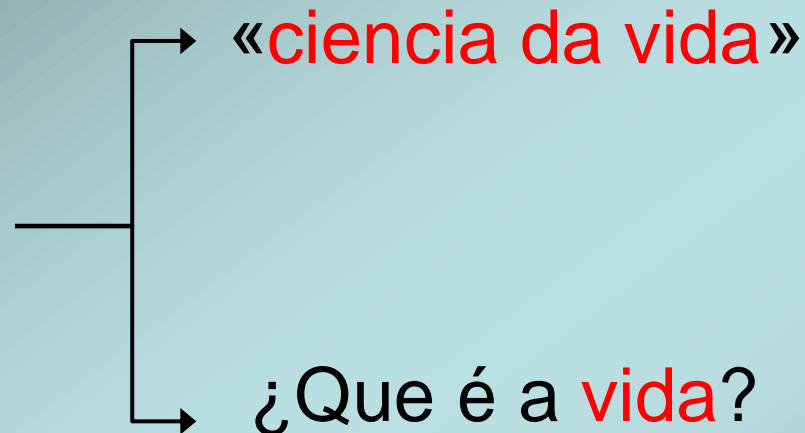


TEMA 1



**Niveis de
organización
Bioelementos,
Biomoléculas**

Concepto de bioloxía



non resulta nada fácil de definir

resulta máis cómodo distinguir o que está vivo do que non o está

CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS

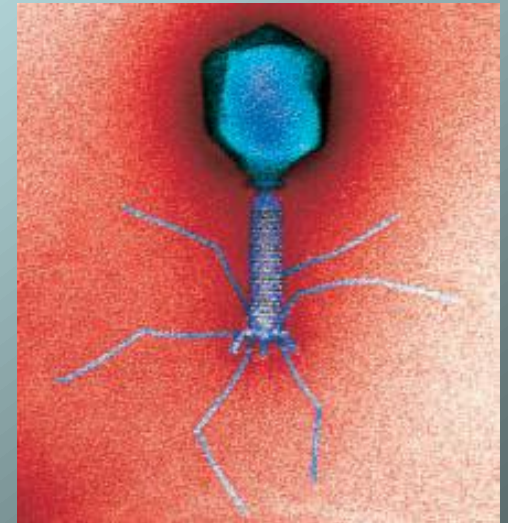
- Presentan unha gran **complexidade**.
- Posúen unha composición química constituída polos **mesmos tipos de elementos e moléculas**.
- Teñen **organización celular**, é dicir están formados por **células**
- Realizan **funcións de nutrición, relación e reprodución**.
- Posúen **homeostasia**, é dicir, mecanismos para asegurar o mantemento ou regulación das anteriores características (**ex:** manter o medio interno)
- Ofrecen unha **gran diversidade de formas**, como consecuencia da súa capacidade de **adaptación e de evolución**.

LÍMITE ENTRE O VIVO E NON VIVO

- Os límites entre o vivo e o inerte **non** quedan totalmente establecidos
- Existen entidades ou seres que **só cumpren algunhas das características anteriores**



Exemplo: complexos macromoleculares
(**virus**, **prións**, etc.)



DEFINICIÓN DOS SERES VIVOS

- Tendo en conta todo o anterior ímos tratar de definir os seres vivos:
- “Os **seres vivos** son entes naturais complexos, que teñen unha **grande uniformidade en canto a composición química, organización e funcións**”.

2.- OS NIVEIS DE ORGANIZACIÓN DOS SERES VIVOS

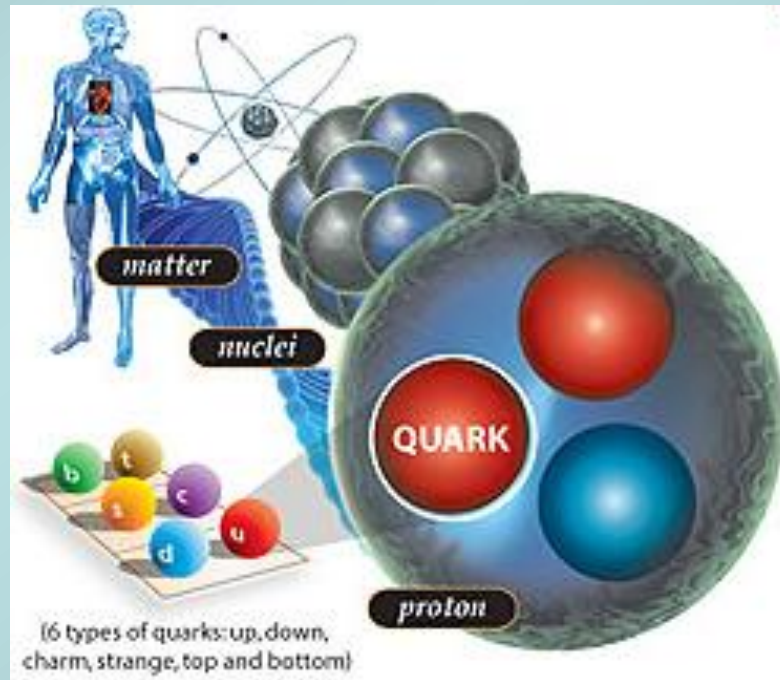
- Ao observar a materia viva podemos distinguir varios grados de complexidade estrutural, que son os chamados **niveis de organización**. Actualmente diferéncianse sete niveis:
 - O **nivel subatómico**.
 - O **nivel atómico**,
 - O **nivel molecular** (unidades estruturais, macromoléculas, organizacións supramoleculares, orgánulos),
 - O **nivel celular**, o **nivel pluricelular** (tecidos, órganos, aparellos ou sistemas),
 - O **nivel de poboación**
 - O **nivel de ecosistema**.

Niveis de organización

- Ó estudar os niveis de complexidade da materia viva vemos que cada nivel está formado por compoñentes do nivel inferior, pero a nova organización dun nivel determinado dá como resultado **propiedades novas**, moi diferentes das do nivel precedente. (ex: xurde a capacidade de desprazarse ou mesmo a vida)
- Os complexos macromoleculares constitúen a **fronteira entre o inerte e o vivo**, é dicir, entre os **niveis abióticos** e os **bióticos**, pois algúns mostran unha característica vital, a capacidade de perpetuación

2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

a) **Nivel subatómico.** O integran as partículas máis pequenas de materia, como os **protóns**, os **neutróns**, **electróns** que a súa vez están feitos de **quarks**, **leptóns**, etc.



2.1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZAÇÃO

b) Nivel atómico. Está constituído polos **átomos**. Os átomos son a parte mais pequena dun elemento químico que pode intervir nunha reacción. **Por exemplo**, un átomo de Hidróxeno, un átomo de Osíxeno, etc.

