

Biología



MODULO 1

Dra. Karen Larsen

Dr. Roberto Najle

Dra. Silvana Scarcella

Material de apoyo al curso articulatorio para el ingreso a la Facultad de
Ciencias Veterinarias - UNCPBA
2018

MODULO 1

Introducción al estudio de la Biología



La información aportada por la Biología es verdaderamente enorme, sin embargo a lo largo de este curso pretendemos hacer un repaso por los conceptos más básicos que te ayudarán a comprender temas más complejos que estudiarás a lo largo de los siguientes años en la carrera. Hay dos modos de estudio la comprensión e internalización de los conceptos o la memorización de los mismos. Todos sabemos lo poco útil que resulta el aprender de memoria ya que, o bien cuando necesitamos la información no la tenemos disponible, o bien nos quedan "partes" de la información que no nos sirven para nada. Para evitar el aprendizaje memorístico y realizar un verdadero aprendizaje, debemos tener en cuenta que cada vez que nos enfrentamos con una nueva información, es necesario que dicha información "conecte" con lo que ya sabemos y se establezcan relaciones significativas entre lo nuevo y nuestros conocimientos previos.

Por supuesto que hay cosas que podemos haber comprendido mal, o que podemos haber incorporado conocimientos erróneos. Por eso, también resulta importante que podamos revisar lo que sabemos sobre un determinado tema, y que ese "revisar" se nos haga una especie de hábito mental.

Para aprender, es importante tener en cuenta que, más allá de la facilidad que tengamos - o no - para recordar información, hay algunas cosas que podemos hacer que nos ayudarán en el proceso.

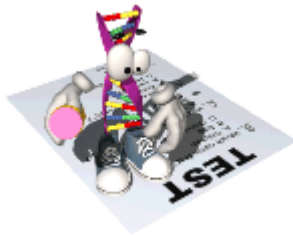


Para el estudio del primer módulo de Biología, les pediremos que lean el **Módulo 1 del Material de apoyo**, el cual se encuentra a continuación de esta presentación.

Allí plantearemos algunas cuestiones que tienen que ver con el tratamiento de los contenidos conceptuales que se irán presentando desde el inicio de nuestra tarea conjunta, así como algunas recomendaciones sobre dicho proceso. Junto con ello, anexamos material complementario que estará disponible en la carpeta para que puedas ampliar la información y profundizar el tema.



Conforme a ello, y previa lectura de dicho material, deberán abocarse a realizar las actividades que se presentan en el área, las cuales se irán habilitando conforme al cronograma. Tengan presente que las mismas son condicionales (para poder realizar una actividad, deberás completar la anterior)



Recordá que...

Es importante que puedas, para la clase presencial, haber leído y comprendido al menos el material de apoyo de la materia. Como siempre, te recomendamos que no te atrases con la lectura de los materiales y la resolución de las actividades propuestas. Recordá que hacer los cuestionarios luego de haber estudiado el módulo te ayudará enormemente en el proceso de aprendizaje. No dudes, por favor, en comunicarte en el foro con nosotros para realizar cualquier consulta.

¡Muchos Éxitos!

Los profes





MODULO 1

Introducción

En este apartado plantaremos algunas cuestiones que tienen que ver con el tratamiento de los contenidos conceptuales que se irán presentando desde el inicio de nuestra tarea conjunta, así como algunas recomendaciones sobre dicho proceso.

Todos sabemos *lo poco útil que resulta el aprender de memoria* ya que, o bien cuando necesitamos la información no la tenemos disponible, o bien nos quedan "*retazos*" o "*pedazos*" de información que no nos sirven para nada.

Para evitar el aprendizaje memorístico y realizar un verdadero aprendizaje, debemos tener en cuenta que cada vez que nos enfrentamos con una nueva información, es necesario que dicha información "*contacte*" con lo que ya sabemos y se establezcan relaciones significativas entre lo nuevo y nuestros conocimientos previos.

Por supuesto que hay cosas que podemos haber comprendido mal, o que podemos haber incorporado conocimientos erróneos. Por eso, también resulta importante que podamos revisar lo que sabemos sobre un determinado tema, y que ese "*revisar*" se nos haga una especie de hábito mental.

Para aprender, es importante tener en cuenta que, más allá de la facilidad que tengamos - o no - para recordar información, hay algunas cosas que podemos hacer que nos ayudarán en el proceso.

El propósito de este apartado es presentar algunas cosas, que pensamos son valiosas para facilitar el aprendizaje. Claro que, a la larga, cada persona encuentra que algunas de esas cosas (o incluso otras que aquí no se nombran) le resultan mucho más efectivas para su "*propia*" manera de aprender, pero mientras tanto, conviene conocer algunas posibilidades.

Mucha gente piensa que hacer esto representa una pérdida de tiempo, pero creemos que en realidad es una inversión a futuro. Además, los que sostienen esa idea equivocada deberían hacer el cálculo de cuanto tiempo real les insume repetir una y otra vez la información hasta que les "*queda*". Y les "*queda*" más bien poco y por poco tiempo, como tristemente solemos comprobar en los exámenes.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

OBJETIVO

El principal objetivo de este Módulo es:

- *Describir temas generales que unifican el estudio de la Biología.*

Vamos a ver que la Biología, o sea *el estudio científico de la vida*, es una extensión de nuestro interés innato en la vida y sus diversas formas.

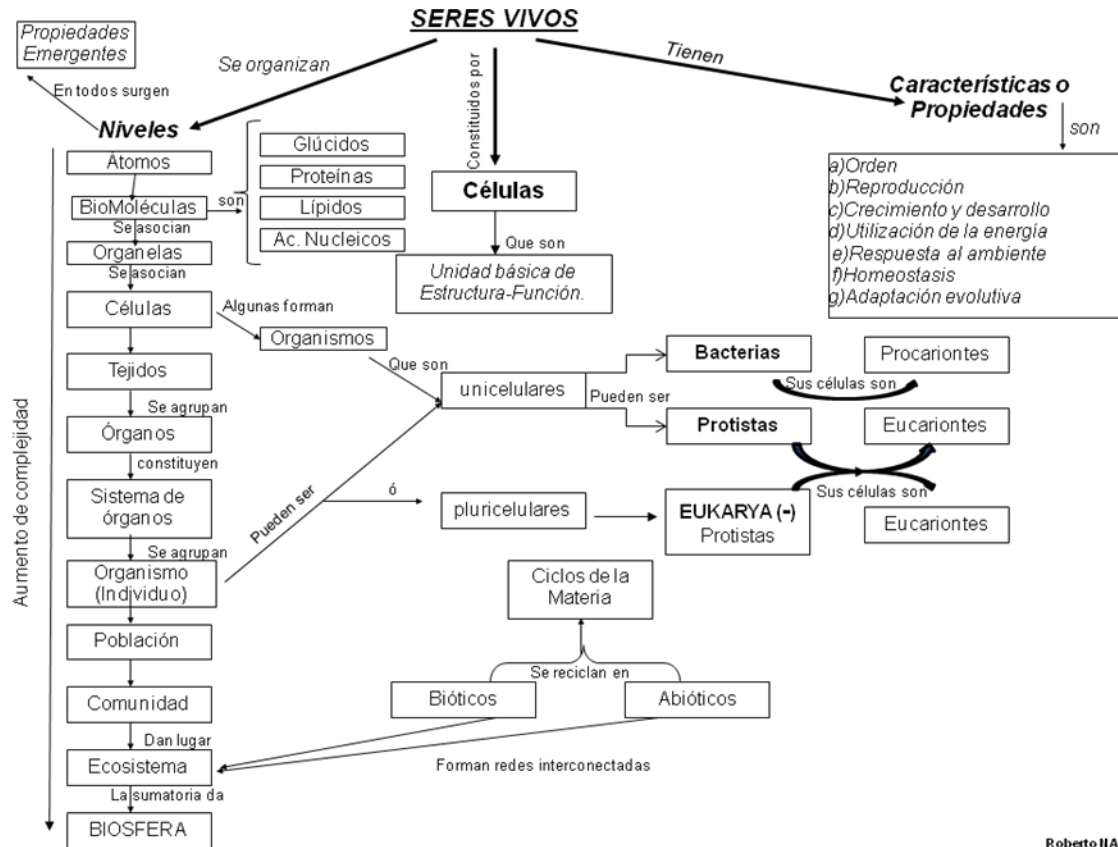
Veremos que el campo de la biología es inmenso, que abarca desde el nivel submicroscópico (a partir de átomos) a la compleja red de ECOSISTEMAS, desde el presente hacia atrás a través de casi 4 mil millones de años de historia evolutiva.

En este Módulo se presentan algunos **conceptos claves** en el estudio de la vida.

La lista de estas temáticas es:

- La Vida está organizada en muchos niveles estructurales.
- Cada nivel de la organización biológica tiene propiedades emergentes.
- Las células son las unidades básicas de estructura y función de un organismo.
- Los organismos son sistemas abiertos que interactúan continuamente con su entorno.

Esquema gráfico del tema



Roberto HAJLE

Reconocer los aspectos centrales de un texto

Previo a todo procedimiento, es conveniente hacer una lectura comprensiva del material, lo que nos dará un pantallazo general sobre el texto.

Resulta imposible comprender una información cualquiera si no somos capaces de reconocer las ideas principales de un texto dado.

Para ello, se pueden poner en práctica diversas estrategias, tales como transcribir dichas ideas centrales, o subrayadas, o marcadas con un resaltador, por ejemplo.



Dentro de estas ideas reconocidas como principales (que generalmente están expresadas a través de una frase o de una oración) se pueden a su vez distinguir **conceptos centrales**, representados a través de uno o unos pocos términos.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Con ellos se puede proceder del mismo modo que sugerimos para trabajar con las ideas, por ejemplo, recuadrándolos o resaltándolos o transcribiéndolos.



Organizar la información y trabajar con ella

Existen diversas alternativas para trabajar con la información. Por ejemplo, se puede elaborar un resumen de dicha información, el cual consistirá en una versión abreviada del texto, que elaboramos recuperando lo más importante y eliminando detalles accesorios.

Probablemente es más rico hacer una **síntesis** de la información. En ella, no sólo recuperamos los aspectos centrales del material, sino que le damos nuestro "toque personal", dado que reordenamos o reorganizamos la información a través de un procedimiento más creativo.

En base a un texto pueden realizarse diversos organizadores de la información, como cuadros sinópticos, que resultan de gran utilidad para aclarar las jerarquías entre conceptos, u otro tipo de representaciones.

A continuación mencionaremos algunas, que nos parecen las más interesantes a partir de los resultados que se obtienen de ellas.

1 • Los mapas semánticos

Sirven para organizar y jerarquizar el material de estudio. Su uso suele estar recomendado para trabajar desde la escuela primaria, y consiste básicamente en organizar categorías de información con respecto a un concepto central.

Según Galagovsky (1996) su utilidad puede extenderse a conectar nuestros conocimientos previos sobre un tema determinado, y expandirlos a través de la ampliación de vocabulario y la comprensión del nuevo material.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

2 • Los diagramas conceptuales

Para construirlos es necesario seleccionar los conceptos centrales del texto, y establecer las relaciones entre dichos conceptos a través de líneas o flechas.

En este tipo de diagramas no se establecen jerarquías entre los conceptos, únicamente se marcan las relaciones que existen entre ellos.

