

UCSF



Universidad Católica de Santa Fe
Facultad de Ciencias de la Salud

Ingreso 2025-FCS
Biología



Índice de Temas

Unidad 1: “Los sistemas ecológicos en constante dinámica”

Unidad 2: “Los seres vivos: unidad y diversidad”.

Unidad 3: “Biomoléculas”. Generalidades.

ANEXO. Comprensión de texto y búsqueda bibliográfica.

Unidad 1: “Los sistemas ecológicos en constante dinámica”

Organización de los niveles ecológicos: Concepto y características de individuo y de especie

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la vida? ¿Cómo se pueden explicar los procesos vitales? Estos interrogantes han sido temas de acaloradas controversias desde hace más de 500 años. El intento de explicar la naturaleza de eso que llamamos “vida” ha sido uno de los principales objetivos de la biología. Sin embargo, cuando nos referimos a la vida, más bien nos estamos refiriendo al proceso de vivir, que es lo que sí se puede estudiar científicamente.

Se puede describir lo que es vivir, se puede definir lo que es un organismo vivo, y se puede intentar establecer una diferencia entre lo vivo y lo no vivo; pero para los estudiosos de siglos anteriores esto no fue nada fácil porque había ideas encontradas.

Por un lado, estaban los *vitalistas*, que aseguraban que los organismos tenían propiedades que no existían en la materia inerte, y que, por lo tanto, las teorías y conceptos biológicos no se podían reducir a las leyes de la física y de la química. Para ellos debía haber una “fuerza vital” que regulaba todas las funciones necesarias para la vida

Los científicos y filósofos del siglo XVII, afirmaban que, en realidad, los organismos vivos no eran diferentes de la materia inanimada; a estas personas se les llamó *mecanicistas*. Para los mecanicistas existía una semejanza entre el funcionamiento del cuerpo y el funcionamiento de las máquinas: el corazón impulsa la sangre como una bomba aspirante e impelente; el esqueleto funciona según los principios de palanca, etc.

El filósofo francés René Descartes (1596- 1650) fue un destacado defensor de este punto de vista. Esta concepción acerca de los seres vivos pronto fue llamada *fisicismo* dado que sus defensores eran más bien físicos que mecánicos. Para ellos, las funciones vitales, se podían explicar por las propiedades físicas y químicas de la materia viva, sin recurrir a ninguna sustancia o “fuerza” especial.

¿Quiénes tienen razón?

De manera muy clara con respecto a este tema, el biólogo evolutivo de origen alemán Ernst Mayr nos dice que ambos bandos tenían algo de razón y que, en parte, ambos se equivocaban.

Los *mecanicistas* o *fisicistas* estaban en lo correcto al decir que no existe una fuerza vital como componente de la vida, y que, a nivel molecular, la vida se puede explicar según los principios de la física y de la química. Por su parte, los *vitalistas* tenían razón al afirmar que, a pesar de todo, los organismos no son como la materia inerte, sino que poseen numerosas características propias, especialmente sus programas genéticos, adquiridos a lo largo del tiempo, los cuales no se han encontrado en la materia inanimada.

Los organismos son sistemas ordenados a muchos niveles, muy diferentes a todo lo que conocemos en el mundo inanimado. En el último siglo, ha quedado claro que deben retomarse los principios válidos del *fisicismo* y del *vitalismo*, conformando una nueva

corriente de pensamiento filosófico acerca de la vida y el vivir que se conoce como *organicismo*.

El organicismo es el nuevo sistema explicativo o paradigma biológico que domina desde 1930. Este nos dice que los procesos a nivel molecular se pueden explicar perfectamente por mecanismos fisicoquímicos, pero que dichos mecanismos tienen una influencia menor en los niveles superiores de integración biológica. Las características exclusivas de los seres vivos no se deben a su composición, sino a su organización. De ahí el origen de la palabra organicismo.

Las funciones de los organismos vivos a nivel molecular obedecen a las leyes de la física y la química. Sin embargo, los organismos son diferentes de la materia inerte.

Son sistemas ordenados jerárquicamente, con *nuevas propiedades* que no se han observado nunca en la materia inanimada.

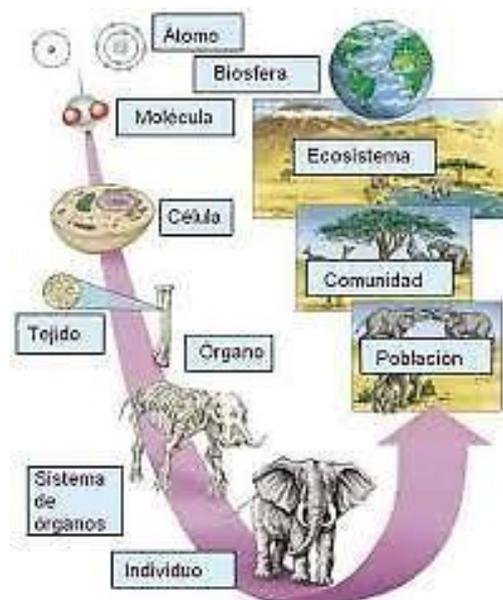
• Niveles de organización de los seres vivos

Las propiedades de una molécula compleja dependen de la organización de los átomos que la constituyen. De igual modo, las propiedades de una célula dependen de la organización de las moléculas que la constituyen, y las propiedades de un organismo multicelular dependen de la organización de las células de su cuerpo.

El último nivel de organización biológica, la biósfera, resulta de las interacciones recíprocas entre arqueobacterias, eubacterias, protistas, hongos, plantas y animales y de sus interrelaciones con los factores físicos del ambiente.

Al estudiar las interacciones que ocurren dentro de los grupos de organismos, y entre un grupo y otro, es posible detectar una jerarquía de complejidad cada vez mayor.

Observa los diversos niveles de organización de los seres vivos en la figura:



• Organización a nivel del organismo

El primer nivel de organización con el cual los biólogos habitualmente se relacionan es el **subatómico**: las partículas (protones, neutrones y electrones), se organizan para formar el siguiente nivel, que es el **átomo**. La organización.

Un ejemplo de esto fue mencionado por el científico Niels Bohr: “a temperaturas normales, el oxígeno y el hidrógeno son gases, y el agua que está compuesta por estos dos elementos, es líquida con propiedades muy distintas de cada uno de estos gases”. Existen muchas **moléculas** diversas que pueden asociarse entre sí para formar estructuras complejas y altamente especializadas a las que se denomina organelos. Son ejemplo de ello la membrana plasmática que rodea a la célula y el núcleo, que contiene el material hereditario.

En un nuevo nivel de organización, surge la propiedad más notable de todas: la vida, en la forma de una célula.

La **célula** en sí es la unidad básica estructural y funcional de la vida.

Otras propiedades surgen cuando las células individuales y especializadas se organizan en un nivel todavía superior: en un organismo multicelular. Las células diferenciadas y especializadas pueden organizarse constituyendo **tejidos**. Según el tipo de células que los formen y la manera en que se organicen, los tejidos pueden constituir **órganos** como el hígado, el estómago o el cerebro. Varios órganos que en conjunto realizan una sola función forman un **sistema de órganos**; por ejemplo, el cerebro, la médula espinal, los órganos de los sentidos y los nervios forman juntos el sistema nervioso. Todos los sistemas de órganos funcionan coordinadamente constituyendo un ser vivo individual, el **organismo**.

- **Propiedades emergentes:**
- **Organización ecológica**

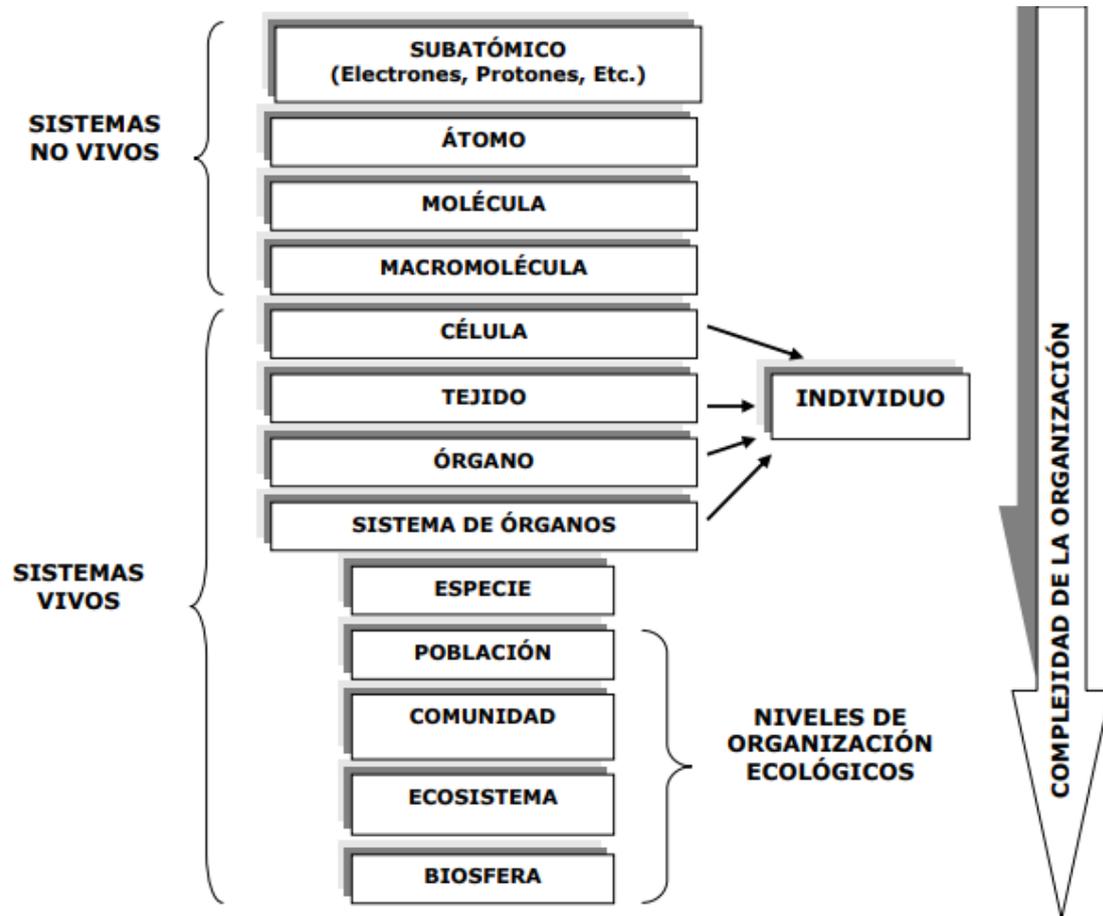
Aunque cada nivel está formado por componentes del nivel precedente, la nueva organización de los componentes en un nivel dado da como resultado la aparición de propiedades nuevas que son muy diferentes de las del nivel anterior.

Más allá de los organismos individuales, existen niveles más amplios de organización. Un grupo de organismos muy parecidos que potencialmente se entrecruzan, constituyen una **especie**.

A los miembros de una misma especie que viven en un área determinada se les considera una **población**. El ambiente ocupado por un organismo o población se conoce como su hábitat.

Las poblaciones de diversas especies que viven en una región determinada y que interactúan entre sí forman una **comunidad**. Una comunidad puede estar formada por diferentes formas de vida. Una comunidad más el medio no viviente (abiótico), que comprende el suelo, el agua y la atmósfera, constituyen un **ecosistema**.

Toda la superficie de la Tierra que está habitada por seres vivos recibe el nombre de **biósfera**.



En la célula, aparece una propiedad nueva que no manifestaban las moléculas por sí mismas: la vida. Pero no toda reunión de moléculas dará lugar a la formación de una célula. Por ejemplo, las sustancias presentes en el aire se relacionan entre sí de manera tal que forman una mezcla de gases, sin vida. La aparición de la vida no depende sólo de la cantidad y la proporción de los elementos que se reúnen, sino también, del modo en que esos elementos se ordenan y se relacionan. Es decir, de su “organización”.

La materia se agrupa y se organiza en niveles cada vez más complejos. La complejidad de esa organización no está determinada solo por la cantidad de materia que integra cada nivel. Cada nuevo nivel de organización presenta características nuevas y propias, que no resultan simplemente de la suma de las propiedades de los componentes del nivel anterior. Por ejemplo, una molécula de agua (H_2O) presenta propiedades diferentes de las que tienen los átomos de oxígeno e hidrógeno por separado; a su vez, una gota de agua tiene propiedades nuevas, etc. En una célula podemos encontrar una enorme cantidad de moléculas diferentes que la constituyen; pero una célula no es sólo la suma de esas moléculas, ya que tiene propiedades muy diferentes como el hecho de ser una unidad viva. Esto no es posible al nivel molecular, dado que las moléculas no tienen vida. Si examináramos la composición química de un ser vivo, encontraríamos que está formado fundamentalmente por agua, y cuatro tipos de sustancias orgánicas: proteínas, hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos. El aire, por su parte, es una mezcla de gases. Pero, ¿cuáles son los elementos que forman las sustancias presentes en el ser vivo? ¿Y cuáles

son los elementos que forman los gases del aire? ¿podríamos determinar que “algo” es un ser vivo a partir de su composición química? ¿De qué están formados los seres vivos? ¿Y los factores abióticos del ambiente? Para intentar una respuesta a algunas de estas cuestiones resolveremos las siguientes situaciones:

La siguiente tabla muestra los elementos químicos que conforman las principales sustancias del aire y de un ser vivo.

