

UNIDAD I.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SERES VIVOS

Objetivo:

El estudiante explicará las características y origen de los seres vivos, a partir de la conceptualización de la Biología como ciencia, su campo de estudio e importancia y relación con otras ciencias; analizando las bases químicas inherentes a los seres vivos, comparando las diferentes teorías del origen de la vida y sus características distintivas, mediante la observación directa e indirecta de los objetos de conocimiento y su contextualización en situaciones reales, en un ambiente participativo, tolerante y de respeto.

1.1. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA

La palabra Biología se deriva de dos vocablos griegos: *bios*, que significa vida, y *logos*, que significa estudio o tratado; por tanto, biología es la ciencia que estudia la vida, o en otras palabras a los seres vivos. *La Biología es la ciencia de la vida.*

Desde los inicios de la historia hay evidencias de que *el hombre relacionó su vida con otros seres vivos de su medio*, para satisfacer sus necesidades de alimentación y cobijo, colectando frutas, semillas y cazando animales. Esto se demuestra en las pinturas rupestres halladas en las cuevas de Altamira en España, Lascaux, Francia y en otros sitios (Imagen 1). Hay evidencias de que el *Homo erectus* fue un verdadero cazador, acorralaba búfalos y antílopes, para después conducirlos a zonas pantanosas, donde una vez dándoles muerte los destazaban con herramientas rudimentarias.

La Biología es una ciencia que posee un campo de estudio muy amplio, pues comprende la vida en todas sus manifestaciones y niveles de organización; sin embargo,



Imagen 1. *Pintura rupestre de la cueva de Altamira, España.* Tomada de: <http://www.ordiecole.com/histhuma.html>

antes de profundizar en el estudio de los seres vivos es necesario definir qué es la vida, cómo y cuando surgieron las primeras manifestaciones de ella.

A lo largo de la historia el hombre ha querido responder a esta pregunta, para ello ha realizado numerosas investigaciones. En biología trataremos precisamente sobre el campo de estudio de ésta y su relación con otras ciencias y disciplinas, estudiando además su importancia y la implicación que en la actualidad tiene. Se verán además las principales teorías que intentan explicar el origen de los seres vivos y su evolución, todo esto a partir de la teoría quimiosintética a partir de la aparición de las precélulas y su evolución a los primeros organismos vivos.

1.1.1. La Biología Como Ciencia.

A tu alrededor podrás un sin fin de seres vivos, todos ellos se encuentran clasificados para su estudio, sin embargo existen un sinnúmero de ellos que no conoces y que se encuentran todavía sin clasificar. Los biólogos destacan que los seres vivos no existen aislados, sino que coexisten con otros seres vivos, todos ellos crean un delicado balance con los componentes inactivos en la naturaleza.

Consientes de esto, ahora podemos decir que todos los organismos vivos dependen de las interacciones que se logran con los demás organismos que le rodean. La biología es precisamente la ciencia encargada de estudiar la vida en todas sus manifestaciones y en todos sus niveles de organización. De este modo la biología organiza el conocimiento de los seres vivos para demostrar y explicar los procesos que en ellos se llevan a cabo, desde un nivel celular hasta los complejos procesos del organismo superior.

Así el objeto de estudio de la biología son los **seres vivos**: plantas, hongos, bacterias, algas, todos ellos comparten características que permiten diferenciarlos de la materia inanimada. La presencia de algunos elementos químicos (bioelementos) unidos para dar lugar a moléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos), capaces de participar en determinadas funciones, dan lugar al metabolismo, el cual es fundamental para la manifestación de la vida.

El campo de estudio de la Biología es muy extenso, pues la diversidad de organismos es enorme y aún más todos los procesos relacionados con ellos.

De acuerdo a la Facultad de Ciencias de la UNAM, la Biología se define como (tomado de <http://www.unam.mx/rectoria/htm/carrera/biolog-h.html>):

La ciencia que estudia de manera integral los procesos vitales de los organismos y recursos bióticos; desde las moléculas hasta los ecosistemas, a fin de conocer su organización, función y diversidad tomando en cuenta su origen y evolución.

Algunos de los aspectos más importantes considerados por esta disciplina son: la búsqueda del conocimiento de los fenómenos biológicos universales; la solución de problemas relacionados con la vida; el estudio de la biodiversidad e interacción de los organismos con su ambiente y la conservación del uso racional de los recursos naturales.

Otra definición es la que da Ocampo (año) en su libro de Biología I:

La ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos desde diferentes aspectos: *origen, evolución, análisis estructural y funcional que le son comunes, capacidad de adaptación a las diferentes condiciones climáticas del planeta, principios que regulan la transmisión de los caracteres hereditarios a través de su reproducción y la manera como se relacionan entre si y con el ambiente donde se desarrollan.*

¿En qué campos suele dividirse la biología?

El hecho que la Biología estudie todo lo relativo a los seres vivos, permite percibir fácilmente que no existe un individuo capaz de dominar las ciencias de la vida. En realidad un Biólogo es el estudioso del panorama general de la Biología que posteriormente se especializa en un campo determinado.

Los campos generales en que suele dividirse la Biología son:

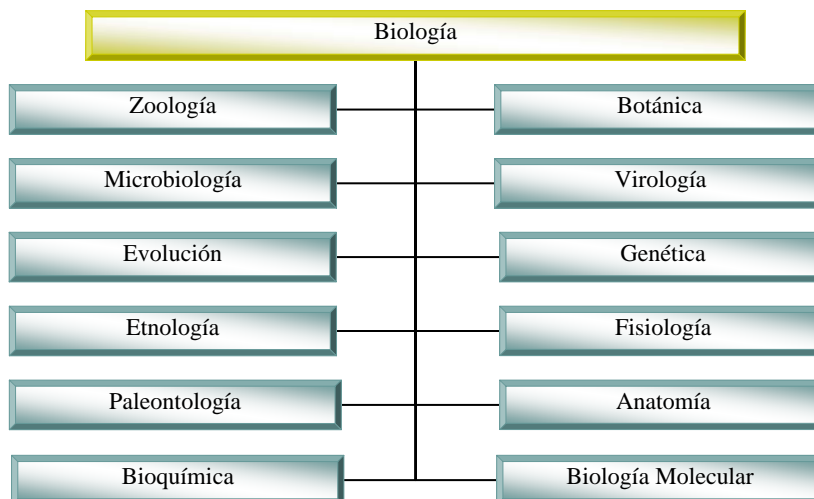


Figura 1. Campos de la biología.

Y aún podría decirse que tales campos apenas son un intento sumamente artificial encaminado a delimitar y simplificar el objeto de estudio de los biólogos. La Evolución por ejemplo tiene estrecha relación con la embriología, la Genética y la Fisiología, con la Anatomía y la Bioquímica, con la Paleontología y la Ecología, etc.

Relación de la Biología con otras ciencias (interdisciplinariedad).

¿Se puede estudiar Biología sin hacer referencia a otras ciencias? Para saberlo se deben responder las siguientes preguntas. ¿Puede el biólogo dar razón del color verde de la hoja y la rigidez de la pared celular sin saber algo de Química? ¿Puede explicarse el funcionamiento del ojo sin conocer algo de lentes y luz?

La biología está relacionada directamente con la Física y la Química, por ser éstas ciencias naturales que estudian la composición de organismos y del medio donde se desarrollan, así como las leyes que rigen el cambio y el comportamiento de la materia y energía. Se relaciona también con las ciencias de la tierra y del espacio (Geografía, Geología, Climatología, cosmografía, etc.)

Por ser ciencias descriptivas que permiten ubicar en el tiempo y en el espacio el origen de la materia y de la vida, la distribución de los organismos en la superficie terrestre y los factores del medio en que se desarrollan los seres vivos.

En sus actividades de estudio, la biología integra los conocimientos de las diferentes ciencias naturales, por lo que se le considera como una ciencia integradora.

También se relaciona con otras áreas del conocimiento como las Matemáticas, que representan un elemento de apoyo, ya que los parámetros dan la oportunidad de valorar por

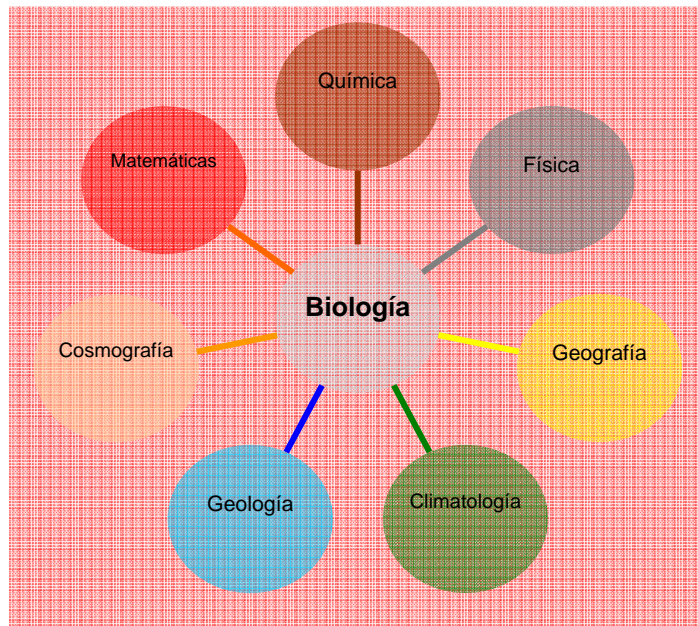


Figura 2. Ciencias auxiliares de la biología.

ejemplo, los cambios que tienen lugar en una población, con lo que pueden predecirse las cifras de dicha población en el año 2010, además las matemáticas permiten elaborar modelos teóricos de muchas relaciones orgánicas.

Relación de la biología con la tecnología y la sociedad (aplicaciones científico-biológicas)

En la actualidad, la biología es una ciencia de gran interés para cualquier persona, gracias a los avances logrados a partir de las investigaciones realizadas en esta área los cuales han tenido un impacto notable en los diferentes ámbitos de la sociedad. Así es necesario incorporar conocimiento biológico como parte de la cultura básica de todo individuo, situación que parece estar sucediendo en los sistemas educativos del país.

Para enfrentar buena parte de los problemas actuales que aquejan a la sociedad es necesario desarrollar un mayor número de investigaciones en biología, así por ejemplo, se requieren alternativas para:

- Disminuir el deterioro ambiental que pone en riesgo la existencia de todas formas de vida en el planeta.
- Contribuir a establecer controles biológicos para combatir plagas.
- Desarrollar vacunas contra enfermedades que afectan a los seres vivos.
- Incrementar la producción de alimentos y abatir la hambruna.
- Promover el uso adecuado y la conservación de los recursos naturales en todo el mundo.
- Tener un conocimiento más detallado y profundo de la biodiversidad.
- Desarrollar acciones encaminadas a proteger la biodiversidad.
- Establecer acciones orientadas a combatir la contaminación.

Son tantas las necesidades que la biología requiere de más investigadores en sus diferentes ámbitos para que en conjunto se generen conocimientos y alternativas para enfrentar y solucionar la problemática actual.

Busca en la parte de actividades el apartado “piensa” y realízalo.

¿Qué puede hacer la Biología para mejorar la vida del hombre?

La biología aplicada utiliza el conocimiento obtenido de las investigaciones básicas para resolver problemas prácticos. Como ejemplo se puede mencionar la Ingeniería Genética, la cual ha permitido modificar las características hereditarias de ciertos organismos para satisfacer las necesidades de la sociedad, con insospechadas posibilidades de aplicación de la Medicina.

Otra aplicación que se puede mencionar son las feromonas, agentes químicos liberados por animales y que influyen en el comportamiento y desarrollo de otros individuos del mismo grupo. En relación a esto los biólogos observaron que ciertas sustancias producidas por las polillas blancas hembras atraen a los machos de la especie, aún cuando éstos se encuentren a varios kilómetros de distancia. Esto fue detectado por investigación pura. Como investigación práctica, el atrayente sexual femenino de la polilla se utiliza en trampas. La polilla macho es atraída por la feromona, caen en la trampa y muere. Este es un método que puede aplicarse para el control de plagas. La larva o estado primario de la polilla se come las hojas de muchísimos árboles, ocasionando devastación de bosques.

Realiza la actividad 1

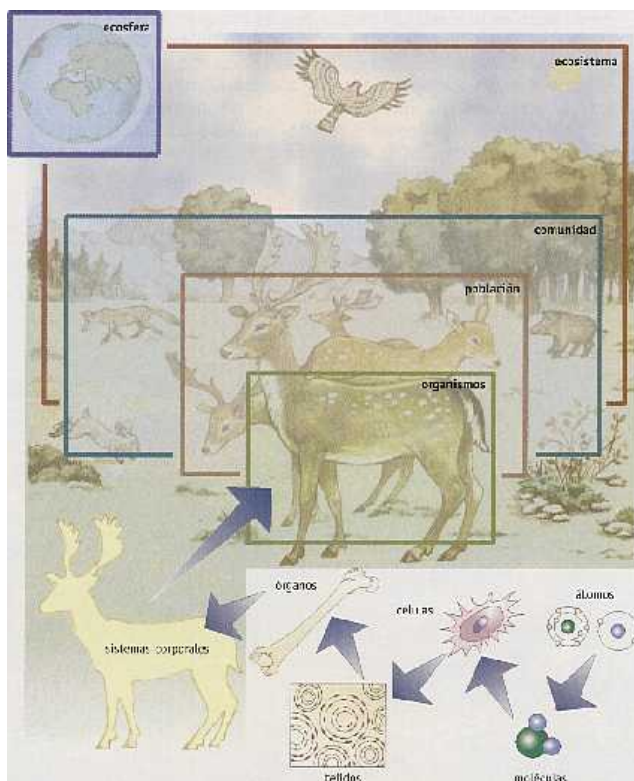


Imagen 2. Niveles de organización.

Tomado de:

<http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/04ecosis/100ecosis.html>

1.2. NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

Aunque parezca que no hay un orden en la naturaleza y que cada organismo se encuentra independiente uno de otro, esto no sucede así, la naturaleza se encuentra perfectamente ordenada.

Podemos partir del Quark, constituyente básico de

las partículas más elementales que integran al átomo, como el protón y el neutrón. El término Quark fue propuesto en 1963 por Gell-Man y Zweing, físicos estadounidenses. Se cree que existen tres tipos de quark, quark up, quark down y quark strange. Sin embargo el primer nivel de interés para la biología está representado por el **átomo**, que es la porción más pequeña de un elemento que puede participar en una reacción química. Cada átomo está formado por el núcleo, en donde se concentran partículas cargadas positivamente: protones y partículas neutras, neutrones; y girando alrededor del núcleo se localizan los electrones, con carga negativa. Los seres vivos se encuentran constituidos por enormes cantidades de átomos ya que tienen la capacidad de reaccionar entre sí ganando, cediendo y compartiendo electrones para formar de ese modo **moléculas**, ya sean simples o complejas, orgánicas o inorgánicas.

Las moléculas orgánicas son las constituyentes de los seres vivos, entre ellas se encuentran los carbohidratos (formados por C, H, O), las proteínas (formadas por C, H, O, N, S, P), los lípidos (formados por C, H, O), los ácidos nucleicos (formados por C, H, O, N, P). de igual forma en los organismos vivos se encuentran moléculas inorgánicas de gran importancia, como el agua (formada por H, O) y el bióxido de carbono (formado por C y O).

En un orden superior se encuentran las **células**. Estas se constituyen por la agrupación de organelos celulares en una unidad mayor muy organizada. Las neuronas, glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, células epiteliales, son tan solo unos ejemplos de células que se encuentran en nuestro organismo.

La unión especializada de un conjunto de células recibe el nombre de **tejidos**. Algunos de ellos y que muy probablemente conozcas son el tejido nervioso, muscular, esquelético y el tejido sanguíneo.

El grupo de tejidos ordenados reciben el nombre de **órganos**. Se puede decir que un órgano es la participación de varios tejidos, tales son los casos del cerebro, del corazón, riñones y páncreas, entre otros. Ahora bien, un grupo de órganos forma un **sistema**, del cual podemos decir que funciona gracias a la participación de varios órganos, cada uno con una función especial dentro del sistema. Ejemplos de sistemas de los cuales puedes tener conocimientos son: el sistema nervioso, el sistema locomotor y el sistema respiratorio,

aunque desde luego, hay muchos más sistemas. A los sistemas también se les denomina aparatos, así tenemos el aparato o el sistema digestivo, reproductor, etc.

Ahora bien, a un grupo de sistemas, debidamente organizados y que llevan a cabo funciones específicas para el mantenimiento de la vida se les denomina **organismo**. Un organismo funciona en perfecto estado y armonía gracias al desempeño de cada uno de los niveles anteriores. Tú eres un organismo, el gato, el perro, el pino.

Si consideramos a un grupo de organismos de la misma especie podremos estar hablando de una **población**. Ejemplos de poblaciones las tienes a tu alrededor, humanos, un hormiguero es una población. Las poblaciones son entonces todos los organismos de la misma especie así, los tigres que viven en libertad en Asia forman la población de tigres de Asia, sin embargo los tigres de todo el mundo forman la población de tigres en general.