3 • Los mapas conceptuales

Están formados por **nodos**, que representan los conceptos o las propiedades específicas del tema, los que se muestran en cuadrados o enmarcados en círculos, óvalos, etc., unidos por trazos que representan los **nexos** entre conceptos.

Los nexos entre conceptos están claramente explicitados, a través de palabras de enlace como "de", "con", "es un ejemplo de", "incluye a", etc., así como sustantivos o verbos.

Así con nodos y nexos, se construyen **proposiciones**, que se pueden leer entre distintos nodos.

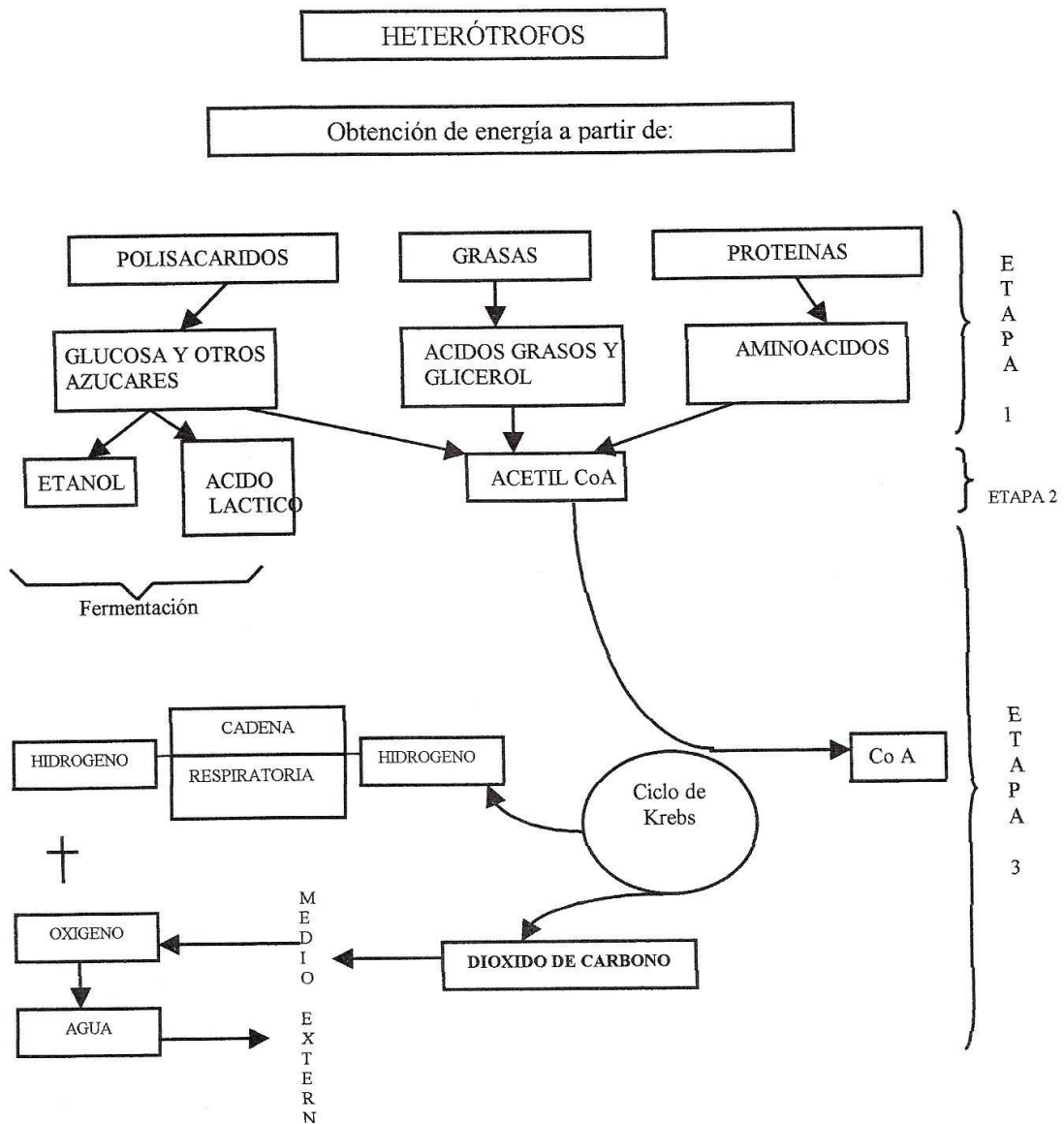
A diferencia de los diagramas conceptuales, en los mapas conceptuales los conceptos están **jerarquizados**: los conceptos más abarcativos, generales e inclusores se ubican en la parte superior del gráfico, mientras que los de menor jerarquía se van ubicando hacia abajo, terminando en los más restringidos y particulares en la parte inferior del gráfico.

A continuación incluimos ejemplos de diagramas y mapas conceptuales, respectivamente. El diagrama conceptual fue extraído del curso PROMEC (CONICET-SENOC) de Biología 1982



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

DIAGRAMA CONCEPTUAL





El alcance de la Biología

La Biología es la ciencia que estudia la vida, es el estudio científico de los seres vivos. Los biólogos definen como "seres vivos" a toda la diversidad de organismos que descienden de un ancestro común unicelular que surgió hace casi 4.000 millones de años. Debido a este ancestro común, *todos los organismos vivos comparten numerosas características que no se encuentran en el mundo no vivo*. La mayoría de los seres vivos poseen estas características:

- *tienen una o más células.*
- *contienen información genética.*
- *utilizan la información genética para reproducirse.*
- *se hallan genéticamente emparentados y han evolucionado de otros similares.*
- *pueden convertir moléculas tomadas de su ambiente en nuevas moléculas biológicas.*
- *pueden tomar energía del ambiente y utilizarla para realizar un trabajo biológico*
- *pueden regular su medio interno.*

Esta lista esboza los principales temas y principios unificadores de la biología

El estudio de la vida se extiende desde las moléculas y células hasta el planeta entero. Los biólogos exploran la vida desde lo microscópico hasta el nivel planeta. Los biólogos con sus investigaciones están tratando de llegar a comprender algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo una célula se convierte en un organismo?
- ¿Cómo las plantas convierten la luz solar en energía química?
- ¿Cómo funciona la mente humana?
- ¿Cómo interactúan los seres vivos en las comunidades?
- ¿Cómo la diversidad de la vida evoluciono a partir de las primeras bacterias?





El proceso de la ciencia

Los científicos plantean y ponen a prueba hipótesis para responder a preguntas sobre la naturaleza.

No existe un método único que los científicos usen para estudiar el mundo natural; pero aún así, todos los científicos se valen de un proceso de investigación similar. Los elementos clave en este proceso de la ciencia son los siguientes:

1. *Observaciones*
2. *Preguntas*
3. *Hipótesis*
4. *Predicciones*
5. *Pruebas*

En todo estudio científico, las *observaciones* iniciales toman formas diversas. A menudo provienen de estudios anteriores. Por ejemplo, una observación frecuente en las ardillas voladoras es que, cuando aterrizan en un árbol, ruedan rápidamente hacia el otro lado. Esta observación origina una *pregunta*: asumiendo que este comportamiento beneficia la

supervivencia de la ardilla, ¿cómo lo hace? El científico que quiera responder a esta pregunta generará una hipótesis, es decir, una explicación tentativa, que deberá ser puesta a prueba. Una hipótesis podría ser que, al salirse rápidamente del lugar de aterrizaje, la ardilla se previene que un búho u otro predador la atrapen al descender. Esta hipótesis bastante razonable se cita a menudo en los artículos de divulgación popular sobre ardillas voladoras; pero no hagamos aquí ninguna conjetura sobre su exactitud. Las ardillas voladoras son nocturnas y planean muy rápido, lo que las hace difíciles de observar si no se cuenta con equipos especiales. Además, posiblemente sea importante considerar que las ardillas voladoras se ciegan temporalmente con la luz brillante. ¿Estas observaciones nos hacen pensar en cuántas veces las ardillas voladoras hayan sido vistas exactamente en el momento del aterrizaje? ¿Qué pasaría si la mayor parte de las observaciones se han hecho con ardillas que aterrizan sobre el lado iluminado de los árboles durante noches de luna llena? Pensamientos críticos como éste conducen a *hipótesis alternativas*; por ejemplo, el tambalearse alrededor de los árboles tal vez permite a las ardillas voladoras evitar la luz brillante de la luna.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Con las observaciones e hipótesis en mente, los científicos usan el *razonamiento deductivo*, para predecir el resultado de nuevas observaciones o de experimentos. Una *predicción* anticipa los resultados esperados sólo si la hipótesis es correcta. El razonamiento deductivo es el uso de la lógica "Si... entonces": En ese caso, si la hipótesis es correcta, y probamos la hipótesis, entonces podemos esperar un resultado particular. Por ejemplo, si las ardillas voladoras se tambalean alrededor de un árbol simplemente para evitar la luz brillante (hipótesis), y desarrollamos un método para observarlas al aterrizar, tanto en la luz como en la sombra (prueba), entonces podríamos esperar que las ardillas que aterrizan sobre las partes del árbol en sombra, no se muevan inmediatamente hacia el otro lado (predicción). Supongamos que usted desarrolla esta hipótesis y esta predicción, y entonces se pone a observar muchos aterrizajes de las ardillas voladoras, tal vez por medio de fotografías al infrarrojo mientras monitorea las condiciones de luz. Encuentra que, en todas las condiciones de iluminación, la ardilla va hacia el otro lado del árbol después de aterrizar.

Este resultado no corresponde a su predicción, y por consiguiente indica que la hipótesis tal vez sea falsa. Sin embargo, sus resultados no apoyan ni contradicen la hipótesis alternativa de que el comportamiento de las ardillas les permite evitar a los predadores.



(¿Se te ocurre alguna manera de probar esta hipótesis?)

Nuestra discusión acerca de las ardillas voladoras ha sacado a relucir varias características del proceso científico, además de los roles asignados a las observaciones, preguntas, hipótesis, predicciones y pruebas. Hemos visto cómo la ciencia involucra el pensamiento crítico en cada paso. Lo que es más, la ciencia es acumulativo, y los resultados de estudios previos a menudo sirven de base para los estudios nuevos. También hemos visto que el proceso científico puede rechazar o apoyar la hipótesis. Nótese la frase clave de "apoyar la hipótesis". La ciencia no pretende probar la hipótesis con absoluta certeza, ya que no es posible acumular suficiente cantidad de observaciones o de experimentos, como para estar seguros de que los resultados van a ser siempre los mismos.



Las Macromoléculas son fundamentales para la vida

LÍPIDOS

Los lípidos son un grupo general de **sustancias orgánicas insolubles en solventes polares** como el agua, pero que se disuelven fácilmente en solventes orgánicos no polares, tales como el cloroformo, el éter y el benceno. Típicamente, son moléculas de **almacenamiento** de energía, usualmente en forma de grasa o aceite, y cumplen funciones **estructurales**, como en el caso de los fosfolípidos, glucolípidos y ceras. Algunos lípidos, sin embargo, desempeñan papeles principales como "**mensajeros**" **químicos**, tanto dentro de las células como entre ellas.

