

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE EL PROGRESO –CUNPROGRESO-**

**GUIA DE ESTUDIO PARA EL EXAMEN ESPECIFICO DE BIOLOGIA.**

**PARA ESTUDIANTES ASPIRANTES A LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS  
DE PRODUCCION AGRICOLA –SPA-**



**EL PROGRESO, GUASTATOYA**

## Presentación

El Centro Universitario de El Progreso –CUNPROGRESO- a través de la siguiente guía de apoyo para estudiantes aspirantes a formar parte de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, presenta los temas relevantes de Biología que serán evaluados en el examen específico como parte del proceso de admisión.

Es importante enmarcar que, dentro del campo de la Agronomía el conocimiento de conceptos biológicos es fundamental para conocer y comprender el funcionamiento de las plantas tanto en sus mecanismos internos, como en la interacción que tienen con el ambiente. Describe que las plantas son seres vivos capaces de fabricar su propio alimento, a través de la fotosíntesis. Gracias a ellas, los demás seres vivos pueden alimentarse y respirar.

Dentro de la diversidad de especies vegetales, el ser humano solo utiliza unas pocas, que le proporcionan alimento, madera, abrigo, perfumes, medicinas o materiales diversos.

Es por ello que el presente texto es un aporte de conocimiento básicos con el objeto de orientar al aspirante, al mismo tiempo motivar la curiosidad e inculcar el aprendizaje activo y que pueda consultar otras fuentes de información para completar sus conocimientos.

## ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
<b>1. Estudio de la biología</b>	<b>6</b>
1.1. El estudio de la biología	6
1.2 Ramas de la biología	7
1.3 El método científico	8
1.4 Características de los seres vivos	9
1.4.1 Organización específica	9
1.4.2 Metabolismo	10
1.4.3 Homeostasis	10
1.4.4 Crecimiento	11
1.4.5 Movimiento	11
1.4.6 Irritabilidad	11
1.4.7 Reproducción	11
1.4.8 Adaptación y evolución	12
<b>2 Origen del Universo y de la vida</b>	<b>13</b>
2.1 Principales teorías sobre el origen del universo	13
2.1.1 Teoría del Estado Fijo (Creacionista)	13
2.1.2. Teoría del Big Bang o Evolucionista.	14
2.2 Principales teorías sobre el origen de la vida	14
2.2.1. Creacionista	14
2.2.2. Generación Espontánea	15
2.2.3. Panspermia	15
2.2.4. Quimiosintética	16

<b>3</b>	<b>Características fisicoquímicas de la vida</b>	16
3.1	Principales biomoléculas y su composición	17
3.1	Proteínas	17
	3.2 Carbohidratos	18
	3.3 lípidos	20
	3.4 Vitaminas	21
<b>4</b>	<b>La célula</b>	22
	4.1 Tipos de células (procariotas y eucariotas)	23
	4.2 Diferencias entre la célula animal y vegetal	24
<b>5</b>	<b>Tejidos</b>	26
5.1	Tejidos animales	27
	5.1.1 Tejido conectivo	27
	5.1.2 Tejido Nervioso	27
	5.1.3 Tejidos Epiteliales	27
	5.1.4 Tejido Muscular	27
	5.1.5 Tejido Reproductor	28
5.2	Tejidos Vegetales	28
	5.2.1 Tejidos vasculares	28
	5.2.2 Tejidos Meristemáticos	29
	5.2.3 Tejidos dérmicos	29
	5.2.4 Tejidos fundamentales	29
<b>6</b>	<b>Diversidad de la vida</b>	30
	6.1 Clasificación de los seres vivos	32
<b>7</b>	<b>La ecología como una ciencia</b>	33
7.1	Estudio de la ecología	33
7.2	Factores bióticos y abióticos	33
7.3	Ecosistemas	33

7.4	Transferencia de energía en los ecosistemas	33
7.4.1	Fotosíntesis	33
7.4.2	Respiración celular	34
<b>8</b>	<b>Las plantas</b>	<b>35</b>
8.1	Partes de las plantas	36
8.1.1	La raíz	36
8.1.2	El tallo	37
8.1.3	Las hojas	38
8.1.4	La Flor	38
8.2	Las plantas una fábrica de alimentos	39
8.3	Tipos de plantas	39
8.4	Tejidos vegetales	40
<b>9</b>	<b>Atmosfera</b>	<b>41</b>
9.1	La biosfera	42
<b>10</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>43</b>

## 1. ESTUDIO DE LA BIOLOGIA

La Biología como una ciencia La biología es la ciencia que estudia a los seres vivos. La biología, como conocimiento organizado, probablemente empezó en Grecia y surge de manera formal en el siglo XIX y ha definido su objeto de estudio a lo largo de la historia; ha establecido conceptos, teorías y principios y varios enfoques metodológicos para abordar el estudio de la vida (Gutiérrez, 2006, p. 1).