• **Preguntas:**

➤ ¿Cuáles son los elementos comunes que podemos observar en la composición de los seres vivos y al aire?

Principales componentes del aire atmosférico		Principales componentes de un ser vivo	
Sustancias	Elementos	Sustancias	Elementos
Oxígeno (O ₂)	Oxígeno	Agua	Hidrógeno y Oxígeno
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Carbono y Oxígeno	Proteínas	Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno
Vapor de agua (H ₂ O)	Hidrógeno y Oxígeno	Hidratos de Carbono	Carbono, Hidrógeno, Oxígeno
Nitrógeno (N ₂)	Nitrógeno	Lípidos	Carbono, Hidrógeno, Oxígeno
		Ácidos Nucleicos	Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Fósforo

- ➤ ¿Por qué el aire no tiene “vida”, mientras que un ser vivo, formado en general, por el mismo tipo de elementos, si la tiene? Fundamental
 - ➤ ¿Qué es lo que determina que “algo” sea vivo y “algo” sea inerte?
2. ¿Por qué cada nuevo nivel de organización, no es simplemente la suma de los niveles anteriores? Explicar.
 3. ¿Cuál es el menor nivel de organización en que se manifiestan las características de la “vida”?

- **Los componentes e interacciones del ecosistema**
- **Los sistemas ecológicos**

Es necesario que analicemos estas palabras por separado, para luego entender su significado en conjunto.

Los sistemas se definen por su composición y su funcionamiento. Para estudiarlos se los delimita. Por ejemplo: el sistema digestivo: está formado por partes: esófago, estómago, intestinos, etc. Cada una de esas partes se vinculan para cumplir funciones comunes (la digestión). Este sistema se vincula con otros sistemas como el circulatorio, el respiratorio, etc.

Una célula es un sistema vivo (de hecho, es el sistema biológico más pequeño. En el organismo humano, las células se relacionan con otras células (es decir, con otros sistemas).

Todo sistema sufre movimientos, cambios, modificaciones que pueden o no resultar de influencias externas.

Los sistemas pueden ser clasificados según el grado de intercambio de materia y energía con el entorno, en: **abiertos, cerrados y aislados**. Considera el siguiente sistema: “Una olla conteniendo dos litros de agua, sobre una hornalla encendida”. La energía que se le transfiere al agua de la olla hace que ésta eleve su temperatura y empiece a cambiar de estado, es decir, se evapora. El vapor de agua abandona la olla y se dispersa por el ambiente. Si queremos que el sistema siga funcionando (se mantenga equilibrado) debemos seguir brindándole calor e ir restituyendo el agua que se va evaporando. Cuando un sistema intercambia materia y energía con el entorno, se dice que el sistema es abierto.

Considera el siguiente sistema: “Un termo conteniendo un litro de agua caliente”. No hay “fuga” de agua del sistema. ¿Y qué pasa con la energía? El termo puede mantener constante la temperatura del contenido por cierto tiempo. Podemos concluir que la energía se puede “mover” entre el sistema y su entorno. Cuando un sistema intercambia energía, pero no intercambia materia con el entorno, se dice que el sistema es cerrado.

Los sistemas aislados son los que no intercambian materia ni energía con el entorno. En realidad, ningún sistema conocido reúne estas características, dado que siempre, aunque más no sea en cantidades ínfimas de materia y/o energía, los sistemas se relacionan con su entorno. Podemos concluir que el único sistema que reúne las condiciones de aislado es el Universo mismo – al menos provisionalmente - dado que no hay otro sistema con el que pueda intercambiar materia o energía.

Sin temor a equivocarnos podemos hacer las siguientes afirmaciones:

- Todos los sistemas vivos (célula, individuo, población, comunidad, ecosistema) son abiertos.
- Todos los sistemas vivos tienden a mantenerse constantes.

Nos queda por analizar una última condición que ya citamos sobre los sistemas: “Lo que no cambia es el hecho de que el sistema tienda a la estabilidad, a mantenerse más o menos constante”.

Lo mejor para entenderlo es a través de un ejemplo: “...Si tomamos más agua, vamos a orinar más, y si tomamos menos, vamos a orinar menos. La cantidad de agua del cuerpo “tiende” a mantenerse constante, para lograrlo debe usar cierta cantidad de energía.

Los sistemas ecológicos también tienden a mantenerse constantes, para ello incorporan energía que invertirán en su funcionamiento. ¿Cómo hacen los ecosistemas para lograrlo?, es una de las preguntas que vamos a tratar de resolver.

Los ecosistemas, como todo sistema, tiene componentes que se relacionan entre sí. Por ser sistemas abiertos, debemos considerar que se relacionan con el entorno intercambiando materia y energía. Comenzaremos estudiando cuáles son esos componentes, la relación entre éstos y, por último, la vinculación del sistema con el entorno.

Los ecosistemas poseen dos componentes: el componente biótico (de **Bio= vida**), formado por todos los seres que lo habitan, y el componente abiótico (de **a bio= sin vida**),

que es el conjunto de toda la materia inerte que se halla presente en él (aire, agua, suelo, etc.).

Cuando se estudia un ecosistema se analizan las relaciones que se establecen entre los componentes abióticos y bióticos, así como las que existen dentro de estos últimos. El espacio o lugar que cada especie ocupa se denomina **hábitat**. Así habrá especies de hábitats acuáticos (peces), aeroterrestres (los que se apoyan o desplazan por el suelo, como los perros, las plantas y las lombrices), aéreo (pájaros, insectos voladores, etc.), y, por último, anfibios (seres que necesitan de ambientes aeroterrestres y acuáticos, como las totoras y los sapos).

La función que cada especie desempeña en el ecosistema se denomina **Nicho Ecológico** de la especie. Por ejemplo, el nicho ecológico del zorro gris es el de consumir pequeños y medianos animales, es un predador. A su vez, es predado por carnívoros más grandes, especialmente cuando es cachorro, como pumas, águilas y grandes serpientes.

❖ **Actividades:**

1. Identificar en el siguiente listado de nombres comunes de organismos, el hábitat que corresponde a cada uno de ellos:

ORGANISMO	HABITAT	ORGANISMO	HABITAT
Murciélago:		Abeja:	
Junco:		Avispa:	
Trucha:		Chañar:	
Caldén:		Cuis:	
Barba de chivo (planta):		Pichana (planta):	
Calandria:		Tuco-Tuco:	
Rana:		Tero:	
Escuerzo:		Tortuga:	
Hombre:		Yarará:	
Zampa (planta):		Jote:	
Janilla:		Pejerrey:	
Roseta:		Berro (planta):	
Clavel del aire:		Avestruz:	

2. Determinar el nicho ecológico de cada uno de los siguientes organismos:

- Sapos:
- Hongos y bacterias descomponedores:
- Jotes:
- Escarabajo:
- Lechuzas:
- Plantas verdes:
- Martinetas:
- Algas verdes:

❖ **Los niveles tróficos y redes alimentarias**

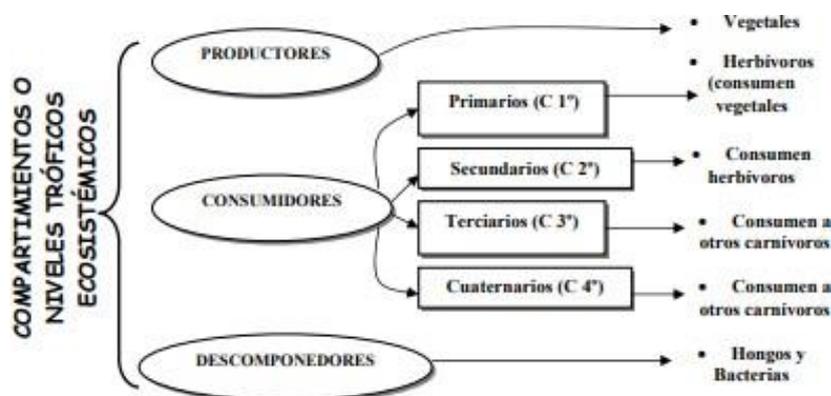
Los seres vivos que conforman un ecosistema se relacionan permanentemente entre sí. Uno de los principales vínculos entre los seres vivos es quién se come a quién. Se trata de las llamadas interrelaciones tróficas (de trofos o trophe = alimento o comida).

Esto determina una transferencia o pasaje de materia y energía del mundo abiótico al biótico y dentro de este último, de unos seres vivos a otros, asegurando de esta manera su existencia.

En los ecosistemas se forman, entonces, las denominadas cadenas alimentarias. Siempre el punto de partida de estas cadenas son los vegetales verdes, quienes tienen la virtud de ser los únicos seres vivos capaces de transformar, mediante el proceso de fotosíntesis, la materia inorgánica en orgánica.

Tenemos, entonces, que en el ecosistema hay tres compartimientos diferenciados de acuerdo a su funcionalidad y dinámica:

- ➤ El de los Productores, capaces de producir su propio alimento (por esta condición se los denomina autótrofos); conformado por todos los vegetales, sin importar su tamaño (algunos son microscópicos, como los que integran el fitoplancton de los ecosistemas acuáticos). La función de este compartimiento es producir materia orgánica, ingresando energía a las cadenas alimentarias. A través del proceso de fotosíntesis (el que sólo ocurre en este compartimiento), la energía lumínica, procedente del sol es transformada en energía química y almacenada en moléculas orgánicas. Esta energía es la que “pasa” a los herbívoros cuando los productores son consumidos. Cabe destacar que, como producto secundario del proceso de fotosíntesis, los productores liberan oxígeno (O₂), el cual es de trascendente importancia para el mantenimiento de la vida sobre el planeta.
- ➤ El de los Consumidores, los que son incapaces de producir su propio alimento (por esta condición se los denomina heterótrofos). Los animales que se alimentan exclusivamente de materia vegetal (hojas, flores, frutos, corteza, savia, néctar) son llamados herbívoros o consumidores primarios. Los que se alimentan exclusivamente de animales, son llamados carnívoros. Si éstos comen solamente herbívoros, se los llama consumidores secundarios. En cambio, si comen, tanto herbívoros como carnívoros, son consumidores terciarios o cuaternarios.
- ➤ El de los Descomponedores es el compartimiento en el que confluye toda la materia producida por los productores y consumidores. Esa materia es desintegrada y degradada, transformándose en materia inorgánica, la que quedará disponible para que los productores la usen en sus procesos fotosintéticos. De esta manera se cierra el circuito o ciclo que recorre la materia que ingresa a las cadenas alimentarias. Los seres que conforman este compartimiento son, en su mayoría, hongos y bacterias; por lo tanto, algunos son autótrofos, heterótrofos o ambos a la vez.

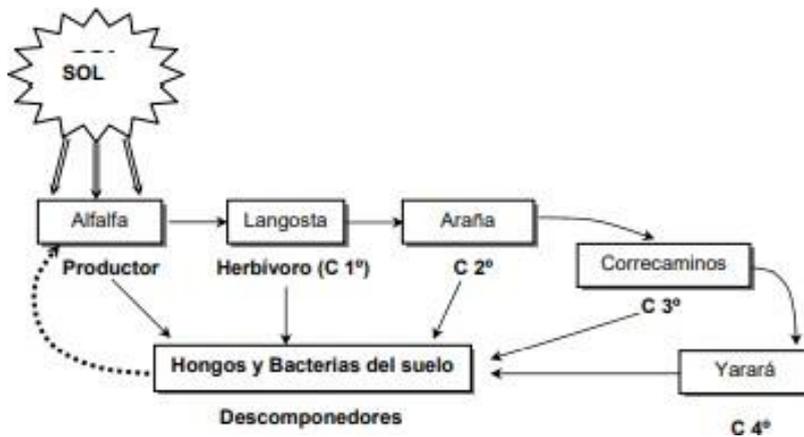


Las **Cadenas Alimentarias** expresan la relación que existe entre los tres niveles tróficos.

Se las suelen definir como “una sucesión ordenada de organismos en la que cada uno de sus integrantes se alimenta del que lo precede y, a su vez, es comido por el que lo sigue”.

Cada ser vivo constituye el “eslabón” de la cadena alimentaria.

Un modelo que sirve para graficar y estudiar las cadenas alimentarias de un ecosistema es el siguiente:



Consideraciones sobre el modelo:

- La punta de las flechas señala el sentido del pasaje de materia y la dirección del flujo de la energía.
- Las flechas con trazo entero representan el pasaje de materia orgánica.

La flecha con trazo discontinuo representa el pasaje de materia inorgánica (en ese caso, desde los descomponedores a los productores)

- Cada ser vivo, o grupo de seres vivos, conforma el eslabón, el que sumado a los otros definen la cadena.

Ciclo de la materia y flujo de energía

¿Qué pasa con la energía que necesita todo sistema abierto para funcionar?

