

BIOLOGÍA

FICHA N ° 2

BIOELEMENTOS y BIOMOLÉCULAS

- Los seres vivos estamos compuestos por **átomos** y **moléculas**, organizados de una manera muy específica.
- Los principios físicos y químicos que rigen a los organismos vivos son los mismos que rigen a los sistemas abióticos (no vivos), y aún cuando los seres vivos somos tan diversos, la composición química y los procesos metabólicos de todos son similares.

Los componentes de la materia viva se clasifican habitualmente en:

A) Inorgánicos: son compuestos simples, relativamente pequeños, en cuya composición participan la mayoría de los elementos, pero rara vez el carbono, con algunas excepciones, como el dióxido de carbono (CO₂); los compuestos inorgánicos que poseen carbono no poseen hidrógeno al mismo tiempo.

Otros compuestos inorgánicos son el agua (H₂O), las sales como el cloruro de sodio (NaCl), los ácidos simples como el ácido clorhídrico (HCl).

De ellos estudiaremos EL AGUA.

B) Orgánicos: son aquellos en cuya composición participan el carbono y el hidrógeno, unidos por enlaces covalentes. En general, son compuestos grandes y de estructura compleja.

Son compuestos orgánicos los GLÚCIDOS, los LÍPIDOS, las PROTEÍNAS y los ÁCIDOS NUCLEICOS.

Los compuestos, sean orgánicos o inorgánicos, están integrados por **elementos**; en la actualidad, se conocen más de cien elementos, pero pocos más de 20 forman parte de los seres vivos; en la siguiente tabla vemos en amarillo los elementos más abundantes (elementos primarios: en negrita), en rosa los que se encuentran en una proporción menor (elementos secundarios), y en verde los llamados oligoelementos (es decir, necesarios en cantidades muy pequeñas):

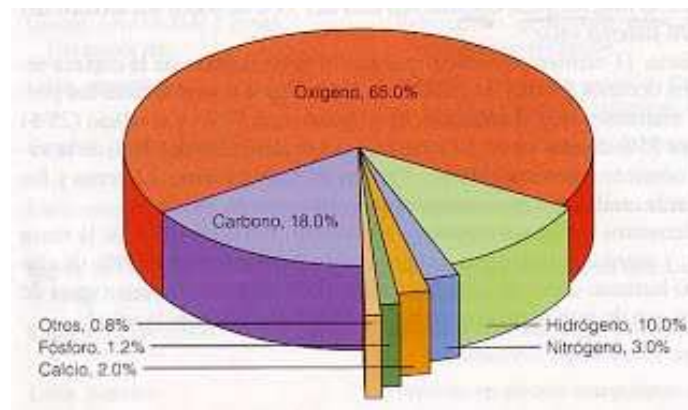
Tabla de los Bioelementos

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
			Cs	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw	

Bioelementos { Primarios
 Secundarios

Oligoelementos { Indispensables
 Variables

En el siguiente gráfico, podrás ver qué porcentaje ocupan en nuestro cuerpo los bioelementos primarios; es decir Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y Fósforo:



UN COMPUESTO INORGÁNICO ESENCIAL: EL AGUA



La vida ha estado estrechamente vinculada al agua desde su mismo origen. El agua ocupa la mayor parte de la superficie terrestre, y en los seres vivos se encuentra entre un 60 a más de un 90 %, por lo que su presencia es literalmente vital. Los seres vivos incorporan el agua a su organismo directamente o formando parte de los alimentos que consumen, y son numerosas las funciones que desempeña en el organismo:

- Es un **solvente**: es capaz de disolver diferentes tipos de sustancias, por lo que se le denomina "solvente universal"

- Participa en numerosas **reacciones químicas**: muchos procesos transcurren en un medio acuoso; en la fotosíntesis, aporta el hidrógeno que se unirá al dióxido de carbono para formar la glucosa, en tanto el oxígeno es liberado.

- Es **termorreguladora**: los seres vivos pueden vivir en un rango limitado de temperatura; por encima o por debajo de ese rango, sobreviene la muerte; el alto porcentaje de agua en el organismo ayuda a moderar los efectos de los cambios térmicos.