A diferencia de muchas plantas, como la de la papa, los animales sólo tienen una capacidad limitada para almacenar carbohidratos. En los vertebrados, cuando los azúcares que se ingieren sobrepasan las posibilidades de utilización o de transformación en glucógeno, se convierten en grasas. De modo inverso, cuando los requisitos energéticos del cuerpo no son satisfechos por la ingestión inmediata de comida, el glucógeno y posteriormente la grasa son degradados para llenar estos requerimientos. El hecho de que el cuerpo consuma o no sus propias moléculas de almacenamiento no guarda ninguna relación con la forma molecular en que la energía ingresa en él. La cuestión estriba simplemente en la cantidad de calorías que se libera cuando se degradan estas moléculas.

Los lípidos son compuestos diversos que consisten principalmente en átomos de carbono e hidrogeno unidos por enlaces covalentes no polares. El efecto de esto puede verse en una botella de aderezo para ensaladas donde el aceite (un tipo de lípido) se separa del vinagre (que es agua en su mayor parte). Otros aceites hacen que las plumas repelan el agua ayudando a las aves acuáticas a mantenerse a flote. Debido a que los lípidos no se mezclan con el agua se dice que son **hidrofóbicos** ("le temen al agua").

Los aceites son un tipo de grasa. La **grasa** es un lípido grande hecho a partir de dos tipos de moléculas más pequeñas: el **glicerol** y los **ácidos grasos**. El glicerol es un alcohol de tres carbonos, cada uno de ellos con un grupo hidroxilo (-OH). Un ácido graso consiste en una cadena hidrocarbonada con un grupo carboxilo (-COOH). Cada ácido graso se une al glicerol covalentemente perdiendo agua.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

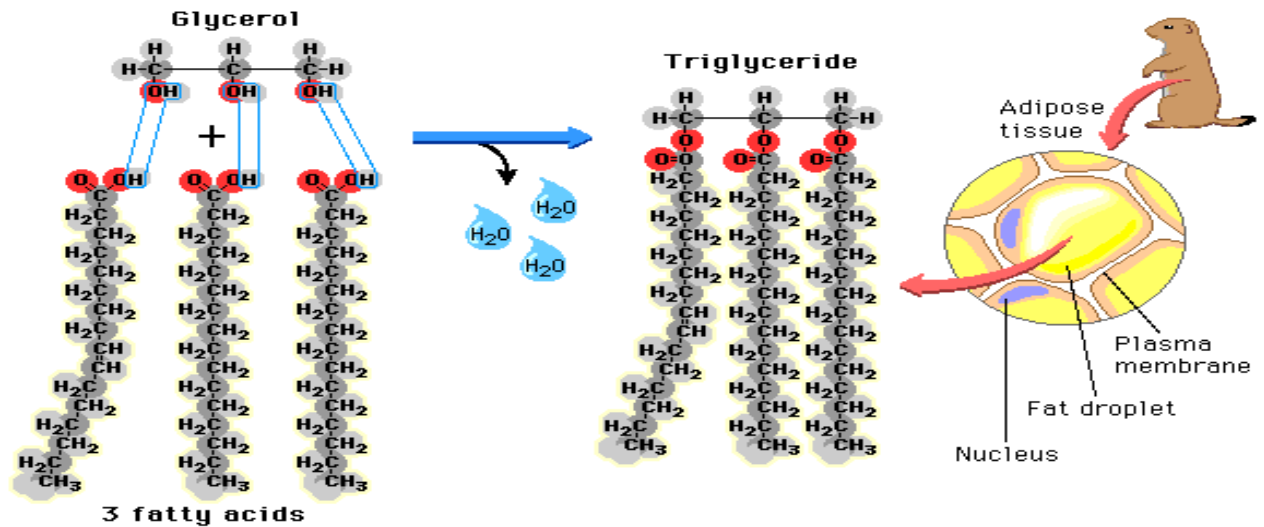
Una molécula de grasa real consiste en una molécula de glicerol unida a tres ácidos grasos como resultado de la síntesis por deshidratación ocurrida a nivel de los tres grupos hidroxilos. De este modo el término **triglicérido** es un sinónimo de grasa, un término que se ve a menudo en las etiquetas de los alimentos o en los exámenes médicos que miden grasas en sangre. Los tres ácidos grasos en las grasas a menudo son de distintos tipos.

Las propiedades físicas de una grasa, como por ejemplo su punto de fusión, están determinadas por las longitudes de sus cadenas de ácidos grasos y dependen también de si las cadenas son saturadas o no saturadas.

Algunos ácidos grasos contienen dobles enlaces, que causan que la cadena de carbonos se flexione. Los dobles enlaces impiden que un esqueleto carbonado se una con el número máximo de átomos de hidrogeno.

Los ácidos grasos y las grasas con dobles enlaces se dice que son **insaturados**, es decir, con menos del máximo posible de átomos de hidrogeno. Las grasas que tienen el número máximo de átomos de hidrogeno, es decir que no tienen dobles enlaces, se denominan **saturados**. Las flexiones en las moléculas de las grasas insaturadas impiden que las moléculas se empaqueten fuertemente entre si y que por lo tanto solidifiquen a temperatura ambiente. El aceite de maíz, el aceite de oliva, y otros aceites vegetales son grasas insaturadas. Cuando se indica “aceites vegetales hidrogenados” en el empaque de una margarina, significa que las grasas insaturadas han sido convertidas en grasas saturadas por la adición de hidrógenos. Esta adición le da a los lípidos la consistencia de la margarina.

La mayor parte de las grasas vegetales son grasas insaturadas, mientras que la mayoría de las grasas animales son saturadas. Esta es la razón por la que la manteca y la grasa de cerdo son solidas a temperatura ambiente. Las dietas ricas en grasas saturadas pueden favorecer las enfermedades cardiovasculares al promover una condición denominada arterioesclerosis. En esta condición se van construyendo depósitos de lípidos denominados placas en las superficies internas de los vasos sanguíneos, lo cual reduce el flujo sanguíneo.



TWO TRIGLYCERIDES

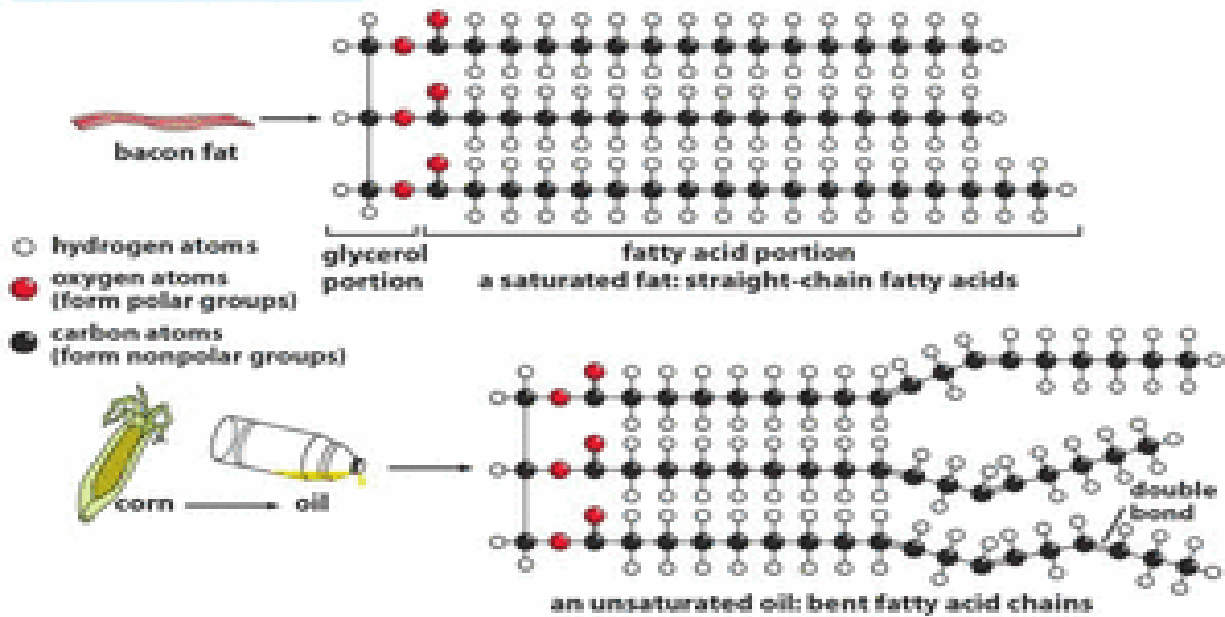


Figure 10-3 (7) Biology Today, 3/e (© 2004 Garland Science)

Algunas plantas almacenan energía en forma de aceites, especialmente en las semillas y en los frutos. Las grasas y los aceites contienen una mayor proporción de enlaces carbono-hidrógeno, ricos en energía, que los carbohidratos y, en consecuencia, contienen más energía química. En promedio, las grasas producen aproximadamente 9,3 kilocalorías por gramo, en comparación con las 3,79 kilocalorías por gramo de carbohidrato, o las 3,12 kilocalorías por gramo de proteína.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

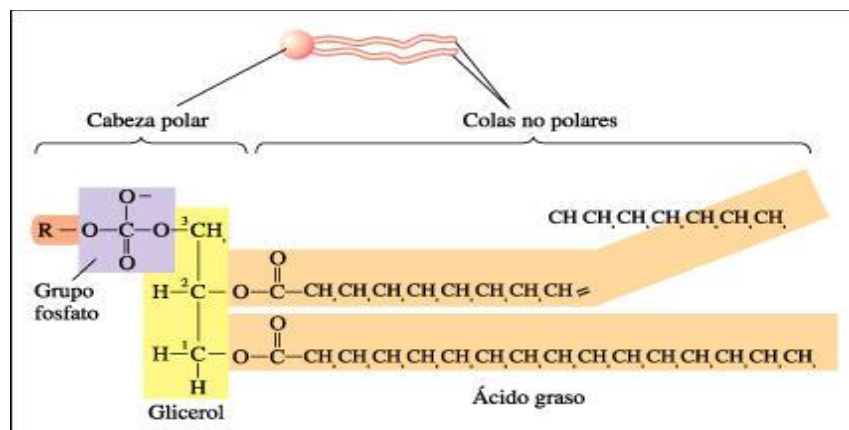
También, dado que las grasas son no polares, no atraen moléculas de agua y, así, no están "embebidas" en éstas, como ocurre en el caso de glucógeno. Teniendo en cuenta el factor hídrico, las grasas almacenan seis veces más energía gramo por gramo que el glucógeno, y éste es indudablemente el motivo por el cual, en el curso de la evolución, llegaron a desempeñar un papel fundamental en el almacenamiento de energía.

Grandes masas de tejido graso rodean a algunos órganos como, por ejemplo, a los riñones de los mamíferos, y sirven para protegerlos de una conmoción física. Por razones que no se comprenden, estos depósitos de grasa permanecen intactos, aun en épocas de inanición. Otra característica de los mamíferos es una capa de grasa que se encuentra debajo de la piel y que sirve como aislante térmico. Esta capa está particularmente bien desarrollada en los mamíferos marinos.

Las grasas son solo algunos de los lípidos importantes en los organismos vivos.

Los lípidos, especialmente los **fosfolípidos** y los **glucolípidos**, también desempeñan papeles estructurales extremadamente importantes. Al igual que las grasas, tanto los fosfolípidos como los glucolípidos están compuestos de cadenas de ácidos grasos unidas a un esqueleto de glicerol.

