

III LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA



TEMA III

LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA

¿Qué es ciencia?

Es el campo de estudio o de investigación en el que se utiliza el método científico. Muchos descubrimientos se han realizado por mera casualidad y otros son el producto de brillantes ideas de muchos investigadores. Para lograr una buena investigación se hace necesario la utilización del *método científico* que consiste en un conjunto de actividades lógicas que permiten descubrir la verdad en una ciencia.

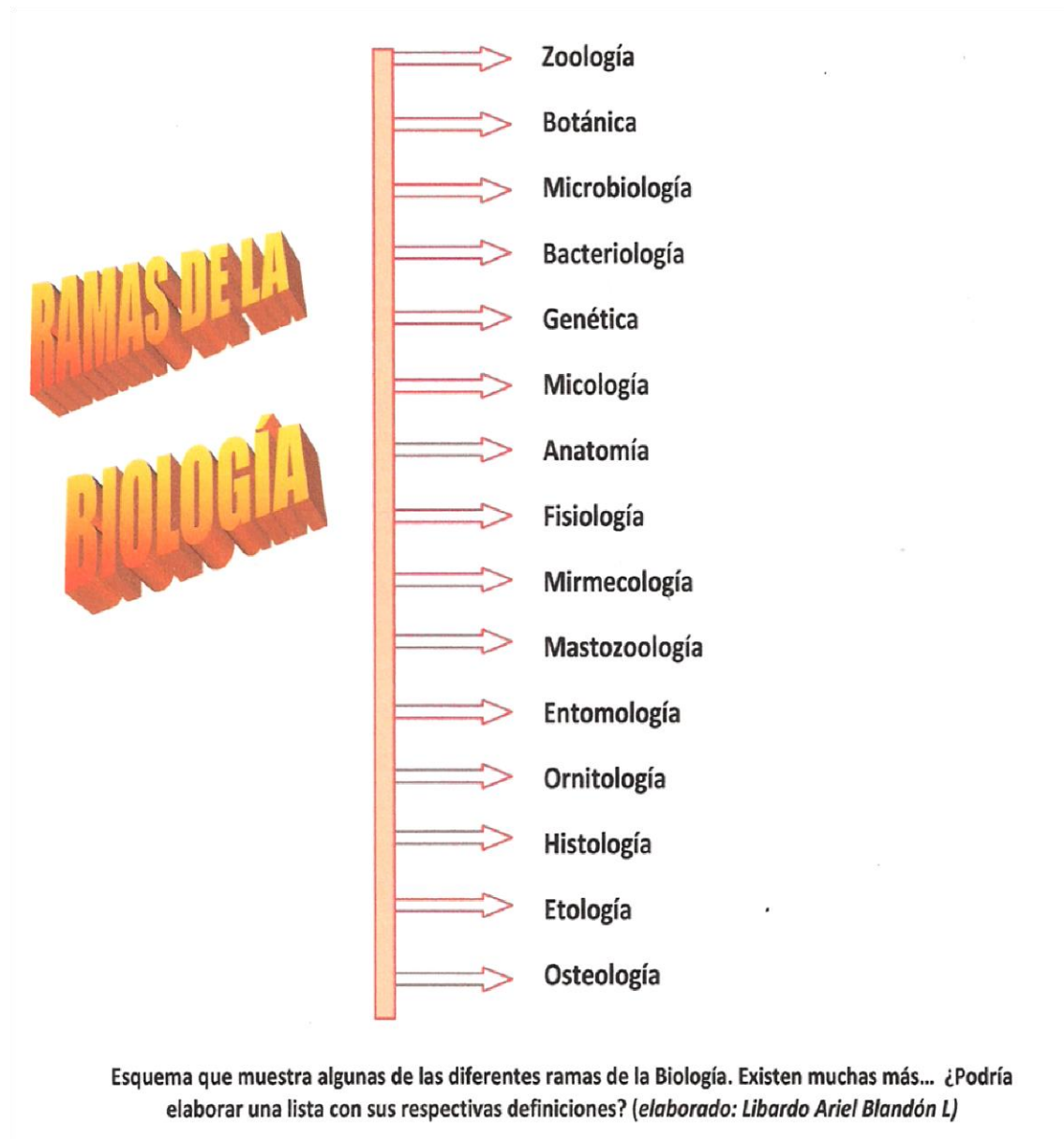
Para que una ciencia sea verdadera ciencia es necesario que permita ser matematizable, es decir, que se pueda expresar mediante las matemáticas, dicen los epistemólogos. Según lo anterior son ciencias: la Física, la Química y la Biología y por supuesto las Matemáticas, aunque existen versiones que aseguran que las matemáticas son una herramienta, más que una ciencia. La ciencia es discutible y falible, las matemáticas son precisas, por tanto se discute que sea ciencia.

Ramas de la Biología.

Toda ciencia, para su desarrollo, se subdivide en saberes más específicos y surgen, entonces, las ciencias derivadas de un saber principal llamadas **Ramas**. Dichas Ramas son especializaciones de la Ciencia principal. En el caso de la Biología al aparecer nuevos Reinos surgieron nuevas ramas de especializaciones. Como ramas de la Biología tenemos:

Zoología, Botánica, Microbiología, Bacteriología, Citología, Ornitología, Mirmecología, Mastozoología, Neurología, Anatomía, Fisiología, Etología, Entomología, Micología y la Genética entre otras. ¿Podrías consultar otras? Describir, en pocas palabras cada una de las ramas anteriores.

¿Podría mencionar otras y definirlas

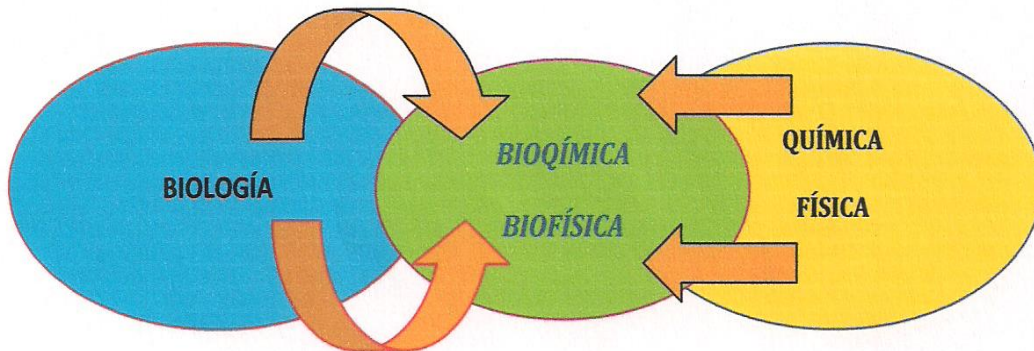


Ciencias de Transición o de encrucijada

Son aquellas ciencias que combinan su interés o centro de estudio con otras ciencias, constituyen un híbrido. Como ciencias de encrucijada de la Biología tenemos: **Bioquímica**: híbrido entre Biología y Química, **Biofísica**: entre la Biología y la Física. **Bioestadística**: entre la Biología y la estadística.