Átomo de Hidroxeno



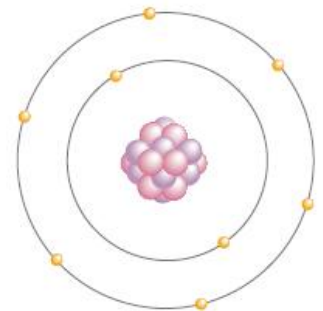
Hydrogen
1 Proton
1 Electron



Átomo de Osíxeno



Oxygen
8 Protons
8 Neutrons
8 Electrons



Proton

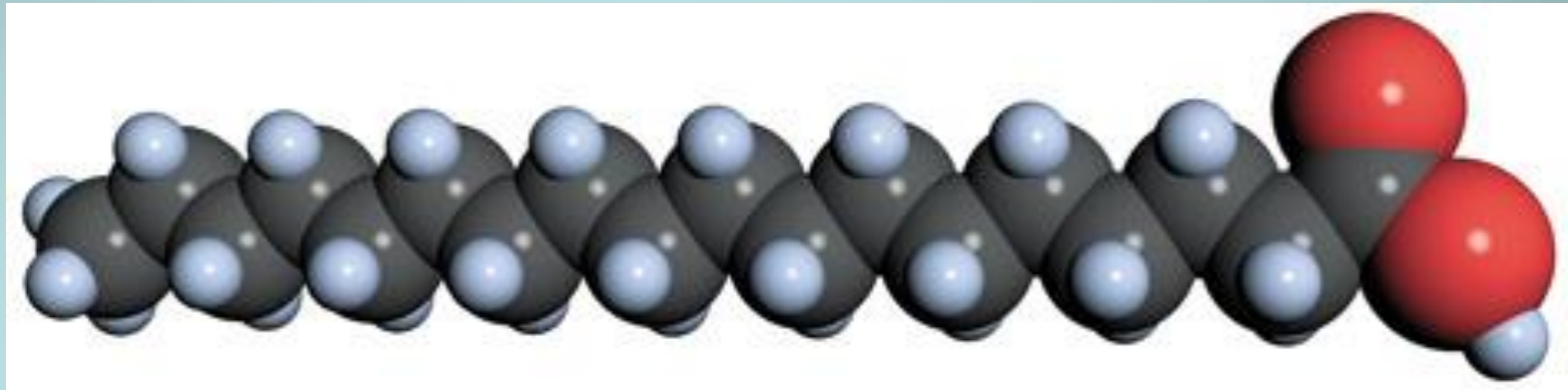
Neutron

Electron

2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

c) Nivel molecular. É que inclúe ás moléculas, unidades materiais formadas pola agrupación de dous o máis átomos mediante enlaces químicos. As moléculas que constitúen a materia viva denomínanse **biomoléculas** ou **principios inmediatos**.

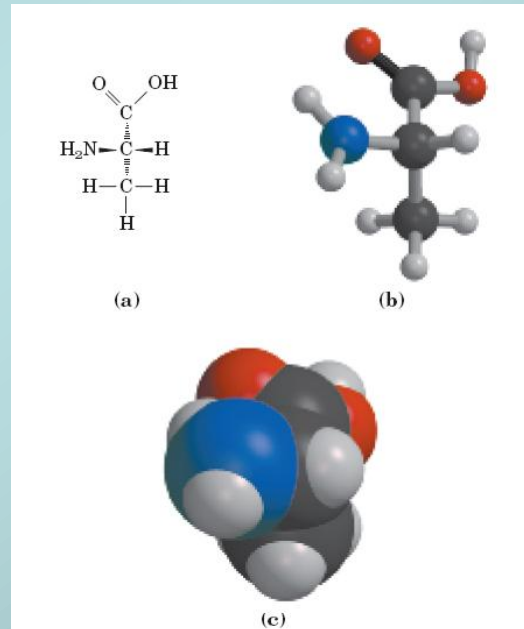
- **Exemplo:** o ácido esteárico [$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$].



Ácido esteárico

2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

- Todas as moléculas que basicamente son compostos de carbono se denominan **moléculas orgánicas**, xa que se cría que soamente as podían producir os organismos. Actualmente, tras lograrse a síntese artificial de compostos de carbono que nunca aparecen nos seres vivos, como, por exemplo, os plásticos, é preciso distinguir, dentro das moléculas orgánicas, entre biomoléculas e non biomoléculas.



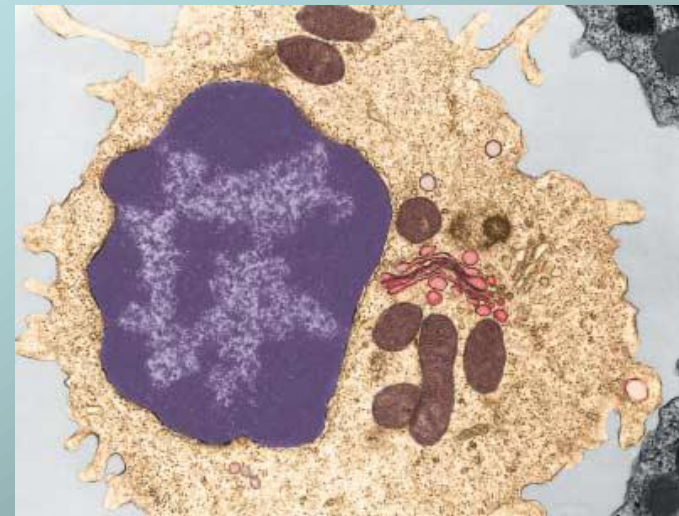
Ex: o aminoácido alanina é unha molécula orgánica

2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

- A este nivel tamén pertencen las **macromoléculas** e as **organizacións supramoleculares**. As macromoléculas resultan da unión de moitas moléculas nun **polímero**. A unidade que se repite se denomina **monómero**.
- Así, **por exemplo**:
 - O **amidón** (**macromolécula**) é un polímero de **glicosa** (**monómero**).
 - As **proteínas** (**macromoléculas**) son polímeros formados por **aminoácidos** (**monómeros**).
 - Os **ácidos nucleicos** (**macromoléculas**) son polímeros de **nucleótidos** (**monómeros**).

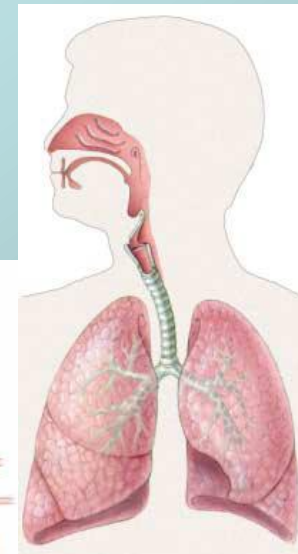
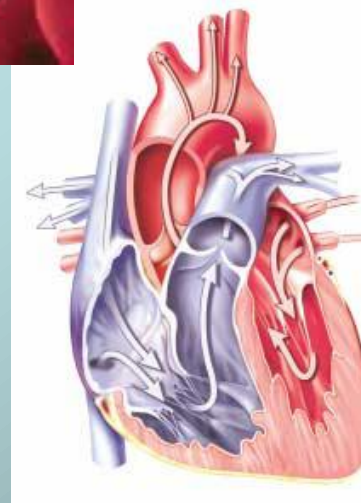
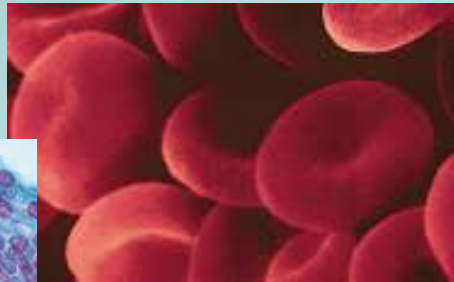
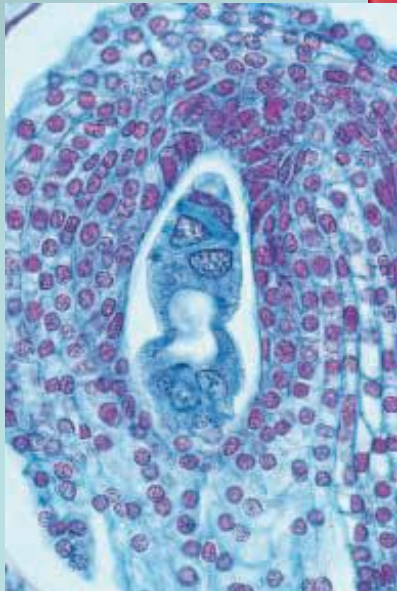
2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

- d) Nivel celular.** Abarca las **células**. Estas son unidades de materia viva constituídas por unha membrana, un citoplasma e un núcleo. Pódense distinguir dous tipos de células:
- As **células procariotas** son as que carecen de envoltura nuclear. Nelas, por tanto, o contido do núcleo atópase disperso no citoplasma.
 - As **células eucariotas** son as que si teñen envoltura nuclear e un núcleo ben diferenciado.