- Actúa como medio de **transporte**: facilita el intercambio de sustancias entre la célula y el medio, y dentro de animales y plantas facilita el traslado de sustancias de una parte a otra del organismo, mediante la sangre, la linfa o la savia.

- Actúa como **amortiguador**: sirve de protección mecánica ante los golpes, como ocurre con el líquido amniótico o el líquido cefalorraquídeo.

- Actúa como **lubricante**: disminuye el rozamiento en determinados órganos, como ocurre con las lágrimas, la saliva o el líquido sinovial.

- Función **estructural**: otorga a las células, y al propio organismo, estructura y volumen.

ALGUNOS GRUPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

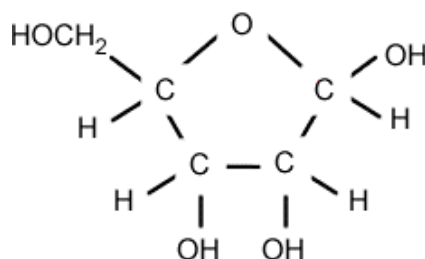
1) LOS GLÚCIDOS (conocidos también como “azúcares”, “carbohidratos” o “hidratos de carbono”)

Están integrados por CARBONO, HIDRÓGENO y OXÍGENO. Muchos de ellos son solubles en agua y se los llama "azúcares" porque algunos tienen sabor dulce.

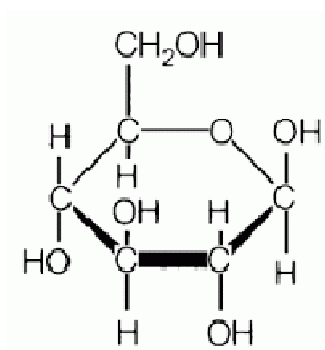
Según el grado de complejidad, se clasifican en:

a) Monosacáridos: una sola molécula, que posee de 3 a 8 átomos de carbono

Ejemplos:



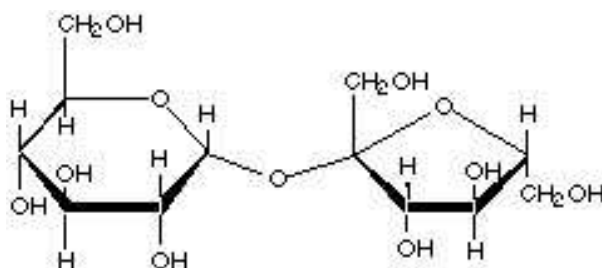
Aquí vemos la representación de una molécula de **desoxirribosa**; es una **pentosa**, ya que tiene cinco átomos de carbono. La desoxirribosa forma parte de la molécula de ADN (ácido **desoxirribo-nucleico**), por lo que está presente en todos los seres vivos. Otra pentosa, la ribosa, forma parte de la molécula de ARN.



En este caso vemos una representación de una molécula de **glucosa**, que es una **hexosa**, dado que posee seis átomos de carbono. La glucosa es el primer producto elaborado en la fotosíntesis, y es el principal **compuesto energético** de los seres vivos. Suele formar parte de moléculas más complejas, como veremos a continuación. Es sumamente dulce, y se utiliza en la elaboración de golosinas y en repostería.

b) Disacáridos: dos moléculas enlazadas

Ejemplos:

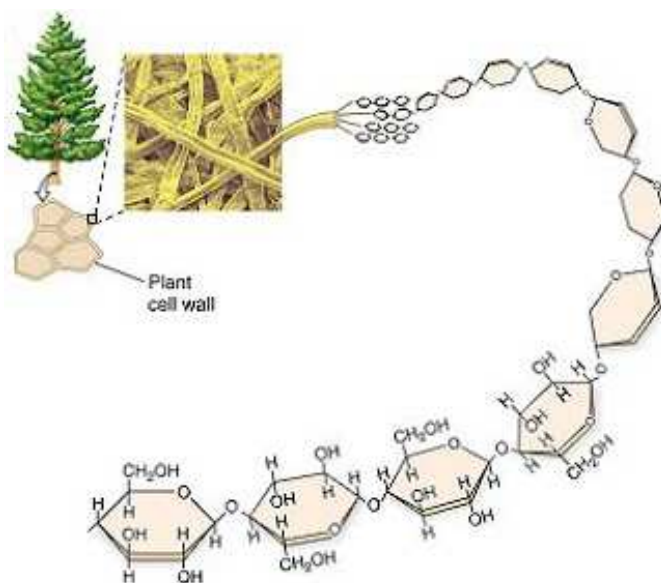


Esta es una representación de la molécula de uno de los disacáridos más comunes, la **sacarosa** (azúcar común), formada por una molécula de **glucosa** y una de **fructosa** (una hexosa y una pentosa). Es un producto intermedio de la fotosíntesis, y es el principal glúcido transportado por las

plantas. También tiene función energética. El azúcar común de mesa se extrae principalmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*).

c) Polisacáridos: muchas moléculas enlazadas.

Ejemplos:



La imagen representa uno de los polisacáridos más comunes de la naturaleza, la **celulosa**, que es un polímero de la glucosa (un polímero es una macromolécula formada por la unión de moléculas más pequeñas). La celulosa forma la pared celular de las células vegetales, lo que les confiere protección y cierta rigidez, por lo que su función es estructural, no energética. Es insoluble en agua, y no tiene sabor dulce. A nivel industrial se la utiliza en la elaboración del papel y en textiles (algodón, lino, etc.)

Otro polisacárido con función estructural es la **quitina**, que forma el exoesqueleto de los artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos y otros).

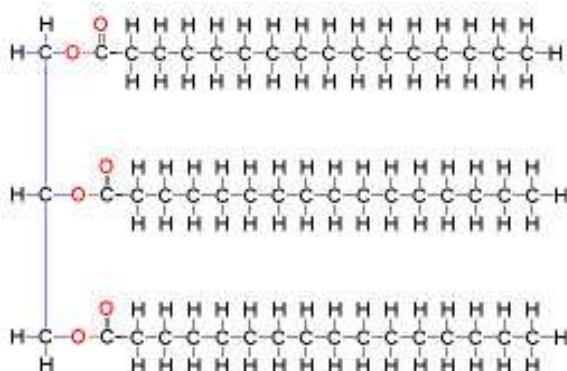
El **almidón** es otro polímero de la glucosa, y es el principal glúcido de reserva de las plantas, funciona como "almacenamiento de energía" a largo plazo. Las plantas almacenan el almidón en unos organelos llamados amiloplastos, que abundan particularmente en las células de las semillas (como en el caso del maíz, el trigo, el arroz o los porotos), o del tallo (como la papa).

En los animales, el principal glúcido de reserva energética (a corto plazo) es el **glucógeno**, que se almacena en el hígado o los músculos.

2) LOS LÍPIDOS

Al igual que los glúcidos, están integrados por CARBONO, HIDRÓGENO y OXÍGENO, son insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos como el éter, el benceno o la acetona. Cumplen numerosas funciones en el organismo.

▣ TRIGLICÉRIDOS:



La imagen representa una molécula de un **triglicérido**, constituido por una molécula de **glicerol** y **tres ácidos grasos**. Un ácido graso está formado por una larga cadena de átomos de carbono enlazados

con átomos de hidrógeno (...CH₂-CH₂-CH₂-CH₂...), unida en uno de sus extremos a un grupo carboxilo.

Existen ácidos grasos saturados (simple enlace carbono-carbono: C-C) como el palmítico y el esteárico, y ácidos grasos insaturados (doble enlace carbono=carbono: C=C) como el oleico y el linoleico. Los ácidos grasos insaturados pueden ser monoinsaturados (uno solo doble enlace) o poliinsaturados (más de un doble enlace).

