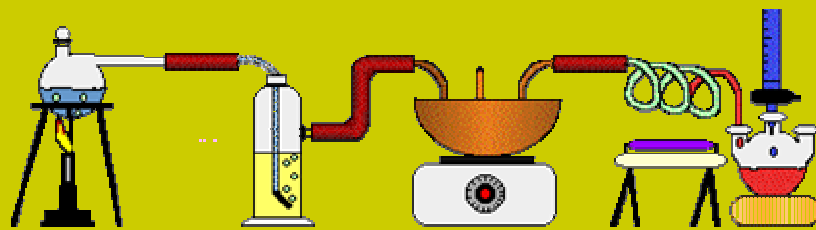


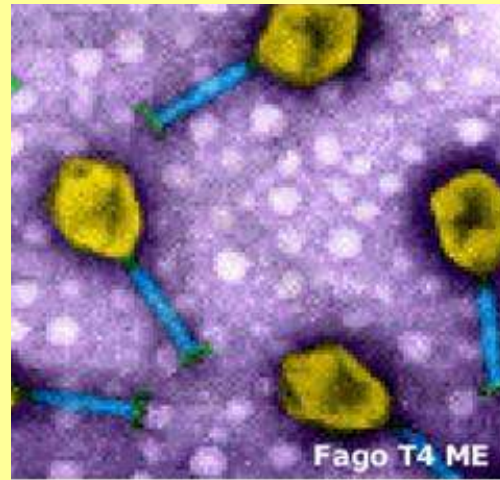
# BIOELEMENTOS



**Carmen Cid Manzano**

**I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.**

¿Que compartimos todos os seres vivos?



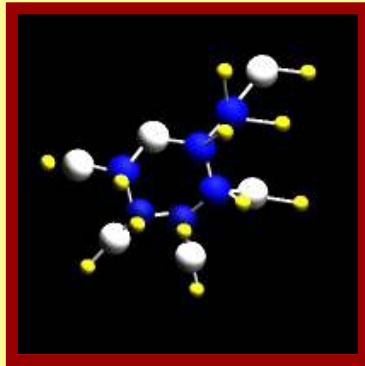


**A análise química da matéria viva revela que os seres vivos estão formados por uma série de elementos e compostos químicos.**

**Os elementos químicos que formam parte da matéria viva denominam-se BIOELEMENTOS.**

Os compostos químicos que compartimos todos os seres vivos chámanse **BIOMOLÉCULAS**

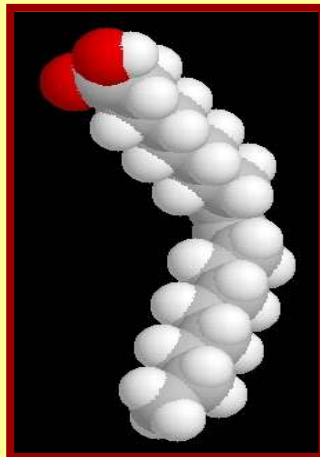
**OS GLÍCIDOS OU CARBOHIDRATOS**



**AS PROTEÍNAS**



**OS LÍPIDOS**



**OS ÁCIDOS NUCLEICOS**



### Composición Universo

### Composición corteza terrestre

### Composición auga do mar

### Composición corpo humano

## Porcentaxe do total de Átomos

H	91
He	9,1
O	0,057
N	0,042
C	0,021
Si	0,003
Ne	0,003
Mg	0,002
Fe	0,002
S	0,001
outros < 0,001	

O	47
Si	28
Al	7,9
Fe	4,5
Ca	3,5
Na	2,5
K	2,5
Mg	2,2
Ti	0,46
H	0,22
C	0,19
outros < 0,010	