CIENCIAS DE TRANSICIÓN O DE ENCRUCIJADA

(elaborado: Libardo Ariel Blandón L)



Nota: La filosofía, la psicología y la pedagogía no se pueden considerar Ciencias porque no se pueden desarrollar mediante las Matemáticas; dicen los epistemólogos que en el momento en que evolucionen y se puedan expresar mediante las matemáticas, en ese momento serían consideradas como Ciencias. Cuando están en ese proceso de evolución se les llama **Pseudociencias**.

En cuanto a otros campos de estudio que tienen qué ver con la aplicación de tecnologías, de recursos u otras estrategias reciben el nombre de **Disciplinas**; como ejemplo podemos citar las ingenierías, y las artes entre otras.

1. DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS

Los seres vivos, como cualquier objeto existente en la naturaleza, está constituidos por átomos.

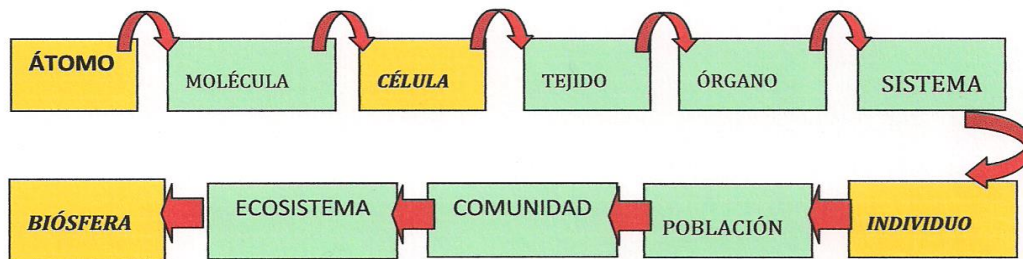
El átomo: Es la mínima unidad en que se puede dividir la materia sin que pierda sus propiedades físicas. Los átomos se unen para constituir **moléculas**, las moléculas se unen para formar **células**.

La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos debido a que es la mínima parte de ellos que es capaz de metabolizar por sí misma; es decir; respira e intercambia material y energía con el medio por sí sola. El conjunto de células constituye un **tejido**, un conjunto de tejidos origina un **órgano**, el conjunto de órganos conforma un **sistema** y el conjunto de sistemas da origen a un **individuo**.

El **individuo** es otra unidad que es capaz, como la célula, de funcionar por sí mismo; metaboliza, se reproduce, intercambia materia y energía con el medio que lo rodea, y se comporta como cualquier ser vivo. Los individuos se unen para formar **poblaciones**; las poblaciones son un conjunto de individuos de la misma especie, se reproducen entre sí y comparten un mismo **nicho ecológico** (posición en la red trófica). Ejemplo: una población de ratones, un hormiguero, un sembrado de banano, un trigal y la población humana de una región.

Cuando tenemos varias poblaciones que se entrecruzan estamos en presencia de una **comunidad**. En un sembrado de maíz tenemos el ejemplo clásico de una comunidad. Allí comparten sus actividades biológicas hormigas, colémbolos y otros insectos, distintos tipos de aves, roedores y muchas otras poblaciones que dependen directa o indirectamente del maizal.

Téngase en cuenta que las diversas poblaciones deben compartir el mismo hábitat o lugar y deben depender unos de otros de alguna manera. El conjunto de comunidades ubicado en un mismo escenario o territorio constituyen un **ecosistema** y el conjunto de ecosistemas forman la **Biosfera** que es la parte viva de la tierra.



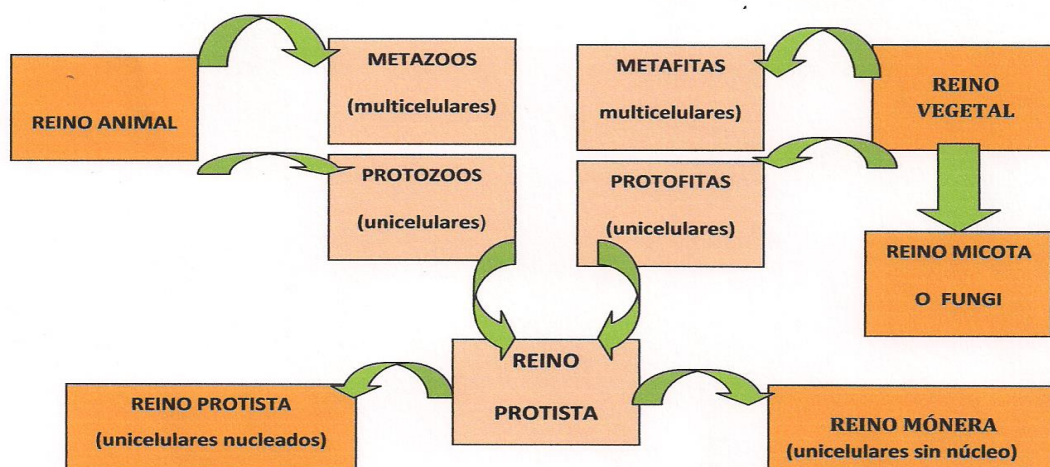
En este esquema se resumen las unidades relevantes de la organización de los seres vivos ¿qué ciencias entran en juego en cada uno de estas unidades? (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

La **biósfera** es otra unidad en la que confluyen todos los seres vivos. Es la parte viva de nuestro planeta. A la biósfera se le considera la piel de la Tierra. En el suelo comprende desde donde empieza la capa vegetal hasta la parte más alta de un árbol y en el agua hasta donde llegan los rayos solares (zona **eufótica** o iluminada). Sólo se consideran estos rangos debido a que en la biósfera es el lugar donde se desarrollan los seres vivos, donde hay fotosíntesis la cual genera la dependencia trófica. Hay aves que vuelan muy alto pero tienen que bajar al suelo o a los árboles para alimentarse o para anidar. Lo mismo ocurre con los animales acuáticos marinos, aunque vivan en el fondo en lugares oscuros, dependen, para su nutrición, de los organismos planctónicos de la zona eupótica o iluminada que es donde se realiza la **fotosíntesis** y se produce alimento para todas las **cadenas tróficas** del mar. La fotosíntesis es la fuente de alimento de

cualquier cadena trófica en los ecosistemas tanto acuáticos como terrestres. En la Biósfera, pues, es donde se desarrollan los seres vivos: comen, se reproducen, interaccionan y ejercen su evolución.