2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

e) Nivel pluricelular. Abarca aqueles seres vivos que están **constituídos por máis dunha célula**. Dentro deste nivel pódense distinguir varios grados de complexidade ou subniveis: **os tecidos, os órganos, os sistemas e os aparatos**.



2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

- f) Nivel de poboación.** Nel se consideran os organismos da mesma especie, non en canto individuos concretos, senón dende o punto de vista das relacións que entre eles se establecen, tanto no espazo como no tempo. Enténdese por **poboación** o conxunto de individuos da mesma especie que viven nunha mesma zona e nun momento determinado.
- **Exemplo**, a poboación de cebras na Sabana africana, o de



2. 1. CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

g) Nivel de ecosistema. Nel estúdanse tanto o conxunto de poboación que viven interrelacionadas (a chamada **comunidade** o **biocenose**) como o lugar, coas súas condicións fisicoquímicas, no que se atopan vivindo (o chamado biótomo).

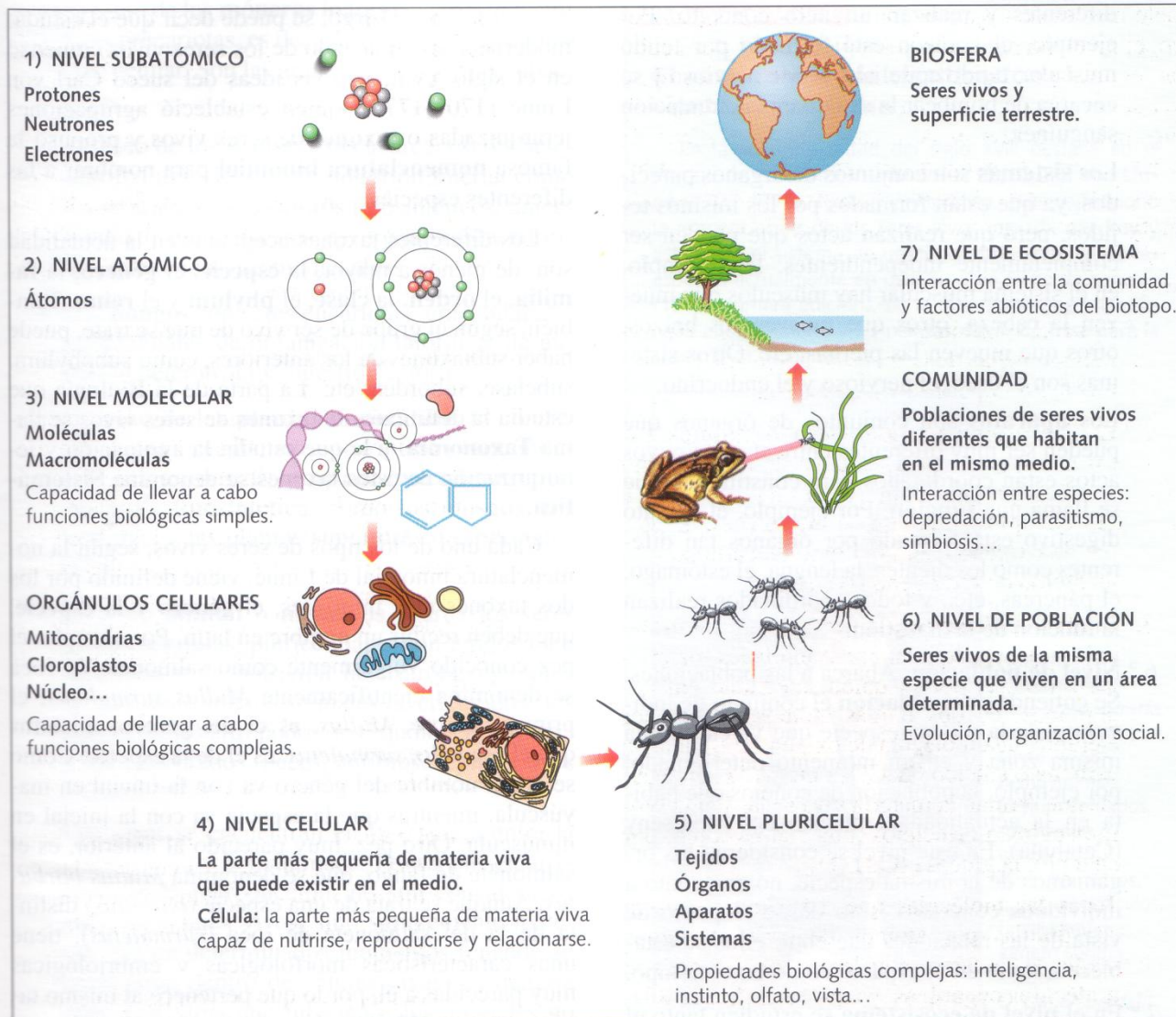
biocenose + biótomo = ecosistema



Resumo dos diferentes niveis de organización

NIVEIS DE ORGANIZACIÓN		
NIVEIS ABIÓTICOS (sen vida)	<i>Nivel atómico</i>	Partículas subatómicas: protóns, neutróns, electróns...
		Átomos ou bioelementos: C, H, O, N, P, etc.
	<i>Nivel molecular</i>	Biomoléculas (auga, sales, glicosa, aminoácidos, etc.)
		Macromoléculas (amidón, proteínas, ácidos nucleicos, etc.)
COMPLEXOS MACROMOLECULARES DE PROTEÍNAS E ÁCIDOS NUCLEICOS (VIRUS) ORGÁNULOS (RIBOSOMAS, MITOCONDRIAS, CLOROPLASTOS, ETC.)		
NIVEIS BIÓTICOS (con vida)	<i>Nivel celular</i>	Células Organismos unicelulares
	<i>Nivel orgánico ou pluricelular</i>	Tecidos Órganos Aparellos e sistemas Organismos pluricelulares
	<i>Nivel de poboacións</i>	Poboación Comunidade (biocenose) Ecosistema Biosfera

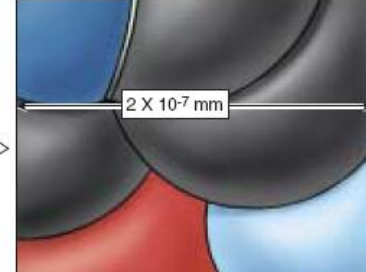
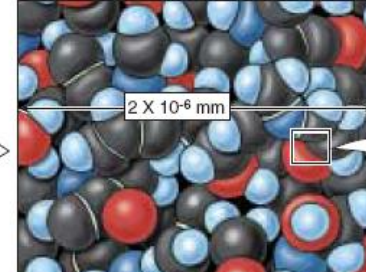
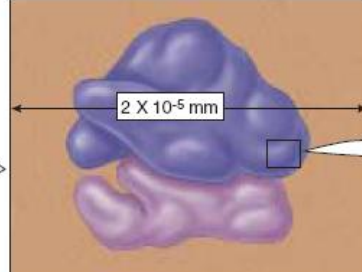
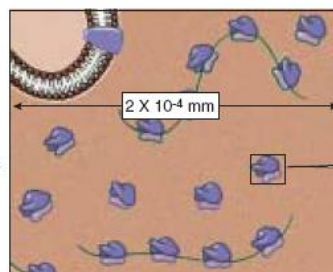
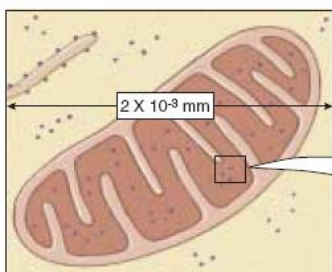
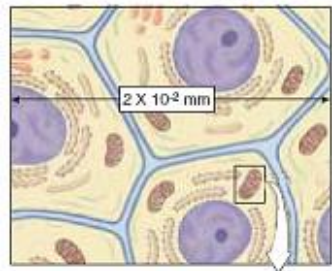
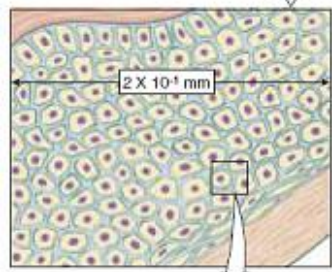
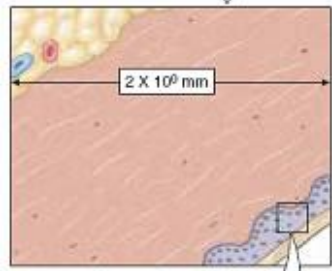
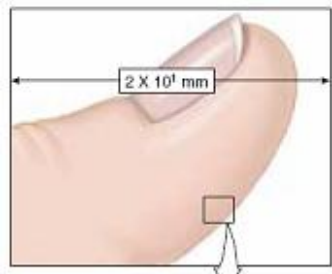
Resumo dos diferentes niveis de organización