Este campo de conocimiento que inició con la descripción y la clasificación del mundo viviente, se ha transformado en una ciencia que busca comprender las funciones y las estructuras de los seres vivos; integra temas fundamentales en el estudio de los organismos, como son: el desarrollo, la herencia, la evolución, la interacción con el medio y con otros organismos (Gutiérrez, 2006, p. 1).

### 1.1. El estudio de la Biología

La definición de la biología como “ciencia de la vida” solo tiene sentido si ya se sabe lo que quiere decir “vida” y “ciencia”. De la vida no puede darse definición sencilla; en el apartado 1.4 se presentan las características de los seres vivos, tales como **organización específica, metabolismo, homeostasis, crecimiento, movimiento, irritabilidad, reproducción adaptación y evolución**. De acuerdo con Vilee (1988): “la biología estudia las múltiples formas que pueden adoptar los seres vivos, así como su estructura, función, evolución crecimiento y relaciones con el medio” (p.2).

Se ha transformado en una ciencia tan amplia que ha traído como consecuencia la gran diversificación de esta ciencia en numerosas disciplinas que abarcan un amplio conjunto de campos de conocimiento, pero mantienen una serie de principios y teorías generales, entre las que se encuentran la teoría celular, la teoría de la evolución y la teoría del gen, que le dan unidad al pensamiento biológico (Gutiérrez, 2006, p. 1).

## 1.2. Las ramas de la Biología

El **botánico** y el **zoólogo** estudian los tipos de organismos y sus relaciones con los reinos vegetal y animal, respectivamente. Hay especialistas que se ocupan sólo de una variedad de seres vivos; los ictiólogos trabajan con peces, los micólogos con hongos, los ornitólogos estudian las aves, etc. La **anatomía**, la **fisiología** y la **embriología** se ocupan de la estructura, función y desarrollo de los organismos. Todavía pueden dividirse según el tipo de organismo de que se trate: fisiología animal, fisiología de mamíferos, fisiología humana. El **parasitólogo** estudia las formas de vida que encuentran dentro o sobre otros organismos y que viven a expensas de ellos; el **citólogo** estudia la estructura, la composición y la función de las células; el **histólogo** las propiedades de los tejidos (Villem, 1988, p. 2).

RAMA	OBJETO ESTUDIO
Fisiología	El funcionamiento de las estructuras del cuerpo, ejm. estómago.
Ecología	Las relaciones de los seres vivos con su medio ambiente y con otros seres vivos - (biótico + abiótico)
Genética	Transmite los caracteres hereditarios y sus variaciones de una generación a otra.
Evolución	Transformaciones y variación de las especies en el tiempo
Taxonomía	Clasifica a los seres vivos y les da sus nombres científicos
Morfología	La forma de las células o las estructuras humanas, ejm células estrelladas, biconcavas, alargadas, planas
Bioquímica	La composición química de la materia y sus transformaciones
Paleontología	Seres orgánicos desaparecidos a través de sus fósiles
Teratología	Malformaciones congénitas (nacimiento) en ser humano y animales
Embriología	Formación y desarrollo del embrión de la concepción al nacimiento
Citología	Estructuras, forma y funciones de las diversas células
Anatomía	Diversas estructuras orgánicas del hombre y los animales
Inmunología	Defensa de nuestro organismo que puede ser natural o adquirida
Etología	Comportamiento animal en estado libre o cautiverio (laboratorio)
Patología	Enfermedades y los cambios en las estructuras y sus funciones
Psicología	Los fenómenos y procesos psíquicos por medio del comportamiento
Histología	Tejidos en las plantas (embrionario, vascular, parenquimático) y animales (nervioso, epitelial, conectivo, muscular)

Cuadro 1. Ramas de la Biología

### 1.3. El Método Científico

El objetivo de toda ciencia radica en brindar explicaciones para los fenómenos observados y establecer principios generales que permitan predecir las relaciones entre estos y otros fenómenos. Estas explicaciones y generalizaciones se logran por un tipo de sentido común organizado al que se denomina método científico, pero es difícil reducir este método a un conjunto de reglas que pueden aplicarse a todas las ramas de la ciencia (Villem, 1988, p. 3).