1.1 Reinos de los seres vivos

Inicialmente se consideraban sólo dos Reinos de los seres vivos: Reino Animal y Reino Vegetal. Posteriormente, para facilitar el estudio, se fueron derivando campos de estudio más restringidos que permitieron aumentar los Reinos así: De los Reinos Vegetal y Animal se sustrajeron los organismos unicelulares: protozoos y protofitas, tanto nucleados como aquellos sin núcleo aparente y se originó el **Reino Protista**. Los microbiólogos, más adelante, vieron que era necesario separar los organismos unicelulares **sin núcleo** del Reino Protista y aparece, entonces el **Reino Mónica**.



Los diferentes Reinos de los seres vivos tuvieron origen en los Reinos más generales (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

Lo propio sucedió con el Reino Vegetal; los botánicos se vieron en la necesidad de separar de este Reino aquellos vegetales descomponedores denominados hongos y aparece así el **Reino Micota o Fungi** quedando en el Reino Vegetal sólo las plantas verdes o fotosintéticas. Hoy se habla ya del Reino de las bacterias.

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA VIVA

Los seres vivos, como todo cuerpo que existe en la naturaleza, están hechos de materia, pero este tipo de materia es especial, debido a que está constituido por material orgánico, estos compuestos se denominan orgánicos por tener carbono en su estructura molecular. Las sustancias que componen los seres vivos son: los carbohidratos o glúcidos, los lípidos o grasas y los prótidos o proteínas.

Este material es producido por las plantas verdes a través de la fotosíntesis; los animales lo consumen, lo digieren, lo transforman en material corpóreo y lo que no les sirve lo eliminan al medio en forma de desechos incluyendo la energía en forma de calor que va al medio. *Los plastidios* son las estructuras encargadas de almacenar dichos compuestos, los *amiloplastos* almacenan almidones que son los carbohidratos, base de la alimentación de los consumidores de primer orden; los *elaioplastos* u oleoplastos almacenan lípidos (aceites vegetales) comunes en el aguacate, coco, higuera, el olivo entre otros; y los proteoplastos almacenan proteínas y abundan en los frutos.

La celulosa es otro carbohidrato con características especiales, su función es estructural, hace parte del cuerpo de la planta. Los animales herbívoros devoran el material vegetal (lípidos, proteínas y carbohidratos) lo desdoblan o digieren, lo reducen a sus unidades estructurales y luego autofabrican su propio material animal o masa biológica: proteína animal (carne), grasa animal (manteca) y carbohidrato animal (glucógeno).

Las plantas producen y los animales consumen, las plantas construyen cada molécula partiendo del agua y los nutrientes que toman del suelo y del gas carbónico que toman del aire o del agua y aprovechando la energía luminosa fabrican el alimento; este proceso se llama *fotosíntesis*. Los animales toman todo este material, lo digieren, lo desdoblan en sus unidades y mediante la respiración lo transforman en gas carbónico y agua, y la energía química la liberan en forma de ATP (adenosín trifosfato) que son pequeños paquetes de energía que el animal necesita para su metabolismo y sus actividades físicas.

En la planta, entonces, se da la síntesis de los tres compuestos y en los animales se da la digestión que desdobla en sus unidades elementales estos tres compuestos.

MOLECULAS DE LA VIDA: Los seres vivos están constituidos por unos compuestos definidos que son comunes para todos, estos son los carbohidratos

o **Glúcidos**, grasas o **Lípidos**, proteínas o **Prótidos** y **Ácidos nucleicos**. Estas sustancias se llaman **biocompuestos** y son de carácter orgánico.

GLÚCIDOS

La glucosa es la biomolécula combustible más importante para la mayor parte de los organismos y es también la unidad estructural básica o precursora de los polisacáridos más abundantes. En el organismo es la sustancia que se metaboliza o se quema primero, en los animales se acumula en forma de glucógeno que es un almidón animal.

El almidón se encuentra en cantidades muy grandes en las plantas, de las que constituye la forma principal de combustible de reserva.

La celulosa es el componente estructural predominante en los tejidos fibrosos y leñosos de las plantas. Es una cadena con OH alternos que dificultan la ingestión u oxidación de la molécula.

LÍPIDOS

Los **lípidos** son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono e hidrógeno y generalmente **oxígeno**; pero en porcentajes mucho más bajos. Además pueden contener también **fósforo**, **nitrógeno** y **azufre**.

Es un grupo de sustancias muy heterogéneas que sólo tienen en común estas dos características:

1. Son insolubles en agua
2. Son solubles en disolventes orgánicos, como éter, cloroformo, benceno.

Los Lípidos son también llamados grasas y están compuestas por tres moléculas de ácido graso y una de glicerol. Constituyen el combustible más importante debido a que se acumula en los tejidos adiposos, y tienen mayor cantidad de energía por miligramo.

PROTEÍNAS

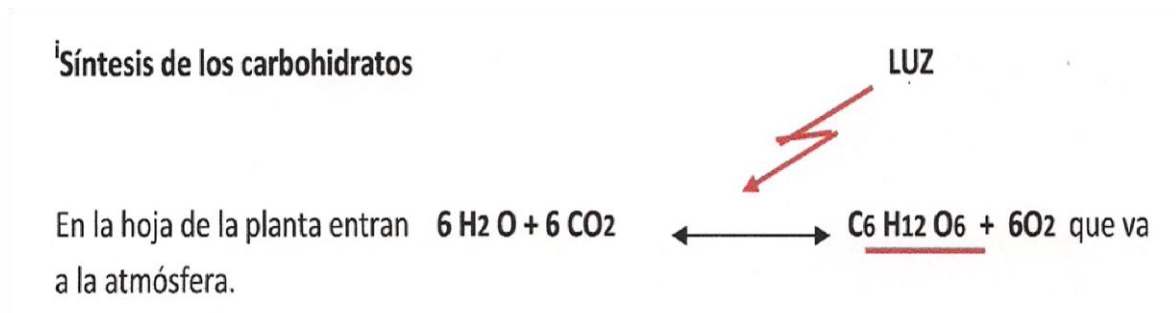
Desde el punto de vista químico son polímeros grandes o son poliamidas y los monómeros de los cuales derivan son los ácidos α - aminocarboxílicos (aminoácidos). Una sola molécula de proteína contiene cientos, e incluso miles de unidades de aminoácidos, los que pueden ser de unos veinte tipos

diferentes. El número de moléculas proteínicas distintas que pueden existir es prácticamente infinito. Es probable que se necesiten decenas de miles de proteínas diferentes para formar y hacer funcionar un organismo; este conjunto de proteínas no es idéntico al que constituye cualquier ser vivo. Siempre serán diferentes. La importancia Biológica de las proteínas es que constituyen gran parte del cuerpo animal. Lo anterior lo podemos resumir así: Son las sustancias de la vida, pues se les encuentra en la célula viva. Son la materia principal de la piel, músculos, tendones, nervios, sangre, enzimas, anticuerpos y muchas hormonas. Dirigen la síntesis de los ácidos nucleicos que son los que controlan la herencia. Las proteínas actúan como pilares en las células y conforman las paredes y la estructura en general de la célula, es el combustible que se quema de último cuando la célula necesita energía y no tiene de dónde echar mano para satisfacer la demanda. Cuando esto ocurre, el fenómeno se llama **desnutrición**.