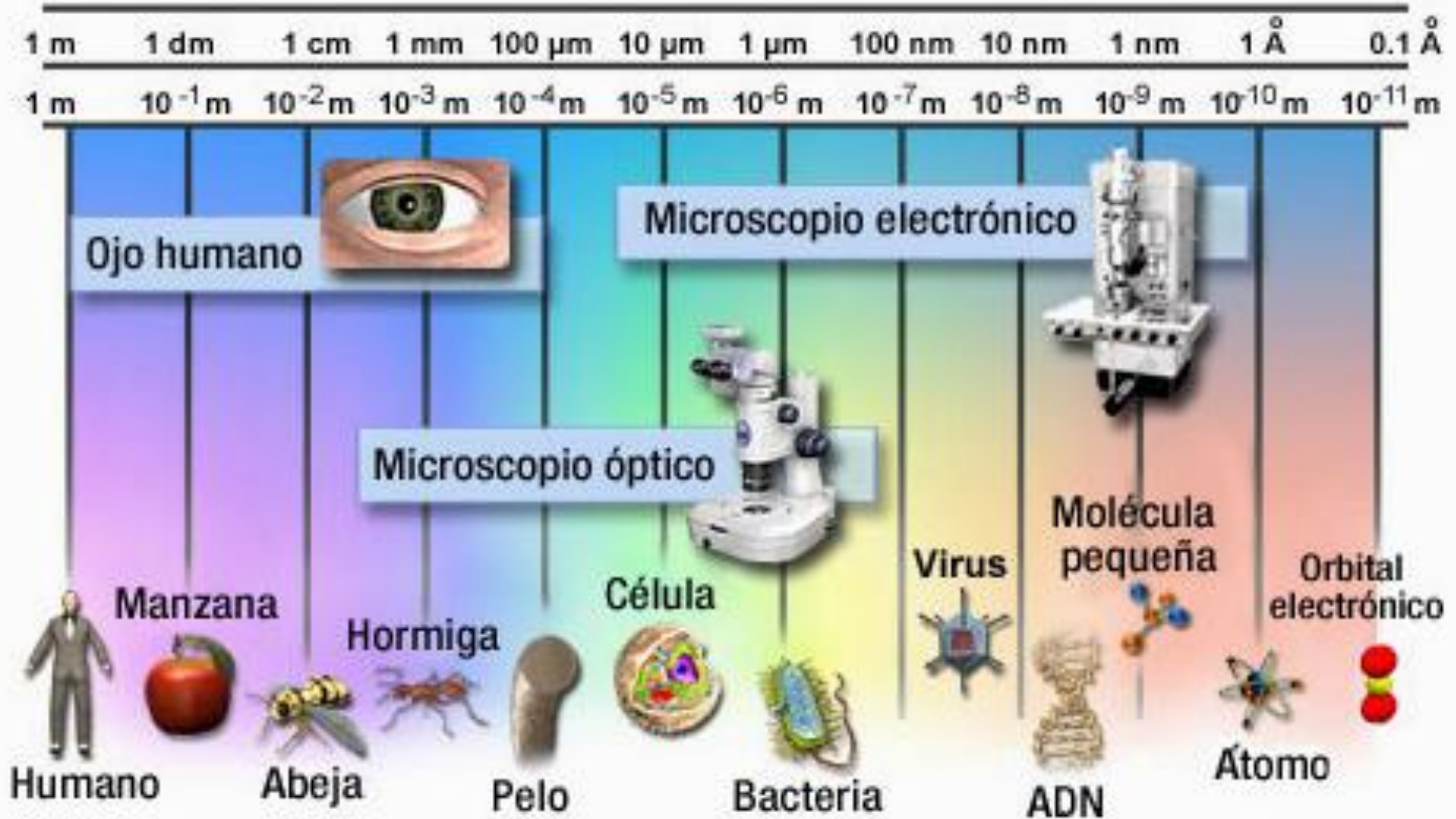
3 Niveles y subniveles de organización biológica. Se puede notar cómo en cada paso se incrementa la complejidad y se añaden nuevas propiedades. Se han distinguido 7 niveles.

3.- TAMAÑO RELATIVO DOS DIFERENTES NIVEIS

- O científico holandés **Leeuwenhoek**, foi un dos primeiros fabricantes de microscopios
- O mesmo tempo en Inglaterra, **Robert Hooke**, tamén describía as marabillas que aparecían a través da luz do microscopio e viu unhas pequenas cavidades separadas por paredes, ás que chamou **células**,
- Logo microscopios foron mellorando o que serviu para crear a **teoría celular**.
- Despois xurdiu o **microscopio electrónico** cun poder de resolución moito maior (ata 500.000 aumentos comparados cos 1000 dos mellores microscopios ópticos)



Comparativa de tamaños



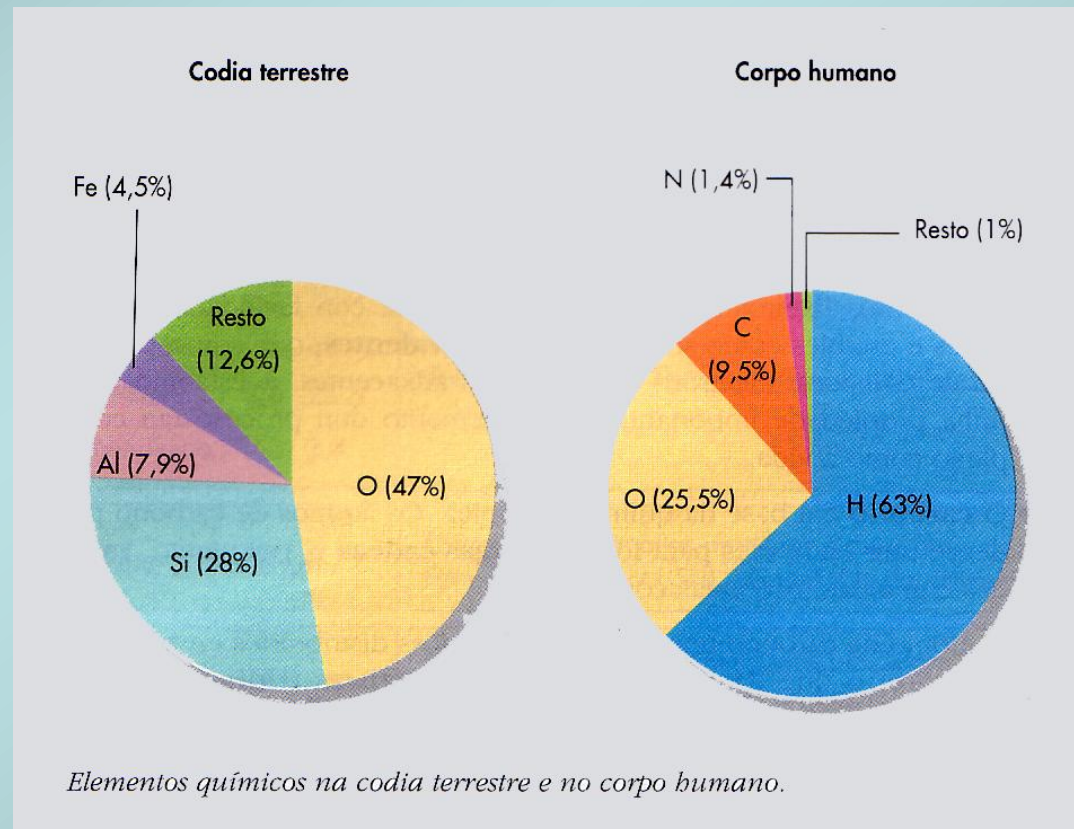
Abundancia relativa de algunos elementos químicos