Un concepto que agrupa a un conjunto de poblaciones se le denomina **comunidad**. La comunidad puede ser definida como el conjunto de poblaciones u organismos de diferentes especies que habitan *naturalmente* un área determinada. Por ejemplo, en un bosque podemos encontrar diferentes poblaciones de árboles y animales conviviendo juntos: pinos, encinos, oyamel; liebres, aves; todos forman en conjunto la comunidad del bosque. Este conjunto de poblaciones localizadas en un lugar determinado forman lo que se conoce con el nombre de **ecosistema**. Un ecosistema es entonces un conjunto de comunidades que interactúan en un medio ambiente determinado en un momento determinado. El ecosistema se integra de la materia viva y la materia inanimada que lo componen, así se tienen ecosistemas de lago, bosque tropical, tundra, mar, selva, entre otros.

A la totalidad de organismos vivos que poblamos el planeta se le denomina **biósfera**. La biosfera es la capa de la tierra que contiene vida y agrupa a todos los organismos vivos del planeta.

Realiza la actividad 2.

1.2.1. El método científico y su aplicación.

¿Te imaginas cómo le hacen los biólogos para realizar sus investigaciones?

Seguramente realizan sus estudios basándose en un orden determinado y así poder estructurar sus resultados para poder explicar los fenómenos biológicos que observan. Resulta entonces importante destacar que para realizar cualquier tipo de investigación es necesario utilizar un método. En el caso específico de la biología el método utilizado es el **método científico**, a través de éste se obtiene un conocimiento sistematizado de los seres vivos y de los procesos que a ellos concierne.

Todas las investigaciones parten de la **observación** de un fenómeno o suceso. De éste fenómeno se realizan las primeras preguntas. Para ejemplificar: ¿tú sabes cómo se comunican los elefantes? En alguna ocasión la bióloga Catharine Payne, paseando por el zoológico de Portland en Oregon, E. U., sintió una corriente de viento vibrar a su alrededor, al mismo tiempo observó que la frente de los elefantes palpitaba. Basándose en los estudios que ella realiza en relación a la comunicación de las ballenas, pensó que las vibraciones eran producidas por los elefantes y que muy probablemente estos sonidos era la forma en que los elefantes se comunicaban, algo similar a la comunicación de las ballenas.

En este ejemplo pueden encontrarse dos de las etapas que comprenden al método científico, la **observación** y la formulación de **hipótesis**. No es que el método científico sea una receta de cocina que se sigue al pie de la letra, es más bien una serie rigurosa de pasos que conllevan a la resolución de un problema planteado en torno a la observación hecha. Más claro, en el ejemplo de la observación hecha por Payne, a la observación de la frente de los elefantes siguió un planteamiento: ¿cuál es la forma en la que los elefantes se comunican? En base a su observación se planteó una hipótesis: *los elefantes se comunican por medio de vibraciones que parten de su frente y que tienen una longitud de onda determinada e imperceptible al oído humano*. Una hipótesis es la solución a un problema que puede ser comprobada. En su mayoría los científicos antes de realizar una investigación, ya tienen una idea de los resultados de ésta, es decir, una hipótesis.

El siguiente paso en el método científico es la **experimentación**. Para los biólogos y, en general para los científicos, la experimentación es la comprobación de la hipótesis por medio de la recolección de datos e información bajo condiciones controladas. Esta experimentación es, por regla general, una repetición del fenómeno observado, sin embargo en esta ocasión las condiciones en que se realiza la misma observación se hace bajo

condiciones controladas. Tener las condiciones controladas hace referencia al control que sobre el fenómeno se tiene.

A partir de los resultados obtenidos de la experimentación, se adquiere la capacidad de **aceptar o rechazar** la hipótesis propuesta, dando elementos suficientes para cualquiera de los dos casos.

En el caso de que la hipótesis sea aceptada ésta puede convertirse en **teoría**. La teoría es la explicación de un fenómeno observable y que se respalda por el conjunto de evidencias científicas derivadas de las observaciones y de las investigaciones realizadas a través de la experimentación.

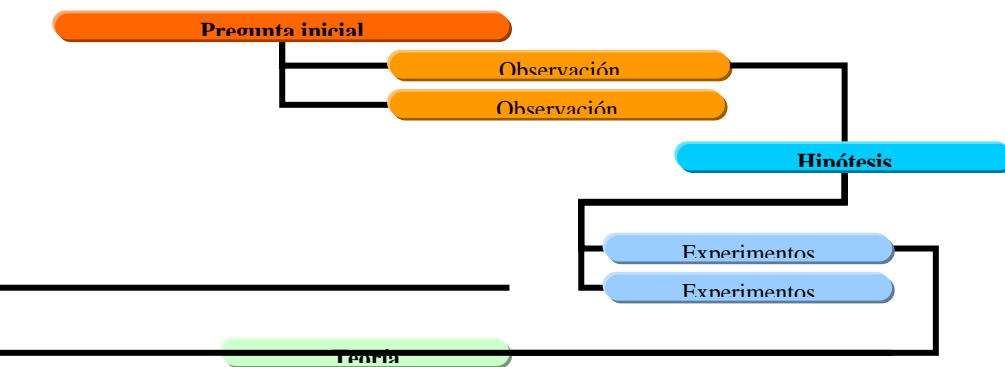


Figura 2. Diagrama idealizado del método científico

Es importante mencionar que el método científico no es exclusivo de la biología, ya que otras ciencias lo utilizan para obtener conocimientos científicos.

1.2.2. Los límites de la biología.

En nuestro país la ingeniería genética no ha alcanzado los avances como los de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, instituciones como el CINVESTAV, van a la vanguardia en México. La ingeniería genética parece afectar la vida misma, desencadena importantes emociones. Las encuestas coinciden en indicar que en su mayoría se considera conveniente la aplicación de la ingeniería genética en el campo de la medicina, mientras que a la inversa, cada día crece el cuestionamiento en lo que se refiere a su aplicación en la agricultura y los productos alimenticios.

A grandes rasgos, se considera que esto no es resultado de un mayor nivel general del conocimiento, sino tiene que ver más bien con que, además de la valoración de las nuevas tecnologías, se considera su utilidad para la sociedad.

El caso mas famoso y que más ha dado de que hablar, siendo la punta de lanza a nivel mundial en el campo de la ingeniería genética, lo representa la oveja Dolly. Desarrollada en Escocia por los investigadores del Instituto Roslin de Edimburgo. En el caso de los productos manipulados genéticamente en el campo de la agricultura, incorporados actualmente al mercado, se trata casi exclusivamente de plantas resistentes a los herbicidas, como la soya, el maíz y los tomates. Trabajos importantes en este campo ha realizado el Dr. Miguel Martínez de la Facultad de Biología en la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo.

En su gran mayoría los beneficiarios directos son algunas pocas empresas químicas y productoras de semillas, mientras que su utilidad para la comunidad prácticamente no es percibida por ésta, aún cuando implica una significativa reducción en el uso de productos químicos en los campos. Por el contrario, los medicamentos producidos genéticamente se pueden encontrar en cualquier farmacia; casi todos los diabéticos reciben actualmente insulina humana de generación recombinante.

Entra en juego la discusión sobre patentes que se ha generado en todo el mundo. El patentar organismos vivos puede ser, desde un punto de vista ético, tan lícito o inadmisibles, como la tenencia de caballos de carrera, perros de raza o animales útiles. El derecho de patentes regula exclusivamente las relaciones de propiedad, pero no resuelve los aspectos relacionados con el manejo o trato de los animales en cada caso particular. Todo esto resulta un problema para la ciencia, ya que es contrario a los intereses tanto de la ciencia, como de la sociedad.

Un campo igualmente interesante los constituye la biotecnología aplicada a vegetales, donde se considera desde diferentes puntos de vista que los productos que han incursionado al mercado no son los mejores. Los vegetales resistentes a herbicidas camino a plagas de otros parásitos los cuales no se saben sus consecuencias. Muchas personas se pronunciado para que las autoridades exijan se etiqueten los

vegetales genéticamente tratados, sin embargo resulta muy difícil que el consumidor se entere si los productos transformados o tratados utilicen vegetales tratados genéticamente.

Algunos científicos consideran que el desarrollo de la agricultura hacia la sustentabilidad no será posible sin la ingeniería genética y que gracias a ella será posible lograrlo.

1.3. CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE LOS SERES VIVOS

Antes de poder decir las características de los seres vivos, debemos hacernos una pregunta: ¿qué es la vida? Sin duda esta pregunta resulta difícil de responder.

Todos podemos sentirnos seguros de poder distinguir lo vivo de lo no vivo, sin embargo no siempre sucede así. Es necesario hacernos algunas preguntas antes de poder responder si algo tiene vida o no, ¿se alimenta?, ¿se reproduce?, ¿se mueve?, ¿crece?

Los investigadores no se han puesto de acuerdo de cuales son las principales características de los seres vivos, sin embargo podemos citar algunas de las que a juicio general parecen ser las más apropiadas. Debe quedar claro que la vida debe definirse bajo ciertas características que compartan todos los organismos. Podemos caracterizar a los seres vivos desde dos puntos de vista: *estructural* y *funcional*.



Imagen 4. Oveja Dolly, primer. Primer organismo vivo desarrollado genéticamente. Imagen tomada de: <http://i.cnn.net/cnn/2003/WORLD/europe/02/14/cloned.dolly.dies/story.dolly.ap.jpg>

en
dejan
y de
han

Desde el punto de vista estructural todos los seres vivos se encuentran altamente organizados y su componente básico es la **célula**. Ahora bien, de la misma forma en el que el átomo es la unidad básica de la materia, la célula constituye la unidad básica estructural de los seres vivos. Algunos organismos se encuentran formados por una sola célula, es decir son unicelulares, y otros son pluricelulares, formados por dos o más células.

Desde el punto de vista funcional todos los seres vivos se caracterizan por que se alimentan, en algunos casos elaboran sus alimentos a partir de sustancias inorgánicas (como la mayor parte de los vegetales y ciertas bacterias que en conjunto se llaman organismos autótrofos) o bien, que toman sustancias orgánicas previamente producidas por otros seres vivos (como ocurre con los animales y, en general con todos los organismos denominados heterótrofos), Es decir que los seres vivos obtienen, de una manera u otra, los combustibles que les proporcionarán la energía necesaria para realizar todas sus actividades, reproducirse, desplazarse, etc. Los organismos vivos se **nutren**.

Una característica más de los seres vivos es que poseen una estructura ordenada, a este ordenamiento se le denomina **organización**.

Todos los seres vivos **se reproducen**, lo cual significa que son capaces de generar descendencia con las mismas características de ellos, el propósito de la descendencia es asegurar la permanencia continua de la especie. En este sentido la *especie* puede definirse como al grupo de organismos que se pueden cruzar y dejar descendencia fértil.

Los seres vivos presentan **crecimiento**, o sea que aumentan el tamaño de su organismo mediante la duplicación de células, aumentando de este modo el volumen de sus tejidos. El crecimiento es producido por la síntesis, es decir a la generación o producción de materia viviente a partir de los alimentos y de la energía derivada del *proceso respiratorio*. Aún los organismos unicelulares (de una sola célula) presentan crecimiento, aunque muy escaso. La respiración consiste en la liberación de energía por parte de las células, la cual es originada por el proceso de combustión, tales son los casos del hidrato de carbono y las grasas.

Una característica sin duda distintiva de los seres vivos es la presencia de **metabolismo**. El metabolismo es la suma de todas las funciones que realiza el organismo vivo. Es el resultado de las reacciones químicas que regulan al organismo. El metabolismo tiene dos etapas: *anabolismo* y *catabolismo*. En el primero de los casos, anabolismo, se

refiere a las *reacciones químicas* de síntesis que se dan al interior del organismo y que requieren un gasto de energía. El catabolismo hace referencia a la degradación de las *moléculas* complejas a *moléculas* simples con una subsiguiente liberación de energía.

Los organismos vivos se encuentran en constante interrelación con su *entorno* (*ambiente*). Es decir, los organismos vivos requieren de la relación con el medio, agua, aire, temperatura, clima, otros organismos vivos, y demás factores con los que interactúan. A esta relación los organismos han logrado tener la habilidad para responder a los estímulos y hacer los ajustes requeridos para hacer frente al medio que les rodea. Estas respuestas pueden ser patas acojinadas para el frío, pelaje espeso para poder conservar el calor o las pesuñas largas de los camellos que les permiten caminar sobre la arena. A esta *capacidad de respuesta* para adaptarse al medio se le conoce como **irritabilidad** y al comportamiento, proceso o estructura desarrollada con el propósito de hacer frente al *estímulo* provocado por el medio se le conoce como **adaptación**.

Los seres vivos tienen la capacidad de *autorregulación*, de ahí que sean capaces de mantener un equilibrio interno para contrarrestar los cambios habituales en el medio ambiente y en el seno mismo del citoplasma. El proceso de autorregulación se denomina también **homeóstasis** y para llevarse a cabo requiere de energía derivada del proceso respiratorio.

En algunos casos, es difícil establecer si estamos frente a un organismo vivo; este es el caso de los virus, los cuales no cumplen con lo postulado por la teoría celular y no son capaces de reproducirse a si mismo. Algunos virus tienen estructuras muy complejas, mientras que otros, los virus desnudos, son pequeños fragmentos de ácidos nucleicos. ¿Serán estos materia en un estado de transición entre lo no vivo y lo

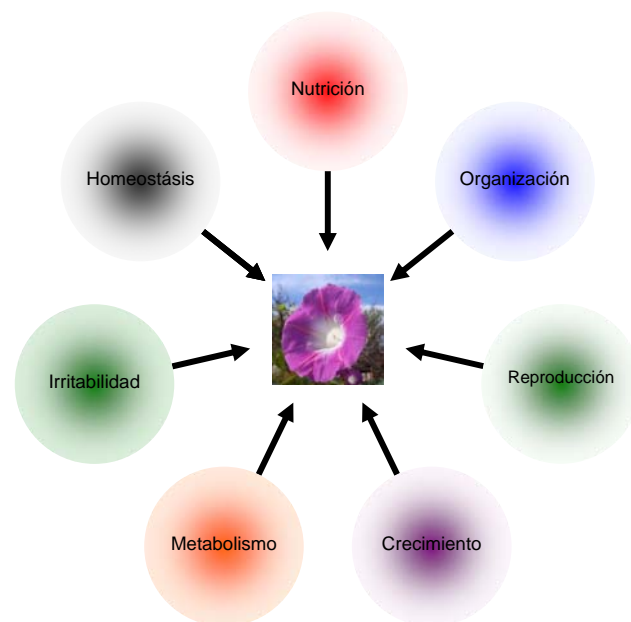


Imagen 5. Características de los seres vivos.

vivo?

1.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS

1.4.1. Bioelementos.

Todo lo que está sobre la tierra se encuentra formado por elementos, así sea una computadora o la flor que se encuentra en el campo, absolutamente todo está formado por elementos. En la tabla periódica aparecen 106 elementos, con excepción de los elementos 43 y 61 los elementos numerados hasta el 92 se encuentran en la naturaleza. Los elementos del 93 hacia arriba son sintéticos. De todos los elementos naturales sólo 25 se encuentran en los seres vivos, desempeñando tres funciones básicas: continuar la estructura, aumentar la velocidad de las reacciones químicas y transportar sustancias a través de las membranas. Sin embargo, de todos los elementos cuatro forman el 96 % de la masa del ser humano y el 97.4 % de los organismos vivos en general, estos son: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno.

A los elementos que se encuentran en los organismos vivos se les denomina bioelementos, los que al unirse forman las biomoléculas.

Elemento	Símbolo		Elemento	Símbolo	
Oxígeno	O		Hierro	Fe	Fundamental para la síntesis de clorofila
Hidrógeno	H		Yodo	I	Necesario para la síntesis de hormonas que intervienen en el metabolismo
Oxígeno	O		Cobre	Cu	
Nitrógeno	N		Cobalto	Co	Forma parte de la vitamina B12
Calcio	Ca		Zinc	Zn	Actúa como catalizador en el organismo
Fósforo	P		Flúor	F	Forma parte del esmalte dentario y de los huesos
Potasio	K		Cromo	Cr	Interviene junto a la insulina en la regulación de glucosa en sangre

Azufre	S		Vanadio	V	
Sodio	Na		Níquel	Ni	
Magnesio	Mg	Interviene durante el proceso de fotosíntesis en las plantas.	Aluminio	Al	
Molibdeno	Mo	Forma parte de las enzimas vegetales	Silicio	Si	Proporciona resistencia al tejido conjuntivo y tejidos vegetales
Cloro	Cl		Estaño	Sn	
Selenio	Se		Litio	Li	Actúa sobre neurotransmisores y la permeabilidad celular

Tabla 1. Bioelementos

Los bioelementos pueden dividirse en primarios y secundarios. Los bioelementos primarios son aquellos que se encuentran en mayor proporción en los organismos vivos y son formadores de las biomoléculas fundamentales tales como los lípidos, carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos; mientras que los secundarios se encuentran en menor concentración, a estos elementos secundarios también se les conoce como elementos traza por encontrarse en muy pequeñas cantidades, sin embargo el papel que juegan es muy importante. Estos elementos traza como el Mg es tomado por las raíces de las plantas y contribuye en la formación de la clorofila, pigmento requerido para la captura de energía a partir de los rayos solares y que da el color verde a las plantas.

1.4.2. Moléculas inorgánicas de interés biológico.

Por su constitución, los compuestos pueden agruparse en dos tipos: orgánicos e inorgánicos. Los **compuestos orgánicos** se caracterizan porque en su composición interviene el carbono, además de otros elementos. Hay algunas excepciones como el dióxido de carbono (CO₂) que es un compuesto inorgánico, aunque en su composición aparezca el carbono. Los **compuestos inorgánicos** que están presentes en los seres vivos son el agua y las sales minerales.