ÁCIDOS NUCLEICOS

Comprenden el material genético que se halla en el núcleo de cada célula, en él está codificada la herencia, la cual pasa de padres a hijos de generación en generación. Son el RNA y DNA.

2.1 METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS



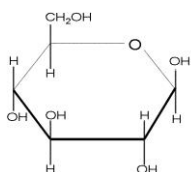
Dicho de manera más simple: 6 moléculas de *Agua* + 6 moléculas de *gas carbónico* reaccionan en presencia de *luz* para producir 1 molécula de *Glucosa* (azúcar) y 6 de oxígeno que van a la atmósfera.

Como podemos ver la glucosa es una hexosa (azúcar de 6 carbonos); y es la unidad mínima, de ahí el nombre de monosacárido (mono: uno y sacárido: azúcar) La glucosa es un carbohidrato, este nombre se debe a que conserva la

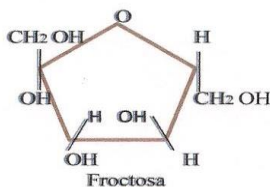
misma proporción de oxígeno e hidrógeno del agua: 2 : 1 Existen 16 isómeros de la glucosa, pero los más comunes son los conocidos como levoglucosa y dextroglucosa, los nombres químicos de estos son *Fructosa*: el azúcar de las frutas y *Manosa*; la *galactosa* es el azúcar de la leche que combinado con glucosa produce lactosa.

La Manosa (<http://es.wikipedia.org/wiki/Monosac%C3%A1rido>) es un azúcar simple (monosacárido) que se encuentra formando parte de algunos polisacáridos de las plantas (como el manano, el glucomanano), y en algunas glucoproteínas animales. Pertenece al grupo de las hexosas, que son monosacáridos (glúcidos simples) que están formados por una cadena de seis átomos de carbono. Su fórmula general es $C_6H_{12}O_6$. Su principal función es producir energía. Un gramo de cualquier hexosa produce unas 4 kilocalorías de energía. Su fórmula empírica es igual a la de la glucosa, aunque difiere de ésta por ser un epímero de la glucosa en el Carbono número 2, es decir, que el grupo de alcohol de este carbono está dirigido hacia la izquierda (en la fórmula lineal), en la forma cíclica se encuentra dirigida hacia arriba).

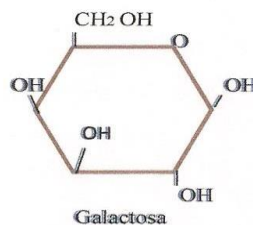
La **fructosa**, o levulosa, es una forma de azúcar encontrada en las frutas y en la miel. Es un monosacárido con la misma fórmula empírica que la glucosa pero con diferente estructura, es una cetohexosa (6 átomos de carbono). Su poder energético es de 4 kilocalorías por cada gramo. Su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$. Todas las frutas naturales tienen cierta cantidad de fructosa (a menudo con glucosa), que puede ser extraída y concentrada para hacer un azúcar alternativo.



Glucosa



Fructosa



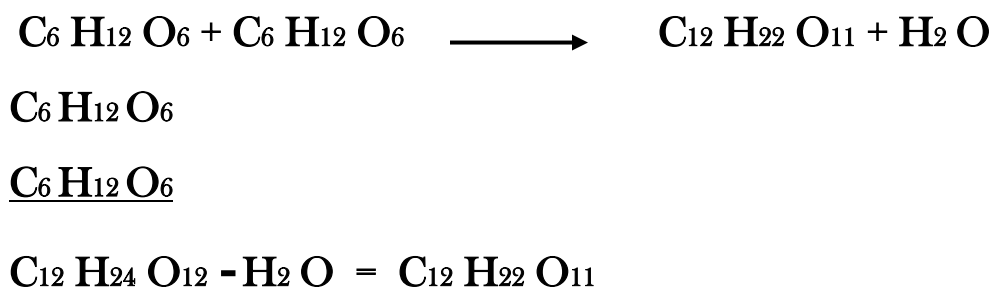
Galactosa

Molécula de glucosa y sus dos isómeros fructosa y galactosa. Todas corresponden a la fórmula condensada $C_6H_{12}O_6$

Dos monosacáridos forman un disacárido, tres, un trisacárido, y muchos un polisacárido, según lo anterior, un *polisacárido* es una larga cadena de unidades, al igual que un polímero es una larga cadena de monómeros, cada unidad de azúcar es un monómero.

Las dos moléculas de glucosa se unen para formar *maltosa*, ésta es un disacárido, una de glucosa se une con una de fructosa y constituyen una molécula de *sacarosa*: otro disacárido; y una de glucosa se une con una de galactosa para formar el disacárido lactosa. Estos tres disacáridos se desdoblan en sus respectivas unidades en las vellosidades intestinales donde son atacados por sus enzimas específicas: maltasa, sacarasa y lactasa respectivamente.

Analicemos la siguiente reacción: dos monosacáridos producen un disacárido más una molécula de agua



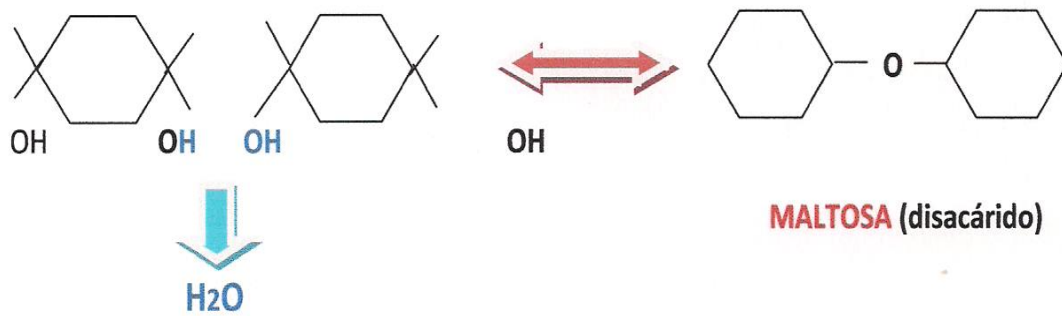
Las moléculas se unen para formar cadenas; cada unión se da mediante *puentes de oxígeno*, el puente se forma por la sustracción de una molécula de agua.

Glucosa + Glucosa = Maltosa (disacárido) y una cadena de éstos forman un polisacárido que en este caso es un almidón, éste se almacena en los amiloplastos de la planta

Glucosa + Fructosa = Sacarosa (disacárido): es el azúcar de la caña y de la remolacha, la utilizamos para endulzar bebidas.

Glucosa + galactosa = lactosa (disacárido) o azúcar de la leche.

