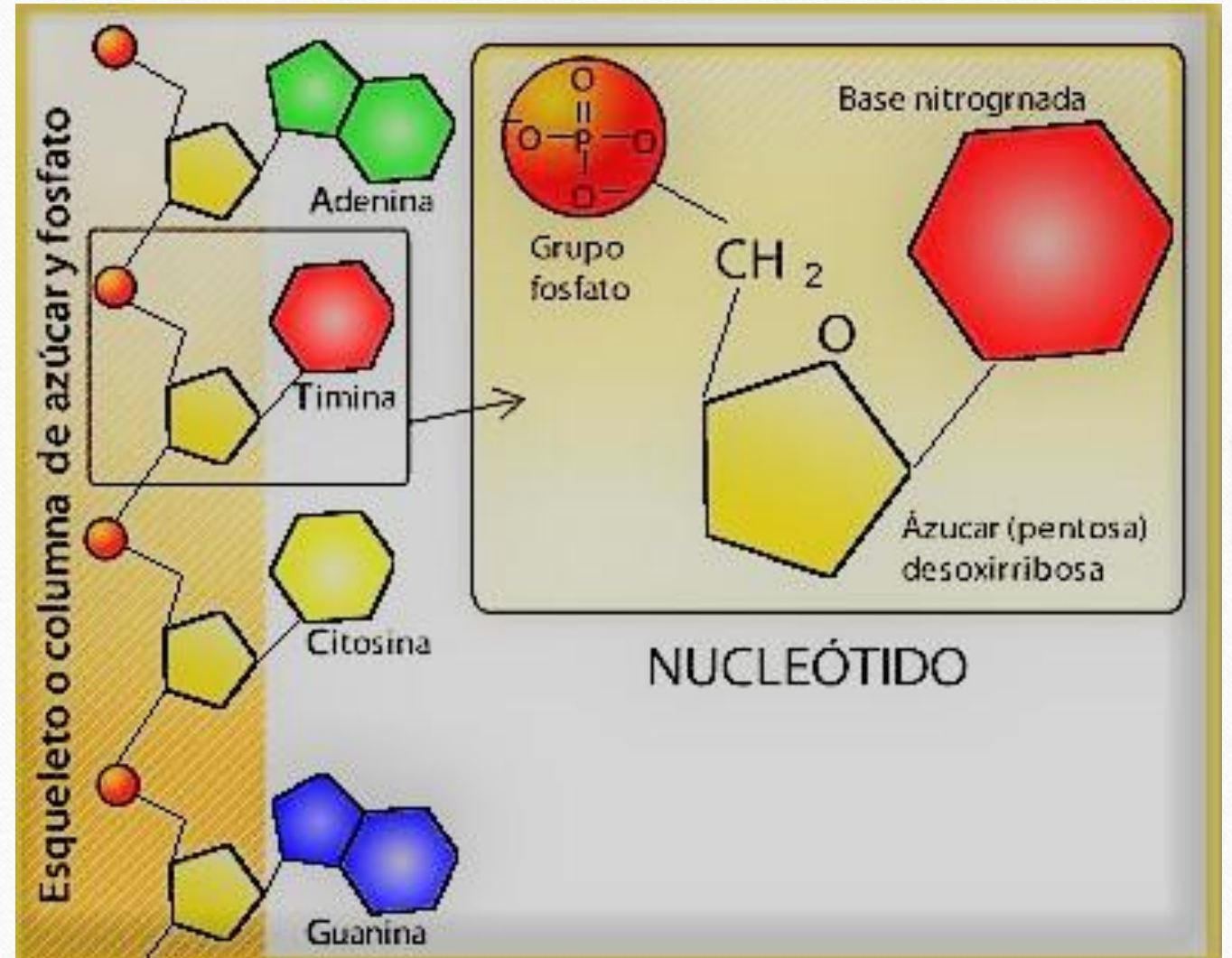
El monómero de las proteínas es el AMINOÁCIDO.

Todas las proteínas están formadas por la unión de 20 aminoácidos.

Una proteína es funcional cuando la cadena polipeptídica está doblada o plegada en una forma tridimensional.