Agua.

El agua es sin duda la sustancia más importante de la que se componen los seres vivos. La tierra está formada por tres cuartas partes de este líquido, la vida proviene del agua y dependemos de ella para vivir. En su mayoría los procesos biológicos se llevan a través de este medio, en donde los iones y las moléculas pueden moverse libremente y chocar entre si. Gran parte de todas las células están formadas exclusivamente por agua (Villem, 1996). El agua ocupa dos terceras partes de nuestro peso corporal, mientras que en las medusas alcanza hasta el 95 %.

El agua tiene una serie de propiedades que gracias a ellas ha sido posible la vida sobre la tierra. Entre sus propiedades se encuentra el estado neutro de sus moléculas. La molécula de agua se encuentra formada por enlaces covalentes, determinando una parte positiva y otra negativa. Esta polaridad permite la formación de *puentes de Hidrógeno*, uniones débiles formadas y destruidas fácilmente, sin embargo en grandes cantidades permiten una gran fuerza de cohesión, determinando de este modo sus puntos de fusión y



Imagen 6. Tensión superficial

Tomada de:
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biomol/contenidos3.htm>

ebullición. De igual forma, dada su atracción generada por la polaridad, el agua tiene la capacidad de disolver muchos compuestos iónicos, como la sal.

La polaridad de las moléculas de agua provocan la atracción con otras moléculas de agua, lo que provoca que las moléculas superficiales del agua actúen como una película, a esta capacidad se le conoce con el nombre de tensión superficial. Algunos insectos como la chinche de agua aprovecha esta tensión superficial para poder desplazarse sobre ella.

Una ventaja que las plantas aprovechas del agua es la fuerza de cohesión de sus moléculas. Esta fuerza provoca que las raíces de las plantas puedan tomar el agua del suelo sin gasto de energía alguno a través de pequeños tubos y de esa forma ser distribuidos a toda la planta. Esta propiedad se le conoce con el nombre de capilaridad y es la responsable de que desde plantas pequeñas hasta los enormes árboles puedan tomar agua del suelo.

Sales minerales

Las sales minerales tales como el calcio, magnesio y fósforo conforman las partes duras de la mayoría de los cuerpos, ya sea como esqueleto y dientes en algunos animales o como depósitos de calcio y sílice en la superficie de algunas plantas. En su mayoría los

minerales entran a nuestro organismo como parte de una sal, que una vez en el interior del cuerpo es disuelta en medio acuoso y disociada en iones positivos y negativos. Las plantas en cambio, recogen las sales del suelo, que por regla general entran disueltas en el agua.

Una de las características de las sales es el mantenimiento del pH en el organismo, actuando como una solución amortiguadora (*buffer*) que permite el buen funcionamiento del organismo. Las sales deben mantener un equilibrio al interior del cuerpo, deben mantener concentraciones constantes. El exceso de sales en el organismo produce alteraciones que pueden terminar con severos problemas de salud, tal como enfermedades cardiovasculares.

1.4.3. Biomoléculas orgánicas

Los principales compuestos orgánicos de las células son: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Algunos de estos compuestos forman parte estructural de las células, otros se requieren para suministrar energía y otros regulan el metabolismo celular. Tanto los tipos de sustancias como sus proporciones son bastante constantes en las células. Es de suponerse que las proporciones varían de acuerdo a la especie y al tejido del que formen parte. Por ejemplo, en el cerebro de los mamíferos son abundantes ciertas variedades de grasas, mientras que en el hígado humano hay aproximadamente el 5% de ellas.

Carbohidratos.

Los carbohidratos (glúcidos) son moléculas formadas por carbono (C), hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂). Entre los carbohidratos más representativos se encuentran los almidones, las azúcares y las celulosas.

Entre los carbohidratos más importantes se encuentran los *monosacáridos*, azúcares comunes y cuya fórmula general es C₆H₁₂O₆, conocidas con el nombre de hexosas, entre ellas las más comunes son la glucosa, dextrosa y la fructosa; entre ellas difieren ligeramente en cuanto a disposición de sus átomos, lo que les comunica propiedades químicas algo diferentes.

La glucosa es la única hexosa que se encuentra en cantidades apreciables en el organismo. Los demás carbohidratos que se ingieren con regularidad son transformados en glucosa por el hígado. La glucosa es un componente indispensable de la sangre, alcanzando una concentración cercana al 0.1 por 100 del peso corporal.

A la unión de varios monosacáridos se les conoce con el nombre de *polisacáridos* u *oligosacáridos*. La unión puede darse entre dos monosacáridos y formar un *disacárido* como en el caso de la lactosa, la cual es formada por los monosacáridos galactosa y glucosa, se encuentra en la leche y en sus derivados. Tanto el azúcar de caña como el de remolacha son sacarosa, combinación de una molécula de glucosa y una de fructosa

La función principal de los carbohidratos es la de proporcionar combustible al organismo para realizar todos los procesos metabólicos. Los almidones que varían en cuanto a número y tipo de moléculas de azúcar que los constituyen son componentes comunes de las células vegetales y animales

Lípidos.

Los lípidos constituyen a las grasas verdaderas las que, al igual que los carbohidratos, se encuentran formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, sin embargo tienen mucho menos oxígeno que los carbohidratos. Los lípidos forman las cubiertas protectoras de las células, la membrana celular. A estos lípidos se les conoce con el nombre de fosfolípidos y que gracias a su carácter hidrofóbico mantiene aislada a la célula de su medio exterior (Figura 4). En temperatura ambiente algunos son sólidos, por regla general son con consistencia grasa u oleosa. Otros presentan consistencias líquidas, como el aceite de oliva y el de hígado de bacalao.

Los lípidos son *hidrofóbicos*, es decir, no mezclan con el agua. Los organismos guardan energía a través de los lípidos, son utilizados como cubierta o aislantes protectoras. Las membranas celulares están formadas por lípidos.

Los animales almacenan grasas en forma de tejido adiposo, el cual sirve como aislante contra la pérdida de calor del cuerpo. La ballena, por ejemplo, tiene bajo su piel una gruesa capa de tejido adiposo lo que evita la pérdida de calor en el clima frío de las aguas polares.

Pueden dividirse en *saturados* como el sebo, e *insaturados* o *no saturados* como los aceites. Entre los lípidos más comunes se encuentra el glicerol, el cual se forma con una cadena de tres carbonos. Las cadenas de lípidos a las cuales se les unen cadenas de ácidos grasos con enlaces sencillos se les denominan *grasas saturadas*. Los lípidos que tienen

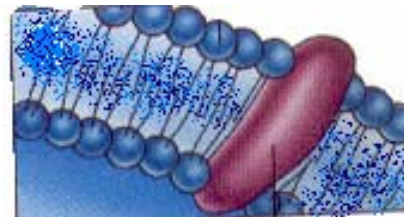


Figura 4. Lípidos constituyentes de la pared celular (Fosfolípidos). Los fosfolípidos forman una capa doble lo que da especial permeabilidad a las células.

de
se

Los

enlaces dobles se les conocen como *grasas no saturadas*, este doble enlace provoca que el ácido graso sea menos rígido y que se convierta más fácilmente de sólido a líquido.

Proteínas.

Las proteínas se encuentran formadas de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y por regla general azufre y fósforo (Figura 5). Muchos componentes estructurales de las células, todas las enzimas y algunas hormonas son proteínas.

Tanto las proteínas como los lípidos son reservas importantes de energía para los seres vivos, siendo las proteínas las mayores de las moléculas que existen en las células, al igual que los ácidos nucleicos, comparten el grado de complejidad entre todas las moléculas contenidas en los organismos vivos. Una de las

proteínas más comunes que se encuentran en el cuerpo humano es la hemoglobina que le da el color rojo característico de la sangre. Las proteínas son importantes en la contracción muscular, para el transporte de oxígeno, la inmunidad y para llevar a cabo reacciones químicas.

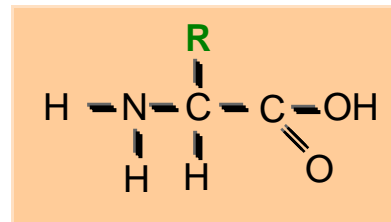


Figura 5. Aminoácido base

Las proteínas se encuentran formadas por una serie de estructuras básicas denominadas *aminoácidos*. Existen 20 aminoácidos comunes, por tanto las proteínas pueden formar una gran variedad de formas y tamaños. Cada aminoácido se compone de un carbono central y se adhiere a una grupo carboxilo (-COOH), un hidrógeno (H), un grupo amino (-NH₂) y a un radical (-R) que hace la diferencia entre un aminoácido y otro.

Las enzimas son proteínas aceleradoras de las reacciones químicas

Pueden distinguirse varios niveles de organización en la molécula de proteína. El primer nivel es la llamada estructura primaria, que depende de la serie de aminoácidos en la cadena de polipéptidos. Esta serie es determinada a su vez, por la serie de nucleótidos del ARN y el ADN del núcleo de la célula.

Un segundo nivel de organización de las moléculas proteínicas supone la adopción de una forma de hélice u otra configuración regular por la cadena de polipéptidos. Estas cadenas ordinariamente no se encuentran planas en una molécula de proteína, sino que adoptan formas espiraladas para dar una estructura tridimensional.

Un tercer nivel de estructura de moléculas proteínicas es el doblamiento de la cadena de péptidos sobre sí misma para formar proteínas globulares. De nuevo enlaces débiles como enlaces de hidrógeno, iónicos e hidrofóbicos se forman entre una parte de cadena de péptidos y la otra parte, de modo que la cadena se dobla en una forma específica para dar una estructura general específica de la molécula proteínica. Enlaces covalentes como enlaces de disulfuro (-S-S) son importantes en la estructura terciaria de muchas proteínas. La actividad biológica de una proteína depende en gran parte de la estructura terciaria específica que es mantenida junta por éstos enlaces. Cuando una proteína se calienta o trata con cualquiera de una variedad de productos químicos, se pierde la estructura terciaria. Las cadenas de péptidos espiralazas se desdoblan para dar una configuración aleatoria acompañada por una pérdida de la actividad biológica de la proteína. Este cambio se llama “desnaturalización”.

Las proteínas compuestas de dos o más subunidades tienen una estructura cuaternaria. Esto se refiere a la combinación de dos o más subunidades de cadena peptídico, similares o diferentes, cada una de las cuales tiene sus estructuras primaria, secundaria y terciaria peculiares, para formar la molécula de proteína biológicamente activa.

Composición química:

- Proteínas simples. Al descomponerse sólo liberan aminoácidos.
- Proteínas conjugadas. Al descomponerse liberan aminoácidos y otras sustancias. La sustancia diferente del aminoácido recibe el nombre de grupo prostético y puede ser de tipo orgánico o inorgánico. Las proteínas conjugadas se clasifican de acuerdo con el grupo prostético.

Solubilidad en agua:

- Proteínas solubles. Se disuelven en agua.
- Proteínas insolubles. No se disuelven en agua.

Función biológica:

- Estructurales. Forman el material del que está hecho el organismo.
- Funcionales. Llevan a cabo diferentes funciones del individuo, por ejemplo, catalíticas, de transporte, de defensa, hormonales, contráctiles, etc.

Las proteínas en la alimentación

Cuando se ingieren proteínas, son hidrolizadas a aminoácidos antes de ser absorbidas a la corriente sanguínea. Los aminoácidos son llevados a todas las regiones del organismo, donde sirven para la elaboración de nuevas proteínas, o son metabolizados para liberar energía. Cuando un hombre ingiere carne de res en un bistec, éstas proteínas se desdoblán en los aminoácidos que las componen. Luego, en los tejidos humanos, se vuelven a combinar para formar proteínas humanas.

Las proteínas tienen importancia primordial como componentes estructurales de la célula y como constituyentes funcionales de enzimas y algunas hormonas, pero pueden servir también como combustible para producción de energía.

HORMONAS: Son sustancias químicas especiales producidas por una región limitada del organismo, que se difunden o son llevadas a otra región en la cual pueden actuar a concentraciones muy bajas, con lo que regulan y coordinan las actividades de la célula. Las hormonas son por lo tanto, una coordinación química que complementa la debida a las actividades del sistema nervioso.

ENZIMAS: Son proteínas catalizadoras producidas por las células vivas; regulan la rapidez y especificidad de las miles de reacciones químicas intracelulares. Las reacciones reguladas por enzimas son fundamentales para todos los fenómenos vitales: respiración, crecimiento, contracción muscular, conducción nerviosa, fotosíntesis, fijación de nitrógeno, desaminación, digestión, etcétera. El nombre de las enzimas suele ser el de la sustancia sobre la cual actúan, seguido por el sufijo *asa*; por ejemplo, la sacarasa es desdoblada por la enzima sacarasa para dar glucosa y fructosa. Hay nombres de grupo para las enzimas que catalizan reacciones similares: las lipasas desintegran los triglicéridos, etcétera. La sustancia sobre la cual actúa la enzima se llama sustrato.

Modo de acción de las enzimas:

Una enzima sólo puede acelerar aquellas reacciones que tendrán lugar, aunque en menor proporción, en ausencia de dicha enzima. Hace muchos años, el químico alemán Emil Fisher sugirió que la relación específica entre enzima y sustrato indicaba que éstas dos sustancias debían encajar una en otra, tal como lo hace la llave en su cerradura. Los

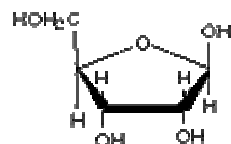
factores que afectan la actividad enzimática son : la temperatura, acidez, concentración de enzima, sustrato y cofactor y venenos enzimáticos.

ACIDOS NUCLEÍCOS: En el interior de la célula se encuentran dos moléculas orgánicas de suma importancia debido a que son las portadoras de la información genética, llamadas ácidos nucleicos. Estos ácidos son de dos tipos: **ácido desoxirribonucleico (ADN)** y **ácido ribonucleico (ARN)**. Ambos tienen una participación directa en el control de las actividades celulares; por ejemplo, controlan la síntesis de proteínas y de enzimas, determinan los caracteres hereditarios entre otras.

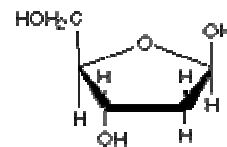
Los nucleótidos son biopolímeros formados por unidades llamadas monómeros.

Los nucleótidos están formados por la unión de:

a) Una pentosa, que puede ser la D-ribosa en el ARN; o la D-2- desoxirribosa en el ADN



Ribosa

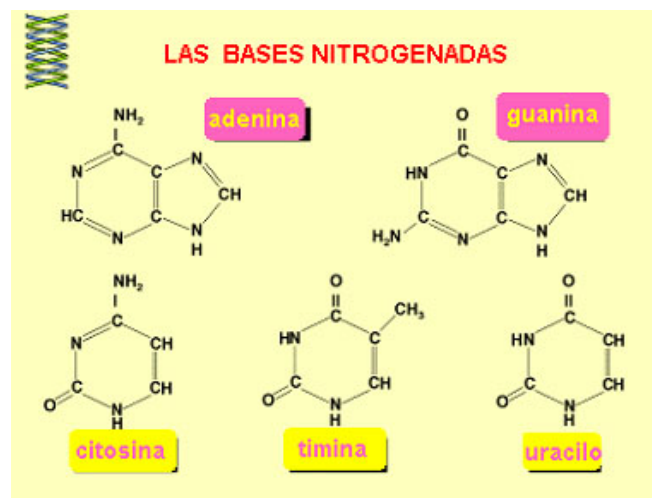


Desoxirribosa

Tomado de: <http://www.um.es/molecula>

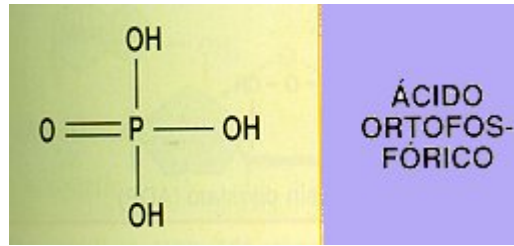
b) Una base nitrogenada, que puede ser:

- Púrica, como la Guanina (G) y la Adenina (A)
- Pirimidínica, como la Timina (T), Citosina (C) y Uracilo (U)



Tomado de: www.lasalle.es/biogeologia/biologia/

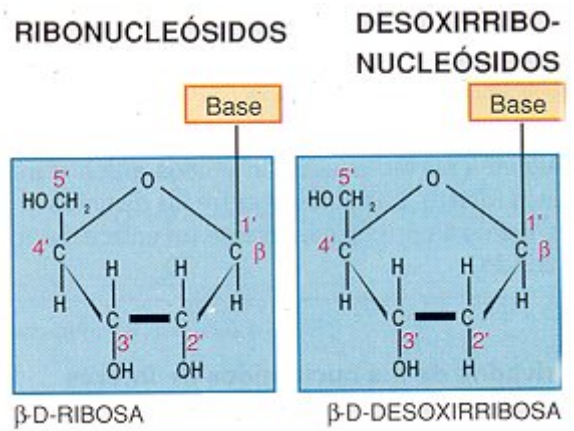
C) Ácido fosfórico, que en la cadena de ácido nucleico une dos pentosas a través de una unión fosfodiéster. Esta unión se hace entre el C-3' de la pentosa, con el C-5' de la segunda.



Tomado de: <http://www.um.es/molecula>

A la unión de una pentosa con una base nitrogenada se le llama nucleósido. Esta unión se hace mediante un enlace β -glucosídico.