- Unha análise química dos elementos constituíntes de **tódolos seres vivos coñecidos** revelaría que **case todos eles están formados cuali e cuantitativamente, polos **mesmos elementos químicos**.**

Elemento	Z	% en peso		% en masa	
		Corteza terrestre	Cuerpo humano	Corteza terrestre	Cuerpo humano
H	1	0,22	63	0,88	10,0
C	6	0,19	9,5	0,09	18
N	7	-	1,4	0,03	3,3
O	8	47	25,5	49	65
Na	11	2,5	0,03	2,6	0,24
Mg	12	2,2	0,01	1,9	0,05
Si	14	28	-	25	-
P	15	-	0,22	0,12	1,0
S	16	-	0,05	0,05	0,25
Cl	17	-	0,08	0,19	0,19
K	19	2,5	0,06	2,4	0,35
Ca	20	3,5	0,31	3,4	1,5
Fe	26	4,5	-	4,7	-

Selección dos bioelementos

- Se ben os elementos químicos dos seres vivos están presentes no planeta, a proporción en que se encontran é diferente, e mesmo diferente á da **codia terrestre**, que é o medio onde se desenvolve a vida. Isto indícanos que os **seres vivos seleccionaron aqueles elementos que lles son máis idóneos** para as súas estruturas e funcións.



Elementos bioxénicos ou bioelementos

- De tódolos elementos que se achán na codia terrestre, só **70** son **compoñentes dos seres vivos**, e destes, só **16** son **comúns a todos eles**. Isto confírmanos na idea de que a vida se desenvolveu sobre uns elementos concretos non por puro azar, senón porque **eses elementos posúen unhas propiedades físico-químicas acordes cos procesos químicos que se desenvolven no seo dos seres vivos**.
- Denomínanse **elementos bioxénicos** ou, **bioelementos** a aqueles elementos químicos que forman parte dos seres vivos. Na actualidade identificáronse uns 70, pero non todos eles son indispensables nin comúns a tódolos seres vivos.

CLASIFICACIÓN DOS BIOELEMENTOS

BIOELEMENTOS

MAIORITARIOS

Están sempre presentes na materia viva

BIOELEMENTOS PRIMARIOS

Constitúen os compoñentes esenciais

C, N, H,
O, S, P

BIOELEMENTOS SECUNDARIOS

Menos abondosos pero desempeñan funcións vitais na fisioloxía celular

Mg, Ca,
K, Na, Cl

OLIGOELEMENTOS

ESENCIAIS

Non superan O 0,1 %, pero son esenciais para a vida

Fe, Mn, Cu,
Zn, F, I, B, Si,
V, Cr, Co,
Se, Mo, Sn

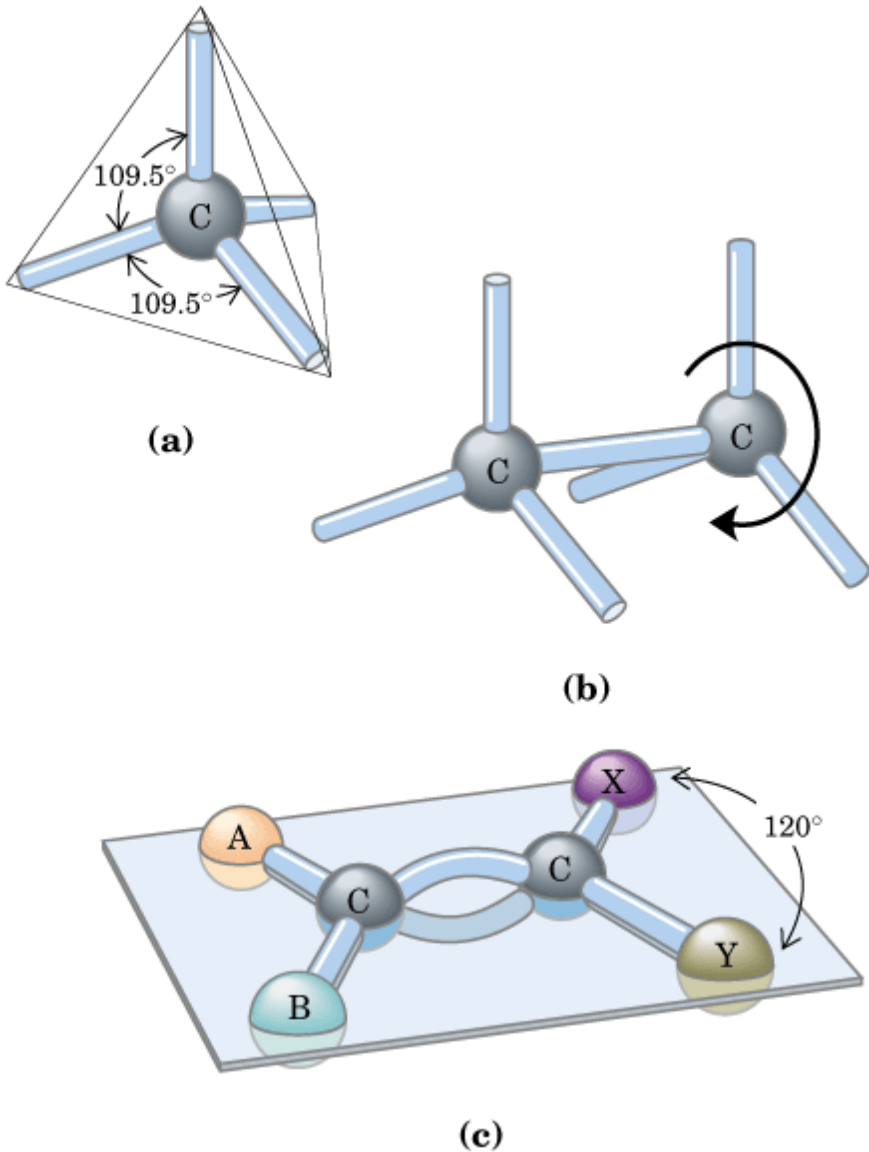
NON ESENCIAIS

No son esenciais para todos os organismos pero, a miúdo, desempeñan importantes funcións

4. 1. BIOELEMENTOS PRINCIPALES; C, H, O, N

- Son os elementos maioritarios (**95%**) da materia viva. As propiedades físico-químicas que os fan tan adecuados para a vida son as seguintes:
 - 1.- Forman **enlaces covalentes**, compartindo pares de electróns.
 - 2.- Poden compartir máis dun par de electróns, formando **enlaces dobres ou triplas**.
 - 3.- Os **enlaces son moi estables**.
 - 4.- O carbono pode formar **longas cadeas carbonadas** lineares, ramificadas, aneis, podendo **crear novos grupos funcionais** (aldehido, cetona, alcohol, ácido, amina, etc.) que orixinan compostos orgánicos moi diversos.
 - 5.- Teñen **estruturas tridimensionais diferentes**.
 - 6.- Atópanse en **estado moi reducido** e tenden a oxidarse. A **enerxía desprendida** nesas oxidacións é aproveitada para as **funcións vitais** dos organismos.