Observemos el siguiente esquema: analicemos la formación de puentes de oxígeno con la respectiva producción de agua: se forma una molécula por cada unión.



El sentido de la flecha indica: hacia la derecha *síntesis* y hacia la izquierda *desdoblamiento, digestión o hidrólisis*. Por cada dos moléculas que se unen, un grupo OH se desdobra en O y H, el O forma el puente entre las dos moléculas y el H se combina con el otro OH formando agua. (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

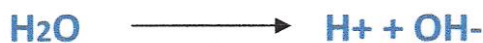
LOS ALMIDONES

Son moléculas de carbohidratos de gran tamaño formadas por cadenas de unidades de glucosa. Los almidones son la forma de almacenamiento del azúcar, este proceso ocurre tanto en plantas como en animales, sólo que en estos últimos se sintetiza en el hígado en forma de un almidón animal, origina una cadena ramificada denominado *glucógeno* que es una reserva inmediata de energía, se almacena en los músculos que es donde más se necesita. Cuando hacemos movimientos inesperados, ésta es la fuente inmediata de energía.

Los carbohidratos, pues, son la fuente nutricional de la mayor parte de la población mundial, se alimenta con el almidón almacenado en el centeno, trigo, maíz, arroz y papa entre las más conocidas.

Desdoblamiento de los carbohidratos

Antes de que los carbohidratos sean asimilados por los consumidores, éstos deben ser digeridos; las cadenas largas deben romperse en sus unidades de glucosa que son las que van a la sangre para ser llevadas a la célula; para ello es necesario la presencia de enzimas como la *amilasa* que rompe los enlaces (puentes de oxígeno) del almidón entre cada dos moléculas; los enlaces libres deben ser llenados con moléculas de OH⁻ y H⁺ que se adquieren de la hidrólisis del agua, donde la molécula se rompe. Así se reponen los iones que produjeron agua en la síntesis. El rompimiento de la molécula de agua en sus iones se llama *hidrólisis*



Hidrólisis de la molécula de agua

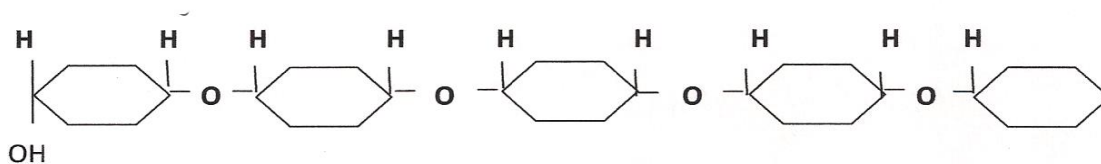
De lo anterior se deduce que la digestión es llamada también hidrólisis porque es necesario reponer toda el agua que se produjo en la síntesis. Por cada enlace que se rompa se necesita hidrolizar una molécula de agua.

La celulosa:

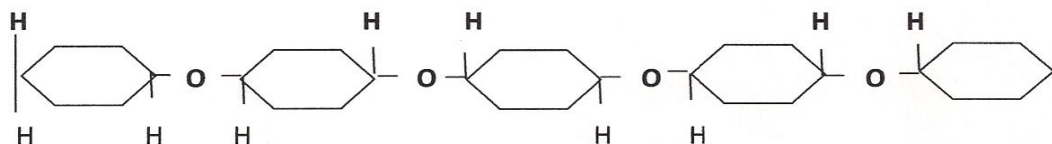
Es otro polisacárido de suma importancia dado que constituye el cuerpo vegetal, cumple una función estructural. La rigidez de las plantas se debe a las grandes cantidades de celulosa que producen, otros ejemplos de celulosa son el papel, el algodón y la madera. Como podemos ver es el carbohidrato más abundante en la naturaleza.

En algunos animales hay presencia de celulosa como en las jeringas de mar (subphylum Tunicata) que están envueltas en una túnica o cubierta de celulosa, también se ha detectado, en pequeñas cantidades, en la piel de los ancianos.

Las moléculas de celulosa, como la amilopectina, consisten de cadenas muy largas y ramificadas de unidades de glucosa, una sola molécula puede tener más de tres mil unidades. La diferencia con el almidón radica en la posición alternada de cada unidad de glucosa.



Molécula de almidón: obsérvese la orientación de cada unidad, los hidrógenos están orientados hacia la parte superior (arriba). (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)



Molécula de celulosa: obsérvense los hidrógenos, aparecen alternados; unos hacia arriba y el siguiente hacia abajo, de ahí la dificultad para ser desdoblada por los herbívoros. (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

La propiedad de tener las unidades de glucosa invertidas alternadamente es suficiente para imposibilitar su hidrólisis mediante la acción de las amilasas.

Existe una enzima: la *celulasa* producidas por ciertas bacterias, protozoos, algunos caracoles terrestres, y algunos insectos que permiten la hidrólisis de estas moléculas. ¿Qué podría decirse de las vacas, conejos y termites que dependen directamente de la celulosa?

En cada caso la celulosa es digerida mediante microorganismos que están en el tracto digestivo de dichos animales. Las termites dependen de un flagelado: la *Trichonympha* que cumple la función digestiva.

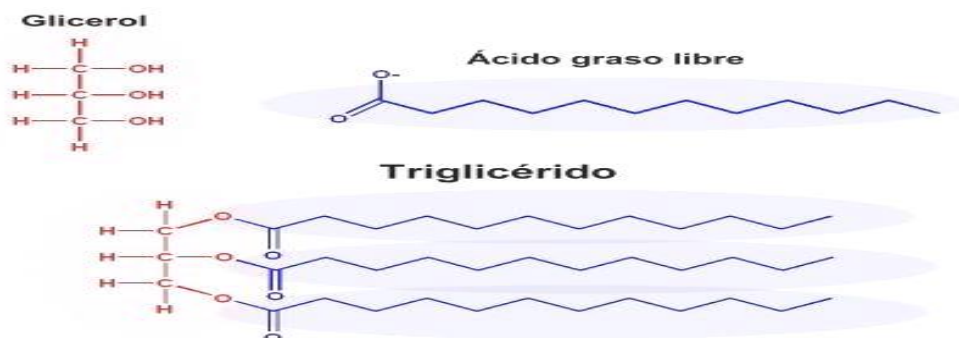
La celulosa es importante en la nutrición humana porque aumenta la posibilidad de recursos cárnicos de quienes la consumen, además es una magnífica fuente de fibra que ayuda en la digestión y en la protección del tracto digestivo.