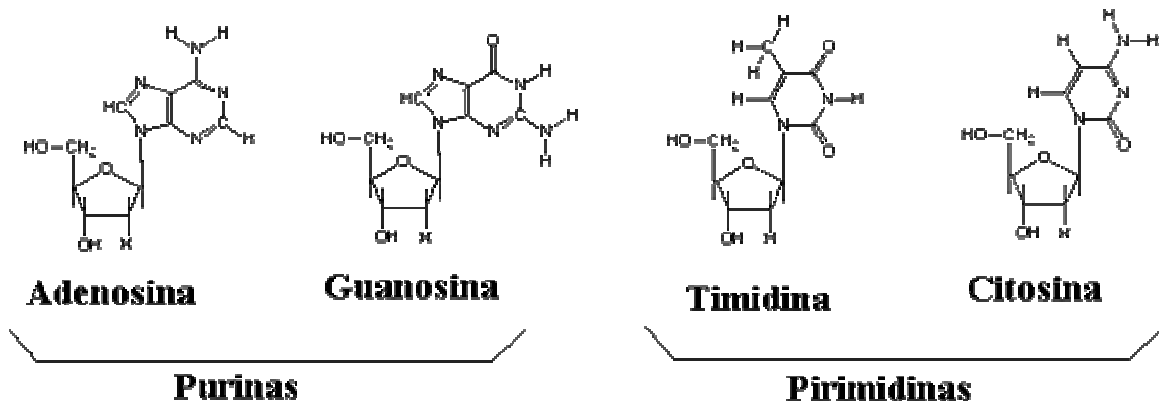
Si la pentosa es una ribosa, tenemos un ribonucleósido. Estos tienen como bases nitrogenadas la adenina, guanina, citosina y uracilo.



<http://www.um.es/molecula>

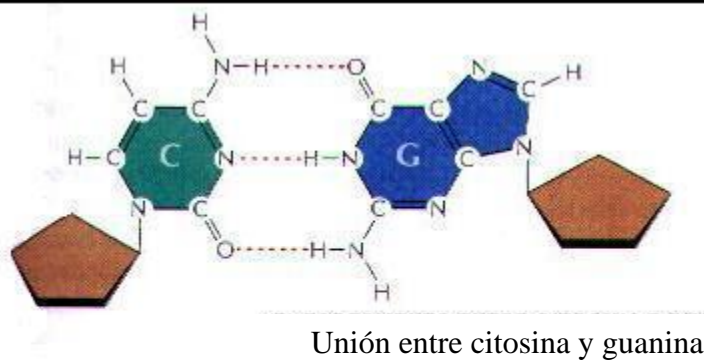
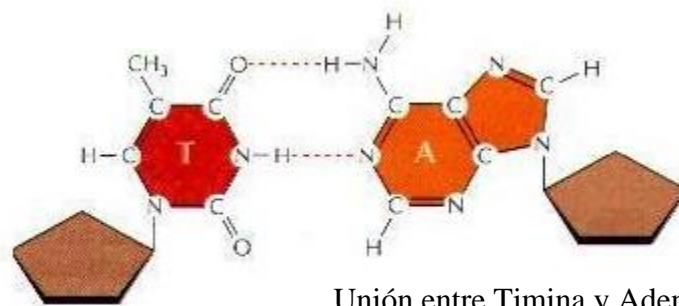
Si la pentosa es un desoxirribosa, tenemos un desoxirribonucleósido. Estos tienen como bases nitrogenadas la adenina, citosina, guanina y timina.

Nucleosidos del ADN



Tomado de: <http://www.um.es/molecula>

En seguida se muestra cómo se efectúa la unión entre las diferentes bases nitrogenadas. Juntas, forman las moléculas de ADN o ARN.



Tomado de: <http://www.ufsm.br/blg220/hide>

1.5. TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA.

Desde la época de los griegos ha surgido la pregunta forzada: ¿de donde venimos? Surgiendo así uno de los [problemas](#) más complejos y difíciles que se ha planteado el ser humano, en su afán de encontrar una respuesta, se intentó solucionarlo mediante explicaciones religiosas, mitológicas y científicas, a partir de estas últimas. Para contestar esta pregunta, a través del tiempo se han formulado una serie de teorías que responden a esta pregunta.

El Creacionismo

Desde la antigüedad han existido explicaciones creacionistas que suponen que un dios o varios pudieron originar todo lo que existe. A partir de esto, muchas [religiones](#) se iniciaron dando explicación creacionista sobre el origen del mundo y los seres vivos, por otra parte, [la ciencia](#) también tiene algunas explicaciones acerca de cómo se originaron los seres vivos como son las siguientes.

1.5.1. Teoría de la generación espontánea

En los tiempos antiguos se observaba que la vida podía surgir del lodo, del [agua](#), del mar o de las combinaciones de los cuatro elementos fundamentales: [aire](#), fuego, agua, y [tierra](#).

Una teoría propuesta y sostenida por Aristóteles y aceptada por la comunidad hasta mediados del siglo XVI. Según él, este [proceso](#) era el resultado de interacción de la [materia](#) no viva, con fuerzas capaces de dar vida a lo que no tenía. A esta [fuerza](#) la llamo

ENTELEQUIA. Enuncia que la vida surge de la materia inerte en una forma espontánea y sin proceso alguno: las moscas surgen de la carne, las lombrices de la tierra de la tierra misma; las culebras acuáticas, de las crines de los caballos, etc., era el concepto sostenido por Aristóteles en la antigüedad y todavía a fines del siglo XVI, el destacado alquimista Jean Baptista Van Helmont (1577-1644) afirmaba que de la ropa vieja o del pan duro colocados en un lugar cerrado podían surgir ratones por la generación espontánea o **abiogénesis**.

1.5.2. Teoría de la panspermia.

En 1908, Svante Arrhenius publicó “Mundos en formación”, libro en que afirmaba que la vida en la tierra se originó cuando llegaron **esporas con vida** provenientes del espacio que eran resistentes al frío y a altas temperaturas, soportaban la falta de aire en el espacio y los grandes impactos. Consideraba que el movimiento de las esporas por el espacio se debía a la presión de la radiación. Para comprobar ésta teoría se han estudiado los aerolitos, meteoritos y todo cuerpo celeste que se deposita en la tierra, tratando de encontrar las esporas generadoras de vida extraterrestre, pero no se han hallado vestigios que confirmen esto.

1.5.3. Teoría de la biogénesis

En el siglo XVII, Juan van Helmont, un científico belga, construyó un aparato para generar ratones de las camisas viejas. En el siglo XVII, cuando el físico y poeta italiano Francesco Redi refutó, en torno a 1660, la idea imperante de que las larvas de las moscas se generaban en la carne putrefacta expuesta al aire. Francisco Redi (1626 – 1627), poeta y médico italiano llevó a cabo un experimento de gran trascendencia, motivado por sus ideas contrarias a la generación espontánea. Concluyó, como resultado de su experiencia, que los gusanos no eran generados por la materia putrefacta, sino que descendían de sus progenitores como todos los animales. Redi formuló la llamada **teoría de la biogénesis** en la que afirmaba que la vida sólo se origina de la vida.

1.5.4. TEORIA DE LA EVOLUCIÓN QUIMICA

Esta teoría establece que: La vida surgió de un lento proceso de evolución química a partir de la materia simple presente en la tierra primitiva, y en la cual para que la materia

inorgánica llegara a evolucionar químicamente hasta los primeros sistemas vivientes hubo que superar entre otros, 5 problemas básicos:

- 1.- La formación y enfriamiento del planeta con gases en la atmósfera primitiva que sirvieran como materia prima para la formación de compuestos orgánicos.
- 2.- La síntesis de monómeros tales como aldehídos, azúcares, aminoácidos y cadenas de hidrocarburos.
- 3.-La polimerización de monómeros para formar moléculas más complejas como: polisacáridos, grasas, proteínas y ácidos nucleicos.
- 4.- El agregado de éstos polímeros para formar entidades con algún tipo de membrana que los individualizara y les permitiera a la vez la comunicación recíproca con su medio.
- 5.- El desarrollo paralelo de procesos metabólicos y mecanismos reproductores.

Los primeros en proponer, en forma independiente, la solución a estos 5 problemas de la génesis de la vida, fueron A. I. Oparín bioquímico Ruso y J. B. S. Haldane, bioquímico británico, quienes en 1924 y 1929 respectivamente propusieron que: La vida se originó lentamente en los mares de la tierra, a partir de sustancias químicas simples y a lo largo de un inmenso espacio de tiempo. Oparín y Haldane suponen la existencia de una atmósfera reductora, es decir carente de oxígeno libre y formada de: **Hidrógeno, Metano, Amoníaco y vapor de agua.**

1.5.5. CONCEPCIONES ACTUALES SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA

En 1768, el naturalista italiano Lazzaro Spallanzani eclesiástico italiano, demostró que si un caldo se esteriliza por medio de calor y se tapa herméticamente, no se descompone debido a que se impide el acceso a los microbios causantes de la putrefacción. Spallanzani empleó en sus experimentos cultivos de vegetales y otras sustancias orgánicas, que después de someter a elevadas temperaturas colocaban recipientes, algunos de los cuales cerraba herméticamente, mientras que otros los dejaba abiertos, lo que dio como resultado que en los primeros no se forma microbio, en tanto que en los abiertos sí. En 1836, el naturalista alemán Theodor Schwann proporcionó pruebas adicionales mediante experimentos más meticulosos de este tipo. La polémica, que duro más de dos siglos y en a que algunos científicos apoyaban la generación espontánea y otros la biogénesis, concluyó

con el empleo del "matraz de Pasteur", inventado por el químico y microbiólogo francés Louis Pasteur, quien resumió sus hallazgos en su libro Sobre las partículas organizadas que existen en el aire (1862). En caldos de cultivo estériles, que se dejaba expuestos al aire, él encontraba, al cabo de uno o dos días, abundantes microorganismos vivos. El botánico alemán Ferdinand Julius Cohn clasificó a estos organismos entre las plantas (una clasificación vigente hasta el siglo XIX) y los llamó bacterias. Al final, el físico británico John Tyndall demostró en 1869, al pasar un rayo de luz a través del aire de un recipiente, que siempre que había polvo presente se producía la putrefacción y que cuando el polvo estaba ausente la putrefacción no ocurría. Estos experimentos acabaron con la teoría de la generación espontánea.

En 1920: OPARIN Y HALDANE: Oparin era ruso y Haldane inglés. Los dos indistintamente llegaron a dos consideraciones iguales y propusieron una hipótesis sobre el origen de la vida: es una teoría científica y materialista. Según ellos al principio, antes de la aparición de la vida, la atmósfera era completamente distinta, a la actual, pues carecía de O₂. Si miramos las rocas que tienen hierro, tienen el hierro de forma reducida. Conclusión cuando se originaron no había O₂ con lo que no se oxidaron. (La atmósfera anaerobia o anóxica). La tierra está caliente con lo que radia calor, se dilata con lo que aumenta el volumen y aumenta la densidad. El calor, las descargas eléctricas y los rayos ultravioletas eran los tres factores que había en la tierra.

Moléculas sencillas e inorgánicas, presentes en la atmósfera, por acción de las fuerzas de energía se rompieron y los radicales que reaccionaban entre sí dando moléculas nuevas. H₂O SH₂ NH₃ CH₄ CO Moléculas orgánicas sencillas M O. Complejas Macro M CO₂ NO PROTOBIONTES NO₂ SO₂ SO₃ R UVA reducidas Elevada Temperatura Durante millones de años estas moléculas fueron acumulándose llegando a haber un mogollón de moléculas orgánicas (reductoras). Se acumularían en el mar, porque en la tierra no puede ser ya que hay muchas fuerzas y no se acumularían, dentro del mar pueden reaccionar entre sí. En un momento las moléculas que formaban el 'caldo', se combinaron formando unas moléculas capaces de autoreplicarse.

Con posterioridad, las moléculas, fueron rodeadas por una envoltura, originando los organismos más primitivos. (**Protobiontes**).

1953. STANLEY - MILLER Propuso sintetizar moléculas orgánicas a partir de materia inorgánica. Imito las condiciones de la atmósfera. Teorías sobre la diversidad de los seres vivos. Desde que el hombre empezó a mirar la naturaleza desde el punto de vista crítico intentó explicar el origen y diversidad de los seres vivos. Se observaban varias cosas, una de ellas es que había similitudes entre determinados grupos de seres, (felinos) y además es que había algunos grupos que tenían características intermedias, entre dos grupos completamente distintos, (reptiles y aves).

Otra cosa que observó son los fósiles, es decir, unas piedras que tenían forma y que se podrían identificar como animales o vegetales, e incluso con partes (huesos) de un animal o vegetal.

Los primeros seres vivos fueron HETEROTROFOS, ya que para alimentarse incorporaban sustancias abióticas presentes en el medio y anaerobios debido a que no utilizaban oxígeno en su metabolismo, además de que no se encontraba libre en la atmósfera. Con ellos se produjo un primer cambio ambiental, ya que fue disminuyendo la cantidad de nutrientes abióticos, originándose así presiones selectivas con la sobrevivencia de los más capaces para adaptarse a alguna de las muy variadas condiciones imperantes en aquel entonces.

En este momento moléculas capaces de fijar la energía radiante como serían porfirinas formadas en la etapa de evolución química, quedaron incorporadas dentro de algunas células, permitiéndoles así la formación de ATP a partir de CO_2 y agua; éstos dos elementos abundaban, el primero por ser desecho del metabolismo anaerobio y el agua porque eran las moléculas que constituían la mayor parte de su medio ambiente.

Así surgieron los primeros AUTÓTROFOS (fotosintetizadores) y como resultado de su actividad sobrevinieron nuevos cambios, de los cuales uno implicó, hace unos dos mil millones de años una transformación crítica, en la atmósfera que pasó de ser reductora a oxidante debido al desprendimiento de oxígeno durante la fotosíntesis. El otro consistió en la acumulación de ozono (O_3) en las capas altas de la atmósfera, formándose con ello un filtro de radiaciones ultravioleta.

REFERENCIAS

- (2007). *Quark. Astromia*. Recuperado el día 28 de agosto del 2007 de <http://www.astromia.com/glosario/quark.htm>
- Biggs A., Kapicka C., Lundgren L. (2000) *Biología. La dinámica de la vida*. (Libia P. Pardo Millar, Trad.). México D. F. Mc Graw Hill.
- Frías D. María I. (2005). *Biología I*. Primera edición. México D.F. Compañía Editorial Nueva Imagen.
- <http://lasalle.es/biogeologia/biologia>
- <http://www.ufsm.br/blg220/hide>
- <http://www.um.es/molecula>
- <http://www.whfreeman.com/life/update>
II. Pags. 59, p 68.
- Mola P., J. L. (año). Química orgánica. Pags. 214-217, 250-253.
- Monge G. Carmen M. (2007) *La tierra, un planeta habitado. Proyecto biosfera*. Recuperado el día 27 de agosto del 2007 de <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/index.htm>.
- Universidad de la Habana (año). Manual de Prácticas de Química Orgánica I y
- Universidad de Oriente (año). Manual de Prácticas. Pags. 151-56.
- Velásquez O, M. P. (2005). *Biología I. Bachillerato*. México, D. F. ST Editorial
- Villee Claude A. (1996). *Biología*. 8ª edición. México. McGraw Hill.

INDICE DE FIGURAS

Figura 4. Editada y modificada del original tomado de:
http://html.rincondelvago.com/biologia_15.html el 10 de septiembre del 2007.

UNIDAD II

BIOLOGÍA CELULAR

Objetivo:

El estudiante explicará los niveles de complejidad entre una célula procariótica y eucariótica a través del análisis comparativo de la estructura y la función de la célula, en un ambiente participativo.

Observaciones:

Parte de estos contenidos, actividades extras y algunos enlaces interesantes los puedes encontrar en la dirección www.biologia1cobem.blogia.com. En esta dirección podrás auxiliarte y buscar más información acerca de la célula.

2.1. CONCEPTO DE CÉLULA:

¿Puedes imaginarte un supermercado? ¿Puedes identificar los olores que se desprenden de la panadería? ¿Puedes identificar a bastantes personas caminando de un lugar a otro? ¿notas como las personas encargadas de arreglar lo hacen en cada momento y a cada rato? ¿Identificas en las cajas la labor de quienes cobran y quienes empacan? Todos en este lugar hacen algo y todo parece ordenado y funcionar bien. ¡Baya cantidad de movimiento!

Así como todo tiene un orden en el supermercado, las células, unidades básicas de la vida, pueden semejarle a él. Cada célula y en general, las células se encuentran en constante actividad. Las células son tan pequeñas que bien caben unas 50 000 de ellas en esta letra O. Las células son elementos que construyen o descomponen macromoléculas. Trabajan liberando energía que es aprovechada por cada una de las partes de las que se componen. Tu cuerpo trabaja de manera eficiente gracias al trabajo ordenado y cooperativo de las células, así como en el supermercado.

Desarrollo de la teoría celular

Hace mucho tiempo, antes de que se inventara el microscopio, las personas pensaban que cuando una persona enfermaba y moría sin una causa aparente se debía a causas sobrenaturales. No tenían idea que había microorganismos que los afectaban.

Con el desarrollo del microscopio se conocieron las células. Antón Van Leewenhoek describió por primera vez células vivas que observó en un microscopio sencillo. Más tarde, los microscopios compuestos de luz permitieron a los biólogos lograr mayores aumentos y ver hacia el interior de las células.