Propiedades dos bioelementos principais



Grupos funcionales hidrófilos

Carboxilo - COOH

Hidroxilo - OH

Carbonilo >C=O

Amino -NH₂

Imino >NH

Sulfhidrilo -SH

Grupos funcionales hidrófobos

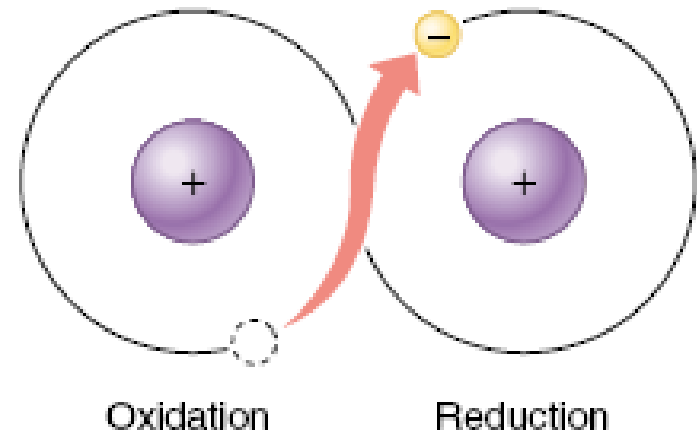
Radical alquílico -CH₂ - R

Radical etilénico -CH = R

Radical fenilo -C₆ H₅

Los grupos funcionales polares son solubles en agua o hidrófilos

Los no polares son insolubles o hidrófobos



4. 2. BIOELEMENTOS SECUNDARIOS:

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

- Encontrámoslos **formando parte de tódolos seres vivos**, se ben en conxunto non superan, xeralmente, o **4,5%** do total do organismo. Entre as **funcións** que desempeñan temos as seguintes:
- O **xofre** atópase en dous **aminoácidos** (**cisteína e metionina**) presentes en case tódalas proteínas. Tamén está en outras substancias de interese biolóxico, como **vitaminas do complexo B** e no **Coenzima A**.
- O **fósforo** é parte integrante dos **nucleótidos**, compostos que forman parte dos ácidos nucleicos e de substancias de grande interese biolóxico, como **moitos coenzimas** (**NAD⁺, NADP⁺, etc.**). Tamén forman parte dos **fosfolípidos**, substancias fundamentais na constitución das membranas celulares, así como dos **fosfatos**, sales minerais abundantes nos seres vivos.
- O **magnesio** forma parte da molécula de **clorofila**, e en forma iónica **actúa como catalizador**, xunto cos enzimas, en moitas reaccións químicas os organismos.

4. 2. BIOELEMENTOS SECUNDARIOS:

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

- O **calcio** forma parte do **carbonato cálcico** (CaCO_3), que é o compoñente principal das estruturas esqueléticas de moitos animais. En **forma iónica** estabiliza moitas estruturas celulares, como o **fuso mitótico**, e intervén en moitos procesos fisiolóxicos, como a **contracción muscular**, a **coagulación do sangue** e a **transmisión do impulso nervioso**.
- O **sodio, potasio e cloro** forman parte, como **ións, dos sales minerais disolvidos na auga** dos organismos. Interven directamente en moitos procesos fisiolóxicos, como a **contracción muscular**, a **coagulación do sangue** e a **transmisión do impulso nervioso**, por selos responsables da **creación dos potenciais de membrana**. O potasio regula a **apertura e o peche dos estomas** das follas.

Bioelementos na táboa periódica

Fig. 2. Táboa periódica dos elementos. Nela salientáronse os elementos bioxénicos.

1 H Hidróxeno																	2 He Helio	
3 Li Litio	4 Be Berilio																	10 Ne Neon
11 Na Sodio	12 Mg Magnesio																	18 Ar Argon
19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Niquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallo	32 Ge Xermanio	33 As Arsénico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Cripton	
37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Itrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Niobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnecio	44 Ru Rutenio	45 Rh Ródio	46 Pd Paládio	47 Ag Prata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estanho	51 Sb Antimonio	52 Te Teluro	53 I Iodo	54 Xe Xenón	
55 Cs Cesio	56 Ba Bario	L	72 Hf Hafnio	73 Ta Tántalo	74 W Volframio	75 Re Renio	76 Os Osmio											
87 Fr Francio	88 Ra Radio	Ac																

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be																	10 Ne
11 Na	12 Mg																	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	L	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	Ac																

Bulk elements
 Trace elements

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be																	10 Ne
11 Na	12 Mg																	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra		Lanthanides Actinides															

4. 3. OLIGOELEMENTOS

- A palabra deriva do grego *oligos* que significa "escaso". Denomínase desta forma ó conxunto de elementos químicos que están presentes nos organismos en proporcións reducidas (en conxunto, non representan máis alá do 0,5% do peso total do organismo). Tanto a súa carencia como o seu exceso poden producir graves trastornos nos seres vivos.
- Puidéronse illar uns 60 oligoelementos nos seres vivos, pero so 14 deles poden considerarse comúns e reciben o nome de **oligoelementos esenciais**: ferro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), fluor (F), iodo (I), boro (B), silicio (Si), vanadio (V), cromo (Cr), cobalto (Co), selenio (Se), molibdeno (Mo) e estaño (Sn).

Oligoelementos

- Entre as **funcións** que desempeñan estes elementos podemos destacar las seguintes:
- O **ferro** é fundamental para a síntese de **clorofila**, actúa como **catalizador de moitas reaccións químicas** e forma parte de **proteínas** de funcións moi importantes, como os **citocromos**, que interveñen na respiración celular, e da **hemoglobina** -pigmento vermello das hemacias-, que actúa como transportador de osíxeno.
- O **manganeso** intervén na **fotólise da auga** durante o proceso de fotosíntese nas plantas.
- O **iodo** é necesario para a síntese da **hormona tiroidea** dos vertebrados.

Oligoelementos

- O **fluor** forma parte do **esmalte dentario** e dos **ósos**.
- O **cobalto** forma parte da **vitamina B₁₂** necesaria para a síntese da **hemoglobina**. Tamén é necesario para os **microorganismos fixadores do nitróxeno**.
- O **silicio** proporciona **resistencia ó tecido conxuntivo**, e forma parte do **óxido de silicio** que constitúe o **esqueleto de moitas plantas**, como as gramíneas e os equisetos, e o **recubrimento de moitos microorganismos**, como as diatomeas.
- O **zinc** intervén como **biocatalizador en moitas reaccións bioquímicas**.

5. BIOMOLÉCULAS OU PRINCIPIOS INMEDIATOS

- Os bioelementos non están xeralmente en forma libre dentro do organismo, senón que **se agrupan en moléculas máis ou menos grandes** denominadas **biomoléculas** que constitúen os piares arquitectónicos básicos para a construción da complexa estrutura dos seres vivos.
- As biomoléculas denomínanse tamén co nome clásico de **principios inmediatos**, nome que fai referencia ó feito de que se trata de **substancias que se obteñen a partir dos organismos de forma inmediata cando se aplican técnicas de análise física**: trituracións, disolucións en auga ou en disolventes apolares, filtracións, decantacións, cromatografías, electroforese, etc. xa que constitúen os principios moleculares cos que constrúe a organización dos seres vivos. Na actualidade é máis utilizado o termo **biomolécula**.

Biomoléculas

- Entre as biomoléculas hai substancias tan distintas entre si como a **auga e o DNA** (ou ADN), polo que convén construír unha clasificación que facilite o seu estudio. A máis utilizada é a seguinte:
- **Biomoléculas inorgánicas**, presentes tamén na materia inerte: **auga; sales minerais, gases CO₂**
- **Biomoléculas orgánicas**, exclusivas dos seres vivos: **glúcidos; lípidos; proteínas; ácidos nucleicos**.
- Moitas das substancias que constitúen a célula son **compostos mixtos**: **glicolípidos** (glúcidos + lípidos), **lipoproteínas** (lípidos + proteína)...