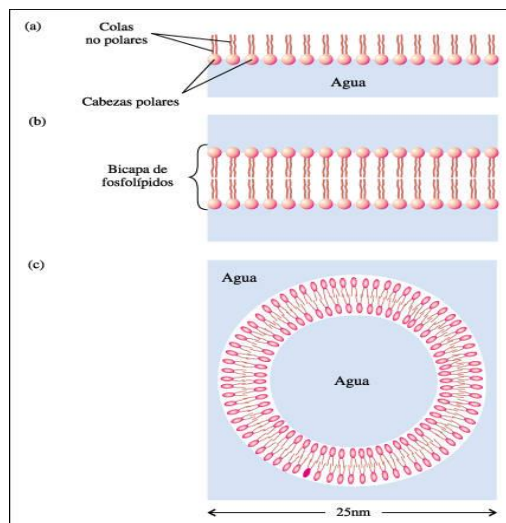
En los fosfolípidos, el tercer carbono de la molécula de glicerol no está ocupado por un ácido graso, sino por un grupo fosfato, al que está unido habitualmente otro grupo polar. Por lo tanto posee una "cola" de ácido graso no polar (hidrofóbica) y una "cabeza" polar (hidrofílica, cargada negativamente) que contiene al grupo fosfato y su grupo químico adicional.





AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Dado que los fosfolípidos tienen cabezas solubles en agua y colas insolubles en ella, tienden a formar una película delgada en una superficie acuosa, con sus colas extendidas por encima del agua. Rodeados de agua, se distribuyen espontáneamente en dos capas, con sus cabezas hidrofílicas (amantes del agua) extendidas hacia afuera y sus colas hidrofóbicas (con aversión al agua) hacia adentro. Esta disposición, la bicapa lipídica, constituye la base estructural de las membranas celulares. Al formar una bicapa, los componentes hidrofóbicos de los fosfolípidos quedan "protegidos" del agua, excepto en los bordes, en donde quedan expuestos. Esta ordenación da una cierta inestabilidad a esa membrana, haciendo que ésta se pliegue sobre sí misma y forme vesículas. Esta disposición de las moléculas de fosfolípido, con sus cabezas hidrofílicas expuestas y sus colas hidrofóbicas agrupadas, forma la base estructural de las membranas celulares.



Ordenamiento de los fosfolípidos en relación al agua

En los glucolípidos ("lípidos con azúcar"), el tercer carbono de la molécula de glicerol no está ocupado por un grupo fosfato, sino por una cadena de carbohidrato corta. Al igual que la cabeza de fosfato de un fosfolípido, la cabeza de carbohidrato de un glucolípidos es hidrofílica, y las colas de ácidos grasos son, por supuesto, hidrofóbicas. En solución acuosa, los glucolípidos se comportan del mismo modo que los fosfolípidos. También son componentes importantes de las membranas celulares en las que cumplen funciones de reconocimiento celular.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Las **ceras** también son una forma de lípido estructural, consisten en un ácido graso unido a un alcohol. Son producidas, por ejemplo, por las abejas para construir sus panales. También forman cubiertas protectoras, lubricantes e impermeabilizantes sobre la piel, el pelaje, las plumas y sobre los exoesqueletos de los insectos. En las plantas terrestres se encuentran sobre las hojas y frutos como por ejemplo de las manzanas y peras. Las ceras son más hidrofóbicas que las grasas por lo que protegen muy bien las superficies donde se depositan de la pérdida de agua y aíslan del frío a los tejidos internos.

El colesterol pertenece a un grupo importante de compuestos conocidos como **esteroides**. Aunque los esteroides no se asemejan estructuralmente a los otros lípidos, se los agrupa con ellos porque son insolubles en agua. Los esteroides son lípidos cuyo esqueleto carbonado está doblado y forma cuatro anillos fusionados (3 de 6 lados y 1 de 5 lados) y varios de ellos poseen una cola. Además muchos poseen el grupo funcional $-OH$, que los identifica como alcoholes.

El colesterol se encuentra en las membranas celulares (exceptuando las células bacterianas); aproximadamente el 25% de la membrana de un glóbulo rojo es colesterol. También es un componente principal de la vaina de mielina, la membrana lipídica que recubre las fibras nerviosas de conducción rápida acelerando el impulso nervioso. El colesterol es sintetizado por el hígado a partir de los ácidos grasos saturados y también se obtiene en la dieta, principalmente en la carne, el queso y la yema de huevo.

Las **hormonas** sexuales y las hormonas de la corteza adrenal también son esteroides. Estas hormonas se forman a partir del colesterol en los ovarios, testículos, corteza suprarrenal y otras glándulas que las producen.

PROTEINAS

Las proteínas figuran entre las moléculas orgánicas más abundantes en los seres vivos. Hay muchas moléculas de proteínas diferentes: **enzimas**, **hormonas**, **proteínas de almacenamiento**, tales como las que se encuentran en los huevos de las aves y los reptiles y en las semillas; **proteínas de transporte** tales como la hemoglobina; **proteínas contráctiles**, del tipo de las que se encuentran en el músculo; **inmunoglobulinas** (anticuerpos); **proteínas de membrana** y muchos tipos diferentes de proteínas **estructurales**. Su diversidad funcional es abrumadora.

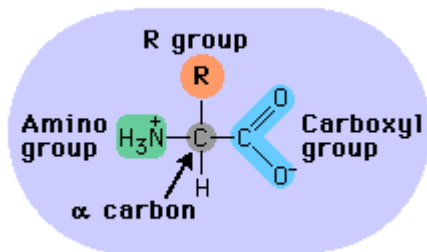


AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

En estructura, sin embargo, todas siguen el mismo esquema simple: todas son polímeros de aminoácidos, dispuestos en una secuencia lineal.

De entre todas las moléculas de la vida, las proteínas son las más diversas en estructura y función. La diversidad de las proteínas se basa en los arreglos diferentes que pueden obtenerse con un conjunto universal de aminoácidos. Las proteínas son grandes y contienen frecuentemente varias centenas de aminoácidos. Así, el número de diferentes secuencias de aminoácidos y, por lo tanto, la posible variedad de moléculas de proteínas es enorme. Sin embargo, los organismos tienen solo una fracción muy pequeña de las proteínas que son teóricamente posibles.

Como ya dijimos una proteína es un polímero biológico construido a partir de monómeros de aminoácidos. Cada **aminoácido** tiene la misma estructura fundamental: un átomo de carbono central unido a un grupo amino ($-\text{NH}_2$), a un grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) y a un átomo de hidrogeno. En cada aminoácido también hay otro átomo o grupos de átomos (designado como grupo residual $-\text{R}$) unido al carbono central. El grupo amino es una base débil y el grupo carboxilo es un ácido débil. Dependiendo del pH de la solución circundante, un aminoácido libre puede ser neutro, cargado positivamente o negativamente.

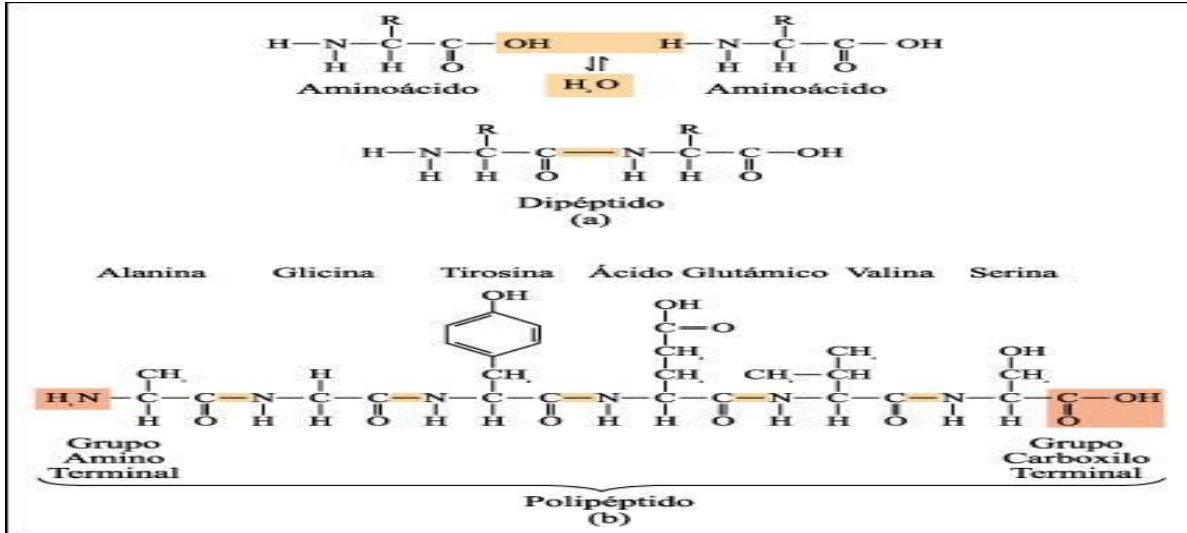


Teóricamente es posible la existencia de una gran variedad de aminoácidos distintos, pero solamente veinte tipos diferentes se utilizan para construir las proteínas, y siempre los mismos veinte, ya se trate de una célula bacteriana, una célula vegetal o una célula animal. Las únicas diferencias entre estos veinte aminoácidos radican en sus grupos laterales ($-\text{R}$). Dichos grupos pueden ser no polares y por lo tanto hidrofóbicos, o polares (cargados negativamente, positivamente o neutros dependiendo del pH del medio) y por lo tanto hidrofílicos.

Para formar una proteína los aminoácidos se unen a través de una unión covalente que se conoce como **enlace peptídico**, mediante una reacción de condensación, y la molécula que se forma por la unión de muchos aminoácidos se llama **polipéptido**.

El enlace peptídico consiste en la unión del grupo amino ($-\text{NH}_2$) de un aminoácido con el grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) del otro aminoácido eliminándose una molécula de agua (H_2O). La

secuencia de aminoácidos en la cadena polipeptídica determina el carácter biológico de la molécula proteica; aun una variación pequeña en la secuencia puede alterar o destruir la manera de funcionar de la proteína.



Para ensamblar los aminoácidos en proteínas, una célula no solo debe tener una cantidad bastante grande de aminoácidos, sino también suficiente cantidad de cada tipo. Este hecho es de gran importancia en la nutrición humana.

Niveles de organización de las proteínas

En un sistema vivo, una proteína se ensambla de un aminoácido por vez formándose una larga cadena polipeptídica. La secuencia lineal de aminoácidos, dictada por la información hereditaria contenida en la célula para esa proteína en particular, se conoce como **estructura primaria** de la proteína. Cada proteína diferente tiene una estructura primaria diferente. Posteriormente la molécula comienza a sufrir interacciones entre los diferentes aminoácidos, se forman puentes de hidrogeno entre el hidrogeno ligeramente positivo del grupo amino de un aminoácido y el oxigeno ligeramente negativo del grupo carbonilo de otro aminoácido. De estas interacciones pueden formarse dos tipos de estructuras: hélice alfa y hoja plegada beta.