Uno de los postulados básicos del método científico es el rehusar la autoridad –o sea, no aceptar nunca un hecho por la simple razón que alguien lo afirme. El científico es siempre un escéptico y necesita confirmación de las observaciones por parte de un individuo independiente (Villem, 1988, p. 3).

La esencia del método científico consiste en el planteamiento de preguntas y búsqueda de respuestas; ahora bien, las preguntas deben ser “científicas”, originadas en experimentos y observaciones, y exactamente igual las respuestas, que además deben ser susceptibles de comprobación en experimentos y observaciones ulteriores (Villem, 1988, p. 3).

La base de un método científico y la fuente última de todos los descubrimientos de la ciencia es la observación cuidadosa y precisa, con experimentos los más libre posible de variantes, con testigos adecuados, lo más cuantitativo posible. Luego, las partes pueden sintetizarse o unirse para descubrir sus interacciones. Sobre la base de estas observaciones, el hombre de ciencia generaliza o elabora una hipótesis sobre la naturaleza de la observación. Las predicciones a partir de la hipótesis pueden así probarse por medio de otros experimentos. Las hipótesis y deducciones pueden expresarse matemáticamente, con posibles conclusiones, bastante complicadas y de alcance amplio (Villem, 1988, p. 3).



Una hipótesis apoyada en muchas observaciones y experimentos distintos se transforma en teoría, a la que Webster define como “principio general científicamente aceptable que se ofrece para explicar los fenómenos; análisis de un conjunto de hechos en sus relaciones mutuas ideales” (Villem, 1988, p. 3).

#### **1.4. Características de los seres vivos**

Aunque la lista de propiedades de los seres vivientes parece específica y definida, la línea que separa a los seres vivientes de los no vivientes es bastante tenue. Los virus presentan algunas de las características de los seres vivos, pero no todas. Comprendiendo que resulta imposible contestar a la pregunta de si son seres vivos o no vivos. Aun los objetos no vivientes pueden mostrar una u otra de estas propiedades. Los cristales en soluciones saturadas pueden “crecer”, un trocito de sodio metálico se desplaza rápidamente sobre la superficie del agua y una gota de aceite que flota sobre una mezcla de glicerol y alcohol puede emitir pseudópodos y desplazarse como ameba (Villem, 1988, p. 18).

##### **1.4.1. Organización específica**

Cada tipo de organismo se identifica por su aspecto y su forma característicos. Los adultos de cada especie tienen su propio tamaño, en tanto las cosas sin vida generalmente presentan formas y tamaños muy variables. Los seres vivos no son homogéneos, sino formados por diferentes partes, cada una con funciones específicas; por ejemplo, se caracterizan por su organización específica compleja (Villem, 1988, p. 18).

La unidad estructural y funcional de vegetales y animales es la célula, fragmento de vida más sencillo que puede vivir con independencia. Algunos de los organismos más pequeños tienen cuerpos de una sola célula; el cuerpo de un hombre o un roble, en contraste, está formado por incontables miles de millones de células unidas (Villem, 1988, p. 18).

La célula misma tiene organización específica, pues todas tienen tamaño y forma característicos, por los cuales pueden ser reconocidos. Los cuerpos de vegetales y animales superiores están organizados en formaciones de complejidad creciente; las células se disponen en tejidos, los tejidos en órganos y los órganos en sistemas (Villem, 1988, p. 18).

#### **1.4.2. Metabolismo**

La suma de las actividades químicas de la célula que permiten su crecimiento, conservación y reparación, recibe el nombre de metabolismo. Todas las células cambian constantemente por adquisición de nuevas sustancias, a las que modifican químicamente por mecanismos diversos. Los fenómenos metabólicos pueden ser anabólicos o catabólicos. El término anabolismo designa las reacciones químicas que permiten cambiar sustancias sencillas para formar otras complejas, lo que significa almacenamiento de energía y producción de nuevos materiales. Catabolismo quiere decir desdoblamiento de sustancias complejas, con liberación de energía y desgaste de materiales celulares (Villem, 1988, p. 19).