Biomoléculas

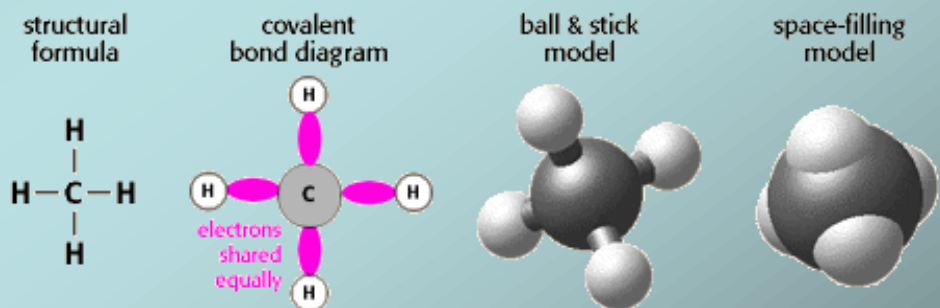
- Cada un dos principios inmediatos orgánicos inclúe compostos que derivan de unidades, que son os **monómeros** ou **elos estruturais**. Estes forman habitualmente polímeros chamados **macromoléculas**. Por exemplo, un polisacárido como o amidón e un glícido constituído por unidades de glicosa (monosacárido).
- Todas estas moléculas están compostas por carbono en forma reducida. A base da química orgánica e a cadea hidrocarbonada, os hidrocarburos:



- Os outros compostos orgánicos poden ser considerados derivados, a efectos de formulación e nomenclatura. Os cambios na cadea prodúcense o substituír os hidróxenos por ramas hidrocarbonadas ou por un ou varios átomos, o que se denomina **grupo funcional**. Os principais grupos funcionais determinarán os tipos de compostos. Os máis frecuentes nos seres vivos son hidroxilo, carbonilo, carboxilo, amino, ciano, fenilo e metilo.

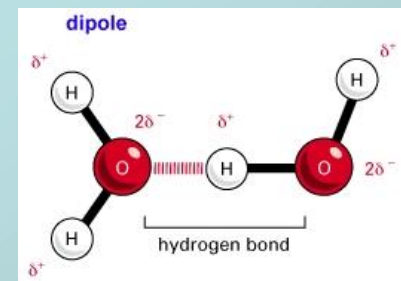
5. 1.- TIPOS DE ENLACES NON COVALENTES

- Os enlaces que manteñen unidos os átomos nas moléculas son **enlaces covalentes** (enlaces fortes e moi estables). Pero entre os compostos orgánicos prodúcese tamén outro tipo de **enlaces débiles non covalentes** que manteñen a estrutura de certas moléculas complexas ou que asocian unhas moléculas a outras. Estas interaccións reversibles, que teñen grande importancia nas estruturas e nas funcións que desempeñan as moléculas, son as **pontes de hidróxeno**, as **interaccións electrostáticas** e **hidrófobas** e as **forzas de Van der Waals**.

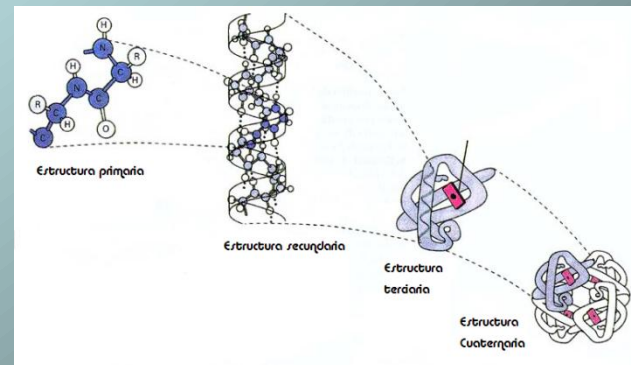


Enlaces débiles

- **Enlaces de hidróxeno.** Tamén chamados enlaces por ponte de hidróxeno. O átomo de hidróxeno é atraído por dous átomos diferentes, xeralmente O e N, cunha electronegatividade maior.



- **Interaccións electrostáticas.** Un grupo funcional ionizado presenta unha carga (+) ou (-) polo que é atraído por un ión ou grupo con carga oposta.

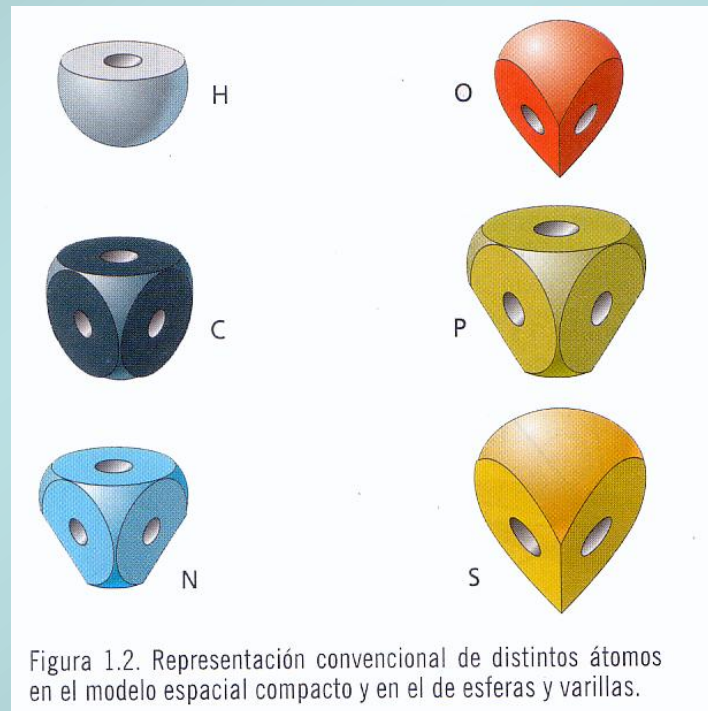


Enlaces débiles

- **Interacciones hidrófobas.** As moléculas de auga son moléculas polares que inclínanse a unirse entre si. ó facelo, repelen as apolares, que, por conseguinte, se reúnen. As interaccións hidrófobas son as que manteñen moitas das estruturas biolóxicas fundamentais, como as membranas, e proporcionan substratos para as reaccións químicas.
- **Forzas de Van der Waals.** Son interaccións inespecíficas. Prodúcese entre dous átomos calquera que estean a unha distancia superior a un valor mínimo, por debaixo do cal se produciría repulsión entre as nubes de electróns. A atracción débese á variación das nubes electrónicas. Son tan débiles que adquiren importancia nas estruturas biolóxicas cando se suman moitas destas atraccións entre dúas grandes moléculas.

6. MODELOS MOLECULARES

- A actividade biolóxica dunha biomolécula depende da súa conformación especial o xeometría tridimensional, polo que se teñen deseñado distintos tipos de modelos moleculares que pretenden visualizar a particular disposición no espazo que adoptan os átomos da biomolécula, así como os tipos de enlaces que se establecen entre eles.