Estas configuraciones regulares repetidas que generan los puentes de hidrogeno entre los átomos del esqueleto polipeptídico se conocen como la **estructura secundaria** de una proteína. Las proteínas que en la mayor parte de su longitud asumen la estructura de hélice



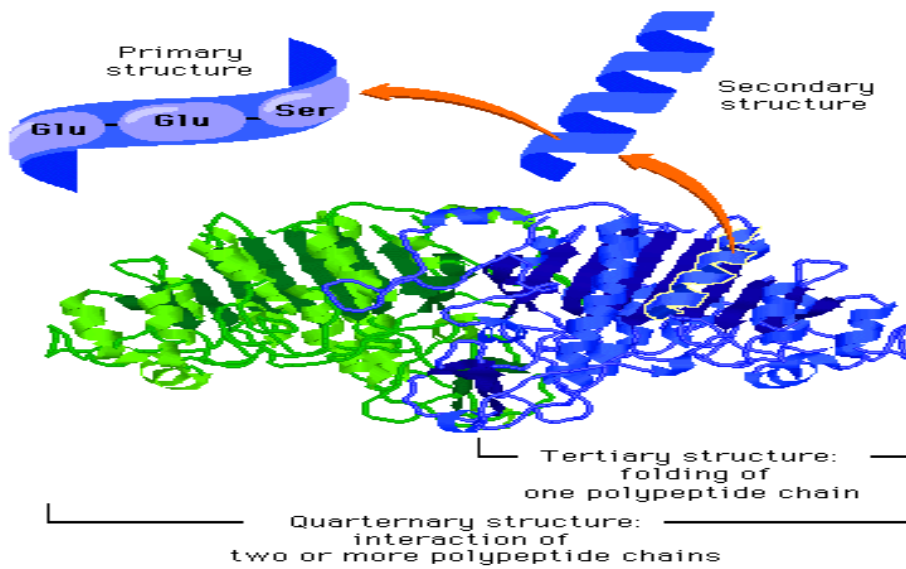
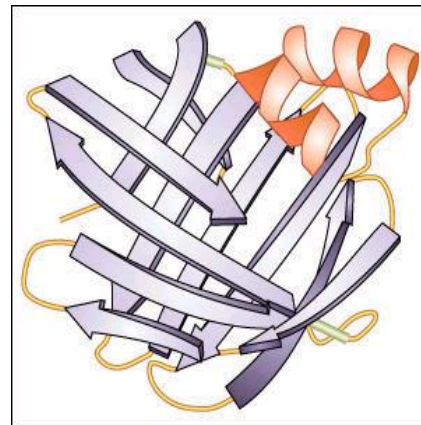
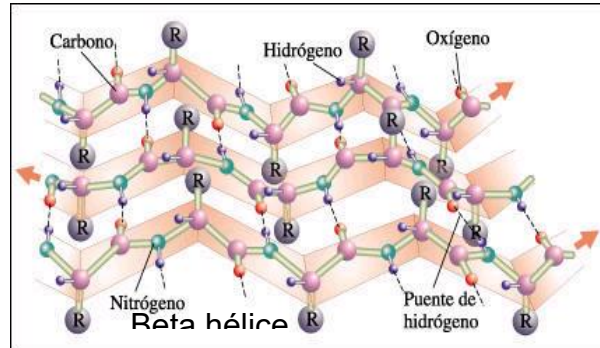
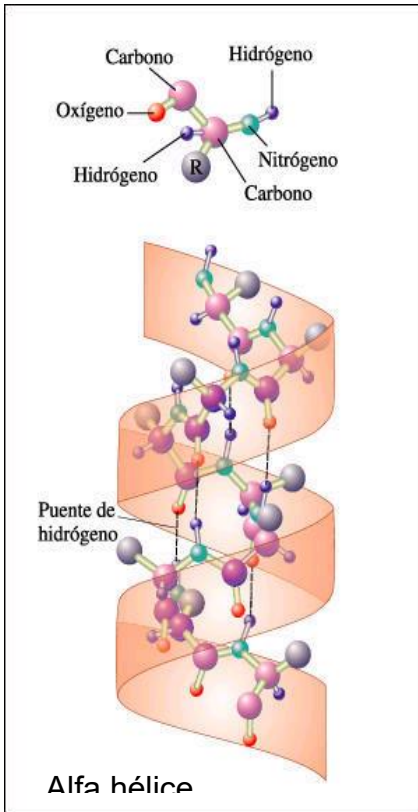
AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

alfa o de hoja plegada beta se conocen como proteínas fibrosas y desempeñan importantes papeles estructurales en los organismos.

Otras fuerzas, relacionadas con la naturaleza de los grupos $-R$ de los aminoácidos individuales, también actúan sobre la cadena polipeptídica. Cuando la porción $-SH$ del grupo R de la cisteína se encuentra con la misma porción de otra cisteína, pueden escindirse los átomos de hidrogeno, formándose como resultado un enlace covalente entre los átomos de azufre de los dos aminoácidos, conocido como puente disulfuro. Además, los grupos R con cargas diferentes se atraen y aquellos con cargas iguales se repelen. A medida que la molécula se retuerce y entra en solución, los grupos hidrofóbicos tienden a agruparse en el interior de la molécula y los grupos hidrofílicos tienden a extenderse hacia afuera de la solución acuosa. La estructura tridimensional intrincada que resulta de estas interacciones entre los grupos R es denominada **estructura terciaria** de la proteína. En muchas proteínas la estructura terciaria hace que toda la molécula adquiera una configuración globular por la que se la denomina proteína globular; es el caso de enzimas, anticuerpos, proteínas de membrana, etc. Las estructuras tridimensionales en todas estas moléculas son de importancia crítica en la determinación de sus funciones biológicas.

Muchas proteínas están compuestas de más de una cadena polipeptídica, las cuales se mantienen unidas por enlaces puente de hidrogeno, puentes disulfuro, interacciones hidrofóbicas, atracciones entre cargas o más comúnmente por una combinación de estas interacciones, este nivel estructural se denomina **estructura cuaternaria** de la proteína. Estas proteínas se conocen como multiméricas, si está formada por dos cadenas será un dímero, si está formado por tres será un trímero, por cuatro un tetrámero y así sucesivamente.

Debemos tener presente que la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína dependen de la secuencia de aminoácidos, es decir de la estructura primaria, y del ambiente químico local.





AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Existen siete clases principales de proteínas. Una clase, las llamadas **proteínas estructurales**, incluye la seda de las arañas, el pelo de los mamíferos (incluido el nuestro) y ligamientos. El colágeno constituye un tercio de toda la proteína de los vertebrados. El colágeno constituye en realidad una familia de proteínas. Consideremos una vaca: los tendones, que unen el musculo al hueso, están constituidos de fibras de colágeno en haces paralelos; así dispuestos son muy fuertes, pero no se estiran. En contraste el cuero de la vaca está constituido por fibras de colágeno dispuestos en una malla entrelazada dándole cierta elasticidad. Incluso sus corneas (las cubiertas transparentes de los globos oculares) están compuestas de colágeno. Cuando el colágeno se hierva en agua, los polímeros se dispersan en cadenas cortas, que conocemos como gelatina.

Existe una segunda clase, las llamadas **proteínas contráctiles**; un ejemplo es el de las proteínas que originan el movimiento muscular.

Una tercera clase de proteínas es la de las **proteínas de reserva**, tales como la ovoalbúmina, la sustancia principal en la clara de huevo que es una fuente de aminoácidos para los embriones en desarrollo. Una cuarta clase son las **proteínas de defensa**, que incluye a los anticuerpos, los cuales luchan contra las enfermedades y son transportados por la sangre. Las **proteínas de transporte**, la quinta clase, incluyen a la hemoglobina encargada de transportar el oxígeno desde los pulmones a otras partes del cuerpo. Ciertas **hormonas**, que participan en la coordinación de las actividades corporales al actuar como mensajeros de una célula a otra son una sexta clase.

Quizá la séptima clase sea la más importante de las proteínas, las **enzimas**. Una enzima es una proteína que actúa como catalizador químico, es decir un agente que modifica la velocidad de reacción química sin experimentar ningún cambio en sí mismo durante el proceso. Las enzimas promueven y regulan virtualmente todas las reacciones químicas en las células.

El hecho que la función de una proteína depende de su forma específica se hace evidente cuando se alteran las proteínas. En un proceso llamado *desnaturalización*, las cadenas de los

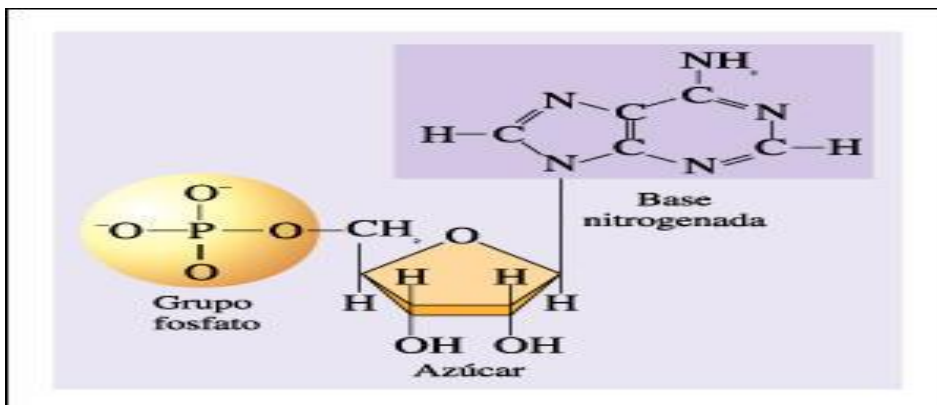


AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

polipeptidos se desenroscan, por lo que pierden su forma específica y como resultado de ello su función. Por ejemplo, imaginemos lo que ocurre cuando freímos un huevo. El calor desnatura rápidamente a las proteínas de la clara que rodea a la yema, volviéndolas de apariencia sólida, blanca y opaca. En este estado, las proteínas son insolubles en agua y serían inadecuadas para el desarrollo de un embrión de ave. Los cambios en la concentración de sales y en el pH también pueden desnaturar muchas proteínas.

ACIDOS NUCLEICOS

La información que dicta las estructuras de la enorme variedad de moléculas de proteínas que se encuentran en los organismos está codificada en moléculas conocidas como ácidos nucleicos. Así como las proteínas están formadas por cadenas largas de aminoácidos, los ácidos nucleicos están formados por cadenas largas de nucleótidos. Un **nucleótido**, sin embargo es una molécula más compleja que un aminoácido, está formado por tres subunidades: un **grupo fosfato**, un **azúcar** de cinco carbonos y una **base nitrogenada**, molécula que tiene las propiedades de una base y contiene nitrógeno.