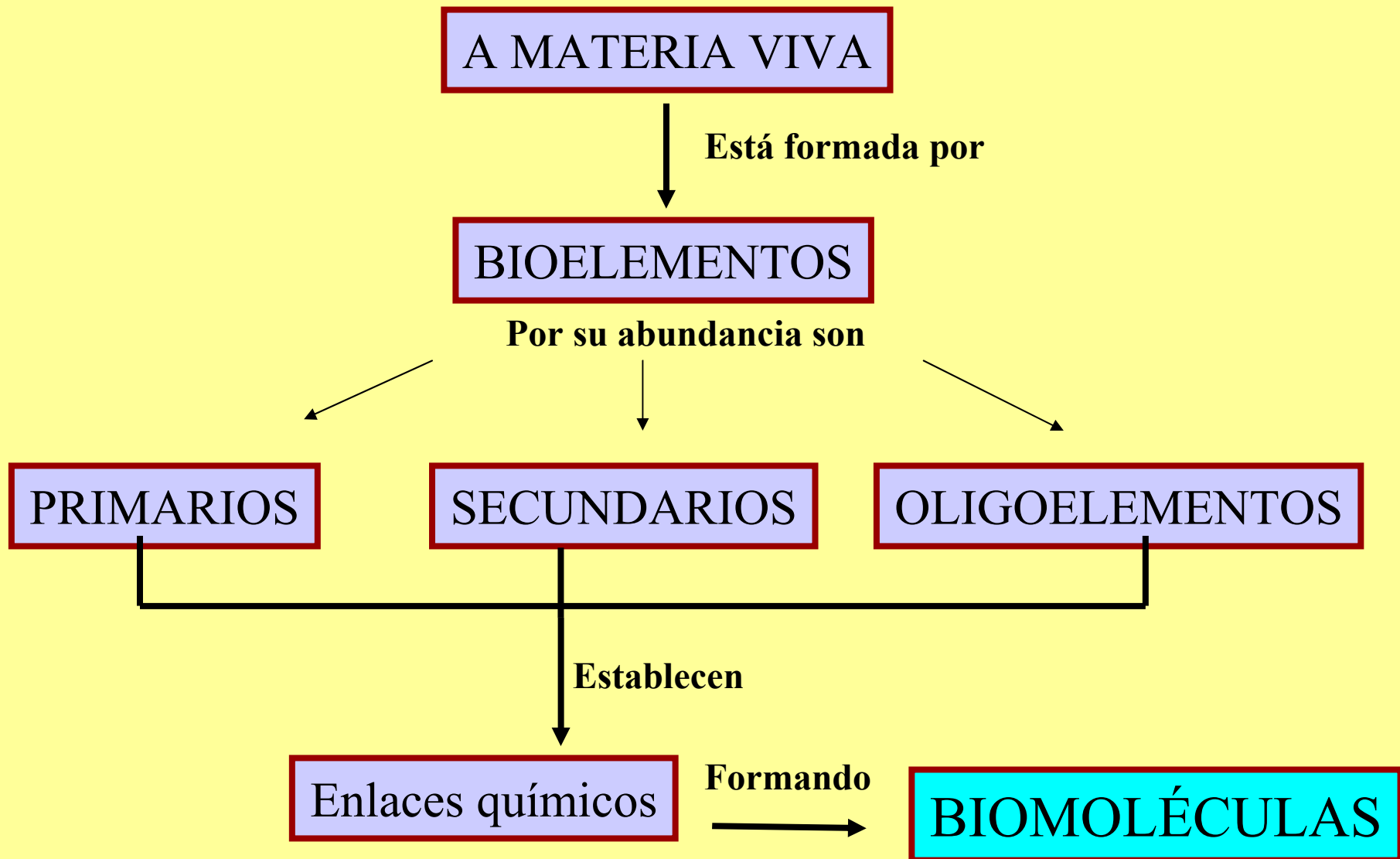
H	66
O	33
Cl	0,33
Na	0,28
Mg	0,033
S	0,017
Ca	0,006
K	0,006
C	0,0014
Br	0,0005
outros < 0,001	

H	63
O	25,5
C	9,5
N	1,4
Ca	0,31
P	0,22
Cl	0,03
K	0,06
S	0,05
Na	0,03
Mg	0,01
outros < 0,01	