Hacia 1665, un inglés llamado Robert Hooke, con la ayuda de un microscopio compuesto logró examinar células de corcho de la corteza de un roble. En sus observaciones describió cómo la corteza del roble se componía por pequeñas “cajas”, parecidos a los de los panales de abeja. Hooke relacionó estas cajas con las celdas donde dormían los monjes así que las denominó ‘células’. Lo que Hooke observó, ahora sabemos, fueron las paredes celulares de las células de corcho del roble.

Más tarde dos científicos alemanes, Matthias Schleiden y Thomas Schwann, hacia 1830 con sus observaciones en el microscopio llegaron a algunas conclusiones. Schleiden concluyó que todas las plantas estaban formadas por células y Schwann realizó observaciones similares en células animales.

Las observaciones de Schwann y Schleiden dieron como consecuencia que hacia finales del siglo XVII los científicos, basados en sus observaciones y anotaciones, llegaron a formular una de las teorías básicas más importantes de la biología moderna.

La **teoría celular** está compuesta por tres principales ideas:

1. Todos los seres vivos están formados por una o más células.
2. Las células constituyen las unidades básicas de la vida.
3. Cada célula proviene de otra célula preexistente.



Figura 1. Microscopio. Tomado de www.fondef.cl. 07 de nov. 2006

Realiza la actividad 1 de esta unidad

Tal vez te parezca algo lógico lo que vamos a mencionar, y de hecho, lo es si nos remitimos a los conocimientos que ya tienes en torno a tu formación escolar y en referencia a tu propia vida. Cada organismo o se compone de grupos de células trabajando para un bien común, lo que conforma a un organismo, sin embargo, las bacterias o amibas por ejemplo, son organismos vivos que están compuestos por una sola célula. Ahora bien, de la misma forma en el que el átomo es la unidad básica de la materia, la célula constituye la unidad básica de los seres vivos. Toda célula existente se origina de otra célula progenitora, es decir, de un proceso de reproducción de las células por lo que se reproducen copias exactas de sí mismas.

La célula, como ya se había mencionado, es la unidad anatómica, funcional y de origen de todos los seres vivos, se constituye por una estructura que la aísla del medio, la membrana celular y se encuentra formada por dos capas de moléculas de lípidos orientadas en sentido opuesto (fosfolípidos), entremezcladas en la doble capa se localizan moléculas de proteínas, confiriendo a la membrana una permeabilidad selectiva, es decir, la célula determina cuáles sustancias son capaces de atravesar su membrana externa.

En la organización de las células en los seres vivos se pueden identificar dos tipos de células **procariontas** y **eucariotas**, dependiendo de su conformación interna. De igual forma, los organismos que están formados por estos tipos de células se les denominan **procariontes** y **eucariotes**.

Los organismos procariontes se caracterizan por que sus estructuras internas carecen de membrana que los rodeen. Por el contrario, los organismos eucariotes presentan

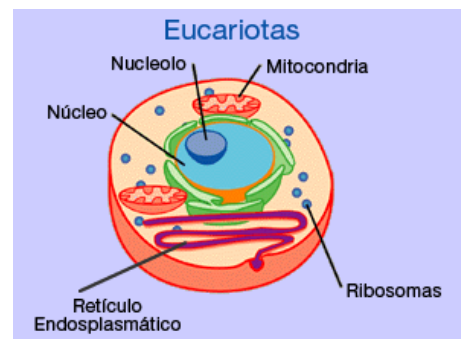


Figura. 1. Célula Eucariota. Tomado de: <http://www.windows.ucar.edu> el 07 de noviembre del 2006

estructuras internas con membranas que los delimitan. A estas estructuras se les denominan **organelos**. Cada organelo presenta una membrana, lo que hace que lo aisle del medio en el que se encuentra. Por regla general el organelo más grande

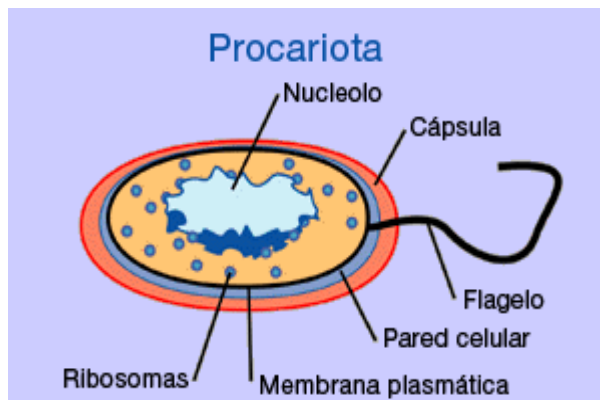


Figura. 2. Célula procarionta. Tomado de: <http://www.windows.ucar.edu> el 07 de noviembre del 2006

de la célula es el **núcleo**, cuyo interior contiene el DNA y en donde se coordinan todas las funciones celulares. Los eucariotes pueden ser organismos unicelulares o multicelulares (muchas células).

2.1.3. ENDOSIMBIÓISIS

La **endosimbiosis** es una asociación estrecha entre especies, en la que los individuos de una residen dentro de las *células* de la otra. Algunos orgánulos de las células eucariotas (células con núcleo), como las mitocondrias y los plastos (cloroplastos), proceden de su simbiosis inicial con ciertas bacterias.

Etimológicamente el término podría usarse para designar a cualquier simbiote que residiera en el interior del cuerpo de otro ser vivo, pero para este último concepto debe usarse el adjetivo *endosomático* (p.ej. simbiote endosomático). Éste es el caso, por ejemplo, de muchas de las bacterias que forman parte de la flora intestinal.

Los orgánulos de origen endosimbiótico aparecen muy transformados, pero conservan un genoma propio y se multiplican autónomamente, revelando su origen como organismos distintos.

Gracias a la endosimbiosis los organismos eucarióticos disfrutaron de la capacidad de realizar procesos metabólicos que evolucionaron originalmente en bacterias. Es el caso de la respiración, de la que se ocupan las mitocondrias, la fotosíntesis, a cargo de los plastos o la fijación biológica de nitrógeno, realizada por bacterias, a menudo intracelulares, en las raíces de ciertas plantas.

En 1971 Lynn Margulis propuso la teoría de la endosimbiosis en serie, que explica la aparición de la célula eucariótica por asimilación simbiótica de varias bacterias con habilidades diferenciadas.

Ejemplos de organismos endosimbióticos

- Las [algas fotosintéticas](#) verdes del tipo de *Chlorella* que viven en las células del protista ciliado *Paramecium viride*.
- Los dinoflagelados que viven dentro de las células de muchos corales.

La **teoría endosimbiótica** o **endosimbiosis serial** es una teoría formulada por [Lynn Margulis](#) en [1967](#) que describe el origen [simbiogenético](#) de las [células eucariotas](#). Es conocida por el acrónimo SET.

En la actualidad, esta teoría es mayoritariamente aceptada y se considera probada en sus tres cuartas partes (la incorporación de tres de los cuatro endosimbiontes descritos por Margulis).

En esta teoría se explica la evolución del tipo celular procarionte a eucarionte a través de una **simbiosis** entre dos células procariontes. Así por ejemplo, pequeñas células bacterianas pasaron al interior de otra célula procarionte y poco a poco se especializaron en realizar la función respiratoria hasta constituir a las mitocondrias, lo mismo ocurrió con pequeñas algas verdeazul que al pasar al interior de otra célula procarionte se especializaron en realizar la función fotosintética hasta constituir estructuras similares a los cloroplastos; algunas bacterias de forma espiral se introdujeron a otra célula procarionte para constituir órganos de locomoción (flagelos). Como resultado de estas **relaciones simbióticas** se constituyó una célula con **organelos** limitados por su propia membrana interna (mitocondrias y cloroplastos), evidencia de esto es la presencia de material genético en el interior de estos organelos es decir, en las células eucariontes tanto las mitocondrias como los cloroplastos presentan su propio DNA, por lo que su funcionamiento es independiente al resto de la célula.

2.2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

Generalmente cuando nos referimos a la célula decimos que es la unidad que forma a todos los seres vivos, capaz de cumplir con todas sus funciones vitales que los caracterizan: se nutren, respiran, excretan, interactúan con el medio y se reproducen. Todas estas funciones implican un constante intercambio de materiales con su medio, necesario para mantener su integridad y su existencia.

La forma y el tamaño de las células es muy diversa; su forma depende de varios factores entre los que destacan: la información genética, la función que realizan, el ambiente que las rodea y viscosidad del citoplasma. La mayoría de las células son microscópicas. Todas las células presentan la capacidad de realizar funciones vitales que les permiten nutrirse, reproducirse, es decir, comparten muchas similitudes, pero entre ellas existen también algunas diferencias, por ejemplo, la presencia o ausencia de membranas internas permite establecer una clara diferencia entre las células dando lugar a dos grupos: Células procariontes y células eucariontes.

Dentro de las células eucariontes es conveniente mencionar la diferencia que se observa entre las células vegetales y las células animales; en las primeras se encuentran en su citoplasma unos organelos llamados plástidos los cuales cumplen varias funciones (por ejemplo, los leucoplastos desarrollan los gránulos de almidón, los cloroplastos contienen la clorofila, los Cromoplastos contienen otro pigmento, éstos organelos no se presentan en células animales. Además las células vegetales poseen una pared rígida de celulosa (pared celular que les impide cambiar de forma o posición), mientras que las células animales sólo presentan una membrana celular delgada, por esto tienen la capacidad de desplazarse y de modificar su forma.

En las células eucariontes (eu = verdadero, Karión = núcleo), la presencia de membranas internas permite diferenciar diversos **organelos citoplasmáticos** con membrana, cada uno posee una estructura particular y realiza determinada función, en conjunto contribuyen al funcionamiento de la célula como unidad.

En las células procariontes hay ausencia de membranas internas, por lo tanto, no se presentan organelos delimitados por una membrana, sin embargo, existen estructuras diferenciadas que se han especializado en realizar una función específica en la célula, por ejemplo, conjunto de enzimas respiratorias, conglomerados de pigmentos fotosintéticos.

2.2.1. SISTEMA DE MEMBRANAS.

La célula posee actividad propia, cada uno de sus componentes estructurales trabaja coordinadamente, de modo tal que en conjunto constituyen una unidad funcional. Por esta razón, es importante analizar de dónde provienen tanto los materiales como la energía que se requieren en la célula para garantizar su funcionamiento adecuado.

Para captar los materiales requeridos por la célula y para expulsar diversos productos de la misma, se requiere atravesar la **membrana celular**, ya esta estructura es el límite entre la célula y el medio, es decir, es la parte externa de la célula. Sin embargo, en ciertos puntos esta membrana se introduce hacia el interior de la célula, formando finos canales ramificados que llegan hasta el interior, comunicando diversas estructuras celulares, incluyendo al núcleo, así constituyen un auténtico **sistema de membranas** que comunica todas las estructuras de la célula

Además la membrana celular tiene la capacidad de captar toda la información respecto a las condiciones y la composición química del medio externo, la actividad de células vecinas, la llegada de productos tóxicos o de microorganismos y su transmisión en el interior de la célula, así mismo, presenta una **permeabilidad selectiva**, es decir, sólo ciertas sustancias son capaces de atravesarla.

Un tipo de movimiento que se lleva a cabo a través de la membrana celular y que resulta ser muy importante lo es el paso de las moléculas de agua, éstas se encuentran en continuo movimiento y pasan de un lado a otro de cualquier membrana siempre que sea permeable a ellas. Pero el movimiento realizado por estas moléculas no es al azar, sino de una manera especial, se difunden atendiendo a su propio gradiente de concentración. Esta difusión de las moléculas del agua a través de una membrana es un caso especial llamado **ósmosis**.

Es importante destacar las principales características de los tipos de transporte que tienen lugar a través de la membrana celular.

TRANSPORTE PASIVO: Es el paso de sustancias a través de una membrana siguiendo un gradiente de concentración, de una concentración mayor a otra menor, y para ello no requiere de gasto de energía por parte de la célula, por ejemplo cuando la concentración de

una sustancia es mayor fuera de la célula que dentro, las moléculas se desplazan hacia su interior

TRANSPORTE ACTIVO: Es el paso de una sustancia a través de una membrana, la cual se mueve en contra de un gradiente de concentración, yendo de una concentración menor a otra mayor, lo cual requiere de un gasto de energía proporcionada por ATP (adenosintrifosfato), molécula que representa la energía biológicamente útil; por ejemplo, si en el medio la concentración de una sustancia es menor y en el interior de la célula es mayor, la entrada de esta sustancia requiere un gasto de energía por parte de la célula.

La presencia de una capa de lípidos en la membrana representa un obstáculo, pues implica el paso de un medio acuoso a uno lípido y nuevamente a uno acuoso, por esta situación, sólo aquellas moléculas que posean suficiente energía de activación son capaces de atravesarla.

DIFUSIÓN: Una forma de transporte pasivo es la difusión; en estas, las moléculas se mueven siguiendo un gradiente de concentración de mayor a menor, para esto no requieren un gasto de energía por parte de la célula, sólo requieren de su energía cinética. La difusión facilitada se lleva a cabo cuando algunas moléculas se unen a ciertos transportadores para atravesar la membrana, su paso depende del gradiente de concentración. Los transportadores son moléculas presentes en la membrana, son específicos para unirse y movilizar a determinadas moléculas. El proceso de digestión se realiza con la participación de enzimas debido a la propiedad que tienen de regular la velocidad de las reacciones celulares; además, poseen la capacidad de ser altamente específicas, por lo que se necesitan diferentes tipos de ellas para el desplazamiento hidrolítico de los diferentes enlaces presentes en los carbohidratos, lípidos y proteínas.

La digestión se realiza a nivel **intracelular**, cuando las partículas de alimento son llevadas al interior de la célula por fagocitosis o por pinocitosis y entran en contacto con las enzimas digestivas. Pero la digestión también puede llevarse a cabo a nivel **extracelular**; cuando las enzimas son excretadas por las células que las elaboran, éstas se dirigen hacia

cavidades especiales, como el intestino, en donde se produce el desdoblamiento hidrolítico de las moléculas alimenticias.

La **fagocitosis** consiste en la ingestión de partículas sólidas en un fagosoma (vacuola). Este se encuentra limitado por una membrana y frecuentemente contiene partes del medio en el cual se encontraban las partículas. La fagocitosis constituye una faceta importante de la digestión en los protozoarios y en los invertebrados, en los cuales ocurre a nivel intracelular.

En la **pinocitosis** se realiza la formación de pequeños conductos en la membrana celular y luego la liberación al citoplasma de pequeñas vacuolas (pinosotas). Este proceso se ha estudiado en las amibas, en los leucocitos y en células de raíces vegetales. Aquí se puede apreciar la estrecha relación que existe entre el proceso de digestión intracelular y las vacuolas que son espacios citoplasmáticos llenos de líquido acuoso y rodeados por una membrana vacuolar de una estructura análoga a la de la membrana celular.

Las **vacuolas** son comunes en las células vegetales y en los animales. En los protozoarios se presentan vacuolas alimenticias que contienen alimentos en proceso de digestión; además, es frecuente encontrar vacuolas contráctiles, cuya función esta destinada a bombear fuera de la célula el exceso de agua del interior. Las vacuolas tienen la capacidad de desplazarse en el interior de la célula a medida que su contenido es digerido y absorbido, como si fuera un tubo digestivo migratorio. El número y el tamaño de las vacuolas depende de la actividad que realiza la célula; por ejemplo pueden presentarse vacuolas muy pequeñas. (pinosomas) cuando las partículas que ingieren son pequeñas, pero si son grandes, el tamaño de la vacuola aumenta (fagosoma), en ocasiones también participan en el proceso de excreción de la célula, al acumular y transportar por medio del citoplasma los materiales de desecho hasta llegar a la membrana celular, a través de la cual salen al exterior de la célula.

La captación de sustancias en masa por la membrana celular, mediante la formación de **una vacuola o vesícula**, se denomina **endocitosis**.

La expulsión de sustancias de la célula recibe el nombre de **exocitosis**. La secreción por la célula de enzimas y demás sustancias es una variedad de exocitosis que se observa en

diversos organismos. Se ha demostrado que ciertas células eliminan las sustancias de desecho por exocitosis en forma parecida a como excretan enzimas.

RETICULO ENDOPLASMICO: Es un organelo constituido por un conjunto de membranas que presenta una estructura laminar o vesicular. Desarrolla una serie de conexiones para **comunicarse** con la membrana nuclear en un extremo, y con la membrana celular en el otro.

También participa en el proceso de **síntesis de proteínas**, pues en su interior alberga a los ribosomas durante este proceso. El **retículo endoplásmico** está integrado por dos membranas, separadas por un líquido viscoso; debido a esto, el retículo tiene la capacidad de almacenar las proteínas sintetizadas por los ribosomas, además, almacena enzimas que participan en el metabolismo de los lípidos.

De acuerdo a sus características, el retículo endoplásmico puede ser de dos tipos: rugoso y liso. El primero tiene adheridos gran cantidad de ribosomas que sinterizan proteínas. El segundo no presenta ningún organelo adherido, y se encuentra muy desarrollado en aquellas células que llevan a cabo una síntesis de proteínas, por ejemplo, las células glandulares.