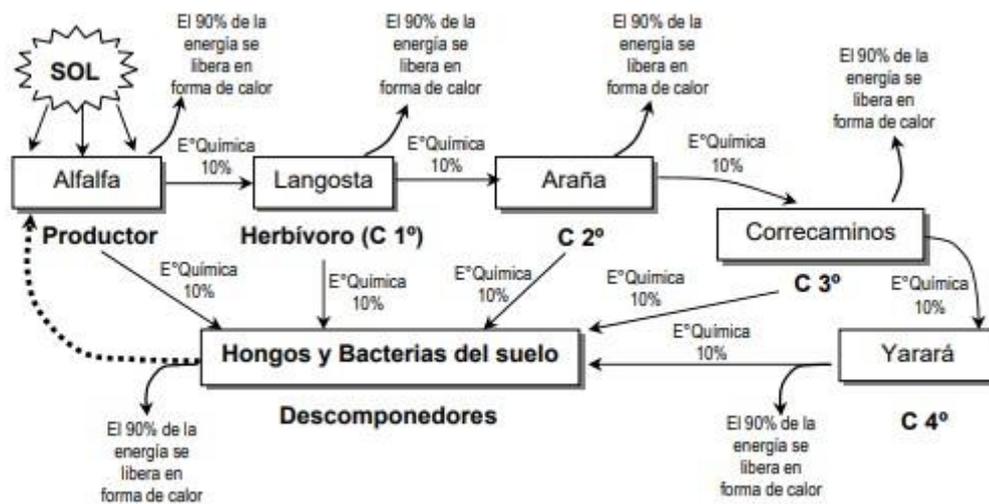
El único ingreso energético que tienen los sistemas ecológicos es la energía lumínica proveniente del sol. Ésta es transformada en energía química durante el proceso de fotosíntesis, quedando almacenada en las moléculas que se producen. Cada organismo consumidor incorpora parte de esa energía, cuando preda al nivel trófico, que tiene naturalmente, asignado. En cada nivel trófico o eslabón de una cadena alimenticia se libera energía en forma de calor, de modo tal que cada nivel trófico dispone de menos energía que el anterior y la energía disipada no puede ser utilizada por el ecosistema.

Los descomponedores, son los encargados de usar y liberar el último resto de energía presente en la biomasa muerta.

Concluyendo, podemos afirmar que el ciclo que realiza la materia dentro del ecosistema es diferente que el flujo energético. ¿Por qué?

Porque la energía liberada en forma de calor, por cada nivel trófico, no puede ser transformada, nuevamente, en energía lumínica y, por lo tanto, no puede reciclarse como la materia.

Como consecuencia, los sistemas ecológicos deben recibir un continuo ingreso o “subsidio” de energía para poder funcionar.



Nota: E° = Energía

Consideraciones sobre el modelo:

- ✓ En los ecosistemas naturales se “fuga”, en forma de calor, aproximadamente el 90% de la energía transferible entre eslabones o niveles tróficos.
- ✓ Se transfiere entre niveles tróficos, aproximadamente, el 10% de la energía total del nivel trófico inmediato anterior.
- ✓ La energía que “fluye” o se transfiere entre los eslabones, está almacenada en moléculas orgánicas, por lo que se la considera energía del tipo química.

El/los organismo/s que conforma/n cada nivel trófico, “deciden” cómo aprovechar eficientemente, la poca cantidad de energía que se les transfiere.

Con todo esto podemos confirmar que los ecosistemas son sistemas abiertos, porque:

Incorporan energía del entorno (lumínica, proveniente del sol). Exportan o liberan energía hacia el entorno, en forma de calor.

Usan materia del entorno (la mayoría en estado gaseoso, como el dióxido de carbono (CO₂), para la fotosíntesis, por ejemplo).

Pueden “exportar” materia hacia el entorno, como el O₂ (oxígeno) que liberan los vegetales como producto de la fotosíntesis, etc.

Una forma muy interesante de graficar las cadenas tróficas es a través de pirámides. Si se pudiera calcular la energía contenida en el total de los integrantes de cada nivel trófico se comprobaría que esa energía es, a medida que se desplaza a lo largo de la cadena trófica, cada vez menor.

Se “fuga”, en forma de calor, aproximadamente el 90% de la energía que pasaría desde un eslabón a otro. Con esto se deduce que los últimos eslabones de la cadena reciben menos energía que los primeros.

Podemos arriesgar la siguiente conclusión:

✓ Para que las cadenas tengan muchos eslabones, debe ingresar mucha energía al compartimiento de los productores.

✓ Cuanto más grande sea el eslabón de los productores, mayor será la energía disponible para los consumidores. La población de una especie que preda a otra para alimentarse suele ser –en número- muy inferior, y sólo se apodera de una pequeña porción: por ejemplo, una población de 20 guanacos, podría sostener durante un tiempo limitado, a sólo una pareja de pumas.

Como ya dijimos, es complejo calcular el contenido energético de cada nivel trófico. Se puede usar, como una razonable referencia, la biomasa de cada nivel.

La biomasa es la materia producida por los seres vivos (hojas, frutos, pelos, plumas, etc.). Si ésta forma parte de ellos, es biomasa viva, de lo contrario, es biomasa muerta. La biomasa total es la resultante de la suma de ambas. En la siguiente pirámide ecológica (de biomasa) de un bioma aeroterrestre, los rectángulos representan la cantidad de biomasa de cada nivel trófico. Como es lógico suponer, después de todo lo que estudiamos hasta acá, el nivel con mayor cantidad de biomasa es el de los productores, los que se van superponiendo decrecen, proporcionalmente, hacia los predadores mayores (consumidores de 3º y 4º orden). Las mediciones de la biomasa para pirámides como ésta, deben estar referidas a un intervalo de tiempo acorde al tipo de Ecosistema; generalmente se toma un año como referencia mínima para evitar errores cuando se producen las lógicas variaciones estacionales.

❖ **Interacciones entre las poblaciones de las comunidades ecológicas**

Una población es un conjunto de individuos de la misma especie que habitan en un mismo ambiente, en un momento determinado. Cuando un conjunto de poblaciones diferentes convive e interactúan en un lugar y momento dado, se habla de una comunidad o biocenosis. Por ejemplo, la comunidad de una laguna está formada por poblaciones de aves (patos, zancudos, etc.), peces (mojarras, carpas, pejerreyes, etc.), crustáceos, insectos, anfibios, vegetales (algas, totoras, juncos), etc.

El Biotopo es el conjunto de factores físicos que conforman el ecosistema (luz, temperatura, humedad ambiental, aire, suelo, etc.)

Cuando se consideran a los factores físicos (biotopo) que actúan influyen sobre la comunidad o conjunto de comunidades ubicadas en un lugar dado y las maneras en que éstas influyen sobre los factores físicos, se está estudiando un ecosistema. El tamaño que pueden asumir los ecosistemas es variado. Un charco puede ser un ejemplo válido de ecosistema relativamente pequeño; un bioma terrestre, el ejemplo de un ecosistema enorme.



❖ **Relaciones intraespecíficas**

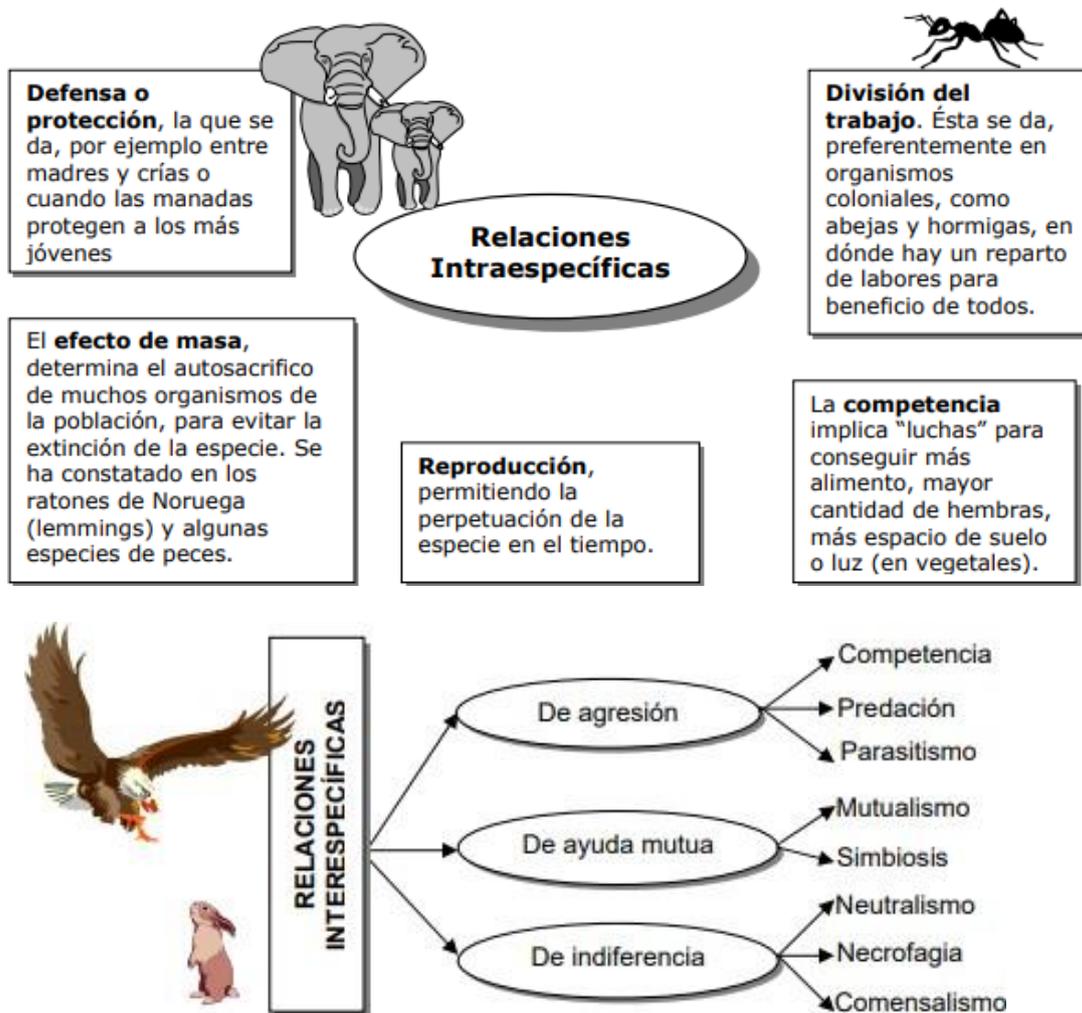
Sucedan dentro de una población, es decir, entre individuos de una misma especie.

❖ **Relaciones interespecíficas**

Son relaciones que se establecen en la comunidad o biocenosis. Es decir, se establecen entre individuos de poblaciones diferentes.

La competencia consiste en la utilización o defensa de un recurso (por ejemplo, alimento) por parte de un organismo, lo que provoca una disminución en la disponibilidad de recurso para otro organismo. En algunos casos, una de las poblaciones puede ser eliminada por la otra debido a una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los recursos. Los vegetales pueden competir por luz, agua, agentes polinizadores, espacio. Los animales suelen competir por los alimentos, el agua y los sitios de refugio y nidada.

En la predación un organismo (predador) captura a otro (presa) para alimentarse, consumiéndolo total o parcialmente. Suele verse esta relación cuando un carnívoro



consume a un herbívoro o a otro carnívoro; también en la herbívora. En condiciones normales (cuando los ecosistemas son estables) la relación predador-presa no perjudica a la presa en términos de su población. Los predadores no suelen matar más que un cierto porcentaje de la población de presas, una pérdida que se compensa con la tasa de reproducción de las mismas: apenas son posibles algunos desajustes temporarios que se equilibran con el tiempo, ya que las poblaciones de predadores son mucho más chicas que las poblaciones de sus presas (revise lo que vimos en las pirámides tróficas).

Cuando una población vive dentro o sobre los individuos de otra y se alimenta de alguna sustancia que estos últimos producen o de algún tejido de su cuerpo, se dice que se ha establecido una relación de parasitismo. Los que habitan en el interior de los organismos se denominan endoparásitos (por ej.: la tenia o lombriz solitaria, en el intestino humano) y los que viven en las partes externas del cuerpo del hospedante, ectoparásitos (por ej.: garrapatas en la piel de un perro)

En el mutualismo, las poblaciones involucradas en la relación se benefician "mutuamente". Por ejemplo, cuando una abeja visita las flores para consumir su néctar contribuye a la polinización de la especie vegetal, transportando, involuntariamente, las

gametas masculinas contenidas en los granos de polen, hacia los órganos sexuales femeninos, favoreciendo la fecundación y la consiguiente formación de semillas.

La simbiosis podría ser definida como un mutualismo obligatorio, dado que, si desaparece uno de los dos organismos que se relacionan, el que queda, no puede subsistir. Por ejemplo, las hormigas cortadoras “cultivan un hongario” para alimentarse de éste. Si las hormigas desaparecen, el hongo perece porque no tienen quién les provea restos vegetales para alimentarse. Si los hongos desaparecen, las hormigas están condenadas a morir de hambre, dado que no pueden explorar otro recurso alimenticio.

El neutralismo es cuando entre dos poblaciones no se establece relación alguna. Por ejemplo, un Caldén y un puma. En realidad, este tipo de relaciones están muy cuestionadas por los ecólogos dado que, directa o indirectamente, las poblaciones que forman un ecosistema tienden a relacionarse, a pesar que esa relación puede no ser observada en un corto período de tiempo.

Un Jote o un peludo alimentándose de un animal muerto, establecen con éste una relación de necrofagia. Obviamente el necrófago se beneficia y su fuente de alimento ni se perjudica ni se beneficia. Se trataría de una relación del tipo +/0.