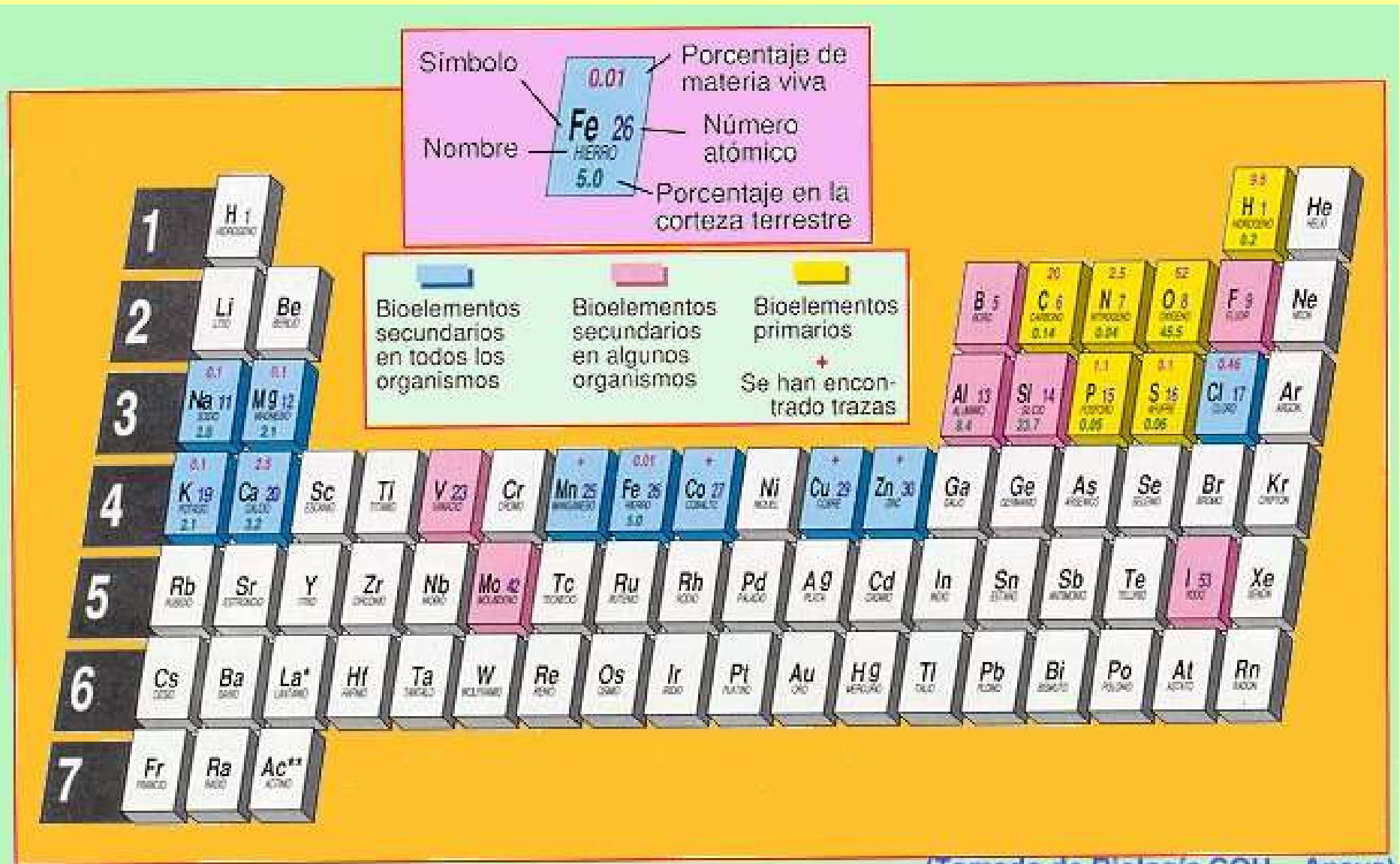
X : Elementos esenciais para a vida



**Os seres vivos non elixiron os elementos químicos máis abundantes na cortiza ou na auga do mar, senón que seleccionaron os que tiñan propiedades físico-químicas máis idóneas para formar as súas estruturas e realizar as funcións vitais.**



En cualquiera ser vivo pódese atopar ó redor de **setenta elementos químicos**, pero non todos son indispensables nin comúns a todos.