2.2 METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

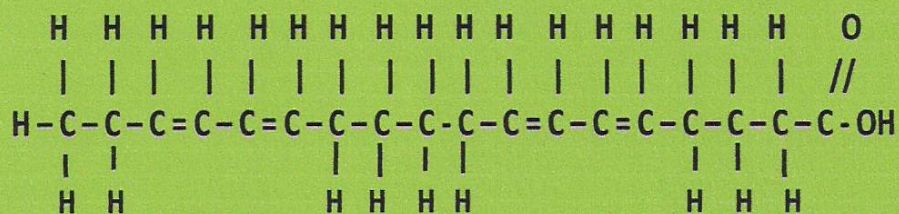
Las grasas o lípidos

Son compuestos de Carbono Hidrógeno y Oxígeno, este último en grandes cantidades, lo que es muy importante porque indica que la molécula está en menor grado que en carbohidratos, lo que permite almacenar mayor cantidad de energía, libra por libra las grasas proporcionan la reserva más concentrada de energía existente en los seres vivos. La energía concentrada en las grasas se libera cuando se oxida la molécula en la respiración celular.

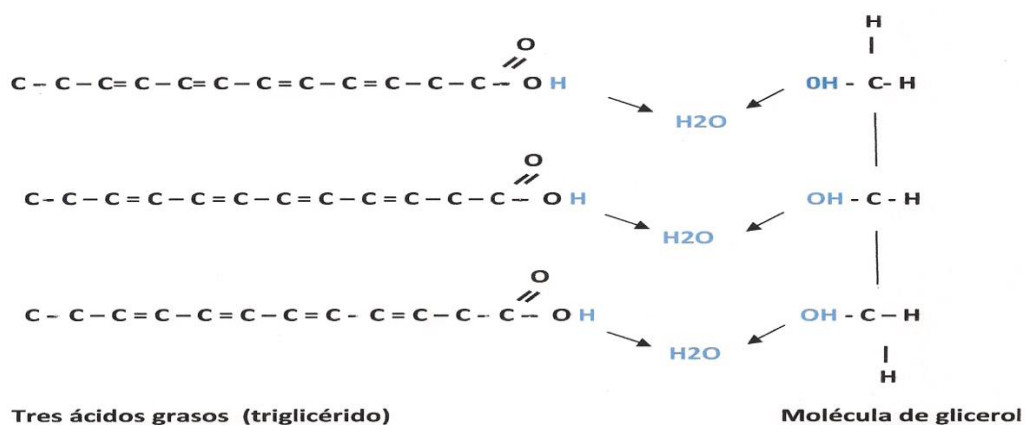
Síntesis: Una molécula de lípido está formada por cuatro moléculas: tres de ácido graso y una de glicerol. Cada ácido graso tiene una secuencia de carbonos que termina en una función ácida. La estearina, por ejemplo tiene 17 carbonos sin contar el C del grupo ácido.



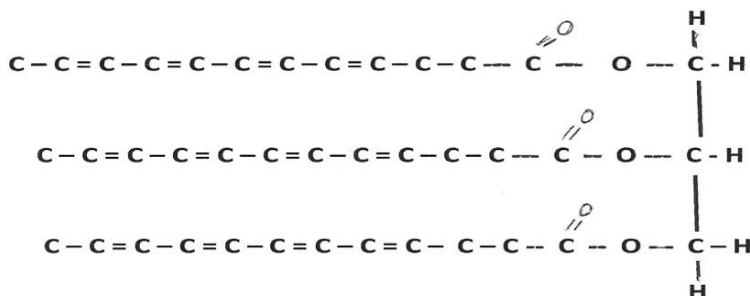
<http://www.medicinapreventiva.com.ve/laboratorio/imagenes/triglyc.jpg>



Molécula de un ácido graso insaturado, véanse los enlaces dobles o insaturaciones. (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

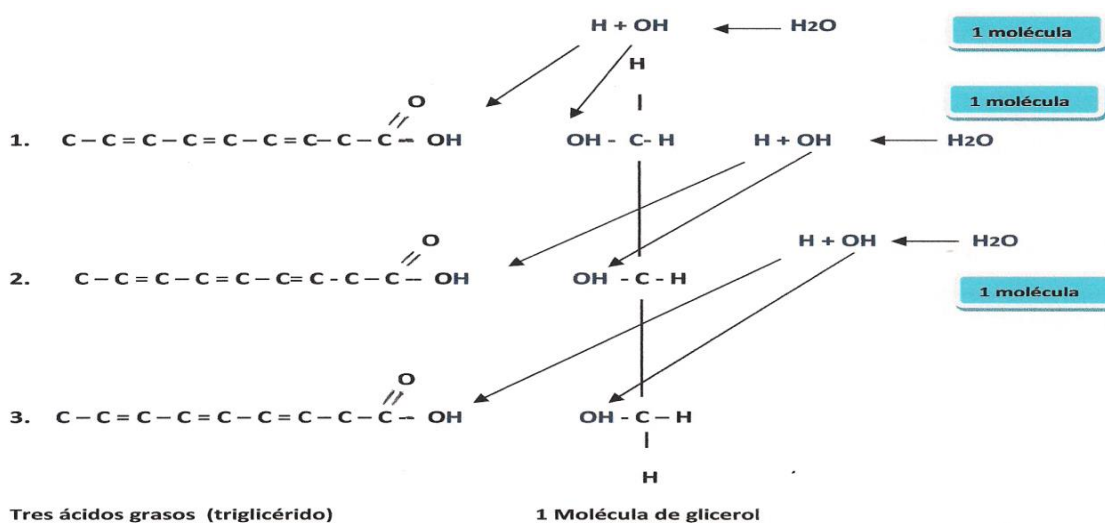


(elaborado: Libardo Ariel Blandón L)



Molécula de lípido insaturado, obsérvense los enlaces dobles (insaturaciones). Por cada molécula de grasa que se sintetiza se producen tres de agua. (elaborado: Libardo Ariel Blandón L)

Cuando entre dos carbonos consecutivos aparecen enlaces dobles (insaturaciones), estamos hablando de lípidos insaturados, a medida que aumentan las insaturaciones, el lípido se va haciendo más líquido, el punto de fusión baja, es decir se licua a temperatura más bajas, son los aceites; los más insaturados son los más líquidos como el aceite de oliva. En las plantas se producen estos tipos de aceites los cuales se almacenan en los *elaioplastos* u *oleoplastos* como ya habíamos anotado. Los animales los consumen, los metabolizan, los reducen a sus unidades nuevamente y fabrican su propia grasa la que almacenan como reserva de energía. En este proceso los ácidos grasos van perdiendo sus enlaces dobles y se van convirtiendo en ácidos grasos más saturados, así el producto de la síntesis en el animal es una grasa más saturada, más densa: las *mantecas* y los *sebos* propios para la fabricación de jabones mediante el proceso de la saponificación. Las grasas no saturadas se licuan a temperaturas más bajas que las grasas saturadas, por lo cual se les denomina aceites.