El “clavel del aire” sobre las ramas de un Caldén establece una relación que es indiferente para el Caldén, pero muy importante para el clavel, dado que tiene un lugar físico al que adherirse y refugiarse. En este ejemplo el clavel del aire es la especie comensal y el Caldén el hospedador, conforman una relación que se la conoce como comensalismo.

TIPO DE RELACIÓN	EFECTO DE LA INTERACCIÓN		
	Con símbolos	Sobre la población A	Sobre la población B
▪ Competencia	(-/-)	Perjudicial	Perjudicial
▪ Predación	(+/-)	Beneficioso	Perjudicial
▪ Parasitismo	(+/-)	Beneficioso	Perjudicial
▪ Mutualismo	(+/+)	Beneficioso	Beneficioso
▪ Simbiosis	(+/+)	Beneficioso	Beneficioso
▪ Neutralismo	(0/0)	Indiferente	Indiferente
▪ Necrofagia	(+/0)	Beneficioso	Indiferente
▪ Comensalismo	(+/0)	Beneficioso	Indiferente

Unidad 2: “Los seres vivos: unidad y diversidad”

• Las características comunes a todos los seres vivos

Los *organismos vivos* presentan una serie de propiedades que les confieren ciertas cualidades, conocidas como *características*, que definitivamente no existen en los sistemas inanimados y que, de acuerdo con Audesirk-Audesirk y Mayr, podemos describirlas.

Estas son:

- *Los seres vivos tienen una estructura organizada compleja.*
- *Los seres vivos tienen la capacidad de adquirir energía y materiales del exterior y los transforman, es decir, que se nutren.*
- *Los seres vivos tienen capacidad de autorregulación (Homeostasis).*
- *Los seres vivos tienen capacidad de crecer y desarrollarse.*
- *Los seres vivos tienen capacidad de responder a estímulos del medio ambiente.*
- *Los seres vivos se adaptan al ambiente en el que se desarrollan.*
- *Los seres vivos tienen la capacidad de evolucionar.*

• Organización celular

Cada función o proceso que realizan los organismos vivos es vital para su existencia. Todas las funciones interactúan unas con otras para crear un singular y ordenado sistema viviente. Toda función vital tiene su explicación en la estructura y funcionamiento de la célula.

La célula es la parte más simple de la materia viva capaz de realizar todas las actividades necesarias para la vida.

Algunos de los organismos más simples, como las bacterias, son *unicelulares*; es decir, constan de una sola célula. Por el contrario, otros individuos, como el ser humano poseen su cuerpo están formados por numerosas células; en estos organismos *pluricelulares* complejos, los procesos del organismo entero dependen del funcionamiento coordinado de las células que lo constituyen.

Cada tipo de organismo se identifica por su aspecto y forma característicos. Los adultos de cada especie tienen su propio tamaño, en tanto las cosas sin vida generalmente presentan formas y tamaños muy variables.

• Los tipos de células: procariotas y eucariotas

Existen dos tipos de células básicas: procariotas y eucariotas. Esta clasificación se basa en el hecho de que las primeras no poseen organelos rodeados por membranas y las segundas sí. Debido a esto, la diferencia más notoria entre ellas es que la célula eucariota tiene su material genético dentro de un organelo limitado por una membrana, el núcleo, mientras que el material genético de las células procariotas no está englobado por una membrana, sino libre en el citoplasma. En todas las células vivas, el material genético es el ADN (ácido desoxirribonucleico).

Las células procariotas son las formas de vida más antiguas que se conocen; se han encontrado fósiles de ellas en estratos rocosos con una edad de 3 mil 500 millones de años. Estas células sólo las vamos a encontrar en los organismos de los reinos Archaeobacteria (arqueobacterias) y Eubacteria (eubacterias).

Las células procariotas son usualmente más pequeñas que las eucariotas y, además, son más sencillas en su estructura. Su tamaño promedio es de 1 a 10 micrómetros.

Todas contienen un citoplasma con una gran cantidad de ribosomas, una sola cadena de ADN (material genético) y una membrana plasmática circundante.

El material genético, por lo regular, está enrollado y adherido en un punto a la membrana plasmática, y concentrado en una región de la célula llamada nucleoide. Como se mencionó anteriormente, no está físicamente separado del resto del citoplasma por una membrana. Además del cromosoma muchas bacterias contienen en su citoplasma pequeños trozos circulares de ADN llamados plásmidos, los cuales por lo regular contienen de 2 a 30 genes.

También todas las células procariotas presentan, con excepción de las llamadas micoplasmas (las bacterias más pequeñas) una pared celular. Las sustancias que forman la pared son secretadas por la misma célula. Hay otras estructuras como la cápsula, esporas, flagelos y pili (singular, pilus) o fimbrias, que se presentan sólo en algunas de estas células.

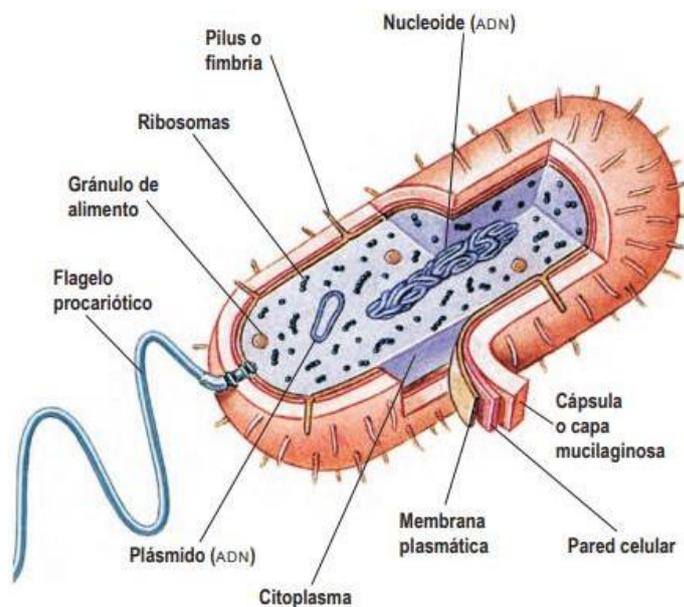
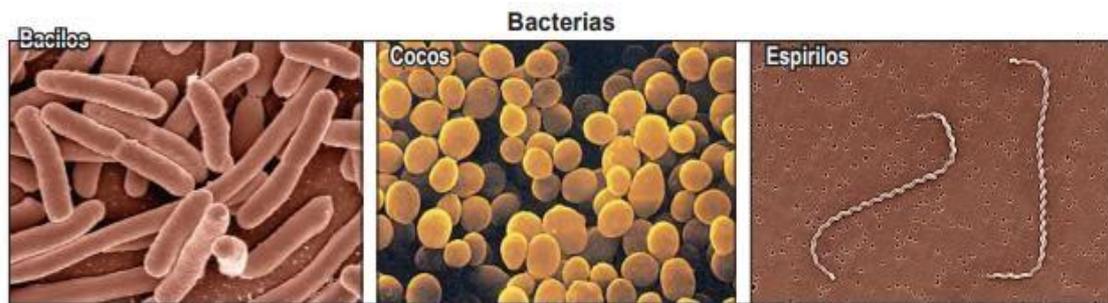


Figura 3.7 Una célula procariota típica tiene pared y membrana plasmática, pero no tiene núcleo. ¿Dónde está localizado el material genético?

- **Distintas formas corporales de células procariotas**



- **La célula eucariota**

En una célula eucariota, el material dentro de la membrana plasmática se divide en el núcleo, organelo que contiene el material genético, y el citoplasma.

El citoplasma, a su vez, está constituido por el citosol y el resto de los organelos. El citosol es una solución acuosa de sales, azúcares, aminoácidos, proteínas, ácidos grasos, nucleótidos y otros materiales. Muchas reacciones biológicas ocurren en él gracias a las enzimas (proteínas) que catalizan dichas reacciones. Suspendidos en el citosol se encuentran los organelos, estructuras que trabajan como órganos en miniatura, llevando a cabo funciones específicas en la célula.

En el citoplasma también existe una red de fibras o filamentos proteicos que forman un sistema de sostén intracelular llamado citoesqueleto. Con algunas excepciones, todas las células eucariotas contienen los siguientes organelos: núcleo, retículo endoplásmico, ribosomas, aparato de Golgi, mitocondrias y vesículas.

Las células eucariotas son más grandes que las procariotas. La mayoría de las células eucariotas varían entre 5 y 100 μm de diámetro. Las células de los protistas, hongos, plantas y animales son células eucariotas.

Además de todos los organelos mencionados, debemos señalar que las células de las plantas poseen dos estructuras especiales que las diferencian de las células animales. La primera es una pared celular de celulosa que rodea la membrana plasmática y cuya función es proteger y sostener a la célula. La segunda, son los plastos, como el cloroplasto, organelo membranoso que contiene el pigmento verde llamado clorofila y cuya función es atrapar la energía solar y utilizarla para sintetizar carbohidratos u otras moléculas orgánicas. Otras diferencias entre las células animales y vegetales son la presencia de grandes vacuolas en las células vegetales, mientras que en las células animales son pequeñas o no existen.

Las células animales poseen un par de centriolos situados muy cerca del núcleo, mientras que las células vegetales carecen de ellos. Las figuras 3.9 y 3.10 son un modelo de célula animal y vegetal respectivamente, que muestran todas las estructuras características de estas células.

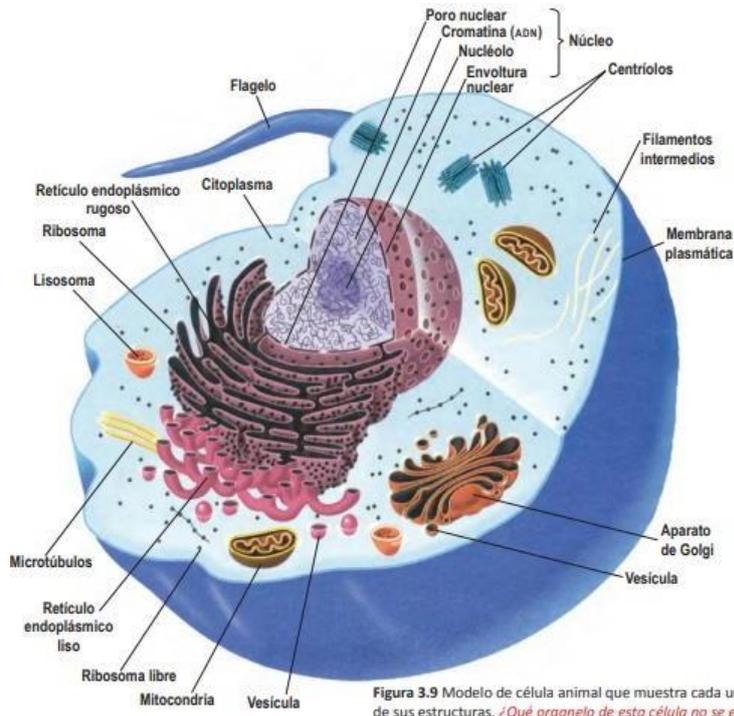


Figura 3.9 Modelo de célula animal que muestra cada una de sus estructuras. ¿Qué organelo de esta célula no se encuentra en la células vegetales?

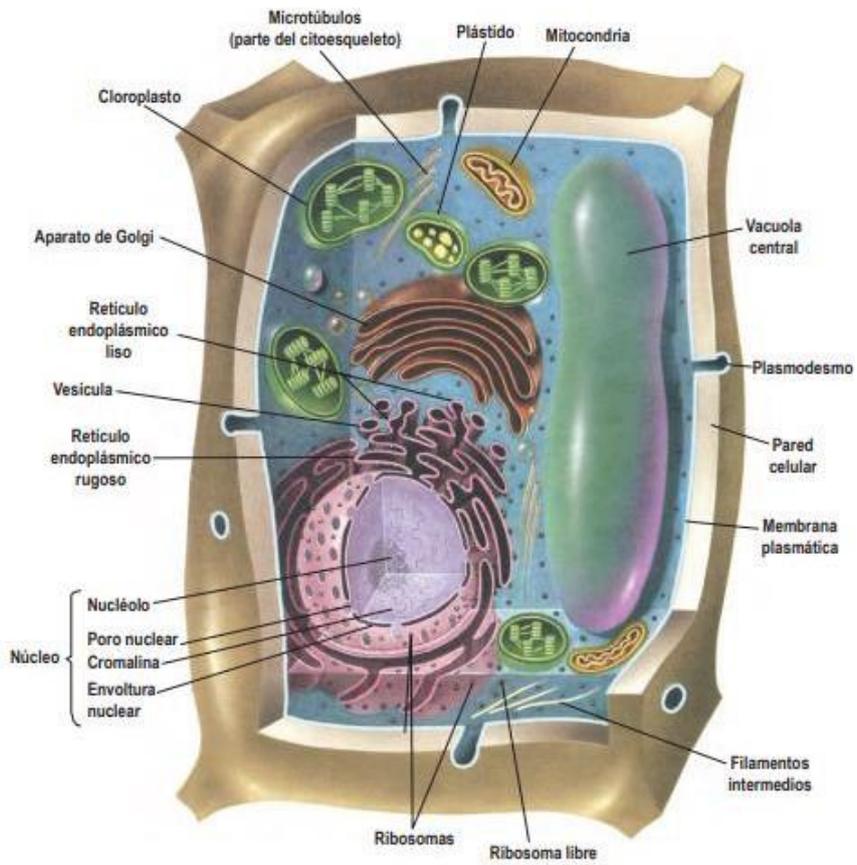


Figura 3.10 Modelo de célula vegetal que muestra cada una de sus estructuras. ¿Qué organelos característicos de estas células, no están presentes en las células animales?