(Tomado de Biología COU - Anaya)


Primarios	Secundarios	Indispensables	Variables
O C H N P S	Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Mg <sup>2+</sup> Ca <sup>2+</sup> Cl <sup>-</sup>	Mn Fe Co Cu Zn	B Al V Mo I Si

## **Bioelementos primarios**

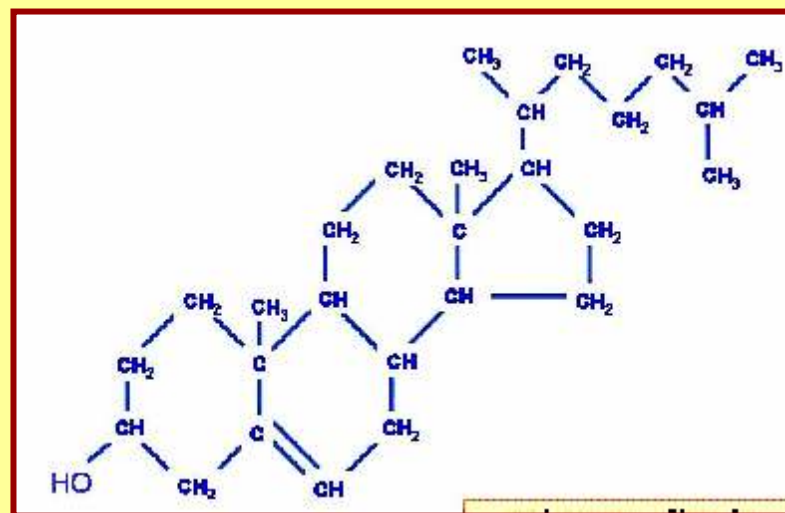
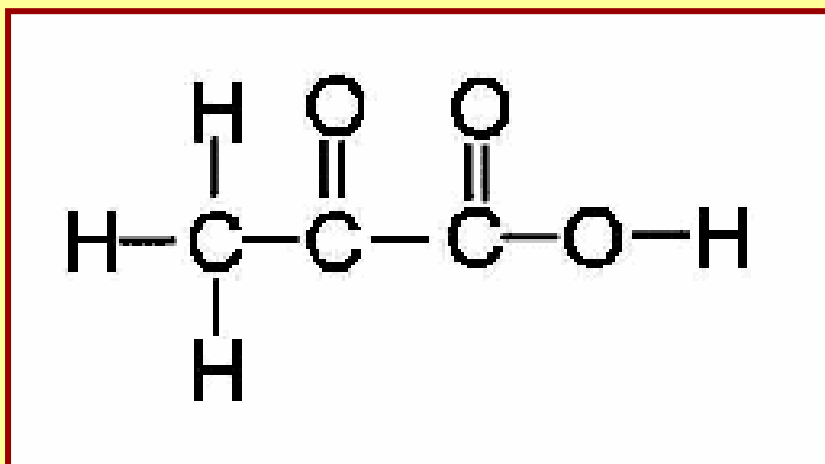
*O, C, H, N, P, S*

Son os elementos maioritarios da materia viva, constitúen o 95% da masa total.

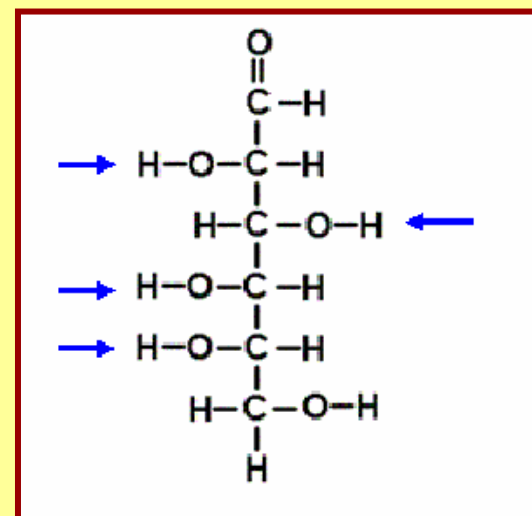
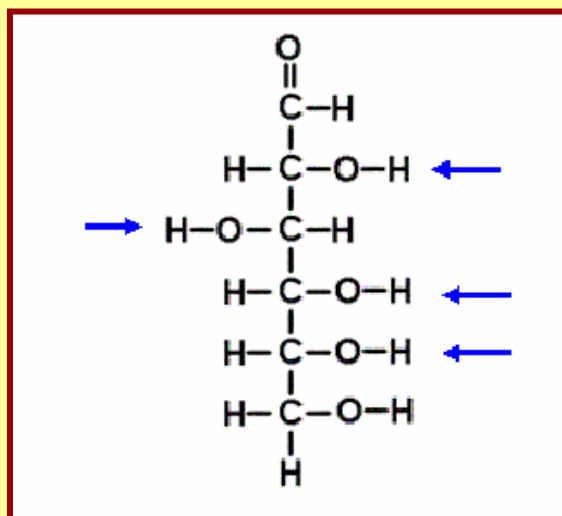
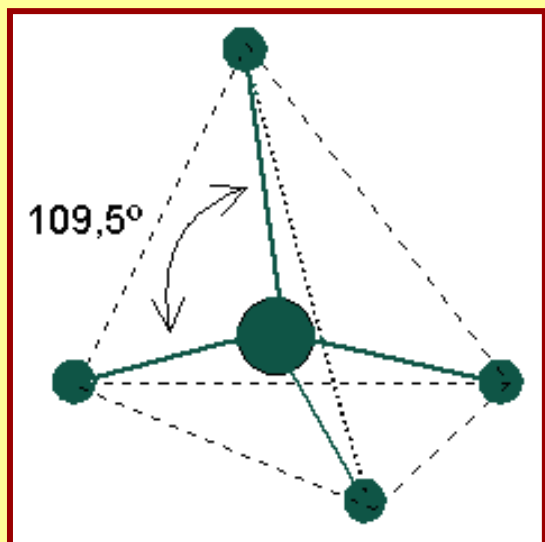
## CARACTERÍSTICAS DOS BIOELEMENTOS PRIMARIOS