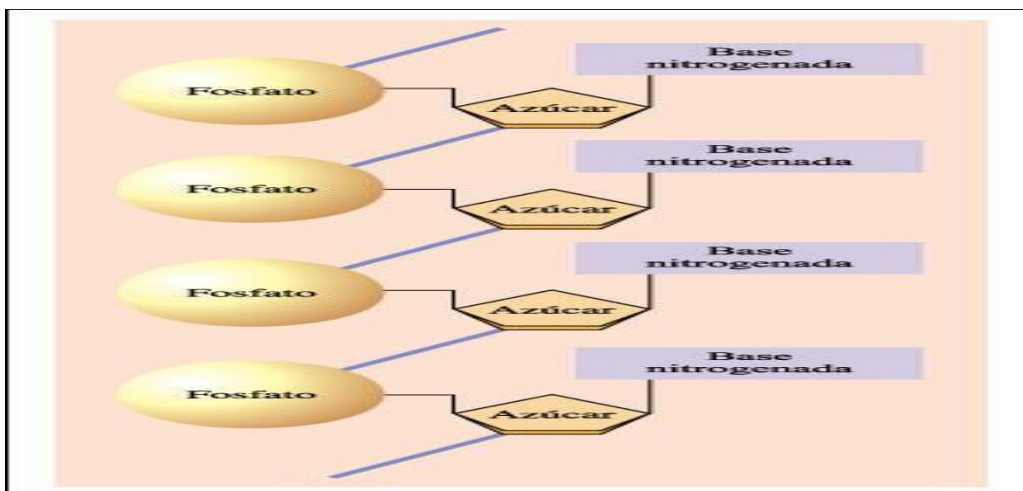
La subunidad azúcar de un nucleótido puede ser ribosa o desoxirribosa, que contiene un átomo de oxígeno menos que la ribosa. La **ribosa** es la subunidad azúcar en los nucleótidos que forman el ácido ribonucleico (**ARN**) y la **desoxirribosa** es la subunidad azúcar en los



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

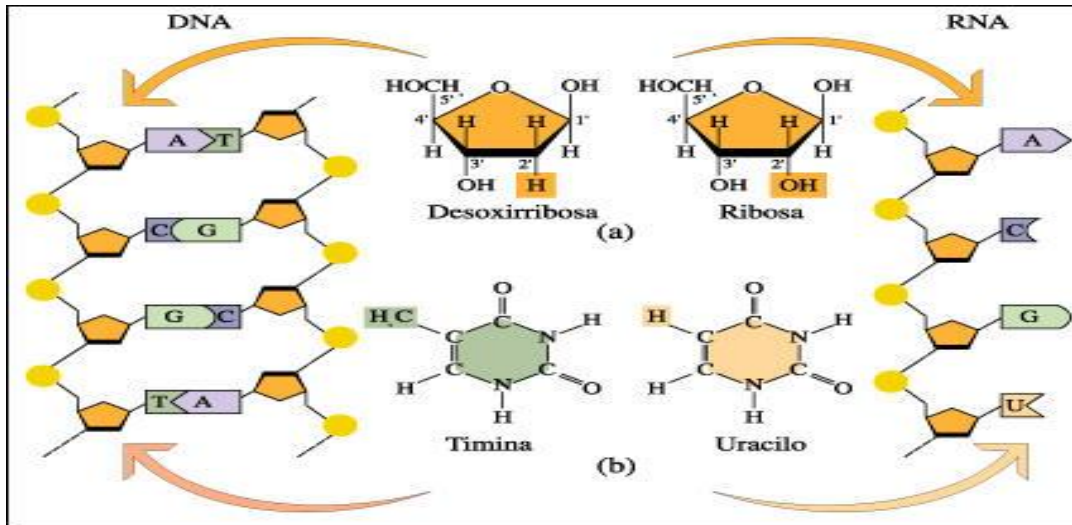
nucleótidos que forman el ácido desoxirribonucleico (**ADN**). Hay cinco bases nitrogenadas diferentes en los nucleótidos, que son los sillares de construcción de los ácidos nucleicos. Dos de ellas, la **adenina** (A) y la **guanina** (G), tienen una estructura de dos anillos y se conocen como **purinas**. Las otras tres, **citocina** (C), **timina** (T) y **uracilo** (U), tienen una estructura de anillo único y se conocen como **pirimidinas**. La adenina, la guanina y la citosina se encuentran tanto en el ADN como en el ARN, mientras que la timina se encuentra solo en el ADN y el uracilo solo en el ARN.

Al igual que los polipeptidos, un polímero de nucleótidos se forma a partir de sus monómeros por deshidratación. Durante este proceso, el grupo fosfato de un nucleótido se une al azúcar del siguiente monómero. El resultado es un esqueleto repetido de azúcares-fosfatos en el polímero.



El ARN consiste usualmente en una simple hélice del polinucleótido, mientras que el ADN es una doble hélice, en la cual dos polinucleótidos se enrollan alrededor el uno del otro. Las bases nitrogenadas se encuentran hacia el centro de la hélice a partir de los esqueletos de azúcar-fosfato. Allí se aparean siempre de esta manera: A con T y C con G.

Las dos cadenas de ADN se mantienen en una doble hélice por enlaces puentes de hidrógeno que se forman entre las bases apareadas. La mayor parte de las moléculas de ADN son muy largas, con miles y hasta millones de pares de bases.



Aunque sus componentes químicos son muy semejantes, el ADN y el ARN desempeñan papeles biológicos muy diferentes. El ADN es el constituyente primario de los cromosomas de las células y es el portador del mensaje genético. La función del ARN es transcribir el mensaje genético presente en el ADN y traducirlo a proteínas.

CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos son las moléculas fundamentales de almacenamiento de energía en la mayoría de los seres vivos. Además forman parte de diversas estructuras de las células vivas como por ejemplo de las paredes de las células vegetales jóvenes.

Los carbohidratos están formados por moléculas pequeñas conocidos como azúcares. Hay tres tipos principales de carbohidratos, clasificados de acuerdo con el número de moléculas de azúcar que contienen.

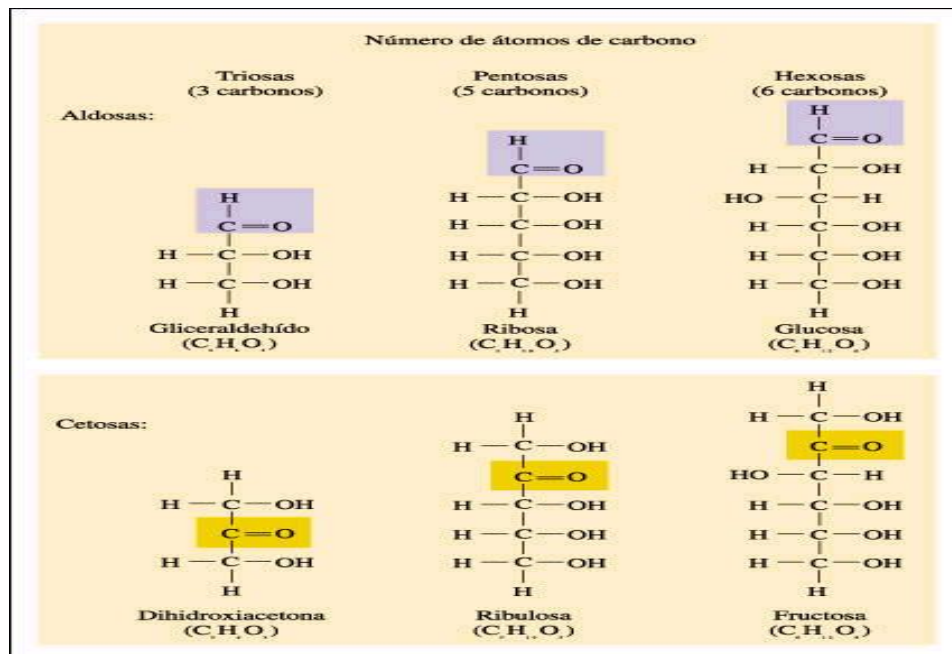
Los **monosacáridos** (“azúcares simples”) como la ribosa, la glucosa y la fructosa, contienen solo una molécula de azúcar. Los **disacáridos** consisten en dos moléculas de azúcar unidas covalentemente. Ejemplos familiares son la sacarosa (azúcar de caña), la maltosa (azúcar de malta) y la lactosa (azúcar de la leche). Los **polisacáridos** como la celulosa y el almidón, contienen muchas moléculas de azúcar unidas entre sí.



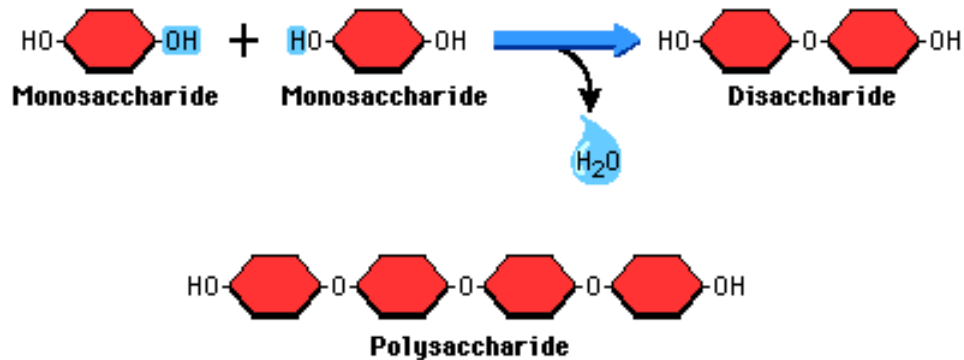
AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Los monosacáridos son compuestos orgánicos constituidos por carbono, hidrogeno y oxígeno. Han sido descritos con la fórmula $(\text{CH}_2\text{O})_n$, donde n puede ser tan pequeño como tres o llegar hasta ocho. Estas proporciones originaron el nombre de carbohidratos para los azúcares y las moléculas más grandes formadas por subunidades de azúcares. Solo los monosacáridos poseen la fórmula CH_2O ya que cuando se unen dos monosacáridos se libera una molécula de agua por lo que dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno son liberados en cada enlace de síntesis por condensación. Los monosacáridos se caracterizan por la presencia de grupos hidroxilo y un grupo cetona o aldehído. Estos grupos funcionales constituyen azúcares altamente solubles en solución acuosa. Los monosacáridos pueden quemarse u oxidarse para producir dióxido de carbono y agua, esta reacción libera energía la cual es aprovechada por la célula.

Una fuente principal de energía para los humanos y otros vertebrados es el **monosacárido glucosa**, que es la forma en que el azúcar se transporta generalmente en el cuerpo animal.



Aunque la glucosa es el azúcar común de transporte de los vertebrados, a menudo los azúcares son transportados en otros organismos como **disacáridos**. La **sacarosa**, comúnmente llamada azúcar de caña, es la forma común en la que el azúcar se transporta en las plantas. La sacarosa está compuesta por los monosacáridos glucosa y fructosa. Otro disacárido común es la **lactosa**, azúcar que existe solo en la leche, está constituida por glucosa con otro monosacárido llamado galactosa.

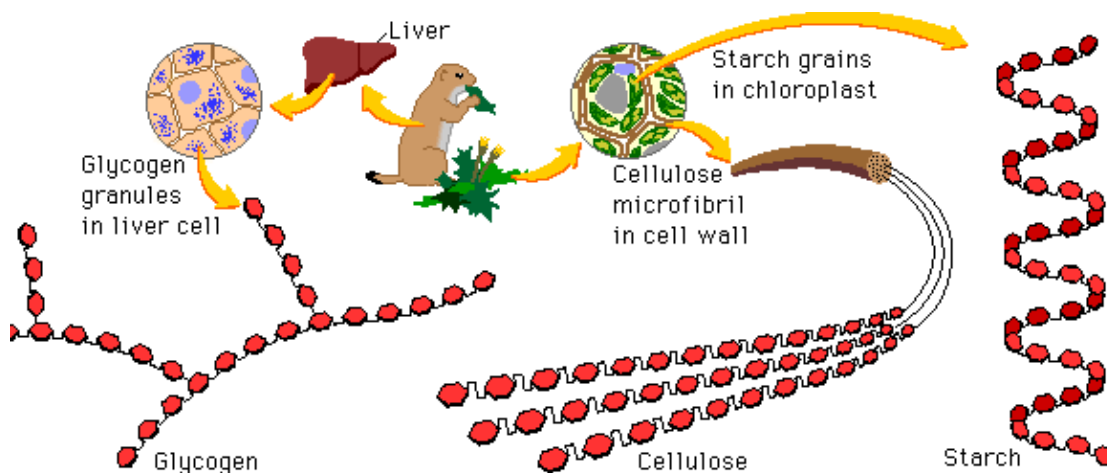


Los **polisacáridos** están constituidos por monosacáridos unidos en cadenas largas. Algunos de ellos son formas de almacenamiento del azúcar. El **almidón**, por ejemplo, es la principal reserva alimenticia de la mayoría de las plantas, consiste enteramente de monómeros de glucosa.