APARATO DE GOLGI: Es un organelo celular presente en casi todas las células, excepto en los espermatozoides maduros y en los glóbulos rojos, el complejo aparato de Golgi está formado por un conjunto de membranas dispuestos a manera de sacos aplanados y vesículas, descubierto por Camilo Golgi en 1898. El aparato de Golgi se presenta como un conjunto de cisternas apiladas una tras otra reciben el nombre de dictiosoma, formado por cuatro a ocho báculos y adheridos a él gran número de vesículas, funciona como un órgano de paso en el cual se empaquetan las proteínas provenientes del retículo endoplásmico que transitan a lo largo de sus cisternas y se liberan al citoplasma o al exterior de la célula.

2.2.2. MATERIAL GENÉTICO

NUCLEOIDE: Es la región que contiene el ADN en el citoplasma de las células procariotas.

En las células procariotas, el ADN es una molécula única, generalmente circular, que se encuentra ubicada en un sector de la célula que se conoce con el nombre de nucleoide, que no implica la presencia de membrana nuclear

NUCLEO: El núcleo es considerado el centro de control del funcionamiento de una célula, ya que en él se encuentra almacenada la **información genética**. Dicha información está contenida, en los ácidos nucleicos el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico). Además de ácidos nucleicos, el núcleo está formado por proteínas.

Por lo general, cada célula presenta sólo un núcleo, sin embargo, hay excepciones, pues ciertas células especializadas presentan varios núcleos. La forma, el tamaño y la posición del núcleo varían en cada tipo de célula.

2.2.3. MATRIZ CITOPLASMÁTICA Y COMPONENTES CELULARES

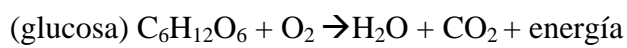
RIBOSOMA: Considerada una microestructura celular ya que no posee membrana, el ribosoma recibe su nombre debido a su alto contenido de ácido ribonucleico (RNA), su función es la síntesis de proteínas. Para llevar a cabo la síntesis de proteínas, los ribosomas poseen un **ARN ribosomal**; sin embargo, además de esta molécula intervienen otras dos, el **ARN mensajero** y el **ARN de transferencia**. Para efectuar la síntesis de proteínas, la información proveniente del núcleo debe llegar a los ribosomas, para esta actividad es fundamental la molécula de **ARN**, pues esta tiene la capacidad de salir del núcleo y desplazarse a través del citoplasma hasta entrar en contacto con los ribosomas e indicar cuáles aminoácidos y proteínas han de sintetizar.

LISOSOMAS: Son organelos intracelulares que presentan forma de vesículas esféricas muy pequeñas, cuyo diámetro aproximado es de 0.25 μ m a 1 μ m., la membrana del lisosoma presenta carbohidratos adheridos a ambos lados de la misma, en la que los carbohidratos de la cara interna actúan como protección ante la acción de las enzimas, en tanto, en la cara externa los carbohidratos funcionan como receptores.

El término lisosoma proviene de las palabras lysis= destrucción y soma= cuerpo, debido a que en su interior lisosoma contiene gran cantidad de enzimas capaces de degradar casi cualquier sustrato, por lo que se constituyen en el aparato digestivo de la célula.

MITOCONDRIAS: Se considera a las mitocondrias como las centrales energéticas de la célula, ya que es el lugar en donde se producen la energía a través del proceso de respiración. La cual se lleva a cabo a partir de la glucosa y oxígeno, proveniente del medio externo, se llevan a cabo una serie de reacciones químicas cuyos productos finales son el **bióxido de carbono, agua y una gran cantidad de energía** liberada que posteriormente será utilizada por la célula en la realización de sus funciones vitales.

En la respiración aeróbica, la energía necesaria para las actividades del organismo se obtiene a partir de las reacciones de oxidación, éstas se caracterizan por presentar transferencia de átomos de hidrógeno desde donadores hasta aceptores. En el metabolismo de la mayoría de los seres vivos, el aceptor final de hidrógenos es el oxígeno, al combinarse ambos elementos dan como producto la formación de moléculas de agua.



Existen ciertos procesos como la glucólisis anaerobia y la fermentación a partir de los cuales los alimentos se degradan y liberan energía en ausencia de oxígeno atmosférico. Algunos organismos tienen la capacidad de degradar sus alimentos y obtener su energía en condiciones de anaerobiosis, es decir son organismos anaerobios.

PLASTOS: son organelos que se presentan comúnmente en las células vegetales, su forma varía de ovoide a esferoidal. Se encuentran limitados por una doble membrana y contienen su propio ADN, lo cual les confiere cierta autonomía. Los **plastos**, presentan ciertas características diferenciales, que permiten ubicarlos en tres grupos: cloroplastos, leucoplastos y cromoplastos.

Los **leucoplastos** son organelos sumamente pequeños e incoloros, pues carecen de pigmentos porque se localizan en aquellas partes del vegetal en donde no llega la luz solar. Tienen la capacidad de almacenar almidón.

Los **cromoplastos** son organelos que contiene dos pigmentos característicos: carotenoides (pigmento rojo) y xantofilas (pigmento amarillo), sin embargo no presentan

clorofila; la forma de los cromoplastos es generalmente granular. Su presencia en los vegetales se manifiesta a través de coloración amarillenta o anaranjada en las hojas.

Los **cloroplastos** son quizá los plastos de mayor importancia, pues permiten a las células utilizar la energía lumínica para transformarla en energía química a través del pigmento contenido en ellos, la clorofila. Son pequeños organelos de forma ovoide, discoidal o esférica, en cuyo interior se localiza tanto su ADN como los pigmentos clorofílicos. Estos organelos presentan una membrana doble, la membrana interna proyecta invaginaciones en las que se localiza el **estroma** (un gel fluido), formando así un sistema membranoso en donde se albergan los **tilacoides** (vesículas aplanadas superpuestas en los grana). En el interior de los grana, se sintetizan y almacenan los pigmentos fotosintéticos, gracias a estos pigmentos, la célula adquiere la capacidad de absorber bióxido de carbono, combinarlo con agua y formar moléculas de carbohidratos, este complejo proceso es la **fotosíntesis**.

El CITOESQUELETO: El citoesqueleto es único a las células eucarióticas. Es una estructura tridimensional dinámica que llena el citoplasma. Esta estructura actúa como un músculo y como un esqueleto para el movimiento y la estabilidad. Las fibras largas del citoesqueleto son polímeros de subunidades. El tipo primario de fibras que componen el citoesqueleto son microfilamentos, microtubulos y filamentos intermedios

Microfilamentos. Los microfilamentos son finas fibras de proteínas como un hilo de 3-6 nm de diámetro. Están compuestos predominantemente de un tipo de proteína contráctil llamada actina, la cual es la proteína celular más abundante. La asociación de los microfilamentos con la proteína miosina es la responsable por la contracción muscular. Los microfilamentos también pueden llevar a cabo movimientos celulares, incluyendo desplazamiento, contracción y citocinesis.

Microtubulos Los microtubulos son tubos cilíndricos de 20-25 nm en diámetro. Están compuestos de subunidades de la proteína tubulina, estas subunidades se llaman alfa y beta. Los microtubulos actúan como un andamio para determinar la forma celular, y proveen un conjunto de pistas para que se muevan las organelas y vesículas. Los microtubulos también forman las fibras del huso para separar los cromosomas durante la mitosis. Cuando se disponen en forma geométrica dentro de flagelos y cilias, son usados para la locomoción.

Filamentos intermedios Los filamentos intermedios son cerca de 10 nm en diámetro y proveen fuerza de tensión a la célula.

Ejemplos de citosqueletos en células epiteliales En las células epiteliales (piel) del intestino, los tres tipos de fibras están presentes. Los microfilamentos se proyectan dentro de las vellosidades, dando forma a la superficie celular. Los microtubulos crecen del centrosoma a la periferia de la célula. Los filamentos intermedios conectan células adyacentes a través de desmosomas.

HOMEOSTASIS E IRRITABILIDAD

Las células sólo pueden sobrevivir y funcionar dentro de una limitada variedad de condiciones. Excretando ciertas sustancias y conservando otras, los riñones mantienen un medio ambiente constante en la sangre y los líquidos corporales requeridos por las células para su funcionamiento corporal continuo. El término HOMEOSTASIS fue introducido por Walter Cannon para designar la tendencia de los organismos a mantener constantes las condiciones de su medio ambiente interno. El término se aplicó originalmente a la capacidad del cuerpo para regular los volúmenes de sangre y líquidos extracelulares, y sus concentraciones de solutos, gradualmente su significación se fue ampliando para incluir los muchos procesos reguladores que aseguran la constancia, o reducen al mínimo las fluctuaciones, de prácticamente todas las funciones fisiológicas del cuerpo.

Todos los seres vivos, reciben información tanto del medio interno, como del externo, lo que determina en gran parte su comportamiento. Para obtener la información necesaria del ambiente, los organismos pluricelulares disponen de órganos sensoriales especializados (como los ojos), que constituyen la vía de entrada de ésta, pero, en el caso de las células, ya sea que formen parte de un organismo o que constituyan uno por sí mismas, reciben también información de su ambiente particular y son capaces de emitir una respuesta.

En un sistema compuesto por muchas partes que actúan en cooperación, como la célula, el estado de equilibrio se conservará si las partes actúan en armonía, lo cual depende

de la capacidad de recibir estímulos tanto del medio interno como del externo y de responder a ellos, proceso que se denomina IRRITABILIDAD.

2.3. METABOLISMO CELULAR

La célula presenta una serie de características que la diferencian por completo de la materia inanimada, entre ellas destacan su composición química y su metabolismo, esta última es quizá la de mayor importancia, ya que involucra todo el conjunto de transformaciones químicas que se llevan a cabo en el interior de la célula. Por esta razón es necesario conocer en qué consiste el metabolismo, así como las etapas que lo integran.

Asimismo, es conveniente destacar los mecanismos por los cuales la célula adquiere los insumos necesarios para llevar a cabo su funcionamiento, así como las transformaciones que siguen en su interior los diversos compuestos orgánicos para almacenar y liberar la energía química contenida en los enlaces.

Es de gran interés analizar las principales características de dos procesos complejos pero vitales para la célula: la respiración y la fotosíntesis, ya que estos están íntimamente relacionados con la transformación, almacenamiento y liberación de la energía requerida en las diversas funciones celulares. Es pertinente además, conocer los mecanismos mediante los cuales la célula elimina todos aquellos materiales que ya no le son de utilidad y deben ser expulsados hacia el exterior.

2.3.1. ENERGÍA Y SERES VIVOS

Para muchos organismos, incluyendo al hombre la energía (almacenada en las ligaduras químicas) y la materia son suministradas por ciertas sustancias orgánicas tales como carbohidratos, proteínas y grasas, sujetas a diversas reacciones enzimáticas. Los productos químicos finales son liberados al exterior siendo generalmente de bajo contenido energético y de pequeño tamaño. Las plantas verdes tienen como fuente energética la luz solar y como fuente de materia, bióxido de carbono, agua y sales minerales. La energía luminosa en presencia de agua y bióxido de carbono es convertida por las hojas verdes en compuestos químicos ricos en energía tales como carbohidratos y sus productos intermediarios

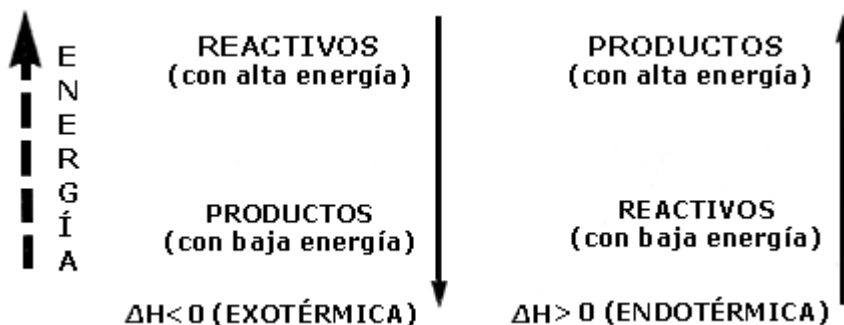
2.3.2. QUÉ ES LA ENERGÍA

Energía se define como la capacidad que posee un cuerpo para realizar un trabajo. La liberación de energía libre (energía útil), durante una reacción química significa que puede ser empleada para el desempeño del trabajo útil a condición de que el sistema esté organizado convenientemente para utilizarla. Si la organización de este sistema no es favorable, entonces la energía útil liberada se desperdiciará en forma de calor. En las células la energía útil puede aprovecharse por medio de la respiración en la cual es capturada y almacenada en parte como energía química en ciertas ligaduras químicas de un compuesto específico llamado trifosfato de adenosina o ATP. Esta sustancia sirve como fuente energética para todas las actividades de un sistema viviente.

2.3.3. REACCIONES EXOTÉRMICAS Y ENDOTÉRMICAS

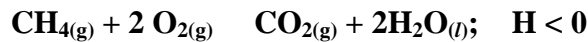
Se llama *termoquímica* al estudio de los cambios de calor que ocurren durante una reacción química. Ya hemos visto que la cantidad de calor que se transfiere de un sistema a otro se identifica con la letra Q . Cuando en una reacción química el calor ha entrado al sistema, Q es positivo y a la reacción química se le llama *endotérmica*; si el sistema pierde calor; Q es negativo y la reacción se llama *exotérmica*.

Lo anterior lo podemos resumir en este cuadro:



El símbolo **H** representa la entalpía del sistema y es una función con propiedades semejantes a la energía interna (*U*). Cuando los procesos se llevan a cabo a presión constante, es más conveniente utilizar la función entalpía.³

Un ejemplo de una reacción exotérmica común es la combustión del gas natural:



Se obtienen unas 13 300 calorías por cada gramo de metano (**CH₄**) quemado.

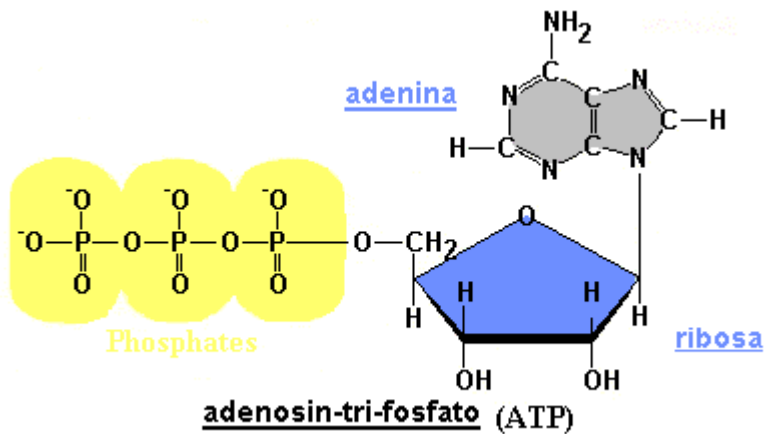
Un ejemplo de reacción endotérmica es la producción del ozono (**O₃**). Esta reacción ocurre en las capas altas de la atmósfera, donde las radiaciones ultravioleta proveen la energía del Sol. También ocurre cerca de descargas eléctricas (cuando se producen tormentas eléctricas):



2.3.4. EL ATP Y LA ENERGÍA EN LAS CÉLULAS

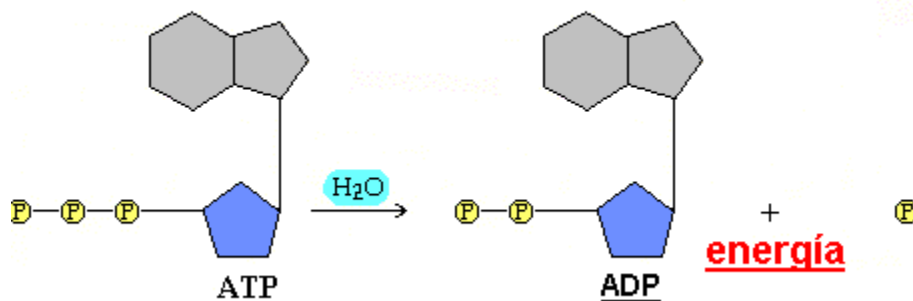
Aunque son muy diversas las biomoléculas que contienen energía almacenada en sus enlaces, es el **ATP** (adenosín trifosfato) la molécula que interviene en todas las transacciones de energía que se llevan a cabo en las células; por ella se la califica como "**moneda universal de energía**".

El ATP está formado por **adenina**, **ribosa** y **tres grupos fosfatos**, contiene **enlaces de alta energía** entre los grupos fosfato; al romperse dichos enlaces se libera la energía almacenada.



En la mayoría de las reacciones celulares el ATP se hidroliza a ADP, rompiéndose un sólo enlace y quedando un grupo fosfato libre, que suele transferirse a otra molécula en lo que se conoce como **fosforilación**; sólo en algunos casos se rompen los dos enlaces resultando AMP + 2 grupos fosfato.

HIDRÓLISIS DEL ATP



El sistema ATP \leftrightarrow ADP es el sistema universal de intercambio de energía en las células. Los organismos vivos no están en equilibrio, requieren un aporte continuo de energía libre que mantenga orden en un universo que tiende al máximo desorden. El metabolismo es el proceso general por el cual los sistemas vivos adquieren y utilizan la energía libre que necesitan para realizar las diversas funciones que ocurren dentro de ellos. Y lo consiguen acoplando las reacciones exoergónicas de la oxidación de los nutrientes a los procesos endoergónicos requeridos para mantener los sistemas vivos.

2.3.5. CONTROL DE LA CÉLULA EN SUS REACCIONES METABÓLICAS

Una propiedad importante de los sistemas vivos es que, a pesar de su enorme complejidad, mantienen un estado estacionario. Un hombre normal, a lo largo de su vida, toma toneladas de comida y bebida, pero lo hace manteniendo básicamente su peso. Este estado estacionario se mantiene gracias a unos controles metabólicos muy sofisticados.