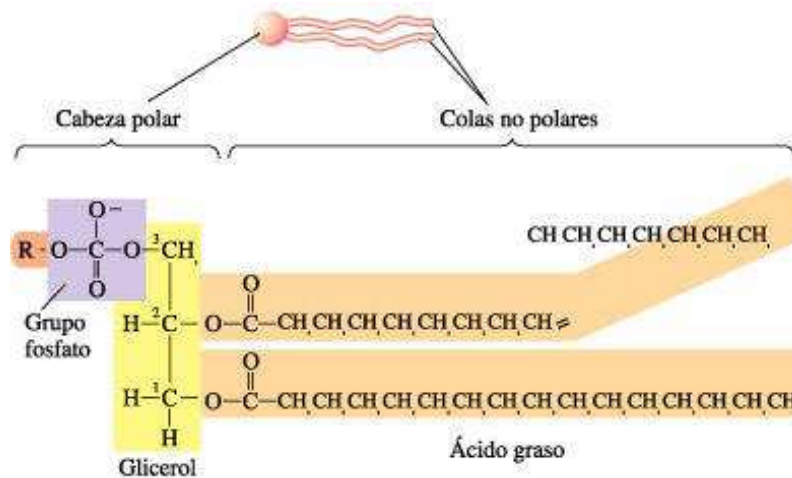
Los ácidos grasos trans surgen fundamentalmente de un proceso industrial, en el cual se hidrogenizan para solidificarlos. Se utilizan en productos como la margarina, las galletitas y otros alimentos industrializados. Existen diversos estudios que vinculan el consumo de ácidos grasos trans con el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Los triglicéridos constituyen las grasas y los aceites; a temperatura ambiente, las primeras suelen encontrarse en estado sólido y los segundos, en estado líquido. Cumplen funciones de reserva energética, aislante térmico y protección mecánica. Los animales de zonas frías poseen una gruesa capa de grasa que los protege y les permite subsistir.

Otro lípido de importancia es el **colesterol**: tiene muy mala fama, pero es esencial para la vida: integra las membranas celulares, es precursor de hormonas (como por ejemplo, las hormonas sexuales femeninas y masculinas, o las hormonas de la muda en los artrópodos) y forma parte de la mielina que recubre los axones neuronales y facilita la trasmisión del impulso nervioso.

Los **fosfolípidos** tienen una composición semejante a un triglicérido, pero uno de los ácidos grasos es sustituido por un grupo fosfato. Los fosfolípidos son los compuestos esenciales de las membranas celulares.

▣ FOSFOLÍPIDO:



3) LAS PROTEÍNAS

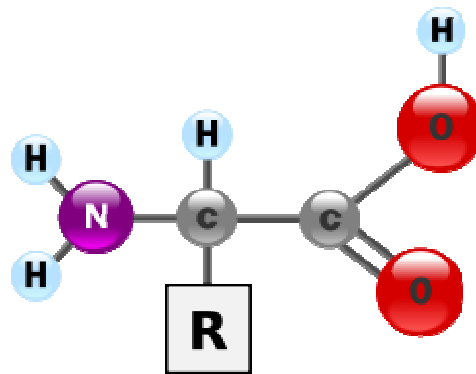
Están compuestas por CARBONO, HIDRÓGENO, OXÍGENO Y NITRÓGENO; algunas poseen además otros elementos, como azufre, hierro o zinc.

Las proteínas cumplen las más variadas funciones en los seres vivos:

- ✓ Son compuestos **estructurales**: dan forma, volumen y sostén a células, tejidos y órganos. Son ejemplos de estas proteínas el *colágeno* (presente en el tejido conjuntivo de piel y huesos), la *elastina* (presente en la piel, las arterias, los ligamentos), la *queratina* (presente en la piel, el pelo, las uñas, las plumas, los cuernos).
- ✓ Cumplen función de **transporte**: las proteínas presentes en las membranas celulares tienen como función facilitar el ingreso o la salida de diferentes iones y sustancias; la *hemoglobina* presente en los glóbulos rojos transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta las células.