- ✓ Certa abundancia na cortiza terrestre. 
- ✓ Poden formar moléculas grandes, estables e variadas.
- ✓ O C, H, O e N teñen pequena masa atómica e forman enlaces covalente moi estables. Existe unha proporcionalidade inversa entre a masa atómica e a estabilidade do enlace covalente.
- ✓ Os enlaces C-C son estables, poden formar largas e variadas cadeas, así como aneis cíclicos e heterocíclicos, que constitúen os "esqueletos estruturais" dunha inmensa variedade de moléculas orgánicas.

✓ O carbono, nitróxeno e osíxeno, poden compartir máis dun par de electróns, formando enlaces dobres e triples, o que lles dota dunha gran versatilidade para o enlace químico.

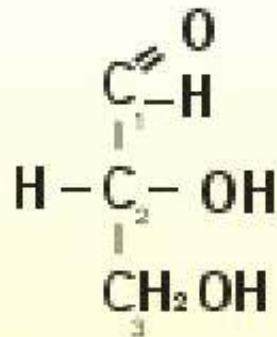


✓ **A causa da configuración tetraédrica dos enlaces do carbono, os diferentes tipos de moléculas orgánicas teñen estructuras tridimensionais diferentes.**

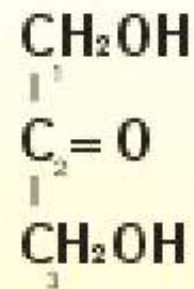


✓As combinacións do carbono con outros elementos, como o osíxeno, o hidróxeno, o nitróxeno, etc., permiten a aparición dunha gran variedade de grupos funcionais que dan lugar ás diferentes familias de sustancias orgánicas.

Os grupos funcionais presentan características físicas e químicas diferentes, e dan ás moléculas orgánicas propiedades específicas, o que aumenta as posibilidades de creación de novas moléculas orgánicas por reacción entre os diferentes grupos.



**D - Gliceraldehido**



**Dihidroxiacetona**

## Grupos funcionais hidrófilos

Carboxilo	- COOH
Hidroxilo	- OH
Carbonilo	$\text{>C=O}$
Amino	-NH <sub>2</sub>
Imino	$\text{>NH}$
Sulfhidrilo	-SH

## Grupos hidrófobos

Radical alquílico -CH<sub>2</sub> - R

Radical etilénico -CH = R

Radical fenilo -C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>

Os grupos funcionais polares son solubles en auga ou hidrófilos.

Os radicais non polares son insolubles en auga ou hidrófobos.

**✓ A maioría dos compostos que forman os bioelementos primarios son polares o que fai a estes compostos solubles en auga.**

**✓ C e N pasan con facilidade do estado de oxidación a redución e viceversa. Isto é importante nos procesos de obtención de enerxía (fotosíntese e respiración celular).**

¿Por que o Si non foi seleccionado para a vida, a pesar da súa maior abundancia na cortiza terrestre (28%) e si o foi o C, que se atopa en proporcións mínimas (0'18 %)?