La palabra metabolismo proviene de una palabra griega que significa *cambio*. El metabolismo, por regla general, representa la suma de todos los cambios químicos que convierten los nutrientes, los materiales de partida utilizables por los organismos, en energía y productos celulares químicamente complejos. El metabolismo consiste literalmente en cientos de reacciones enzimáticas organizadas en rutas características. Estas rutas proceden paso a paso dentro de una serie de reacciones, transformando substratos en productos a través de la formación de innumerables intermediarios. Debido a este motivo el metabolismo se denomina metabolismo intermediario. Los mapas metabólicos representan virtualmente todas las reacciones más importantes del metabolismo intermediario que tienen lugar en un organismo, tanto de los carbohidratos, lípidos, aminoácidos, nucleótidos y todos sus derivados. Estos mapas son muy complejos a primera vista, y podría parecer casi imposible de aprender. Sin embargo, son fáciles de seguir una vez que uno se da cuenta de las rutas principales que tienen lugar y de sus funciones.

Metabolismo: Anabolismo y catabolismo

El metabolismo tiene dos propósitos fundamentales: la generación de energía para poder realizar funciones vitales para el organismo y la síntesis de moléculas biológicas. Para conseguirlo, el metabolismo consiste en dos procesos diferenciados que no son exclusivos, el anabolismo y el catabolismo. Los procesos anabólicos son los que por regla general requieren el aporte de energía mientras que los procesos catabólicos son los procesos que aportan energía.

El catabolismo es la degradación oxidativa de moléculas nutrientes complejas (carbohidratos, lípidos, proteínas) obtenida del ambiente o de las reservas celulares. La rotura de estas moléculas en el metabolismo resulta en la formación de moléculas más sencillas tales como el lactato, el etanol, el CO₂, la urea, el amoníaco, etc. Las reacciones catabólicas son normalmente exoergónicas y normalmente la energía liberada se recoge en

forma de ATP. Ya que también es oxidación, otros tipos de moléculas donde se conserva la energía son moléculas reducidas, es decir, NADH o NADPH. Estas moléculas tienen dos funciones distintas. Mientras que el NAD⁺ participa en reacciones catabólicas, el NADP⁺ participa en reacciones anabólicas. La energía del NADH está acoplada a la formación de ATP en células aeróbicas, mientras que el NADPH es la fuente de poder reductor para las reacciones biosintéticas.

El anabolismo es un proceso sintético en el que las biomoléculas son ensambladas a partir de sus precursores. Tales biosíntesis envuelven la formación de enlaces de tipo covalente y por lo tanto se necesita energía para poder realizar este tipo de biosíntesis. Esta energía proviene del ATP formado durante el catabolismo. A pesar de sus papeles divergentes, el anabolismo y el catabolismo comparten muchos intermediarios entre ellos.

El anabolismo y el catabolismo, aunque como ya mencionamos, tienen papeles diferentes, ocurren simultáneamente en la célula. El conflicto que puede surgir por este motivo es sorteado de dos maneras por la célula. En primer lugar, la célula mantiene una regulación estricta y diferente para las reacciones anabólicas y catabólicas. En segundo lugar, las reacciones que compiten entre ellas se producen en diferentes localizaciones celulares, para de esta manera evitar la interferencia entre ellas. Por ejemplo, las reacciones que tienen lugar para la oxidación de los ácidos grasos ocurren en la mitocondria, mientras que la biosíntesis de los ácidos grasos tiene lugar en el citosol.

Enzimas

La actividad vital no es más que el desarrollo de una serie de reacciones químicas entre un conjunto de moléculas. Si un químico en un laboratorio realiza estas reacciones lo normal es que el rendimiento (cuantificado como la cantidad de producto deseado frente a la cantidad total del producto) sea muy bajo, mientras que esta misma reacción en un sistema biológico tiene un rendimiento del 99% y se realiza a una mayor velocidad. Esto se debe a la existencia de catalizadores, la mayoría de los catalizadores biológicos que se conocen son **ENZIMAS**.

Las enzimas son proteínas altamente especializadas que tienen como función la catálisis o regulación de la velocidad de las reacciones químicas que se llevan a cabo en los seres vivos.

Casi todas las reacciones químicas de las células son catalizadas por enzimas, con la particularidad de que cada enzima solo cataliza una reacción, por lo que existirían tantas enzimas como reacciones, y no se consumen en el proceso. Los catalizadores no biológicos son inespecíficos.

En una reacción catalizada por enzima (E), los reactivos se denomina **sustratos** (S) , es decir la sustancia sobre la que actúa la enzima. El sustrato es modificado químicamente y se convierte en uno o más **productos** (P). Como esta reacción es reversible se expresa de la siguiente manera:



La enzima libre se encuentra en la misma forma química al comienzo y al final de la reacción.

Especificidad

Las moléculas del sustrato se unen a un sitio particular en la superficie de la enzima, denominado sitio activo, donde tiene lugar la catálisis. La estructura tridimensional de este sitio activo, donde solo puede entrar un determinado sustrato (ni siquiera sus isómeros) es lo que determina la especificidad de las enzimas. El acoplamiento es tal que E. Fisher (1894) enunció: "el sustrato se adapta al centro activo o catalítico de una enzima como una llave a una cerradura".

Clases de Enzimas

El nombre de las enzimas es el del sustrato + el sufijo: -asa. Los nombres de las enzimas revelan la especificidad de su función:

Oxido-reductasas: catalizan reacciones de oxido-reducción, las que implican la ganancia (o reducción) o pérdida de electrones (u oxidación). Las más importantes son las deshidrogenasas y las oxidasas

Transferasas: transfieren grupos funcionales de una molécula a otra. Ej.: quininas; transfieren fosfatos del ATP a otra molécula.

Hidrolasas: rompen varios tipos de enlaces introduciendo radicales -H y -OH.

Liasas: adicionan grupos funcionales a los dobles enlaces.

Isomerasas: convierten los sustratos isómeros unos en otros.

Ligasas o Sintetasas: forman diversos tipos de enlaces aprovechando la energía de la ruptura del ATP. Ej: polimerasas

MECANISMO DE ACCIÓN ENZIMÁTICA

Una enzima, por sí misma, no puede llevar a cabo una reacción, su función es modificar la velocidad de la reacción, entendiéndose como tal la cantidad de producto formado por unidad de tiempo. Tal variación se debe a la disminución de la energía de activación E_a ; en una reacción química, la E_a es la energía necesaria para convertir los reactivos en formas moleculares inestables denominadas especies en estado de transición, que poseen mayor energía libre que los reactivos y los productos.

2.3.6. NUTRICIÓN CELULAR

NUTRICIÓN AUTOTROFA

Los seres autótrofos son organismos capaces de sintetizar sus metabolitos esenciales a partir de sustancias inorgánicas. El término autótrofo procede del griego y significa que se alimenta por sí mismo.

Los organismos autótrofos producen su masa celular y materia orgánica, a partir del dióxido de carbono, que es inorgánico, como única fuente de carbono, usando la luz o sustancias químicas como fuente de energía. Las plantas y otros organismos que usan la fotosíntesis son fotolitoautótrofos; las bacterias que utilizan la oxidación de compuestos inorgánicos como el anhídrido sulfuroso o compuestos ferrosos como producción de energía se llaman quimiolitotróficos.

Los seres autótrofos son una parte esencial en la cadena alimenticia, ya que absorben la energía solar o de fuentes inorgánicas y las convierten en moléculas orgánicas que son utilizadas para desarrollar funciones biológicas como su propio crecimiento celular y la de otros seres vivos llamados heterótrofos que los utilizan como alimento. Los seres heterótrofos como los animales, los hongos, y la mayoría de bacterias y protozoos, dependen de los autótrofos ya que aprovechan su energía y la de la materia que contienen para fabricar moléculas orgánicas complejas. Los heterótrofos obtienen la energía rompiendo las moléculas de los seres autótrofos que han comido. Incluso los animales carnívoros dependen de los seres autótrofos porque la energía y su composición orgánica obtenida de sus presas procede en última instancia de los seres autótrofos que comieron sus presas.

Quimiosíntesis

Capacidad de algunas extrañas bacterias para transformar compuestos orgánicos, a partir de sustancias elementales inorgánicas y sin necesidad de la energía luminosa, en su lugar

se obtiene la energía requerida de la oxidación de diferentes sustancias simples, como el amoníaco y el metano.

La Quimiosíntesis es la conversión biológica de moléculas de 1 carbono (generalmente dióxido de carbono o metano) y nutrientes en materia orgánica usando la oxidación de moléculas inorgánicas, como por ejemplo el ácido sulfhídrico (H₂S) o el hidrógeno gaseoso, o en metano como fuente de energía, sin la luz solar, a diferencia de la fotosíntesis. Una gran población de animales basa su existencia en la producción quimiosintética en las fallas termales, las sepas frías y en otras hábitat extremas en las cuales la luz solar es incapaz de alcanzar.

Muchas bacterias en el fondo de los océanos usan la quimiosíntesis como forma de producir energía sin el requerimiento de luz solar, en contraste con la fotosíntesis la cual se ve inhibida en aquel hábitat. Muchas de estas bacterias son la fuente básica de alimentación para el resto de organismos del suelo oceánico, siendo el comportamiento simbiótico muy común.

Muchos científicos creen que la quimiosíntesis puede mantener la vida debajo de la superficie de Marte, Europa (luna de Júpiter) y otros planetas.

La fotosíntesis es uno de los procesos metabólicos de los que se valen las células para obtener energía.

Es un proceso complejo, mediante el cual los seres vivos poseedores de clorofila y otros pigmentos, captan energía luminosa procedente del sol y la transforman en energía química (ATP) y en compuestos reductores (NADPH), y con ellos transforman el agua y el CO₂ en compuestos orgánicos reducidos (glucosa y otros), liberando oxígeno:



La energía captada en la fotosíntesis y el poder reductor adquirido en el proceso, hacen posible la reducción y la asimilación de los bioelementos necesarios, como nitrógeno y azufre, además de carbono, para formar materia viva.

La radiación luminosa llega a la tierra en forma de "pequeños paquetes", conocidos como cuantos o fotones. Los seres fotosintéticos captan la luz mediante diversos pigmentos fotosensibles, entre los que destacan por su abundancia las clorofilas y carotenos.

Al absorber los pigmentos la luz, electrones de sus moléculas adquieren niveles energéticos superiores, cuando vuelven a su nivel inicial liberan la energía que sirve para activar una reacción química: una molécula de pigmento se oxida al perder un electrón que es recogido por otra sustancia, que se reduce. Así la clorofila puede transformar la energía luminosa en energía química.. En la fotosíntesis se diferencian dos etapas, con dos tipos de reacciones:

Fase luminosa: en tilacoide en ella se producen transferencias de electrones.

Fase oscura: en el estroma. En ella se realiza la fijación de carbono

IMPORTANCIA DE LOS PROCESOS FOTOSINTETICOS PARA LOS SERES VIVOS Y EL MEDIO AMBIENTE.

Debido a la naturaleza de nuestra propia fisiología, asociamos los procesos básicos de apropiación de recursos como el comer, el beber y el respirar, con el movimiento. En el ser humano cada uno de esos actos requiere de movimiento, apreciable a simple vista, lo mismo que en todos los demás animales terrestres y en la mayor parte de los acuáticos. Para poder introducir los alimentos al cuerpo tenemos primero que atraparlos y después ingerirlos. Para tomar agua primero debemos buscarla y después beberla y para respirar tenemos que bombear continuamente aire hacia el interior de nuestro cuerpo. Sólo con movimiento obtenemos los elementos básicos que sostienen nuestra vida. Los alimentos que los animales utilizamos son siempre plantas u otros animales, que se capturan vivos o se obtienen ya muertos, algunas veces en estado de descomposición. En todos los casos los nutrimentos que nuestro organismo requiere se encuentran densamente concentrados en la masa alimenticia que ingerimos.

Las plantas toman nutrimentos y agua y también respiran, pero lo hacen de una manera radicalmente distinta a la nuestra, entre otras razones porque carecen de movimiento aparente y además porque tienen la capacidad de llevar a cabo una serie de procesos

químicos inexistentes en los animales. Las plantas absorben activamente los recursos que utilizan para vivir, pero lo hacen a una escala microscópica sobre la mayor parte de su superficie, lo que hace que para nosotros sea imposible percibir a simple vista la manera en que realizan esta función.

Plantas y animales requieren de energía para que puedan tener lugar los procesos químicos que originan la vida y el movimiento, pero existe una diferencia fundamental a este respecto entre ambos tipos de organismos vivos. Para las plantas, la fuente básica de energía es la luz del Sol: a partir de ella deriva la fuerza necesaria para generar todos sus componentes químicos, efectuar sus movimientos y crecer. Los animales no pueden utilizar la energía solar directamente como lo hacen las plantas, por lo que tienen que derivar la energía que requieren de estos organismos o indirectamente de animales que comen plantas. Para los animales son indispensables los compuestos cargados de energía que las plantas producen y que forman parte de su estructura.

La vida en nuestro planeta tiene como base ese proceso de absorción de energía solar que sólo las plantas verdes pueden efectuar, de manera que todos los demás seres vivos finalmente dependen de ellas para sobrevivir.

El proceso por el cual las plantas utilizan la energía de la luz solar para desarrollar algunas reacciones químicas se llama **fotosíntesis**. Este conjunto de procesos químicos es sumamente complejo; sin embargo, ya ha sido descrito y estudiado por los científicos (fisiólogos de plantas) con mucho detalle y profundidad. La fotosíntesis tiene lugar en los órganos verdes de las plantas, principalmente en las hojas. Consiste en la transformación de dos compuestos tomados del medio externo: un gas llamado dióxido de carbono (CO_2) y un líquido, el agua (H_2O). Estas sustancias, muy estables, pueden llegar a combinarse para formar compuestos orgánicos.

La energía luminosa necesaria para la fotosíntesis puede ser utilizada gracias a la presencia de pigmentos especiales que efectúan esa función. El más importante de ellos es la clorofila, que es precisamente el que le da el color verde a las plantas.

Así bien, las plantas, a diferencia de los animales, no capturan activamente masas densas de compuestos alimenticios; en lugar de ello absorben moléculas aisladas a través de toda su superficie. Esto marca una diferencia fundamental entre ambos tipos de organismos vivos, pues para obtener esos recursos tan dispersos en el medio ambiente las plantas deben poseer una amplia superficie de contacto con el exterior, en lugar de la capacidad que tienen los animales de moverse en busca de alimento.

En resumen, podemos decir que los compuestos orgánicos que forman parte de los alimentos son tomados por los animales y otros seres vivos no fotosintéticos inicialmente de las plantas, que son su única fuente. Estas, en cambio, puede producirlos de manera directa a partir de sus precursores químicos inorgánicos: dióxido de carbono, agua y minerales, utilizando para ello la energía de la luz solar que captan por medio de sus órganos verdes. Los compuestos así formados pasan a formar parte de la estructura de las plantas.

Con estas ideas es posible ver de manera clara la razón por la cual la parte aérea de las plantas, principalmente ramas y hojas, tiene una superficie de contacto con el ambiente tan extensa, en comparación con la de los animales. Las plantas obtienen de la atmósfera esencialmente dos cosas: moléculas muy dispersas y distribuidas en el aire, más o menos uniformemente, de dióxido de carbono y energía luminosa procedente del Sol. Estas dos cosas, más el agua del suelo, son el principal alimento de las plantas. Los animales, por su parte, para buscar plantas o atrapar otros animales, vivos o muertos, requieren de movimiento y, para ingerir sus alimentos, por lo general sólo tienen un orificio de entrada en toda la superficie de su cuerpo.

NUTRICIÓN HETEROTROFA

Dicho de un organismo incapaz de elaborar su propia materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas, por lo que debe nutrirse de otros seres vivos.

Los organismos heterótrofos (del griego hetero, otro, desigual, diferente y trofo, que se alimenta), en contraste con los organismos autótrofos, son aquellos que deben alimentarse

con las sustancias orgánicas sintetizadas por otros organismos, bien autótrofos o bien heterótrofos como ellos. Entre los organismo heterótrofos se encuentra multitud de bacterias y los animales.

Según el origen de la energía que utilizan los organismos heterótrofos, pueden dividirse en:

Fotoorganotrófos: estos organismos fijan la energía de la luz. Constituyen un grupo muy reducido de organismos que comprenden la bacterias purpúreas y familia de pseudomonadales. Sólo realizan la síntesis de energía en presencia de luz y en medios carentes de oxígeno

Quimioorganotrófos: utilizan la energía química extraída directamente de la materia orgánica. A este grupo pertenecen todos los integrantes del reino animal, todos del reino de los hongos, gran parte de las moneras y de las arqueobacterias

Los heterótrofos pueden ser de dos tipos fundamentalmente: Consumidores, o bien saprofitos y descomponedores.

Los autótrofos y los heterótrofos se necesitan mutuamente para poder existir.

LA NUTRICIÓN HETERÓTROFA

Se realiza cuando la célula va consumiendo materia orgánica ya formada. En este tipo de nutrición no hay, pues, transformación de materia inorgánica en materia orgánica. Sin embargo, la nutrición heterótrofa permite la transformación de los alimentos en materia celular propia.

Poseen este tipo de nutrición algunas bacterias, los protozoos, los hongos y los animales.