- ✓ Participan en la **inmunidad**: los *anticuerpos* son glucoproteínas específicas que defienden al organismo de agentes externos, como los virus y las bacterias, que a su vez poseen *antígenos*, proteínas presentes en el virus o la bacteria que funciona como "identificador".
- ✓ Participan en el **movimiento**: la contracción muscular es posible debido a la acción de las proteínas *actina* y *miosina*.
- ✓ **Aceleran** reacciones químicas: las *enzimas* son proteínas que actúan como catalizadores, esto es, aceleran las diferentes reacciones químicas que ocurren en la célula y el organismo, tales como la digestión, la síntesis de sustancias, la producción de energía y la conversión de sustancias, por sólo citar algunas.
- ✓ Participan en la **coagulación**: varias proteínas, como el *fibrinógeno* o la *protrombina*, forman parte del complejo proceso de coagulación de la sangre.
***Regulación** de procesos: muchas *hormonas*, como la *insulina*, la *hormona del crecimiento* o la *oxitocina* (la "hormona del parto"), son de naturaleza proteica.
- ✓ **Recepción** de señales: en las células se encuentran numerosas proteínas denominadas *receptores* que son capaces de captar mensajes químicos, como los emitidos por las hormonas y los neurotransmisores.

Las proteínas están formadas por cadenas de **aminoácidos**; cada aminoácido está compuesto por un carbono central unido a un **grupo amino** (-NH₂), un **grupo carboxilo** (-COOH), un átomo de hidrógeno y un grupo variable o resto (simbolizado por la letra R):



Los aminoácidos son 20: alanina, arginina, asparagina, aspartato, cisteína, fenilalanina, glicina, glutamato, glutamina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, prolina, serina, tirosina, treonina, triptófano y valina. Los aminoácidos se unen entre sí mediante **enlaces peptídicos**. El **número**, el **orden** y el **tipo** de los aminoácidos va a determinar cada proteína.

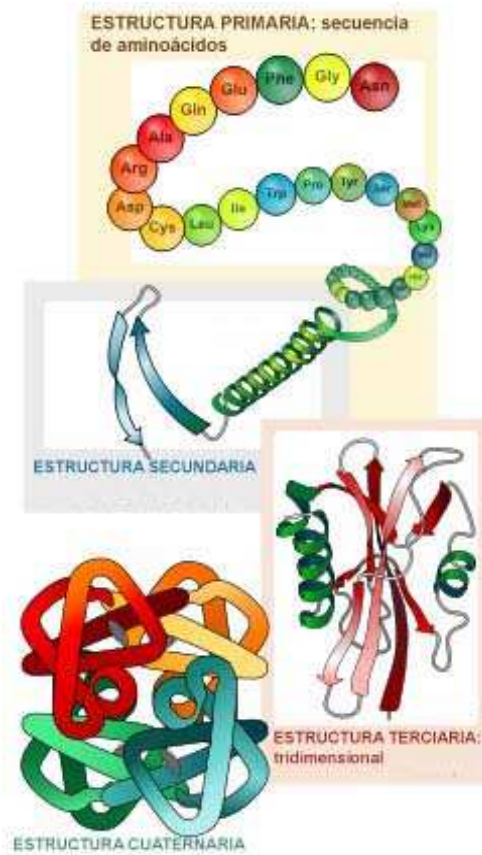
Las proteínas son sintetizadas en las células, en los ribosomas, siguiendo las "órdenes" del ADN, el cual posee las instrucciones para elaborar todas y cada una de las proteínas que necesita cada célula de cada organismo.

Las proteínas se organizan en cuatro niveles crecientes de complejidad:

- **Nivel primario, o estructura primaria:** es la secuencia o cadena de aminoácidos que determina la proteína; como decíamos anteriormente, si varía el orden, el número, o el tipo de aminoácidos, cambia la proteína.
- **Nivel secundario o estructura secundaria:** la cadena de aminoácidos se dobla o pliega adquiriendo una forma de lámina plegada o de hélice (como bucles).
- **Nivel terciario o estructura terciaria:** la proteína adquiere una forma tridimensional.

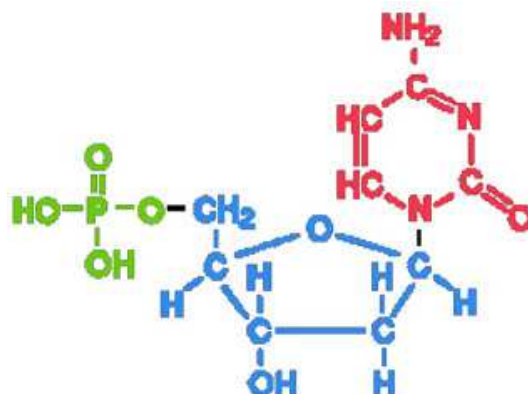
- **Nivel cuaternario o estructura cuaternaria:** está constituida por dos o más cadenas de aminoácidos replegadas.

ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS: Niveles de complejidad: observa la figura



4) LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

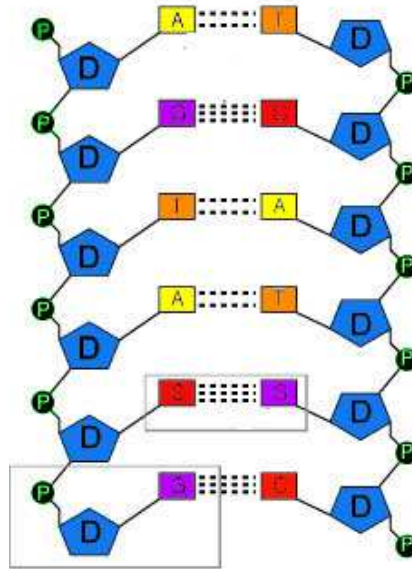
Los ácidos nucleicos, **ADN** y **ARN** son macromoléculas complejas, compuestas por CARBONO, HIDRÓGENO, OXÍGENO, NITRÓGENO y FÓSFORO. Están integrados por una o dos larguísimas cadenas de **nucleótidos**.



La imagen representa un **nucleótido**, integrado por un grupo **fosfato** (en verde), una **pentosa** (en azul) y una **base nitrogenada** (en rojo). La pentosa puede ser ribosa o desoxirribosa, y las bases nitrogenadas pueden ser Adenina (A), Timina (T), Citosina (C), Guanina (G) o Uracilo (U).

El **ADN** (Ácido Desoxirribo-Nucleico) está integrado por **dos cadenas** de nucleótidos; la pentosa es la **desoxirribosa** y las bases nitrogenadas son **Adenina**, **Timina**, **Citosina** y **Guanina**. Las dos cadenas se enlazan por las bases nitrogenadas mediante puentes de hidrógeno: Adenina se enlaza siempre con Timina mediante dos puentes, y Citosina con Guanina mediante tres. ("A-T": Aníbal Troilo; "C-G": Carlos Gardel).

El ADN es la molécula que contiene la información genética de cada individuo, y se ubica en el citoplasma de las células procariontas o en el núcleo de las eucariotas.



En la imagen vemos un fragmento de la molécula de ADN; los círculos negros con la letra P en verde representan el fosfato, los pentágonos azules con la letra D la desoxirribosa y los cuadrados de diferentes colores con las letras A, T, G y C, las bases nitrogenadas; los puentes de hidrógeno están representados por líneas punteadas.

Las múltiples diferencias que existen entre los seres vivos están dadas por la cantidad y el orden de las bases nitrogenadas. Está resaltado en un recuadro el nucleótido.

El **ARN** (Ácido Ribo-Nucleico) está integrado por **una cadena** de nucleótidos; la pentosa es la **ribosa** y las bases nitrogenadas son **Adenina**, **Uracilo**, **Citosina** y **Guanina**.

El ARN es la molécula que actúa como intermediario entre el ADN y las proteínas: el ARN "copia" (transcribe) la información del ADN necesaria para la elaboración de una proteína determinada y la lleva al ribosoma, en donde ocurre la síntesis proteica.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES:

ANZALONE Curso de Biología, Ed. Ciencias Biológicas, Montevideo, 2001.

AUDERSIRK, GERARD Biología: La Vida en la Tierra, Ed. Prentice Hall, Buenos Aires, 2002.

BARCIA et al. Ciencias Biológicas, Ed. Santillana, Montevideo, 2003.

IORE, E; RICO, M; VOMERO, I Biología Primer Curso , Monteverde, Montevideo, 2009

<http://www.fcien.edu.uy>

<http://www.ceibal.edu.uy>

<http://www.uruguayeduca.edu.uy>

<http://www.fhuce.edu.uy>