Hidrólisis de una molécula de lípido; la enzima rompe el enlace en el puente de oxígeno. Los OH⁻ y H⁺ entran a llenar los lugares de electrones libres para estabilizar las moléculas. Se requieren tres moléculas de agua. *(elaborado: Libardo Ariel Blandón L)*

Hidrólisis de las grasas: para hidrolizar o desdoblar una molécula de lípido, se requiere que el animal tenga las enzimas apropiadas para romper los enlaces en los puentes de oxígeno, estas enzimas son las *lipasas*, después de que la enzima ha roto el enlace en cada puente de oxígeno, ese oxígeno queda libre, allí debe hidrolizarse o romperse una molécula de agua para obtener H^+ y OH^- , los cuales irán a ocupar su respectivo puesto: H^+ al lado del oxígeno libre con carga negativa y OH^- al lado del C libre del glicerol que tiene carga positiva. Como puede verse para desdoblar una molécula de lípido se necesita que se hidrolicen tres moléculas de agua para tres puentes de oxígeno.

Los fenómenos de la síntesis e hidrólisis son aprovechados por algunos animales que tienen que recorrer grandes distancias en lugares áridos, es el caso de los camellos quienes al iniciar el recorrido toman mucha agua, desdoblan la grasa de las gibas en sus unidades básicas (ácidos grasos y glicerol) y gastan esa agua en la hidrólisis. A medida que van necesitando agua, empiezan a sintetizar grasa, la van acumulando en las gibas y el agua que se produce en la síntesis (tres por cada molécula) la van gastando en su recorrido por el desierto. Cuando llegan a un lugar donde encuentren agua se recargan nuevamente y empiezan luego otro ciclo.

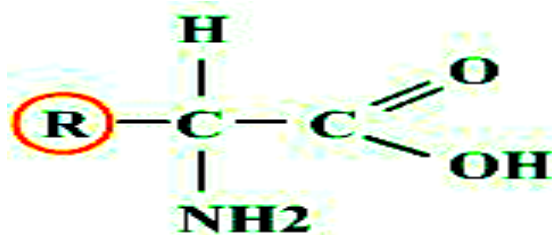
Las grasas se almacenan en los tejidos adiposos y debajo de la piel cumpliendo su función termorreguladora, como las grasas son insolubles en agua, los ácidos grasos pueden cambiar una molécula de ácido graso por una sustancia que contenga fósforo, la molécula resultante es un *fosfolípido* que es soluble en agua. También, *emulsionándolas*, es decir convirtiéndolas en gotitas muy finas se logra hacerlas coloidales y por consiguiente solubles, se les llama *emulsiones*. Una grasa emulsionada se hace vulnerable al ataque de las lipasas. Derivados de las grasas son los *esteroides*, como es el *colesterol* y la *progesterona*.

2.3 METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas

Denominadas *prótidos*, son moléculas muy complejas, formadas por macromoléculas que contienen átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno como los glúcidos o carbohidratos y los lípidos, además de nitrógeno y en muchos casos azufre. Las proteínas constituyen el armazón de los seres vivos, actúan como pilares: la piel, la hemoglobina, la carne, las hormonas y los tendones son proteínas.

Las proteínas son polímeros constituidos por largas cadenas de monómeros llamados aminoácidos. Se conocen unos veinte aminoácidos diferentes presentes en los alimentos que son la base para la construcción de una proteína; cada aminoácido está constituido bajo el siguiente plan:

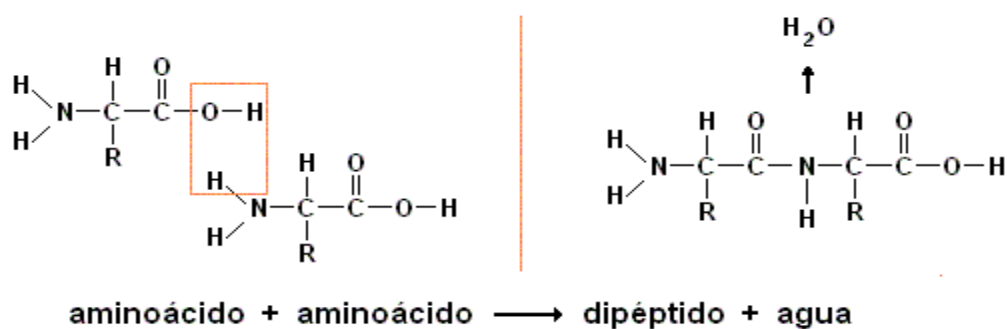


El grupo **NH₂** es el grupo amino y la terminación **C - OH** es el grupo ácido y **R** es el radical que es diferente para cada una de los distintos aminoácidos, no obstante **R** es relativamente simple y se conoce su fórmula estructural. Ejemplo: Si **R** es Hidrógeno corresponde al aminoácido *Glicina*, si es **CH₃** corresponde a *alanina*. Consulte otros aminoácidos para ampliar los conceptos.

Síntesis

La unión de dos aminoácidos se denomina *dipéptido*, de tres *tripéptido* y de muchos *polipéptido* hasta formar una larga cadena que es lo que se conoce como proteína. Según el grado de complejidad las proteínas son de estructura primaria, cuando son lineales, de estructura secundaria, cuando la estructura lineal adquiere una forma más compleja, terciaria cuando se enrolla sobre sí misma y *Globulares* cuando adquieren un grado muy alto de complejidad.

Un aminoácido se une con otro formando, como los anteriores, puentes y dando origen a moléculas de agua entre un grupo ácido y el grupo amino del siguiente. Por cada unión se produce una molécula de agua.



Sobre el proceso de síntesis volveremos cuando analicemos, la síntesis de las proteínas teniendo en cuenta los tres tipos de ARN, cómo interaccionan éstos para originar un polipéptido.

Hidrólisis de las proteínas

Como los lípidos y los glúcidos o carbohidratos, las proteínas se digieren o desdoblan por hidrólisis. En el estómago los enlaces peptídicos de las proteínas se rompen mediante la acción de enzimas llamadas *proteasas* las cuales rompen la proteína en pequeños tramos llamados péptidos; luego en las vellosidades intestinales; éstos péptidos son reducidos a sus unidades (aminoácidos) por acción de las peptidasas que se hallan en dichas vellosidades. Así que los aminoácidos son absorbidos por el sistema circulatorio para ser llevados a las células donde son requeridos como materia prima para la síntesis de nuevas proteínas. Por cada enlace que se rompe hay que incorporar una molécula de agua en los lugares donde quedan los átomos con electrones libres, tanto en el extremo ácido como en el extremo amino. Para cada evento se requiere la hidrólisis de una molécula de agua como en los casos anteriores; de ahí que cuando comemos alimentos ricos en proteína nos dé tanta sed.

Muchas moléculas de proteínas celulares están unidas químicamente con otros tipos de moléculas, son las proteínas *conjugadas*, las combinaciones proteína-lípido, proteína-ácido nucleico, proteína-pigmentos entre otras, desempeñan papeles importantes en la actividad celular, todas las enzimas son proteínas y muchas de ellas se conjugan con moléculas más pequeñas llamados grupos *prostéticos* tales como pigmentos metálicos y las vitaminas.