A resposta a esta cuestión céntrase en tres características que diferencian ó C do Si:

- a) A combinación C-O forma un composto gaseoso e soluble en auga ( $\text{CO}_2$ ), feito que favorece o intercambio de dita molécula entre a célula e o medio. Polo contrario, a combinación Si-O orixina un composto sólido e insoluble ( $\text{SiO}_2$ ), e isto orixina á súa precipitación
- b)  $\text{SiO}_2$  é tan estable que resulta case irrompible, o que afecta á súa capacidade de reacción (carece dela). Desde o punto de vista biolóxico, os enlaces deben ser estables, pero non ata o punto de que bloqueen o metabolismo
- c) Os enlaces Si-Si son máis inestables que os do C-C e, polo tanto, non son capaces de formar moléculas bioloxicamente resistentes.

## **Bioelementos secundarios**

*S, P, Mg, Ca, Na, K, Cl*

**Atópanse formando parte dos seres vivos  
nunha proporción do 4,5%.**

**(Algúns autores consideran o S e P bioelementos primarios)**

<b>Xofre</b>	Atópase en <b>dous aminoácidos (metionina e cisteína)</b> , presentes en todas as proteínas. Tamén en algunhas substancias como a <b>Coencima A.</b>
<b>Fósforo</b>	Forma parte dos <b>nucleótidos</b> , compostos que forman os ácidos nucleicos. É un constituinte de coencimas e outras moléculas como <b>fosfolípidos</b> (substancias fundamentais das membranas celulares). Tamén forma parte dos <b>fosfatos</b> , sales minerais abundantes nos seres vivos.
<b>Magnesio</b>	Forma parte da molécula de <b>clorofila</b> , e en forma iónica actúa como <b>catalizador</b> , xunto con as encimas , en moitas reaccións químicas do organismo.
<b>Calcio</b>	Forma parte dos carbonatos de calcio de <b>estructuras esqueléticas</b> . En forma iónica intervén na <b>contracción muscular, coagulación sanguínea e transmisión do impulso nervioso.</b>
<b>Sodio</b>	Catión abundante no medio extracelular; necesario para a <b>conducción nerviosa e a contracción muscular.</b>
<b>Potasio</b>	Catión máis abundante no interior das células; necesario para a <b>conducción nerviosa e a contracción muscular.</b>
<b>Cloro</b>	Anión máis frecuente; necesario para manter o <b>balance de auga no sangue e no fluído intersticial.</b>

## Oligoelementos

Conxunto de elementos químicos que están presentes nos organismos en forma vestixial, pero que son indispensables para o desenvolvemento harmónico do organismo.

Illáronse uns 60 oligoelementos nos seres vivos, pero só 14 deles poden considerarse comúns para case todos, e son: *ferro, manganeso, cobre, zinc, fluor, iodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno e estano.*

<b>Ferro</b>	Fundamental para a síntese de clorofila, catalizador en reaccións químicas e formando parte de <i>citocromos</i> que interveñen na respiración celular e na hemoglobina que interveñen no transporte de osíxeno.
<b>Manganeso</b>	Intervén na <i>fotólise</i> da auga, durante o proceso de fotosíntese nas plantas.
<b>Iodo</b>	Necesario para a síntese da <i>tiroxina</i> , hormona que interveñen no metabolismo
<b>Flúor</b>	Forma parte do esmalte dentario e dos osos.
<b>Cobalto</b>	Forma parte da vitamina B <sub>12</sub> , necesaria para a síntese de hemoglobina.
<b>Silicio</b>	Proporciona resistencia ó tecido conxuntivo, endurece tecidos vexetais (gramíneas).
<b>Cromo</b>	Intervén xunto á insulina na regulación de glicosa no sangue.
<b>Zinc</b>	Actúa como catalizador en moitas reaccións do organismo.
<b>Litio</b>	Actúa sobre neurotransmisores e a permeabilidade celular. En dose adecuada pode previr estados de depresións.
<b>Molibdeno</b>	Forma parte das encimas vexetais que actúan na redución dos nitratos por parte das plantas.



*Departamento Biología e Xeoloxía  
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*