- **Forma y tamaño de las células**

Tanto las células procariotas como eucariotas presentan una gran diversidad o variedad en sus formas y tamaños, que representan su adaptación evolutiva a distintos ambientes o a diferentes funciones especializadas dentro de un organismo multicelular.

Forma de la célula

Aunque tienden a ser esféricas o globulares cuando se encuentran aisladas, las células presentan numerosas formas características; estas se deben a algunos factores como:

- La existencia de las paredes celulares, que presentan las células de las plantas, hongos y muchos organismos unicelulares.
- La presión que ejercen unas células sobre otras.
- La disposición del citoesqueleto, especie de armazón que presentan en el citoplasma las células eucariotas.
- Las funciones que cumplen las células y para las cuales están adaptadas.

En los tejidos y órganos que constituyen el cuerpo humano se han identificado por lo menos 200 tipos diferentes de células. Algunas de ellas son: los eritrocitos o glóbulos rojos de la sangre que tienen la forma de un pequeño disco bicóncavo debido a que han perdido el núcleo, lo que les permite disponer de una mayor superficie para el transporte del oxígeno. Las células sexuales masculinas o espermatozoides tienen la forma de un renacuajo con una larga cola, que es un flagelo que utilizan para desplazarse y así poder llegar al óvulo. Las neuronas de forma estrellada poseen largas extensiones que les permiten la transmisión de impulsos nerviosos. Las células epiteliales, que cubren y protegen al cuerpo, tienen la forma de pequeños tabiques o ladrillos. Las células musculares lisas que constituyen órganos como el estómago, tienen la forma de huso. Los leucocitos o glóbulos blancos son esféricos dentro de la sangre, pero, para salir de los vasos sanguíneos y cumplir con su función defensiva, emiten pseudópodos (prolongaciones citoplásmicas), variando su forma a medida que se desplazan. Las células vegetales son esféricas, ovoides, poliédricas, cilíndricas, reniformes, etc.

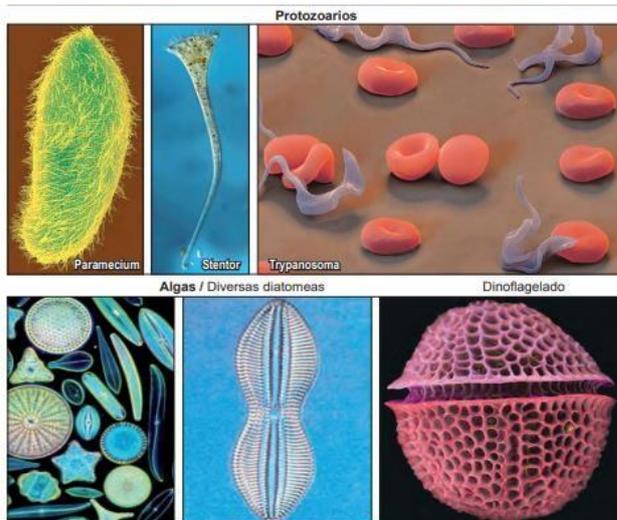


Figura 3.12 Algunas formas de células entre los organismos unicelulares.

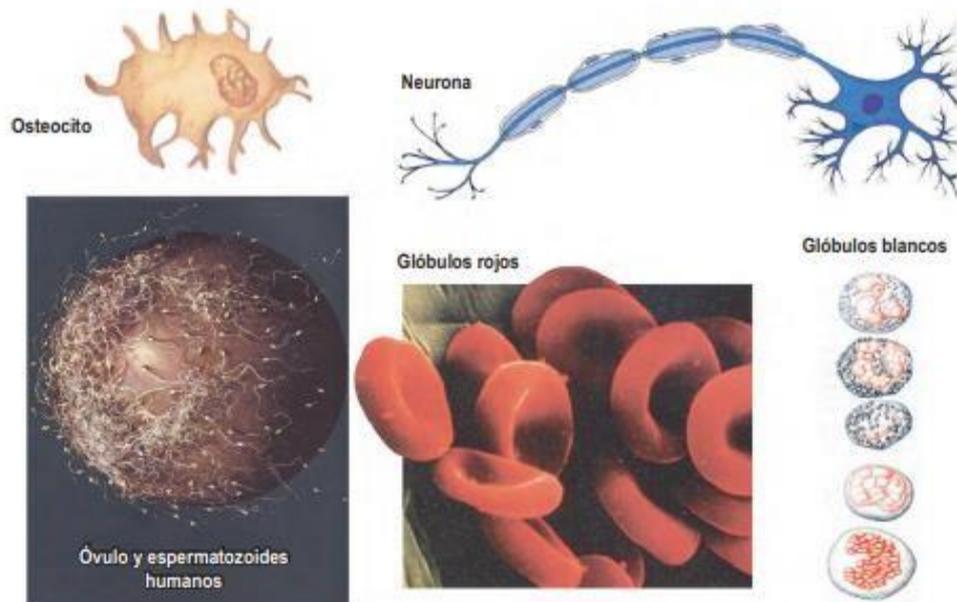


Figura 3.11 Observa las variadas formas de algunas células humanas.

Tamaño de las células

Las células son generalmente microscópicas; su tamaño se mide por medio de micrómetros. La mayoría de las células tienen dimensiones comprendidas entre 1 y 20 micrómetros de diámetro. Sin embargo, las hay mucho más pequeñas que 1 micrómetro y algunas son tan grandes que pueden ser observadas a simple vista.

Entre las más pequeñas, tenemos a las bacterias de los grupos micoplasma y rickettsia, que miden 0.2 – 0.3 micrómetros de diámetro y entre las más grandes, destacan las algas marinas del género Acetabularia, las yemas de los huevos de las aves y los huevos de los peces (como el caviar que son los huevos de un pez llamado esturión). Todas estas células tienen dimensiones de centímetros y pueden ser observadas a simple vista.

Por lo general, las células de los organismos multicelulares son casi del mismo tamaño; así, el tamaño de las células de una lombriz de tierra, un ratón, un ser humano o una ballena azul, es aproximadamente igual. La ballena azul es el organismo de mayor tamaño simplemente porque sus genes están programados para la formación de un mayor número de células.

La mayoría de las células son pequeñas por dos razones: en primer lugar, casi todos los nutrientes y desechos se mueven dentro, y salen de las células por difusión, la cual funciona para mover moléculas a distancias muy cortas, de algunos micrómetros, pero es muy lenta para llevar a cabo el transporte en distancias más largas. Por ejemplo, se ha calculado que si existiera una célula de 20 centímetros de diámetro las moléculas de oxígeno tardarían más de 200 días en llegar al centro de ella. Esto obviamente no permitiría la vida en la célula. En segundo lugar, a medida que una célula crece, su volumen aumenta más rápidamente que su superficie, de tal manera que, en una célula muy grande, la superficie de la membrana sería demasiado pequeña para permitir que

• Nutrición

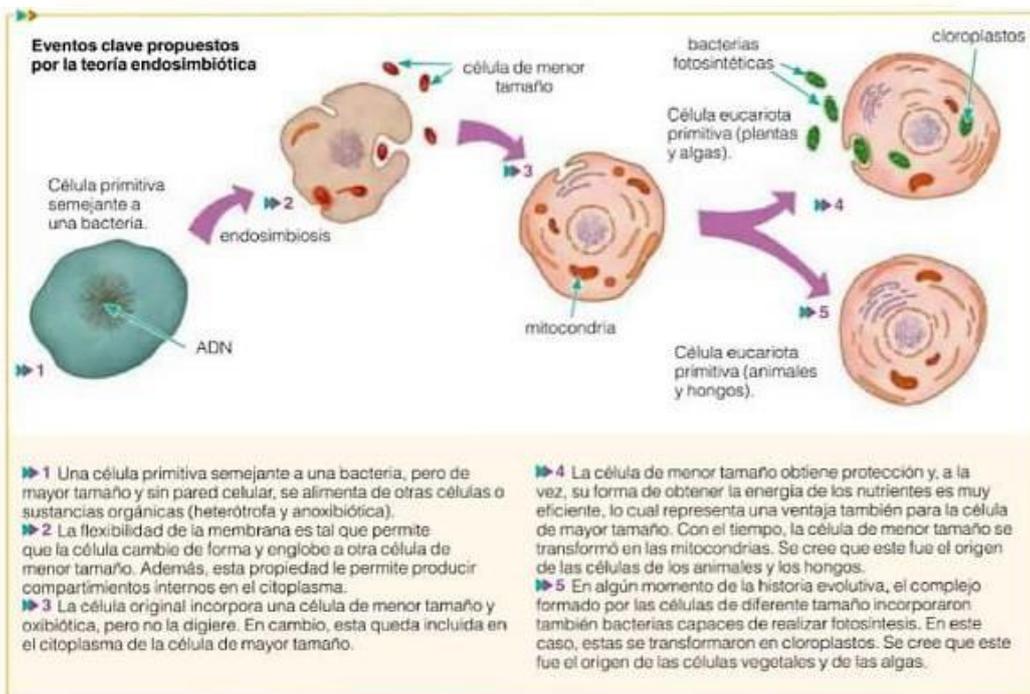
Uno de los productos que se generan a través de la fotosíntesis es el oxígeno. Entonces, a partir de ese momento, este gas comenzó a estar presente en la atmósfera, lo que dio lugar a reacciones químicas que no habían sucedido con anterioridad. También hubo seres vivos que pudieron aprovechar ese gas como un reactivo importante en las reacciones químicas que ocurrían en su interior, en particular en la respiración celular. A aquellos seres vivos que incorporan el oxígeno en particular durante el proceso de respiración celular se los denomina **oxibióticos**.



Las cianobacterias son representantes actuales de aquellas primeras bacterias autótrofas que habitaron la Tierra. La clorofila les permite captar la luz del sol y les da el color verde.

Hacia el surgimiento de los cloroplastos y las mitocondrias

En la historia de la Tierra primitiva, comenzaron a convivir seres vivos que tenían distintas estrategias de obtención del alimento y del aprovechamiento de la energía de estos. Aquellos que incorporaban alimento del medio, los heterótrofos; aquellos que fabricaban su alimento, los autótrofos y, entre ellos, los fotosintéticos; aquellos que aprovechaban la energía de los alimentos pero a través del proceso de respiración celular con oxígeno, los oxibióticos y, finalmente, aquellos que llevaban a cabo este proceso pero en ausencia de oxígeno, los **anoxibióticos**. En los organismos oxibióticos, el proceso de obtención de energía del alimento es más eficiente que en los organismos anoxibióticos; así, los primeros presentaban esta ventaja sobre los segundos. A partir de ese momento, el oxígeno comenzó a ser crucial, tanto en el proceso de elaboración de la materia orgánica o alimento, como para procesos de obtención de energía en los organismos oxibióticos. En este escenario de seres vivos primitivos tan diversos es que se puede explicar el origen de las mitocondrias y de los cloroplastos de las células actuales.



Diversidad de funciones: nutrición

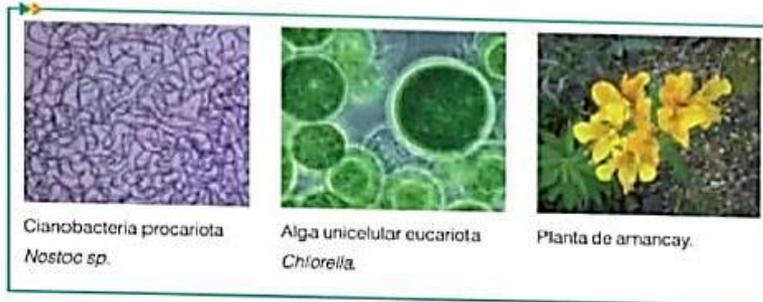
La nutrición incluye varios procesos: ingestión y digestión de nutrientes, su transformación en materiales propios de la célula, la extracción de energía de ellos y la eliminación de sus desechos. La principal fuente de energía es la glucosa.

Según cómo obtienen la glucosa, los organismos se clasifican en:

► **Organismos de nutrición autótrofa:** producen sus propios nutrientes a través del proceso de **fotosíntesis**. Para realizar la fotosíntesis, estos organismos utilizan dióxido de carbono, agua y energía de la luz solar captada por la clorofila. Como resultado, producen glucosa y liberan oxígeno a la atmósfera. El oxígeno es utilizado por todos los organismos aeróbicos*.

Glosario

aeróbico: que necesita oxígeno para subsistir.



Organismos autótrofos.

► **Organismos de nutrición heterótrofa:** obtienen la glucosa, las sales minerales y las vitaminas alimentándose de otros seres vivos. Según el estado de la materia de la que se alimentan, se clasifican en:

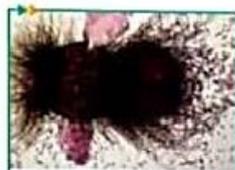
► **Absorbotróficos:** se alimentan de materia orgánica vegetal o animal en descomposición. Por ejemplo, los hongos y las bacterias.