Tipos de modelos moleculares

- Existen diferentes modelos moleculares:
 - **Modelos mediante fórmulas moleculares:** indican las clases de átomos que forman una molécula y el número de cada uno de ellos. (figura 1.1 a)
 - **Modelos mediante fórmulas estructurales:** muestran el número y la clase de átomos que tienen una molécula y la forma en la que se unen unos átomos a otros (figura 1.1. b)
 - **Modelos esqueléticos:** solo representan la geometría de la molécula, sin indicar los átomos que intervienen. Son útiles para moléculas complejas de gran tamaño (figura 1.1.c)

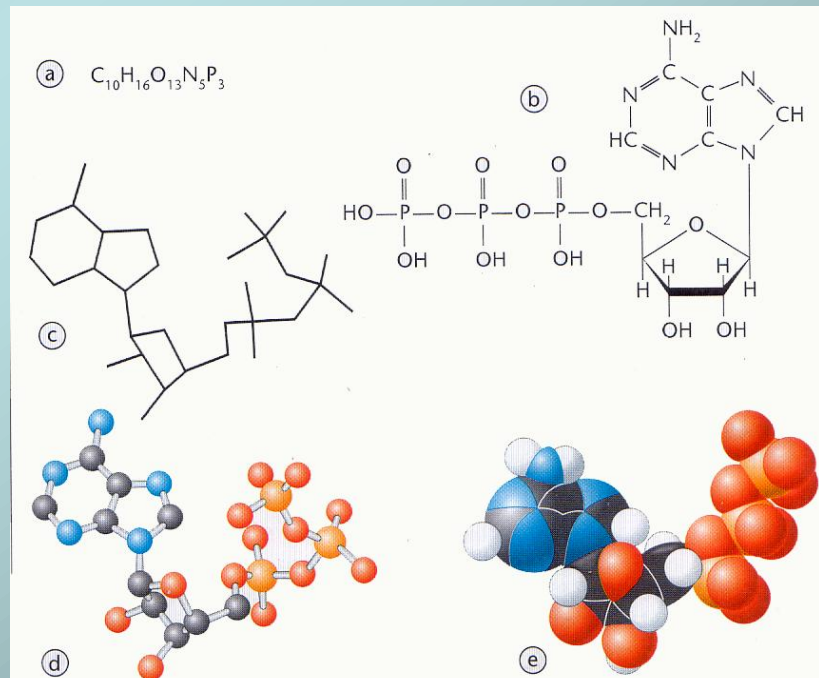


Figura 1.1. Representaciones de la molécula de ATP. a) Fórmula molecular. b) Fórmula estructural. c) Modelo esquelético. d) Modelo de esferas y varillas. e) Modelo espacial compacto.

Tipos de modelos moleculares

- Modelos espaciais compactos:

son os que mellor reflicten a realidade tridimensional das moléculas. Cada átomo represéntase por unha esfera cuxo tamaño é proporcional ao tamaño que tería a capa máis externa de electróns de dito átomo (figuras 1.1 e, 1.3 a).

- **Modelos de esferas e varas:** permiten apreciar con claridade os tipos de enlaces que se establecen entre os átomos (figuras 1.1d e 1.3.d).

- **Modelos de orbitais:** empréganse para representar unha molécula nun papel (figura 1.3. c)

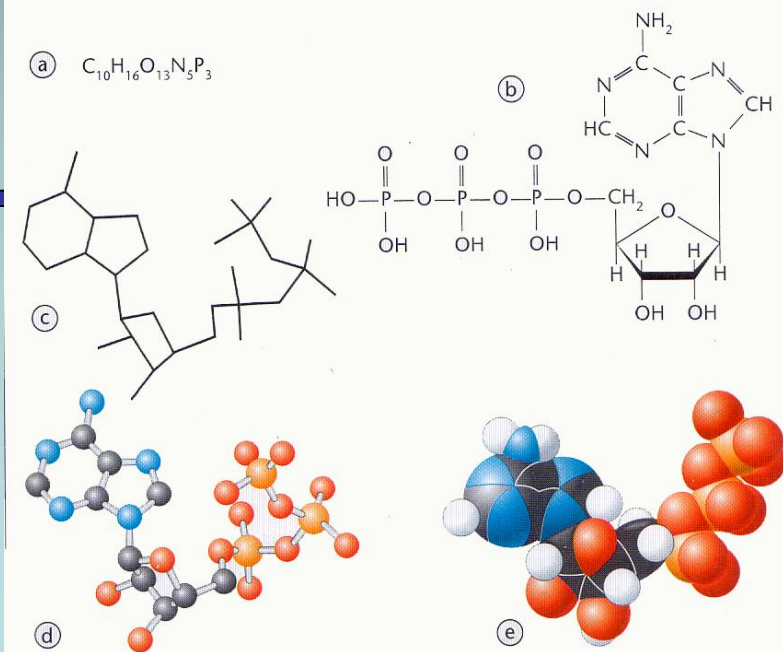


Figura 1.1. Representacións da molécula de ATP. a) Fórmula molecular. b) Fórmula estrutural. c) Modelo esquelético. d) Modelo de esferas e varillas. e) Modelo espacial compacto.

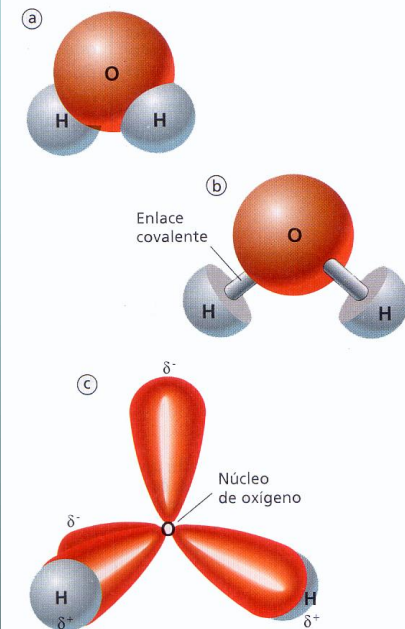


Figura 1.3. Molécula de auga. a) Modelo espacial compacto. b) Modelo de esferas e varillas. c) Modelo de orbitais.

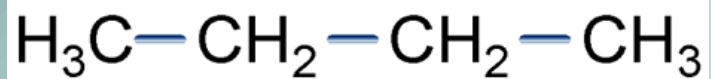
Tipos de modelos moleculares

TIPOS DE REPRESENTACIONES MOLECULARES

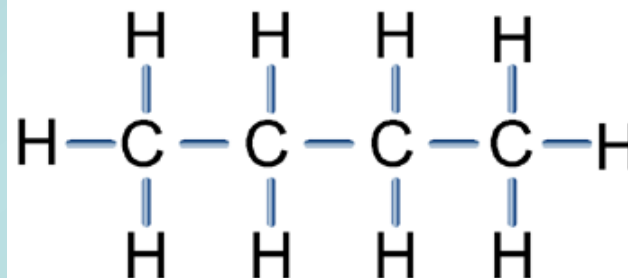
FÓRMULA
MOLECULAR



FÓRMULA SEMIDESARROLLADA

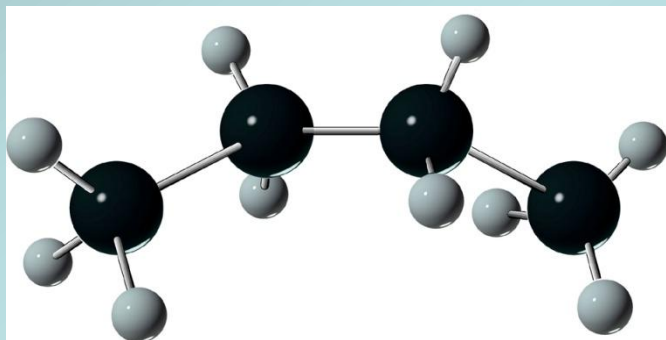


FÓRMULA DESARROLLADA

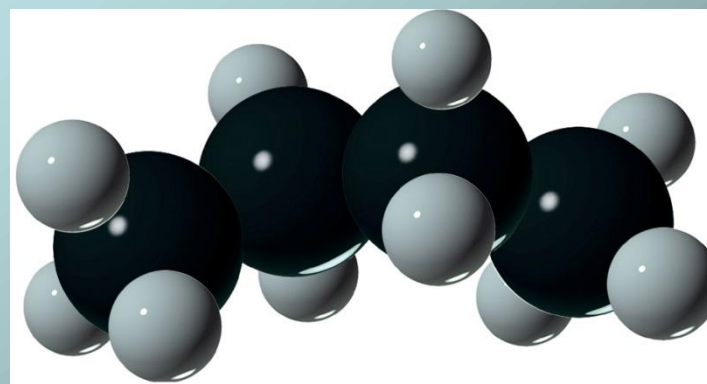


REPRESENTACIONES ESPACIALES

MODELO DE VARILLA



MODELO COMPACTO



FIN