Las proteínas extracelulares se hallan fuera de la célula cumpliendo funciones de sostén, fortalecimiento y protección en los animales. En las plantas esta función la cumple la celulosa.

Desnaturalización: Las proteínas son muy sensibles a una variedad de agentes químicos y físicos, cuando son sometidos a la acción de ellos pierden su patrón característico de plegamiento y así perder las propiedades bioquímicas naturales, ejemplo: la actividad enzimática se conserva entre ciertos rangos de temperatura, si se exceden los extremos pierde su capacidad de acción

Las proteínas son una buena fuente de energía a la vez que está incorporando material para su estructura física, el excedente puede utilizarlo el organismo como combustible; cuando se consumen las proteínas que constituyen las estructuras celulares se llama desnutrición.

Si una vez que la proteína se ha descompuesto por hidrólisis en sus respectivos aminoácidos, el grupo amino de la molécula que contiene el Nitrógeno (N_2) es removido el proceso se llama *desaminación* y en el hombre ocurre en el hígado, el residuo molecular desprovisto de nitrógenos es oxidado o respirado tal como ocurre con los lípidos y los glúcidos.

Nota: En épocas de hambruna el organismo consume, en primer lugar, los glúcidos y en este caso el glucógeno almacenado en los músculos, cuando éstos se agotan se consumen los depósitos de grasa; si el hambre continúa se consumen las proteínas estructurales como fuente de energía, el proceso no puede continuar indefinidamente, entonces se produce la muerte. Estamos, por lo tanto, frente al fenómeno de la desnutrición.

Las enzimas

Son proteínas que tienen como función el desdoblamiento de los compuestos o materiales orgánicos, rompen enlaces en las cadenas de carbohidratos, lípidos y proteína. La enzima actúa sin hacer parte de la reacción y el compuesto sobre el que actúa se llama *sustrato*. En los carbohidratos la *ptialina* o *amilasa* rompe las cadenas en pequeñas porciones y éstas, a su vez, son rotas hasta convertirse en disacáridos (maltosas) los cuales son atacados por las enzimas llamadas *maltasas*. La sacarosa es desdoblada por las *sacarasas*, la lactosa por las *lactasas*; como puede notarse se caracterizan por el sufijo *asa*, el prefijo corresponde al sustrato sobre el que actúa; la digestión de los carbohidratos se inicia en la boca por acción de la saliva que contiene las amilasas, y termina en las vellosidades intestinales donde actúa la maltasa, la sacarasa y la lactasa que convierte dichos disacáridos en sus respectivos monosacáridos para ser absorbidos al torrente sanguíneo.

En los lípidos, las *lipasas* rompen el enlace en el puente de oxígeno que une el ácido graso con el glicerol. Para esta acción deberán hidrolizarse tres moléculas de agua para producir los H^+ y los OH^- que se necesitan para ocupar los enlaces que quedan libres como muestra el esquema arriba expuesto. La digestión de los lípidos se realiza en el intestino delgado, gracias a la presencia de la bilis, la cual emulsiona las grasas convirtiéndolas en gotitas muy finas haciéndolas, así, vulnerables a la acción de las lipasas pancreáticas y reduciéndolas a sus moléculas constitutivas: tres de ácidos grasos y una de glicerol, éstos van a las células y son la materia prima para que el animal sintetice grasa animal. En este tránsito los ácidos grasos pierden insaturaciones

(enlaces dobles) por lo que es muy común ver cómo las grasas animales son más sólidas.

En el estómago, las proteínas, son atacadas por las *proteasas* que actúan en las cadenas partiéndolas en pequeñas porciones denominadas péptidos, éstos continúan el tránsito por el tracto digestivo hasta las vellosidades, intestinales, allí actúan las peptidasas que actúan en el enlace peptídico que une un aminoácido con otro, rompiendo el enlace entre el carbono del grupo ácido y el nitrógeno del grupo amino. Existen múltiples enzimas que actúan en las muchas y diversas reacciones bioquímicas, siendo por supuesto muy específica su acción para cada sustrato; en muchas ocasiones están acompañadas por otras sustancias que ayudan en su función degradadora denominadas *coenzimas*. Por el hecho de ser proteínas son muy sensibles al calor, ellas actúan en un rango de temperatura cerca de los 2 ó 3°C por debajo de los cuales las enzimas se inactivan y se conservan y unos 50 ó 60°C por encima del cual la proteína se desnaturaliza perdiendo su capacidad para actuar, es el caso de las hormonas que también son de carácter proteico. Las proteínas son sensibles también al pH: la pepsina actúa a un pH de 2 ó 3 en el estómago donde el ácido clorhídrico es vertido en cantidades apropiadas. Las amilasas se desdoblan en medios alcalinos (medios básicos.)

LO QUE DEBEMOS SABER DEL TEMA:

1. Cómo definimos el concepto de “Ciencia” y en qué se diferencia de una “disciplina”
2. Qué requisito debe tener una verdadera ciencia
3. Qué es una pseudociencia
4. En qué consiste la Rama de una ciencia y por qué es necesario que existan
5. Realice una lista de 30 Ramas de la Biología y dé su significado
6. En qué consisten las ciencias de transición o de encrucijada, dar ejemplos.
7. Mediante un esquema explique la diversidad de los seres vivos tomando como base la descripción de la página tres.

8. Explique con sus propias palabras el origen de los diferentes Reinos de los seres vivos
9. Realice una mapa conceptual donde explique los *compuestos* de los seres vivos
10. Explique con sus propias palabras la síntesis de cada uno de los compuestos (glúcidos, lípidos y proteínas). Cuáles son las unidades que los componen y qué pasa con el agua.
11. En qué consiste la hidrólisis o digestión de cada uno de los compuestos en cuestión.
12. Explique la hidrólisis de la molécula de agua: Cuántas moléculas, en dónde se producen y dónde hay que incorporarlas. Para contestar las preguntas 10, 11 y 12 se pueden apoyar en los esquemas.
13. Defina los siguientes términos: levógiro, dextrógiro, puente de oxígeno, monómero, polímero, sacarosa, fructosa, galactosa, ribosa, hexosa, sacarosa, maltosa, lactosa, glucógeno, almidón, celulosa, ácido graso, glicerol, triglicérido, aceite, manteca, saponificación, emulsión, fosfolípido, enlace peptídico, polipéptido, aminoácido, proteínas conjugadas, proteínas estructurales, desnaturalización de una proteína.
14. De los tres compuestos: glúcidos, lípidos y proteínas, cuál se consume primero, cuál de segundo y cuál de último.Cuál de ellos almacena mayor cantidad de energía.
15. En qué lugar de la célula se libera esta energía y por qué estos tres compuestos se les considera combustibles biológicos.