► **Parásitos:** se alimentan a expensas de organismos vivos. Pueden encontrarse dentro del organismo que parasitan o fuera de él. Por ejemplo, los piojos y la lombriz solitaria (*Taenia saginata*).

► **Holotróficos:** se alimentan de materia orgánica en estado sólido. Es el caso de la mayoría de los animales. Los herbívoros comen plantas o partes de ellas (semillas, frutos, hojas, tallos), los carnívoros comen otros animales (vivos o muertos), y los omnívoros comen vegetales y otros animales.

Actividades

1. ¿Qué características y funciones comparten todos los seres vivos y en cuáles se diferencian?
2. Realicen un cuadro comparativo sobre los tipos de nutrición. Busquen ejemplos de organismos autótrofos y heterótrofos.



El hongo *Chaetorium globosum* ataca y se alimenta de la madera en contacto con el suelo.



Los piojos, parásitos de los humanos y otros animales, se alimentan de restos de piel, sangre y secreciones sebáceas.

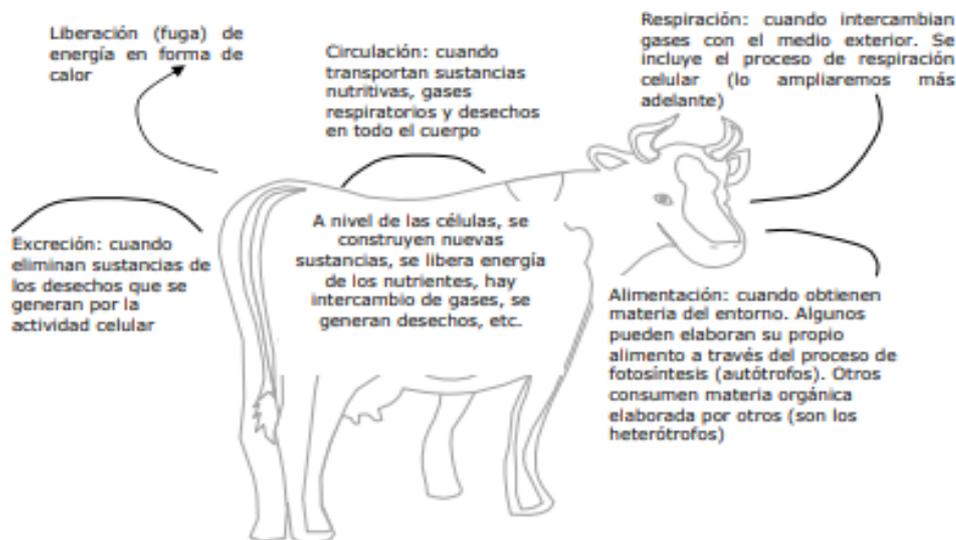


Los buitres son aves carroñeras, es decir, se alimentan de animales muertos.

LA NUTRICIÓN

La nutrición es una función que incluye a otras funciones para llevarse a cabo, a saber: la respiración, la alimentación, la excreción y la circulación. Todas estas funciones actúan integradamente para cumplir con el objetivo de la nutrición: **obtención de materia y energía.**

Materia para construir las diferentes partes y estructuras del cuerpo de los organismos. **Energía** para movilizarse, reproducirse, aumentar de tamaño corporal, etc. Por todo esto, la nutrición es, sin duda, un proceso común a todos los seres vivos.



Si bien la nutrición es un proceso común a todos los seres, difiere entre ellos la forma en que incorporan los nutrientes necesarios para su subsistencia.

Como ya sabrás, la forma en que los animales – incluimos a la especie humana – y los vegetales obtienen los alimentos es muy diferente. Los vegetales, a través de un proceso complejo denominado **Fotosíntesis** logran "capturar" energía del entorno y la "fijan" en sustancias que se producen en dicho proceso. Por esta razón se considera que las plantas son capaces de fabricar su propio alimento, condición que en biología se llama **autotrofia** y a los seres que la tienen: **autótrofos**. Dado que producen materia más compleja que la que usan como insumo, son llamados también **productores** (como ya vimos cuando estudiamos las cadenas tróficas)

Los animales carecen de esta posibilidad, por lo que deben consumir alimento "producido" por otros seres vivos, por esto son llamados **heterótrofos**. Por esta misma razón, en las cadenas alimenticias integran el nivel trófico de los **consumidores**.

Podemos concluir que...:

- ♦ ...La nutrición es una función común a todos los seres vivos.
- ♦ ...La forma en que obtienen el alimento no es igual en todos.
- ♦ ...Esas formas diferentes de obtener materia y energía hace que los consumidores y productores ocupen distintos niveles tróficos en los ecosistemas.

...Bueno... Los alimentos se degradan y se separan los nutrientes de los desechos. Hecho esto, los nutrientes son asimilados (releé el concepto de asimilación). De esos nutrientes se obtiene materia y energía. Acá aparece el "trabajo" que hace cada una de las células del individuo.

En el interior las células se producen complejas reacciones químicas – que son parte del metabolismo celular – en las que se logra liberar energía de los compuestos orgánicos asimilados. En la gran mayoría de estas reacciones se usa el Oxígeno (O₂) produciéndose una oxidación biológica o combustión. Este proceso es conocido con el nombre de respiración celular y ocurre en un organoide especializado del interior celular llamado mitocondria.

Podemos concluir que...:

- El proceso fotosintético es exclusivo de los vegetales.
- La respiración celular es un proceso común a todos los seres vivos.
- La respiración celular permite liberar energía de los compuestos orgánicos.

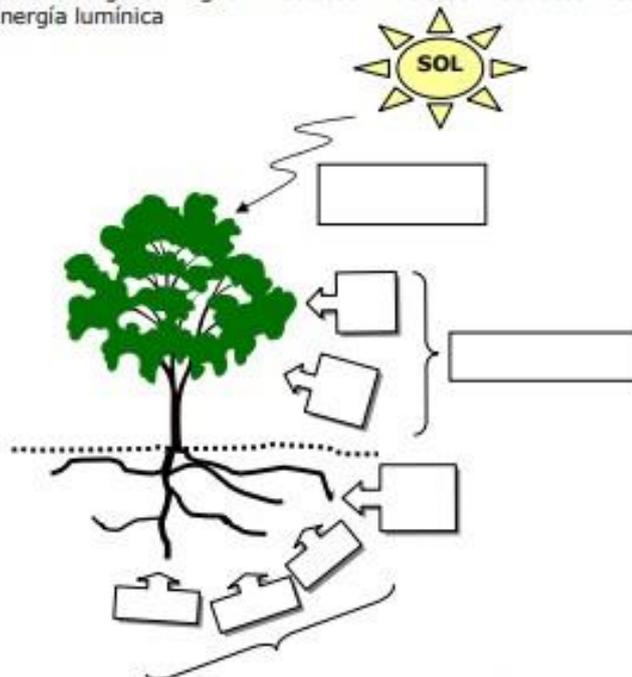


Por lo tanto, podemos definir la **Asimilación**, como el proceso por el cual todos los seres vivos elaboran sustancias que van a conformar su propio cuerpo, tomando del medio ambiente los elementos necesarios.

❖ Actividades:

A) La siguiente imagen representa el ingreso de materia y energía en una planta (no está restringido a la fotosíntesis solamente).

1. **Completá** los recuadros con los siguientes nombre, según correspondan: Dióxido de carbono – Gases – Oxígeno – Agua – Fosfatos – Nitratos – Sulfatos – Sales nutricias del suelo – Energía lumínica



B) **Ubicá** las siguientes palabras en las columnas de los procesos que correspondan. **Considerá** la posibilidad de que algunas sean comunes a los dos procesos (en ese caso escribilas repetidas en las dos columnas):

Cloroplasto - Autótrofo - Mitocondria - Heterótrofo - Luz - Clorofila - Consumo de agua - Consumo de CO₂ - Consumo de O₂ - Combustión - Animales - Vegetales - Consumidores - Productores - Consumo de agua - Exclusivo de vegetales - Consumo de O₂ - Liberación de CO₂ - Formación de agua -

PROCESOS CELULARES	
RESPIRACIÓN CELULAR	FOTOSÍNTESIS

C) **Observá** las ilustraciones y **resolvé**:



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Cuál/es de estos seres...:

- 1) ... es "productor"?
- 2) ... es "consumidor"?
- 3) ... es heterótrofo?
- 4) ... es autótrofo?
- 5) ... realiza respiración celular? ¿**Cuál/es** no?
- 6) ... está consumiendo Oxígeno? ¿**Por qué**?
- 7) ... puede liberar O₂ a la atmósfera? ¿**Por qué**?
- 8) ... libera dióxido de carbono al entorno? ¿**Por qué**?

• **Autorregulación u homeostasis:**

Todos los organismos necesitan mantener su ambiente interno

relativamente estable, aun cuando las condiciones externas cambien en forma drástica. Esta condición se llama homeostasis.

La regulación de la temperatura corporal en el ser humano es un ejemplo de mecanismo homeostático. Cuando la temperatura del cuerpo se eleva por arriba de su nivel normal de 37° C, la temperatura de la sangre es detectada por células cerebrales especiales que funcionan como un termostato. Dichas células envían impulsos nerviosos hacia las glándulas sudoríparas para incrementar la secreción de sudor; la evaporación del sudor que humedece la superficie del cuerpo reduce la temperatura corporal.

Otros impulsos nerviosos provocan la dilatación de los capilares sanguíneos de la piel haciendo que ésta se sonroje. El aumento del flujo sanguíneo en la piel lleva más calor hasta la superficie corporal para que, desde ahí, se disipe por radiación.

Cuando la temperatura del cuerpo desciende por debajo de su nivel normal, el cerebro inicia una serie de impulsos que constriñen los vasos sanguíneos de la piel reduciendo así la pérdida de calor a través de la superficie. Si la temperatura corporal desciende aún más, el cerebro empieza a enviar impulsos nerviosos hasta los músculos, estimulando las rápidas contracciones musculares conocidas como escalofríos, un proceso que tiene como resultado la generación de calor.

- **Crecimiento y desarrollo**

Los organismos en general, atraviesan un ciclo vital en el cual crecen y se desarrollan. Tal característica se da en todo tipo de organismos, incluso en los microscópicos, pero donde es muy clara es en los organismos superiores que inician su vida con un tamaño muy pequeño y durante su ciclo de vida su crecimiento es muy evidente. Es de notarse que el desarrollo se da junto con el crecimiento, pues no es sólo aumento de volumen, sino de cambios en las formas de la apariencia corporal o estados mucho más drásticos como la metamorfosis de una mariposa o una rana. En cualquier caso, este proceso involucra la síntesis de macromoléculas específicas, que está a cargo de la información genética. El desarrollo abarca todos los cambios que se producen durante la vida de un organismo.

Quizás alguien pudiera decir que en la materia inanimada también hay crecimiento. Por ejemplo, se forman cristales en una solución sobresaturada de una sal; conforme más sal va saliendo de la solución, los cristales crecen más y más. No obstante, ese proceso no es crecimiento en el sentido biológico. Los biólogos restringen el término crecimiento, a los procesos que incrementan la cantidad de sustancia viva en el organismo. El crecimiento, por tanto, es un aumento en la masa celular como resultado de un incremento del tamaño de las células individuales, del número de células o de ambos. El crecimiento puede ser uniforme en las diversas partes de un organismo, o mayor en unas partes que en otras, de modo que las proporciones corporales cambian conforme ocurre el desarrollo. Algunos organismos, por ejemplo, la mayoría de los árboles, siguen creciendo indefinidamente. Muchos animales tienen un período definido de crecimiento, el cual termina cuando se alcanza el tamaño característico del adulto. Otro aspecto del proceso de crecimiento es que cada parte del organismo sigue funcionando conforme éste crece.

- **Capacidad de responder a estímulos**

Los animales han desarrollado durante su proceso evolutivo órganos sensoriales y sistemas musculares que les permiten identificar y responder a estímulos físicos y químicos externos e internos. Los estímulos que pueden producir una respuesta en casi todas las plantas y animales, son cambios de color,



Figura 1.6 Los organismos crecen y se desarrollan. Observa la diferencia de tamaño y aspecto corporal entre el rinoceronte pequeño y el adulto. El rinoceronte pequeño va a crecer aumentando su número de células y parte de su desarrollo incluye el crecimiento de sus dos cuernos.

intensidad o dirección de la luz, variación de temperatura, presión o sonido y cambios de la composición química de la tierra, el agua o el aire a su alrededor. En el ser humano y otros animales superiores, algunas células del cuerpo están muy especializadas y responden a ciertos tipos de estímulos: los bastones y conos de la retina (membrana del ojo) responden a la luz, algunas células de la nariz y las células gustativas de la lengua a estímulos químicos, y las células especiales de la piel, a cambios de temperatura o presión. En animales inferiores y plantas, pueden faltar estas células especializadas, pero el organismo entero responde al calor o frío, a algunas sustancias químicas o a la luz, acercándose o alejándose. Los animales no son los únicos organismos que reciben y responden a estímulos. Los vegetales reaccionan a la luz, la gravedad, el agua y otros estímulos, principalmente por crecimiento de las diferentes partes de su cuerpo. El tallo de las plantas se curva hacia la luz, las raíces crecen hacia abajo y las hojas se pliegan o languidecen durante la noche. Unas cuantas plantas como las “atrapamoscas venus”, son particularmente sensibles a los estímulos táctiles y pueden capturar insectos. Otro caso es el de la planta *Mimosa pudica*, que en nuestra región se le conoce como “cuca”. Se identifica porque al ser tocada con la mano, rápidamente cierra sus hojas.