Las células vegetales comúnmente contienen gránulos de almidón, que son en realidad masas de moléculas de almidón enrollado, que funcionan como reserva de azúcar. Las células vegetales necesitan azúcar para proporcionar energía y como materia prima para la construcción de otras moléculas. Estas células desdoblán el almidón en glucosa por medio de la hidrólisis de los enlaces entre los monómeros de glucosa. Los seres humanos y la mayoría de los demás animales también pueden usar el almidón vegetal como alimento hidrolizándolo en el interior de sus sistemas digestivos. Las papas y los granos, tales como el trigo, el maíz y el arroz, son las principales fuentes de almidón en la dieta humana.

Los animales acumulan el azúcar en exceso bajo la forma de un polisacárido denominado **glucógeno**. El glucógeno es idéntico al almidón con la única diferencia que se encuentra ramificado en mayor medida. La mayor parte de nuestro glucógeno se acumula como gránulos en las células de nuestro hígado y músculos, las cuales lo hidrolizan cuando se la necesita. Además nuestro sistema digestivo puede hidrolizar el glucógeno de la carne que ingerimos. Muchos polisacáridos funcionan como materiales para la construcción de las estructuras que protegen a las células y sostienen organismos enteros. La **celulosa**, el compuesto orgánico

más abundante en la tierra, forma fibrillas resistentes en forma de cable en las paredes que rodean a las células vegetales, y es además el componente principal de la madera. La celulosa se asemeja al almidón y al glucógeno por ser un polímero de glucosa, pero sus monómeros de glucosa están unidos entre si con una orientación diferente. A diferencia de los enlaces de glucosa en el almidón y el glucógeno, los de celulosa no pueden ser hidrolizados por la mayoría de los animales. La celulosa en los alimentos vegetales que pasa sin modificaciones a lo largo de nuestro tracto digestivo se conoce comúnmente como “fibra”. Puede ayudar a nuestro tracto digestivo a permanecer sano pero no sirve como nutriente. Aquellos animales que obtienen nutrientes a partir de la celulosa, tales como las vacas o las termitas, poseen microorganismos que hidrolizan la celulosa y viven como huéspedes normales de sus tractos digestivos.



Los Niveles de Organización Biológica determinan el alcance de la Biología

Existen interacciones entre los organismos vivos y la materia inerte, es decir los gases en la atmósfera. Tales interacciones son una propiedad fundamental de los ecosistemas, el más alto de los niveles estructurales en los que se organiza la vida. Un ecosistema (por ejemplo, un bosque pluvial) consiste en todos los organismos vivos que moran en un área determinada, así como también todos los componentes físicos, sin vida, del ambiente que afectan a esos organismos, como el aire, el suelo y la luz solar.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Los biólogos exploran la vida desde lo microscopio hasta el nivel planeta. El estudio de la vida se extiende desde moléculas y células hasta el planeta entero. Como se indica en la figura el ecosistema y los niveles por debajo de él forman una jerarquía, en la cual cada nivel se construye sobre los niveles inferiores. Por debajo del nivel del ecosistema, todos los organismos en un bosque lluvioso reciben el nombre colectivo de comunidad. Por debajo de comunidad, todo grupo interactivo de individuos de una misma especie, en nuestro ejemplo las ardillas voladoras, se denomina población. Por debajo de la población en jerarquía está el organismo, un ser vivo individual.

Si continuamos hacia abajo en la jerarquía, cada órgano está hecho de varios tejidos diferentes, cada uno de los cuales consiste en un grupo similar de células. Una célula es una unidad de materia viva separada del ambiente por un límite denominado membrana. Cada tejido tiene una función específica, que es llevada a cabo por las células que lo componen. El tejido nervioso que conforma la mayor parte del cerebro, por ejemplo, consiste en células nerviosas.

El tejido nervioso en el cerebro de la ardilla tiene millones de células nerviosas microscópicas organizadas en una red de comunicación de una complejidad espectacular. Las células nerviosas transmiten señales que coordinan las partes del cuerpo de la ardilla, tales como los músculos que extienden sus patas durante el planeo.



Finalmente, llegamos al nivel molecular en nuestra estructura jerárquica. Mostramos como ejemplo el ADN (ácido desoxirribonucleico). Las moléculas de ADN proporcionan el código para la construcción de otras moléculas importantes del organismo y transmiten esta información, bajo la forma de genes, desde los padres a la descendencia. Una molécula es un conjunto de átomos, las partículas más pequeñas de la materia ordinaria.

En la representación por computadora de la figura, que ilustra solamente un pequeñísimo segmento de una molécula de ADN, cada una de las esferas representa un átomo. Cada molécula de ADN es una doble hélice muy larga, es decir dos cadenas que se enroscan una alrededor de

Por ejemplo, un científico que analice las posturas del cuerpo de una ardilla en su plano se centrará en el nivel de organismo. Sin embargo, para comprender mejor las posturas en el plano se puede necesitar el estudio, a nivel de órgano-sistema, de la interacción entre músculos y huesos, de modo que el mismo investigador trabajará a menudo con más de un nivel. El alcance de la biología comprende el espectro completo de la organización jerárquica de la vida, desde moléculas hasta ecosistemas.

1. **Biosfera:** todos los ambientes en la Tierra.
2. **Ecosistema:** todos los seres vivos e inertes en un área particular.
3. **Comunidad:** todos los organismos en un ecosistema.
4. **Población:** todos los individuos de una especie en un área particular.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

5. *Organismo*: una cosa viviente individual.
6. *Sistemas de órganos*: están constituidos por órganos que trabajan en forma conjunta e integrada.
7. *órganos*: Los órganos están formados por tejidos, que cooperan y actúan en coordinación.
8. *Tejidos*: un grupo de células similares.
9. *Célula*: unidad fundamental de la vida, estructura y función definida.
10. *Organela*: un componente estructural de la célula.
11. *Molécula*: una estructura química compuesta de átomos.
12. *Átomo*: la partícula mas pequeña en que puede dividirse un elemento químico y continuar manteniendo las propiedades características del elemento.

Cada nivel de organización biológica tiene *propiedades emergentes*. Las que son el resultado de los acuerdos y las interacciones dentro de los sistemas. las nuevas propiedades emergen con cada paso hacia arriba en la jerarquía de orden biológico.



Todas las formas de vida tienen características comunes

La vasta diversidad de la vida básicamente proviene de variaciones en las secuencias del ADN, en otras palabras, de variaciones en el tema común de guardar información genética en el ADN.

Hagamos ahora una lista de algunas propiedades que son comunes a todos los organismos. Tomadas en conjunto, estas propiedades distinguen a la vida de lo que no es vida. La información genética en el ADN subyace en todas estas propiedades.



- (1) **Orden.** Todos los organismos exhiben una organización compleja.
- (2) **Regulación.** El ambiente por fuera del organismo puede cambiar marcada mente, pero los mecanismos reguladores mantienen el ambiente interno de ese organismo dentro de los límites que sustentan la vida.
- (3) **Crecimiento y desarrollo.** Cada organismo posee un patrón de crecimiento y de desarrollo característico de su especie.
- (4) **Utilización de la energía.** Los organismos incorporan energía y la transforman para desarrollar todas las actividades vitales.
- (5) **Respuesta al ambiente.** Todos los organismos responden a estímulos ambientales.
- (6) **Reproducción.** El ADN se presta a una replicación precisa, y todos los organismos reproducen su propia especie.
- (7) **Evolución.** La reproducción subyace en la capacidad de las especies de cambiar (evolucionar) con el tiempo. El cambio evolutivo ha sido una característica central y unificadora de la vida desde su aparición sobre la Tierra hace alrededor de 4 mil millones de años.

Los organismos vivos y sus ambientes forman redes interconectadas



La teoría de la evolución por selección natural de Darwin se centra en la respuesta de los organismos a interacciones con los componentes vivos e inertes de su ambiente. Estas interacciones constituyen una red compleja de relaciones que conectan a todos los organismos y a los componentes de su ambiente en el nivel más alto en la jerarquía de la naturaleza: el ecosistema. El dibujo (figura superior) proporciona una visión simplificada de algunas de las relaciones entre los organismos en un ecosistema del bosque en África. Las flechas indican las direcciones en las que fluyen la energía y los nutrientes.



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Las plantas dominan la escena que se representa en la figura, y proveen la mayor parte del alimento que sustenta al ecosistema. Las plantas, así como también ciertos procariontes y algunos protistas (que no se muestran), atrapan la energía de la luz solar y usan el dióxido de carbono (CO_2) del aire, y agua (H_2O), para fabricar moléculas de alimento durante la fotosíntesis. Las plantas también absorben nutrientes minerales del suelo.

Ciertos animales, como el colorado colibrí (arriba a la derecha en la figura); el gorila y muchos insectos comen plantas, partes de plantas o productos de las plantas, tales como el néctar. Los ratones y los loros comen principalmente material vegetal, pero a veces también algunos insectos. Otros animales, tales como el leopardo, diversos tipos de serpientes, e insectos que se alimentan de carne, viven de la caza. En todos los casos, sin embargo, las plantas y los procariontes fotosintéticos y los protistas son la fuente final de alimento.

Otra parte vital del ecosistema es la comprendida por los procariontes, hongos y pequeños animales del suelo que descomponen los restos de organismos muertos. Estos descomponedores funcionan como recicladores, y convierten la compleja materia muerta en nutrientes minerales simples que las plantas pueden utilizar. De esta forma, la estructura de un ecosistema está dada por la red de relaciones entre las plantas, los animales, los microorganismos y el ambiente físico. El dibujo de flechas dispuestas como una red en un diagrama de ecosistema representa esta estructura básica en una forma visual.

Cada nivel en la organización jerárquica de la naturaleza tiene una estructura única (véase el primer módulo), y de tal estructura resulta un conjunto de propiedades funcionales. Por ejemplo, a nivel de organismo, la forma delgada y curva del pico del colibrí hace de éste una herramienta efectiva para libar el néctar de las flores. A diferencia de las partes del cuerpo de un ave, que son características físicas, la red estructural de un ecosistema es abstracta. No obstante, la función proviene de la estructura en un ecosistema, tal como lo hace en un organismo. En un ecosistema, cada hilo de la red representa interacciones entre organismos vivos, y entre organismos y su entorno físico. Las interacciones configuran el flujo de nutrientes químicos y de energía a través del ecosistema.

Ciclo de nutrientes y flujo de energía en un ecosistema

Cada organismo interactúa con su entorno. Tanto el organismo y el medio ambiente se afectan mutuamente.