NUTRICIÓN HOLOZOICA.

Hay varios tipos de nutrición heterotrófica. Cuando el alimento se obtiene como partículas sólidas que deben comerse, digerirse, absorberse, como ocurre en casi todos los animales, el fenómeno recibe el nombre de nutrición holozoica. Los organismos holozoicos deben constantemente buscar, atrapar y comer otros organismos; para ello han creado, gran variedad de estructuras sensitivas, nerviosas y musculares, para encontrar alimento, así como varios tipos de sistemas digestivos para transformar estos alimentos en moléculas bastante pequeñas para ser absorbidas. Plantas insectívoras como Dionea Venus, rocío de sol y Sarracenea purpurea complementan su capacidad fotosintética atrapando y digiriendo insectos y otros animales pequeños (hecho sorprendente en el mundo vegetal). De esto las plantas obtienen aminoácidos y otros compuestos nitrogenados para el crecimiento.

NUTRICIÓN PARÁSITA.

Otro tipo de nutrición heterotrófica, que se encuentra en plantas y animales es el parasitismo. El parásito vive sobre o dentro del cuerpo de una planta o animal (que se llama el huésped) y obtiene de él su alimento. Casi todos los organismos vivos son huéspedes de uno o varios parásitos. Algunas plantas; como de muérdago; son en parte parásitas y en parte autotróficas, pues a pesar de tener clorofila y sintetizar parte de su alimento, sus raíces perforan los tallos de otras plantas y absorben de ellas ciertos nutrientes.

Los parásitos pueden obtener su alimento por ingestión y digestión de partículas sólidas o por absorción de moléculas orgánicas a través de sus paredes celulares, a partir de líquidos o tejidos del huésped. Algunos parásitos producen al huésped poco o ningún daño, Otros causan enfermedades conocidas, con destrucción de células del huésped o producción de sustancias que le son tóxicas porque dificultan sus procesos metabólicos.

Los parásitos patógenos (que producen enfermedad) del hombre y algunos animales, son virus, bacterias, hongos, protozoarios y diversos gusanos. Casi todas las enfermedades de los vegetales son producidas por hongos parásitos; unas cuantas por virus, gusanos o insectos.

NUTRICIÓN SAPRÓFITA

De acuerdo con la forma en que los organismos heterótrofos obtienen su alimento se identifican en: organismos holozoicos, aquellos que obtienen su alimento a través de ingestión (animales); organismos saprófitos, aquellos que obtienen sus nutrientes a través de la absorción de sustancias a partir de la materia orgánica en descomposición (bacterias, hongos). Los organismos parásitos viven dentro o en la superficie de otro organismo, del cual obtienen sus nutrientes a través de ingestión o absorción (bacterias, artrópodos,...).

2.3.7. RESPIRACIÓN

RESPIRACIÓN AEROBIA

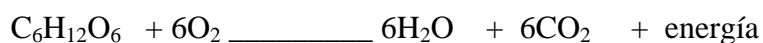
Todos los organismos necesitan **energía** para mantener su estructura y realizar sus funciones vitales; para obtenerla efectúan la **respiración celular** a nivel interno.

La respiración celular comprende un conjunto de reacciones a través de las cuales se produce la oxidación de los alimentos para liberar la energía contenida en sus enlaces químicos.

Al hablar de respiración es necesario considerar que esta función se realiza en dos niveles: la **respiración a nivel externo**, cuando se realiza un intercambio gaseoso entre el organismo y el medio; y la **respiración a nivel interno**, que es precisamente la respiración celular. A través de ella se oxidan moléculas alimenticias como la glucosa y se libera gran cantidad de energía.

En efecto, la respiración resulta ser un proceso inverso a la fotosíntesis, ya que durante éste se **degradan** las moléculas de carbohidratos para obtener la **energía** almacenada en sus enlaces durante la fotosíntesis.

La ecuación para representar a la respiración es:



Glucosa + oxígeno \longrightarrow agua + bióxido de carbono + energía

Si se compara esta ecuación con la de la fotosíntesis, se aprecia la diferencia entre ambos procesos.

Un evento de gran importancia en la respiración celular es el desprendimiento de hidrógenos y electrones de las moléculas de los diferentes compuestos que intervienen en el proceso. En este transporte, se efectúan reacciones de oxido-reducción a través de las cuales tiene lugar un intercambio de energía. La energía que requiere ser almacenada queda contenida en enlaces de la molécula de ATP, la cual se forma a partir de ADP y Pi.

En las células eucariontes la respiración tiene lugar en las mitocondrias, en las células procariontes, las enzimas respiratorias llevan a cabo la respiración celular.

RESPIRACIÓN ANAEROBIA.

La respiración que se realiza en ausencia de oxígeno atmosférico se denomina **respiración anaerobia**. Este proceso se caracteriza por ser menos eficaz que la respiración aerobia, pues sólo libera la vigésima parte, aproximadamente, de la energía almacenada en los enlaces de las moléculas de alimentos; además, presenta aceptores de hidrógeno distintos al oxígeno. Este tipo de respiración la realizan las bacterias, sin embargo, otras células pueden desarrollarla durante cortos periodos, cuando se presentan condiciones de **anaerobiosis**.

Dentro de la respiración anaerobia se presentan dos procesos de gran interés para el metabolismo: la fermentación y la glucólisis.

FERMENTACIÓN

La fermentación es el proceso que comprende el desdoblamiento enzimático de algunas moléculas orgánicas complejas en moléculas más sencillas en éste, sólo se libera parte de la energía química almacenada en sus enlaces, pues una buena parte aún se conserva en ellos. Los productos de este proceso son, por lo general, alcoholes, ácido acético y ácido láctico, la fermentación la realizan algunas bacterias y otros microorganismos.

GLUCÓLISIS

Es el proceso de degradación de la glucosa en ausencia de oxígeno atmosférico. Es decir, representa un proceso de respiración anaerobia a partir del cual la molécula de glucosa se degrada hasta dar lugar a moléculas simples de 3 átomos de carbono y liberación de una

pequeña cantidad de energía. Durante la glucólisis hay liberación de átomos de hidrógeno, lo cual significa que también se libera energía en estas reacciones.

UNIDAD III. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Observaciones:

Parte de estos contenidos, actividades extras y algunos enlaces interesantes los puedes encontrar en la dirección www.biologia1cobem.blogia.com. En esta dirección podrás auxiliarte y buscar más información acerca de las características de los seres vivos.

3.1. VIRUS

Son entidades orgánicas compuestas tan sólo de material genético, rodeado por una envuelta protectora. El término virus se utilizó en la última década del siglo pasado para describir a los agentes causantes de enfermedades más pequeños que las bacterias. Carecen de vida independiente pero se pueden replicar en el interior de las células vivas, perjudicando en muchos casos a su huésped en este proceso. Los cientos de virus conocidos son causa de muchas enfermedades distintas en los seres humanos, animales, bacterias y plantas.

Características y definición de los virus

Los virus son parásitos intracelulares submicroscópicos, compuestos por ARN o por ácido desoxirribonucleico (ADN) —nunca ambos— y una capa protectora de proteína o de proteína combinada con componentes lipídicos o glúcidos. En general, el ácido nucleico es una molécula única de hélice simple o doble; sin embargo, ciertos virus tienen el material genético segmentado en dos o más partes. La cubierta externa de proteína se llama cápsida y las subunidades que la componen, capsómeros. Se denomina nucleocápsida, al conjunto de todos los elementos anteriores. Algunos virus poseen una envuelta adicional que suelen adquirir cuando la nucleocápsida sale de la célula huésped. La partícula viral completa se

llama virión. Los virus son parásitos intracelulares obligados, es decir: sólo se replican en células con metabolismo activo, y fuera de ellas se reducen a macromoléculas inertes.

Clasificación

El tamaño y forma de los virus son muy variables. Hay dos grupos estructurales básicos: isométricos, con forma de varilla o alargados, y virus complejos, con cabeza y cola (como algunos bacteriófagos). Los virus más pequeños son icosaédricos (polígonos de 20 lados) que miden entre 18 y 20 nanómetros de ancho (1 nanómetro = 1 millonésima parte de 1 milímetro). Los de mayor tamaño son los alargados; algunos miden varios micrómetros de longitud, pero no suelen medir más de 100 nanómetros de ancho. Así, los virus más largos tienen una anchura que está por debajo de los límites de resolución del microscopio óptico, utilizado para estudiar bacterias y otros microorganismos.

Importancia

Los virus representan un reto importante para la ciencia médica en su combate contra las enfermedades infecciosas. Muchos virus causan enfermedades humanas de gran importancia y diversidad.

Entre las enfermedades virales se incluye el resfriado común, que afecta a millones de personas cada año. Otras enfermedades tienen graves consecuencias. Entre éstas se encuentra la rabia, las fiebres hemorrágicas, la encefalitis, la poliomielitis y la fiebre amarilla. Sin embargo, la mayoría de los virus causan enfermedades que sólo producen un intenso malestar, siempre que al paciente no se le presenten complicaciones serias. Algunos de éstos son la gripe, el sarampión, las paperas, la fiebre con calenturas (herpes simple), la varicela, los herpes (también conocidos como herpes zóster), enfermedades respiratorias, diarreas agudas, verrugas y la hepatitis. Otros agentes virales, como los causantes de la rubéola (el sarampión alemán) y los citomegalovirus, pueden provocar anomalías serias o abortos. El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), está causado por un retrovirus. Se conocen dos retrovirus ligados con ciertos cánceres humanos, y se sospecha de algunas formas de papilomavirus. Hay evidencias, cada vez mayores, de virus que podrían estar implicados en algunos tipos de cáncer, en enfermedades crónicas, como la

esclerosis múltiple, y en otras enfermedades degenerativas. Algunos virus tardan mucho tiempo en originar síntomas, y producen las llamadas enfermedades víricas lentas, como la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob y el kuru, en las que se destruye el cerebro gradualmente.

EUBACTERIAS

Estas células procarióticas han cambiado muy poco de forma desde el tiempo de sus ancestros fósiles, hace unos 3500 millones de años. Generalmente son muy pequeñas y su tamaño oscila entre 0.2 y 10 μm de ancho y de 1 hasta 10 μm de largo, algunas utilizan para su desplazamiento flagelos o movimientos deslizantes por flexión, otras sencillamente son inmóviles.

El éxito biológico de las bacterias radica en su tamaño reducido, en su notable capacidad reproductora, su rápida tasa de mutación y su versatilidad al colonizar casi todos los ambientes: aire, agua, interior y exterior de plantas y animales, etc.

Características y definición de las bacterias:

Dada la concentración de solutos que las bacterias pueden alcanzar en su interior, la presión de turgencia llega a ser tan alta como 2 atmósferas, algo así como la presión que soporta un neumático en una llanta. Para solucionar este inconveniente, las bacterias poseen una pared celular sobre la membrana plasmática para protegerlas contra daños osmóticos, proporcionarles rigidez y forma a la célula. Las eubacterias poseen una pared celular gruesa y relativamente rígida muy diferente a la que se presentan en células de plantas y de algas las cuales contienen principalmente celulosa y diferente también a la de los hongos las cuales contienen quitina. Su pared está constituida de peptidoglicano o mureína, un polímero de aminoazúcares conformado por la N-acetilglucosamina y N-acetilmurámico, unidos a un pequeño grupo de aminoácidos que incluyen L- alanina, D-alanina, D-glutámico y lisina o en otros casos ácido diaminopimélico (DAP, azúcares aminados, carbohidratos y lípidos).

Clasificación

Las eubacterias o bacterias verdaderas se dividen en dos grandes grupos de acuerdo con su comportamiento al someterse a la tinción de Gram que permite distinguir el tipo de construcción de la pared celular de las bacterias. Así, las bacterias que conservan el colorante violeta de genciana durante el procedimiento de tinción se denominan Gram positivas, mientras las que no lo conservan se conocen como Gram negativas. Las [bacterias Gram](#) positivas se caracterizan por poseer una pared mucho más ancha y entrecruzada que las Gram negativas, fundamentalmente constituida por un 90% de peptidoglicanos dispuestos en la mayoría de ellas en una o varias capas (hasta 25 capas), ácidos teicoicos (polisacáridos ácidos) y otros azúcares que constituyen los principales antígenos de la superficie. En las bacterias [Gram negativas](#) la capa de peptidoglicano es mucho más delgada, menos entrecruzada y representa sólo de 15 a 20% de la pared celular. Como característica notable estas bacterias también poseen en su pared fosfolípidos y proteínas que constituyen la capa lipoproteica semipermeable que la protege del ataque de la lisozima y además lipopolisacáridos, que determinan la antigenicidad, toxigenicidad y sensibilidad a la infección por fagos. El lipopolisacárido se conoce como endotoxina.

Importancia

Debido a que las bacterias carecen de organelos con membrana tan importante en los procesos de producción de energía como son las mitocondrias, su membrana plasmática tiene varias enzimas en las que se incluyen los citocromos, aquellas que intervienen en el transporte de electrones, en la fosforilación oxidativa y en la síntesis de ATP (Factores ATP sintetasa). El daño a esta membrana con agentes físicos o químicos ocasiona la muerte de la célula aunque no se detecten alteraciones morfológicas.

ARQUEOBACTERIAS

Las arqueobacterias están más cercanas genéticamente a los eucariontes que a las eubacterias, dado que hasta comparten ciertos genes. Se encuentran hoy restringidas a hábitats marginales como manantiales calientes, lagos de alta salinidad o áreas de baja concentración de oxígeno.

Características y definición de arqueobacterias

Halófilas: viven en ambientes extremadamente salinos.

Metanogénicas: son anaeróbicas obligadas que producen metano a partir del dióxido de carbono e hidrógeno. Son comunes en el tracto digestivo de animales y pueden vivir en ambientes pantanosos.

Termoacidófilas: crecen en ambientes ácidos, cálidos, como las fuentes sulfurosas del [Parque Yellowstone](#), con temperaturas de más de 60 °C y pH 1 a 2.

Clasificación

El Dominio **Archaea** se subdivide en tres reinos: *Crenarchaeota*, *Euryarchaeota* y *Korarchaeota*. Como esta subdivisión aún no es definitiva ya que estamos en plena comprensión de la filogenia procariota, en estos Hipertextos las consideraremos a todas dentro del reino **Arqueobacterias**.

Las 200 especies de este reino son bioquímicamente diferentes de las restantes bacterias. Una de las características más llamativas es la ausencia de peptidoglicanos en las paredes celulares. Incluyen tres grupos:

Importancia

Son organismos **extremófilos** por los ambientes que habitan y que hoy asemejan a las condiciones primitivas de la Tierra

PROTISTAS

Los protistas se definen como aquellos organismos eucariotas que no son animales ni plantas ni hongos. La palabra PROTISTA remitía a organismos unicelulares, sin embargo en este reino se incluyen las grandes algas marinas.

A diferencia de los otros 3 reinos eucariotas, no existen factores morfológicos o fisiológicos que unifiquen a los Protistas como un grupo natural.

En este grupo se encuentran las algas, euglenoides, ciliados, protozoarios, y flagelados. Su importancia estriba, entre otras, en ser el "grupo de origen" de los tres Reinos restantes: **Plantas, Animales, y Hongos.**

HONGOS (Fungi)

Son organismos eucariontes, heterótrofos no fotosintéticos, formadores de esporas y que carecen de movimiento en todas las fases de su ciclo de vida; poseen paredes celulares y absorben su alimento por digestión enzimática externa.

Este reino, es conocido generalmente como Hongos.

Desde el punto de vista ecológico resultan importantes (al igual que ciertas bacterias) como descomponedores de materia y recicladores de nutrientes. Desde el punto de vista económico los hongos nos proveen alimentos (intervienen, entre otras, en la fabricación del pan y el vino y quesos tales como el Roquefort), [antibióticos](#) (la primera de estas drogas milagrosas, la **penicilina**, se aisló de un hongo: *Penicillium*), y por el otro lado parasitan animales, granos ..., produciendo pérdidas millonarias

PLANTAS

El reino *Plantae* incluye los musgos, helechos, coníferas y plantas con flores, en una variedad que supera las 250000 especies, siendo el segundo grupo luego de los artrópodos. La principal característica del reino es la presencia de clorofila, con la cual capturan la luz, produciendo compuestos carbonados, por esta característica son autótrofos. Otra contribución de las plantas es la formación de los ambientes. Solamente las regiones árticas y las profundidades oceánicas carecen de plantas, el resto de los ambientes terrestres, desde los desiertos a las tundras y los bosques o praderas fueron producidos y moldeados por las plantas. Incluyen a organismos

Su importancia consiste en que con la unión de los fotosintetizadores de Monera y Protistas, son considerados productores, y se encuentran en la base de toda cadena alimenticia, regulando el flujo de energía a través de un ecosistema.

ANIMALES

Los animales son organismos heterótrofos multicelulares y su modo de nutrición principal es la ingestión y almacenan sus reservas energéticas en forma de glucógeno o grasa. Sus células eucariotas carecen de paredes.

Desde el punto de vista ecológico los integrantes de este reino ocupan el nivel de consumidores, que pueden ser subdivididos en herbívoros (consumidores de plantas) y carnívoros (consumidores de otros animales).

Los Humanos, al igual que algunos otros organismos, somos omnívoros (capaces de funcionar como herbívoros o carnívoros).

Desde el punto de vista económico de los animales obtenemos (entre otros) carne, cuero, transporte; y también afectividad, compañía.....