• Adaptaciones al ambiente

La composición genética de un individuo es prácticamente la misma durante su ciclo de vida, pero la composición genética de la población de individuos de la misma especie cambia a lo largo de muchas generaciones, es decir, evoluciona. La fuerza más importante en la evolución es la selección natural, proceso mediante el cual los organismos que poseen rasgos que les ayudan a adaptarse a las condiciones de su medio, sobreviven y se reproducen más satisfactoriamente que otros que carecen de tales rasgos.

Los rasgos adaptativos que surgen de una mutación genética que incrementa la supervivencia pasan a la siguiente generación. La capacidad de una especie de adaptarse a su ambiente es la característica que le permite sobrevivir en un mundo en constante cambio. Las adaptaciones son cambios que incrementan la capacidad del organismo de sobrevivir en un ambiente determinado. Dichas adaptaciones pueden ser estructurales, fisiológicas o conductuales, o una combinación de ellas. El largo cuello de las jirafas es una adaptación para alcanzar las hojas de los árboles, y el grueso pelaje de los osos polares es una adaptación para sobrevivir en las temperaturas congelantes.

La adaptación puede incluir cambios inmediatos que dependen de la irritabilidad de las células, o ser el resultado de fenómenos de selección y mutación a largo plazo. Salta a la vista que ningún organismo puede adaptarse a todos los tipos concebibles de medio ambiente.

Las plantas recurren a adaptaciones muy ingeniosas para racionar su provisión de agua en las zonas o épocas de sequía. Tratan de retener en el interior la mayor cantidad de agua posible y para ello reducen cuanto pueden la superficie de transpiración: tienen hojas pequeñas o incluso carecen de ellas. Sin embargo, las plantas que tienen que luchar más intensamente contra la sequedad del clima son las plantas de zonas desérticas. Allí donde la lluvia se reduce a unos escasos y breves aguaceros, los nopales desarrollan unos tallos carnosos en forma de palas; como si fueran esponjas, absorben y guardan una provisión de agua, de la cual habrán de mantenerse durante varios meses.

- Los seres vivos evolucionan

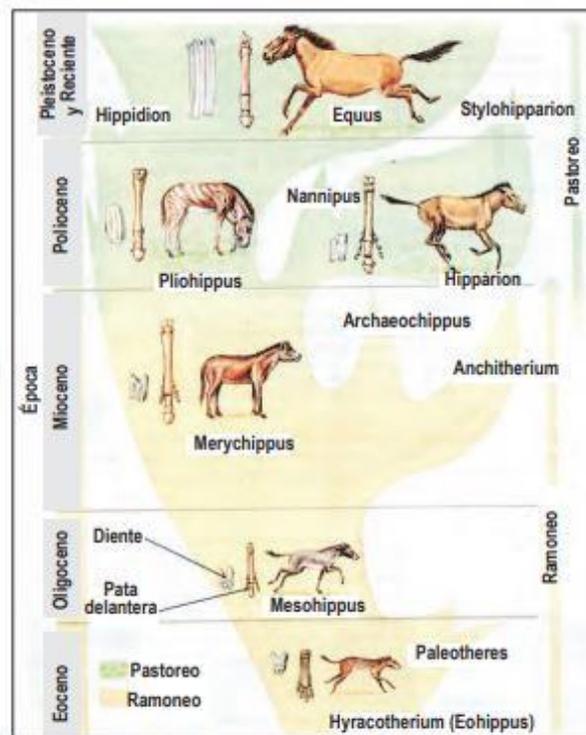
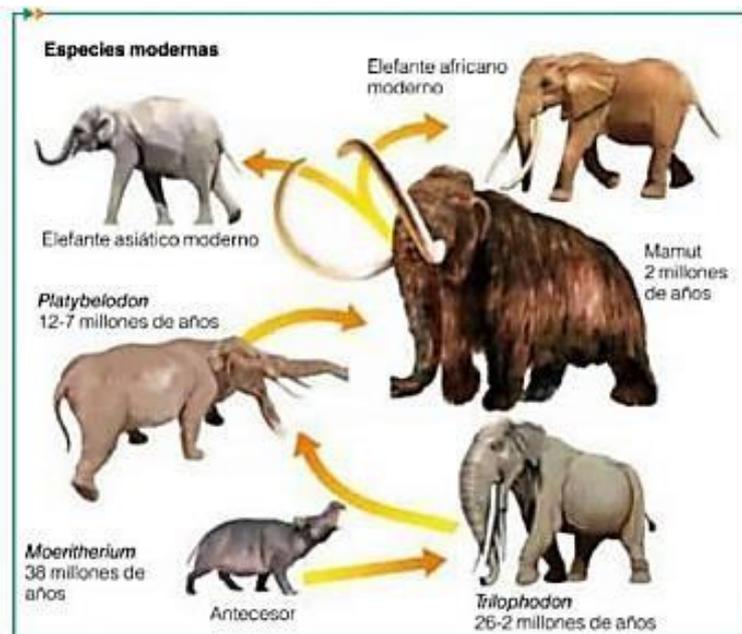


Figura 1.9 A lo largo de generaciones, los grupos de organismos evolucionan o cambian con el tiempo. Por ejemplo, los caballos evolucionaron de ser pequeños ramoneadores en áreas boscosas hasta ser pastoreadores de las planicies. Los tres cambios principales fueron tamaño, anatomía de la pata y de los dientes.

Los organismos son el producto de 3 mil 800 millones de años de evolución. Todas sus características reflejan esta historia. El desarrollo, el comportamiento y todas las demás actividades de los organismos vivos están controlados, en parte, por programas genéticos que son el resultado de la acumulación de información a lo largo de la vida. Los organismos vivos son sistemas adaptados como resultado de la selección natural a la que se vieron sometidos en incontables generaciones anteriores.



Los elefantes de la actualidad surgieron de una especie antecesora antigua que vivió hace 38 millones de años.

Actividades

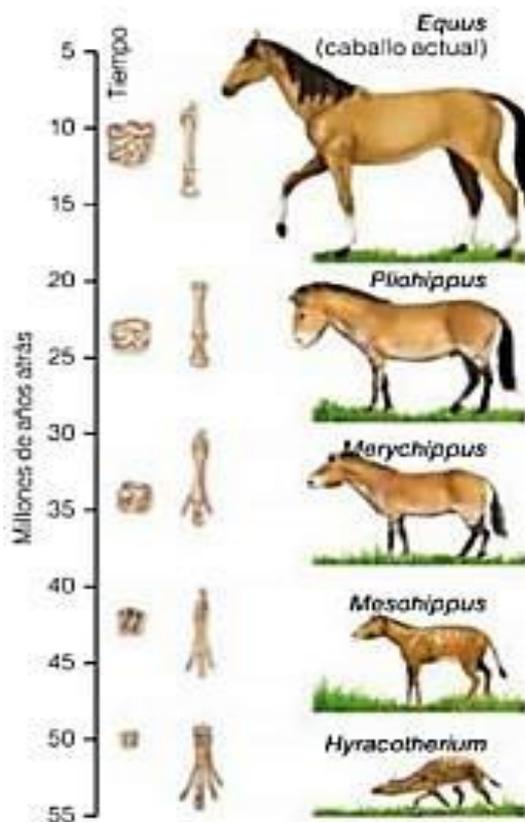
1. Observen la siguiente ilustración y respondan las preguntas.

a. ¿Cómo se llama el ancestro de los caballos actuales?

b. Los caballos actuales, ¿son idénticos a sus ancestros? ¿Qué diferencias observan en su altura, pelaje y huesos?

c. ¿Cuántos millones de años pasaron hasta que el caballo adquirió su aspecto actual?

¿Fue lento o rápido ese proceso de evolución?



Unidad 3: “Biomoléculas”. Generalidades.

“HIDRATOS DE CARBONO”

Características generales de los hidratos de carbono.

- Importantes componentes de los seres vivos.
- Son las clases de biomoléculas más abundantes en la célula después de las proteínas.
- Abundan en tejidos animales (disueltos en los humores orgánicos como la bilis y la sangre, formando acúmulos que sirven de reserva energética en la célula o integrando complejas moléculas que participan en diversas funciones) y en tejidos vegetales (elementos leñosos y fibrosos ó en productos de reserva nutricia como tubérculos, semillas y frutos).
- Las plantas sintetizan hidratos de carbono a partir de CO₂ y H₂O por medio de la energía lumínica durante el proceso de FOTOSÍNTESIS, mientras que los animales los utilizan como “COMBUSTIBLES” es decir como fuentes de energía para llevar a cabo las funciones corporales y como materia prima para algunas síntesis.
- En humanos constituyen el principal aporte de energía .
- Químicamente, están compuestos por: CARBONO (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O).
- Según la complejidad de la molécula, los hidratos de carbono ó glúcidos se clasifican en:

A)- MONOSACÁRIDOS ó AZÚCARES SIMPLES:

-Formados por un sólo polihidroxi-aldehído o polihidroxi-cetona.

-Se pueden obtener como cristales de olor blanco, solubles en agua.

-Representante de mayor importancia la “GLUCOSA” (presente en lácteos, frutos secos, etc).

-OTROS: Fructosa (Manzana, Miel), Manosa (legumbres).

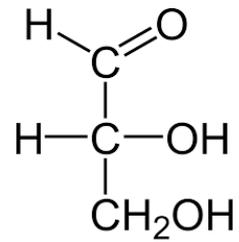
B)-OLIGOSACÁRIDOS:

-Formados por la unión de 2 a 10 monosacáridos

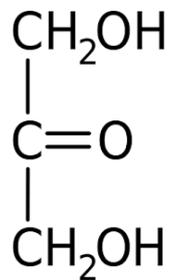
-Se designan como DISACÁRIDOS, TRISACÁRIDOS, TETRASACÁRIDOS según el número de monosacáridos que posee.

EJEMPLOS

a) Gliceraldehído



b) Dihidroxicetona



-Los monosacáridos son sustancias “REDUCTORAS” particularmente en medio alcalino. La presencia del grupo aldehído o cetona es responsable de esta propiedad.

MONOSACÁRIDOS DE MAYOR INTERÉS:

-Las dos triosas que vimos anteriormente (Gliceraldehído y Dihidroxicetona)

-Aldopentosas. Ej: RIBOSA

-Aldohexosas. Ej: GLUCOSA, GALACTOSA, MANOSA

-Cetosos. Ej: FRUCTOSA

GLUCOSA:

- Es también llamada dextrosa por sus propiedades dextrorrotatorias.
- Es el monosacárido más abundante y fisiológicamente más importante.
- Es el principal combustible utilizado por las células.

- Presente en frutos maduros, y en la sangre de los vertebrados.
- Muchas moléculas de glucosa forman: POLISACÁRIDOS (Almidón, Celulosa y Glucógeno).
- También forma parte de disacáridos como la sacarosa y la lactosa.

Estructura Cíclica:

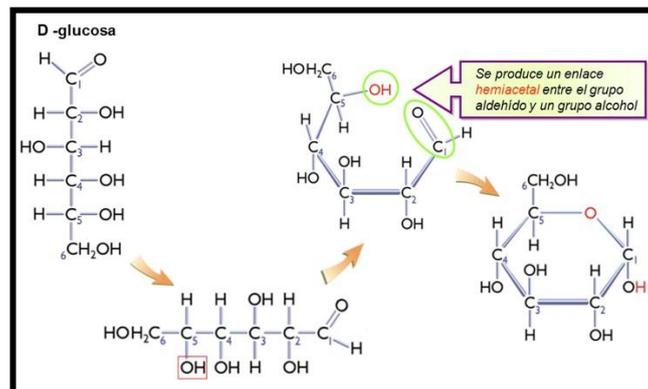
Se han presentado a los monosacáridos como aldehídos ó cetonas con cadena lineales de carbonos.

Sin embargo, esa estructura no explica algunas de las propiedades observadas en estas sustancias.

Muchos monosacáridos en disolución acuosa se comportan como si poseyeran un carbono asimétrico más de lo que le corresponde por sus fórmulas estructurales de cadena abierta.

Eso se debe a que en disolución se encuentran formando un ciclo que se produce por una reacción entre el grupo carbonilo (aldehído ó cetona) y otro radical de la cadena. En general el carbono asimétrico más alejado en la cadena del grupo carbonilo.

Esta reacción intra-molecular recibe el nombre de **HEMIACETAL**.



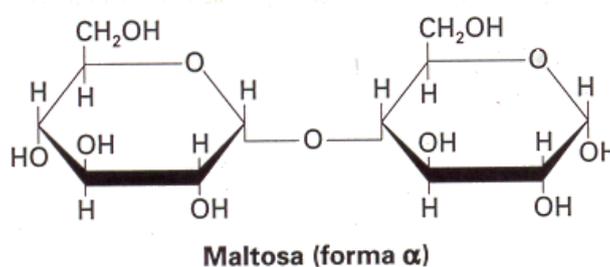
OLIGOSACÁRIDOS-DISACÁRIDOS

- Se forman por unión de 2 monosacáridos con pérdida de 1 molécula de Agua.

Se realizará una caracterización de los de mayor interés.