La figura remarca una diferencia importante entre el flujo de los nutrientes químicos y el flujo de la energía en un ecosistema. Las sustancias químicas básicas necesarias para la vida, es decir, los átomos que constituyen el dióxido de carbono, oxígeno, agua y diversos minerales, y los compuestos más complejos de los organismos, fluyen desde el aire y el suelo hacia las plantas, los animales, y de regreso al aire y al suelo. En otras palabras, los nutrientes químicos se reciclan más o menos continuamente dentro de la red estructural de un ecosistema. Por el contrario, un ecosistema gana y pierde energía constantemente.

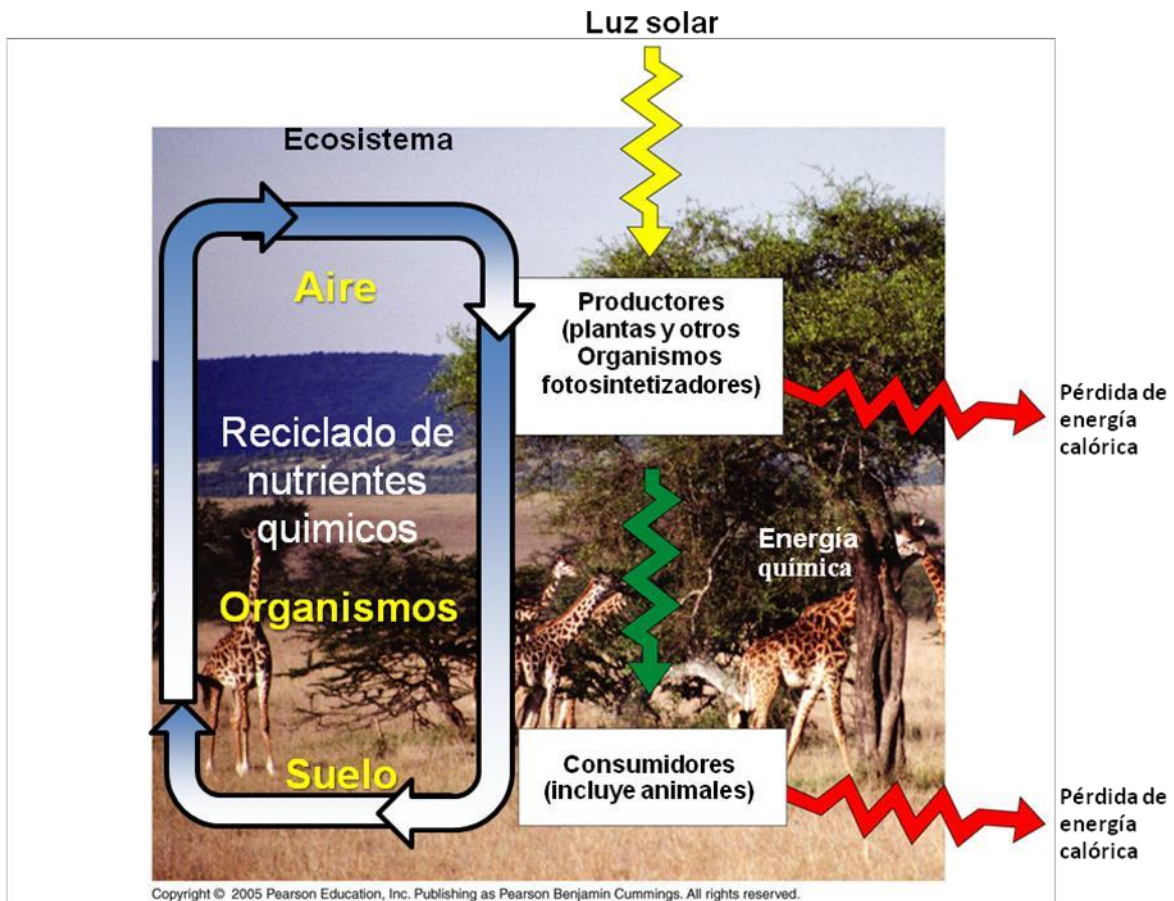


Figura 4



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

La energía fluye hacia dentro del ecosistema cuando las plantas y otros organismos fotosintetizadores atrapan la energía lumínica del Sol y la convierten en energía química al utilizarla en la formación de moléculas. La energía química, bajo la forma de moléculas, es lanzada entonces a través de la red del ecosistema, propulsando a su vez a cada organismo. Durante el proceso de transferencia de la energía, parte de ella se convierte en calor, el cual eventualmente abandona el ecosistema. Toda la vida sobre la Tierra depende de la capacidad de los ecosistemas de reciclar los nutrientes químicos y de transferir la energía.

Resumiendo, podemos decir que la dinámica de un ecosistema incluye dos procesos principales:

- el ciclo de los nutrientes, en el que los materiales adquiridos por las plantas con el tiempo vuelven a la tierra. (se desarrollara en otro Módulo).
- El flujo de energía de la luz solar de los productores a los consumidores.

Flujo de energía

Toda la energía utilizada por los seres vivos viene en última instancia del sol. La energía entra en el sistema de vida, como resultado de la fotosíntesis de las plantas y de algunas bacterias y protistas. Menos del 4% de la luz solar incidente es capturada. Más de la mitad de la energía captada por las plantas se utiliza en la respiración para su mantenimiento. La energía utilizada en la respiración se pierde en forma de calor y por lo tanto fuera del alcance de otros organismos. La otra mitad se convierte en los tejidos vegetales.

Hay dos tipos de organismos que tienen acceso directo a la energía en los tejidos vegetales, los *herbívoros*, que se alimentan de la planta mientras está viva, y los *descomponedores*, que se alimentan de la planta después de muerta (figura 5). En la mayoría de los ecosistemas, la mayoría de la energía va a los *descomponedores* (microorganismos y otros detritívoros).

En un pastizal, por ejemplo, sólo el 10% de la energía en las plantas es tomada por los animales de pastoreo como el bovino (*consumidor primario*). Los *herbívoros* utilizan casi todo su consumo de energía en la respiración (necesaria para el mantenimiento del



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

cuerpo); el resto va a la biomasa de herbívoros. Mucha de la energía de la biomasa de *herbívoros* es tomada por carnívoros (consumidor secundario), como los lobos, mientras que algo de energía va a descomponedores. Casi toda la energía liberada en los carnívoros se destina al mantenimiento.

Los descomponedores, que reciben la mayor parte de la energía de la planta, usan más de la mitad de ella en el mantenimiento. El resto puede ser encerrado en el material orgánico del suelo o adoptadas por los organismos que se alimentan de los descomponedores. En última instancia, toda la energía que originalmente es capturada por las plantas se transforma y pierde como calor, **la energía no se recicla**.

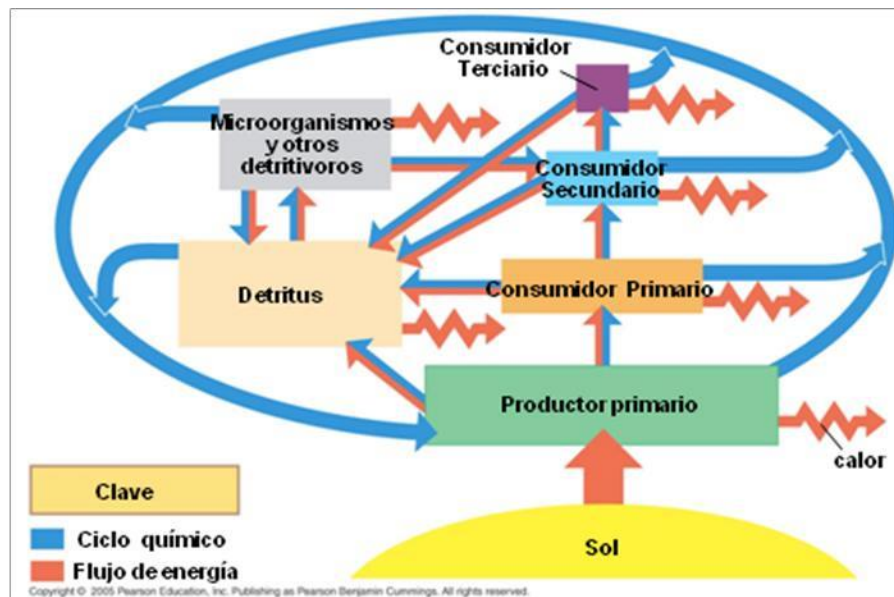


Figura 5

TEMAS UNIFICADORES DE LA BIOLOGIA

Cuadro 1-1. Once temas que unifican la biología			
Tema	Descripción	Tema	Descripción
<p>La célula</p> 	<p>Las células son las unidades básicas de estructura y función de todos los organismos. Los dos principales tipos de células son las células procariontes (en las bacterias y las arqueas) y las eucariontes (en los protistas, las plantas, los hongos y los animales).</p>	<p>Unidad y diversidad</p> 	<p>Los biólogos agrupan la diversidad de la vida en tres dominios: Bacteria, Archaea y Eukaria. Así como la vida presenta diversidad, podemos también encontrar unidad, como por ejemplo un código genético universal. Cuanto más estrechamente relacionadas están dos especies, más características comparten.</p>
<p>Información heredable</p> 	<p>La comunidad de la vida depende de la herencia de información biológica en forma de moléculas de DNA. Esta información genética está codificada en las secuencias de nucleótidos del DNA.</p>	<p>Evolución</p> 	<p>La evolución, el tema central de la biología, explica tanto la unidad como la diversidad de la vida. La teoría de Darwin de la selección natural refiere la adaptación de las poblaciones a su ambiente a través del éxito reproductivo diferencial de individuos variables.</p>
<p>Propiedades emergentes de los sistemas biológicos</p> 	<p>El mundo viviente tiene una organización jerárquica, que se extiende desde las moléculas hasta la biosfera. Con cada escalón hacia el nivel superior, las propiedades del sistema emergen como resultado de interacciones entre los componentes de niveles inferiores.</p>	<p>Estructura y función</p> 	<p>La forma y la función tienen correlación en todos los niveles de la organización biológica.</p>
<p>Regulación</p> 	<p>Los mecanismos de retroalimentación regulan los sistemas biológicos. En algunos casos, la regulación mantiene a factores internos, como la temperatura corporal, en un estado relativamente constante.</p>	<p>Investigación científica</p> 	<p>El proceso de la ciencia comprende el descubrimiento basado en la observación y la prueba de las explicaciones por medio de investigaciones basadas en hipótesis. La credibilidad científica depende de la repetibilidad de las observaciones y los experimentos.</p>
<p>Interacción con el ambiente</p> 	<p>Los organismos son sistemas abiertos que intercambian materia y energía con el ambiente de alrededor. El ambiente de un organismo incluye otros organismos, así como factores no vivientes.</p>	<p>Ciencia, tecnología y sociedad</p> 	<p>Muchas tecnologías son aplicaciones de la ciencia orientadas a un objetivo. Actualmente es más importante que nunca comprender las relaciones entre la ciencia y la tecnología y la sociedad.</p>
<p>Energía y vida</p> 	<p>Todos los organismos deben realizar trabajo, que requiere energía. La energía fluye desde la luz del sol hasta los productores y los consumidores.</p>		



AREA DE BIOLOGIA DEL PROGRAMA ARTICULATORIO

Actividades de Autoevaluación



Después de haber leído este material, te invitamos a que aceptes el reto de autoevaluarte y resuelvas los cuestionarios que se encontrarán en el aula virtual en la fecha indicada por los profesores.



¡Éxitos!