El monómero de los ácidos nucleicos es el ***NUCLEÓTIDO***

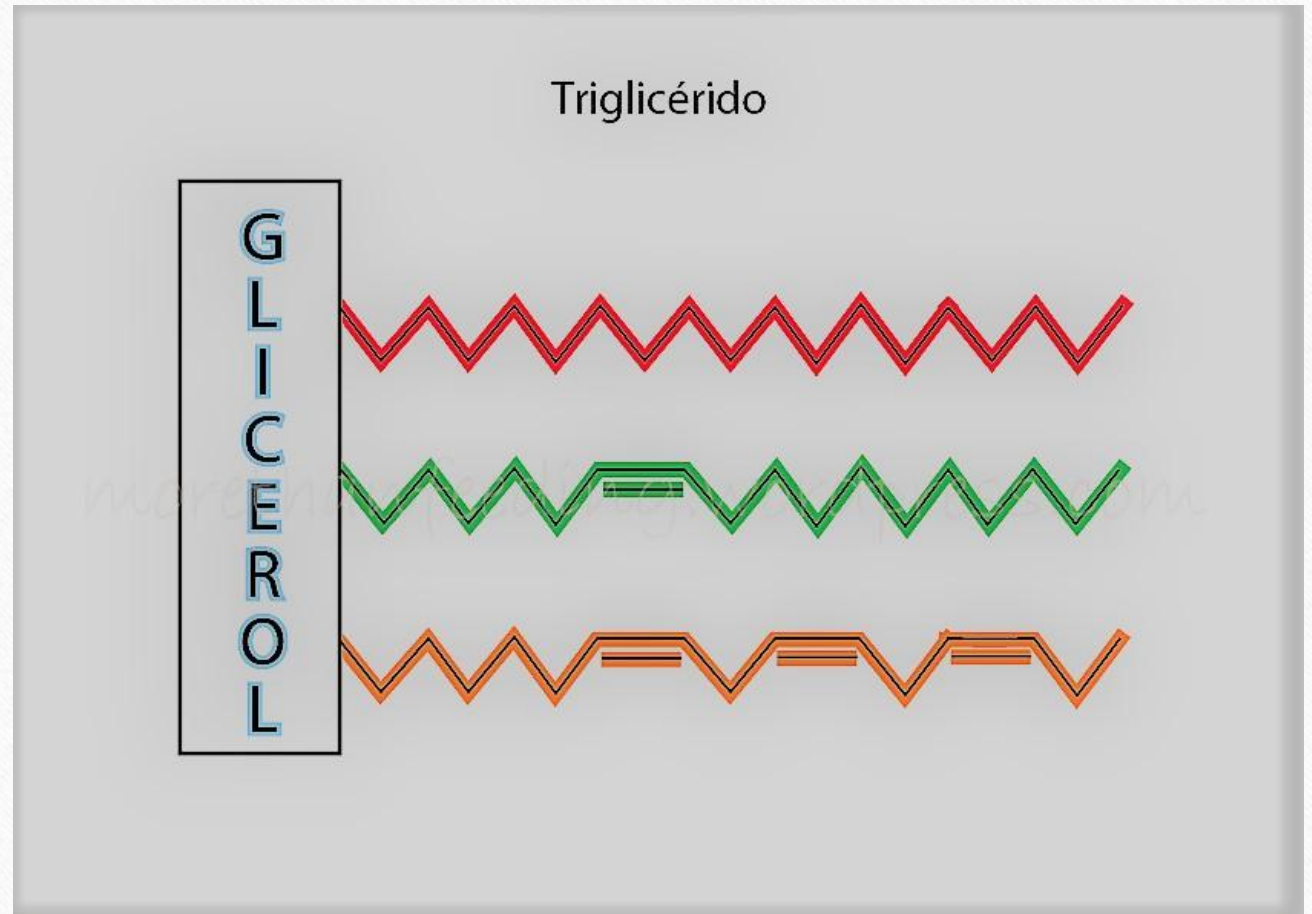
ÁCIDO NUCLEICO



LÍPIDOS

Los lípidos son una excepción a la regla de los monómeros/polímeros.

Algunos lípidos están formados por **ÁCIDOS GRASOS**, mientras que muchos otros no lo poseen.



RESUMEN

| MONÓMERO | POLÍMERO SIMPLE | POLÍMERO COMPLEJO (MACROMOLÉCULA) |
|--------------|-----------------|--------------------------------------|
| MONOSACÁRIDO | OLIGOSACÁRIDO | POLISACÁRIDO (CARBOHIDRATO) |
| AMINOÁCIDO | PÉPTIDO | PROTEÍNA |
| NUCLEÓTIDO | OLIGONUCLEÓTIDO | ÁCIDO NUCLEICO |