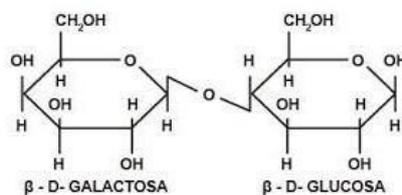
MALTOSA:

- También llamado azúcar de malta, es un producto de la hidrólisis del almidón catalizada por la enzima amilasa.
- Es dulce y muy soluble en agua.
- Se forma por la unión del carbono 1 de una α -D-glucosa al carbono 4-de otra molécula de D-glucosa.



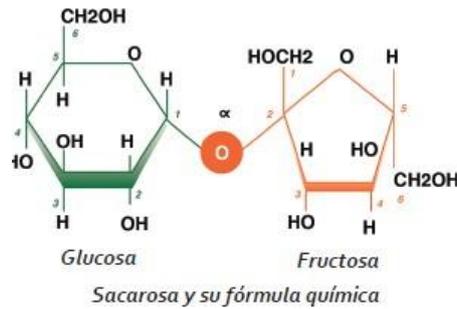
LACTOSA:

- Se encuentra en apreciables cantidades en la leche.
- Por hidrólisis origina los monosacáridos constituyentes (Galactosa y Glucosa).
- La unión entre estos monosacáridos se establece entre el carbono 1 de β -D-galactosa y el carbono 4 de D-glucosa.



SACAROSA:

- Es el azúcar habitualmente utilizado como edulcorante en la alimentación.
- Se obtiene de la caña de azúcar y de la remolacha.
- Formada por glucosa y fructosa, unidas por un enlace doblemente glicosídico ya que participan en carbono 1 de α -glucosa y el carbono 2 de β -fructosa.

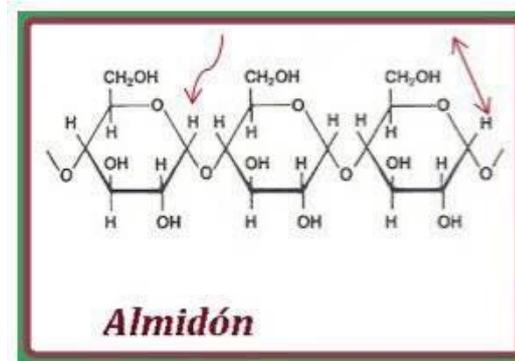
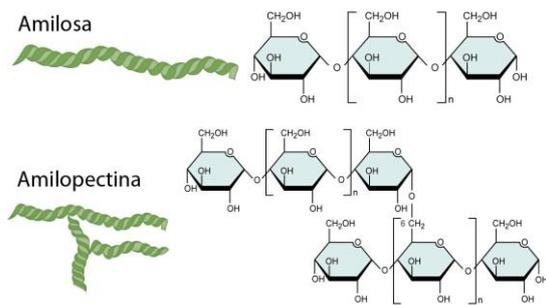


POLISACÁRIDOS

- Son sustancias mucho más complejas que los hidratos de carbono antes vistos.
 - Están constituidos por numerosas unidades de monosacáridos, unidas entre sí por enlaces glicosídicos.
 - A todos los polisacáridos se los denomina GLICANOS:
- Compuestos amorfos, blancos, no reductores.
 -Moléculas muy grandes que pertenecen a la clase de MACROMOLÉCULAS.
 -Algunos son solubles en agua.
 -Otros forman en agua soluciones coloidales.

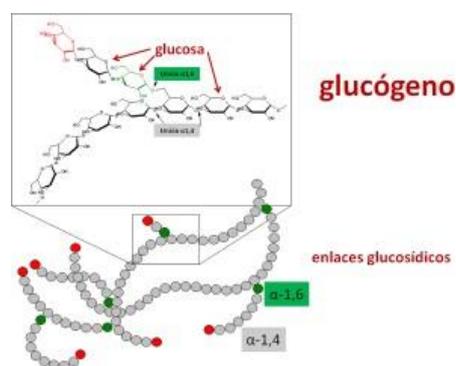
Almidón

- Cumple el papel de reserva nutricia en los vegetales.
- Se deposita en las células formando gránulos cuya forma y tamaño varía según el vegetal de origen.
- Es el principal hidrato de carbono de la alimentación humana.
- Se encuentra en abundancia en cereales, papa, y algunos lugumbres.
- No tiene capacidad reductora.
- El almidón presente en los alimentos es degradado por enzimas de los jugos digestivos ya que solo los monosacáridos pueden ser absorbidos por la mucosa intestinal y utilizados por el organismo.
- Compuestos por dos glucanos diferentes (Amilosa y Amilopectina: Son polímeros de glucosa pero diferentes en su estructura y propiedades).



Glucógeno

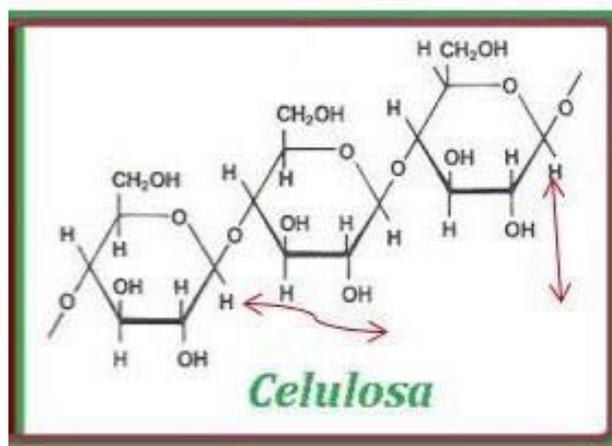
- Es el polisacárido de reserva en células animales.
- Hígado y músculo son los tejidos más ricos en glucógeno.
- Es un polímero de α -D-glucosa muy semejante a la amilopectina. La diferencia radica en que éste es mucho más ramificado y tiene un peso molecular muy elevado.
- En células hepáticas aparece en forma de gránulos grandes.
- Formado por cadenas lineales de glucosa unidas por enlaces α 1, 4 que se insertan en otras pos uniones α 1, 6.
- No es reductor
- La importancia de que el glucógeno sea una molécula tan ramificada es debido a que:
 - 1)-La ramificación aumenta su solubilidad.
 - 2)-La ramificación permite la abundancia de residuos de glucosa no reductores que van a ser los lugares de unión de las enzimas llamadas “glucógeno fosforilasa” y “glucógeno sintetasa”. Es decir, las ramificaciones facilitan tanto la velocidad de síntesis como la degradación del glucógeno.



Celulosa

- Es un glucano que cumple funciones estructurales en los vegetales, en los cuales forma las paredes celulares.
- Es el compuesto orgánico más abundante en la naturaleza.

- La pulpa de madera tiene alto porcentaje de celulosa y el algodón es prácticamente celulosa pura.
- Constituido por más de 10.000 unidades de glucosa unida mediante enlaces glucosídicos β 1-4.
- Su estructura es lineal y no posee ramificaciones.
- Nuestro organismo o posee enzimas capaces de catalizar la hidrólisis de las uniones glucosídicas β y por esta razón no puede utilizar celulosa como alimento.
- La celulosa que ingresa al tracto digestivo con los alimentos vegetales no es modificada en su tránsito.



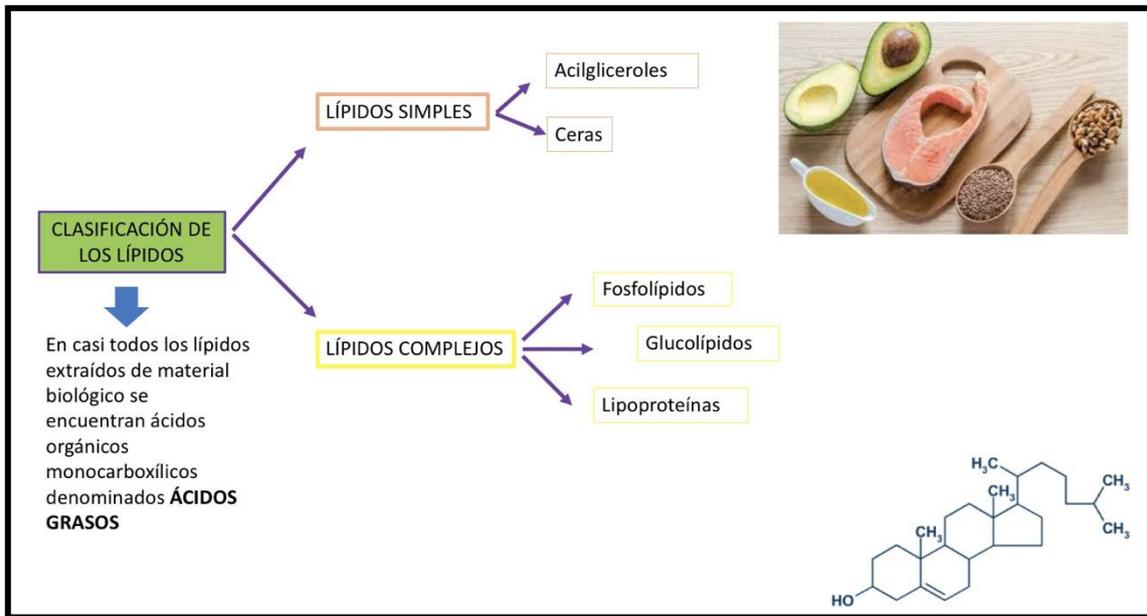
“LÍPIDOS”

CARACTERÍSTICAS

- Son un grupo heterogéneo de moléculas biológicas ampliamente distribuidas en animales y vegetales.
- En cuanto a su COMPOSICIÓN están formadas por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y en ocasiones también contiene Fósforo, Nitrógeno y Azufre.
- La característica común es ser “INSOLUBLES O POCO SOLUBLES” en agua y “SOLUBLES en solventes orgánicos (cloroformo, benceno)
- Su masa no alcanza valores muy elevados debido a que forman estructuras poliméricas macromoleculares como los polisacáridos o los polipéptidos.

FUNCIONES

- 1)-Son componentes esenciales de los seres vivos: constituyen parte fundamental de todas las membranas celulares.
- 2)-En los animales forman el principal material de reserva energética (grasas neutras).
- 3)-Desde el punto de vista nutritivo: Son importantes fuentes de energía por su alto contenido calórico y además frecuentemente vehiculizan vitaminas liposolubles.
- 4)-Están relacionadas con este grupo de compuestos, numerosas sustancias de importancia fisiológica: Vitaminas, hormonas, ácidos biliares, etc.



“PROTEINAS”

Características generales

- En animales superiores las proteínas son los compuestos orgánicos más abundantes ya que representan alrededor del 50 % del peso seco de los tejidos.
- Desde el punto de vista funcional su papel es fundamental: **No existe proceso biológico alguno que no dependa de la presencia y/o actividad de las proteínas.**

FUNCIONES:

- Son proteínas todas las ENZIMAS, catalizadores de las reacciones químicas en los organismos vivos.
- Muchas de las HORMONAS, reguladores de actividades celulares.
- HEMOGLOBINA y otras moléculas con funciones de transporte en la sangre.
- ANTICUERPOS, responsables de acciones de defensa natural contra agentes extraños e infecciones.
- RECEPTORES de muchas células, como las neuronas.
- COLÁGENO, integrante de fibras altamente resistentes en los tejidos de sostén

COMPOSICIÓN:

Todas las proteínas contienen carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N). Casi todas poseen azufre (S).

DEFINICIÓN:

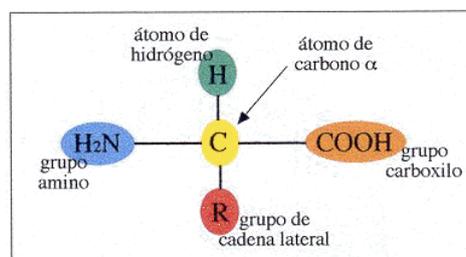
Las proteínas son moléculas de enorme tamaño, pertenecen a la categoría de **MACROMOLÉCULAS**, constituidas por gran número de unidades estructurales que forman largas cadenas denominadas **POLÍMEROS**.

Mediante el proceso de **HIDRÓLISIS** las moléculas de proteínas son escindidas en numerosos compuestos denominados **AMINOÁCIDOS**.

AMINOÁCIDOS

- Relativamente simples.
- De pequeño peso.
- Son las unidades fundamentales constituyentes de las proteínas.
- Existe unas 20 especies diferentes.
- Cientos ó miles de aminoácidos pueden formar la gran molécula polimérica de una proteína.
- Son los ladrillos con los que se construyen las proteínas.
- Son compuestos que contienen:
 - Un grupo ácido, carboxilo (-COOH)
 - Un grupo básico, amina (-NH₂)

FÓRMULA GENERAL DE UN AMINOÁCIDO



- Todos los aminoácidos (con excepción de la glicina) tienen las 4 valencias del carbono saturadas por grupos diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R. 2011. *Fundamentos de química*. Mexico-McGraw-Hill.
- Curtis H., Barnes S., Schneck A., y Flores G. 2001. *Biología*, Editorial Médica Panamericana. Madrid, España.
- De Robertis E.D.P.; Nowinski R., Saez W.W. 1968. *Biología celular*. Séptima edición. Buenos Aires: editorial El Ateneo.
- Solomón, Berg, Martín. 2008. *Biología*. Editorial Mc Graw – Hill interamericana.
- Blanco, A. 1977. *Química biológica*. In *Química biológica* (pp. 310-310).