#### **1.4.3. Homeostasis**

El término homeostasia fue introducido por Walter Cannon para designar la tendencia de los organismos a mantener constantes las condiciones de su medio ambiente interno. El término se aplicó originalmente a la capacidad del cuerpo para regular los volúmenes de sangre y líquidos extracelulares, y sus concentraciones de solutos. Sin embargo, gradualmente su significación se fue ampliando para incluir los muchos procesos reguladores que aseguran la constancia, o reducen al mínimo las fluctuaciones, de prácticamente todas las funciones fisiológicas del cuerpo (Villem, 1988, p. 387).

#### **1.4.4. Crecimiento**

El crecimiento, que es el aumento de masa celular, puede producirse por el tamaño de las células o su cantidad. El término crecimiento solo debe aplicarse a los casos en que aumenta la cantidad de sustancia viva en el organismo (Villem, 1988, p. 19).

#### **1.4.5. Movimiento**

El movimiento de muchos animales no requiere comentario –ondulan, reptan, nadan, corren o vuelan-. El movimiento de los vegetales es mucho más lento, menos fácil de observar, pero indudablemente existe. El movimiento puede ser resultado de contracción muscular, agitación de proyecciones celulares microscópicas parecidas a pelos llamados cilios o flagelos, o de expansión y retracción lentas de una masa de sustancia celular (movimiento amiboideo). El movimiento de flujo de la materia viva en las células de las hojas vegetales se denomina ciclosis (Villem, 1988, p. 19).

#### **1.4.6. Irritabilidad**

Los seres vivos son irritables, por lo que responden a estímulos y cambios físicos o químicos de su medio inmediato. Los estímulos que pueden producir una respuesta en casi todas las plantas y animales son cambios de color, intensidad o dirección de la luz, variación de temperatura, presión o sonido y cambios de la composición química de la tierra (Villem, 1988, p. 19).

#### **1.4.7. Reproducción**

El fenómeno de la reproducción puede ser muy sencillo, como si un individuo se divide en dos. En muchos animales requiere la producción de espermatozoides (macho) y óvulos (hembras) y en el caso de algunos vegetales la formación de gránulos de polen (masculino) y la de ovocélula (femenino) –todos estos llamados células sexuales o

gaméticas- que posteriormente se deben unir para formar el huevo fertilizado o cigoto, de donde se desarrolla el nuevo organismo (Villem, 1988, p. 20).

#### **1.4.8. Adaptación y evolución**

La propiedad de una planta o animal para adaptarse a su medio es la característica que le permite resistir a los cambios del medio. La adaptación puede comprender cambios inmediatos que dependen de la irritabilidad de las células o de las respuestas de los sistemas enzimáticos. Mientras que la evolución es el resultado de fenómenos de selección y mutación a largo plazo que se transmiten a las siguientes generaciones. Es evidente que un organismo aislado no puede adaptarse a todos los medios posibles, por lo que habrá lugares donde no pueda sobrevivir. La lista de factores que limitan la distribución de una especie es casi infinita: agua, luz, temperatura, alimento, rapaces, competidores, parásitos y otros muchos (Villem, 1988, p. 20).

Se ha transformado en una ciencia tan amplia que ha traído como consecuencia la gran diversificación de esta ciencia en numerosas disciplinas que abarcan un amplio conjunto de campos de conocimiento, pero mantienen una serie de principios y teorías generales, entre las que se encuentran la teoría celular, la teoría de la evolución y la teoría del gen, que le dan unidad al pensamiento biológico (Gutiérrez, 2006, p. 1).

1.2. Las ramas de la Biología El botánico y el zoólogo estudian los tipos de organismos y sus relaciones con los reinos vegetal y animal, respectivamente. Hay especialistas que se ocupan sólo de una variedad de seres vivos; los ictiólogos trabajan con peces, los micólogos con hongos, los ornitólogos estudian las aves, etc. La anatomía, la fisiología y la embriología se ocupan de la estructura, función y desarrollo de los organismos. Todavía pueden dividirse según el tipo de organismo de que se trate: fisiología animal, fisiología de mamíferos, fisiología humana. El parasitólogo estudia las formas de vida que encuentran dentro o sobre otros organismos y que viven a expensas de ellos; el citólogo estudia la estructura, la composición y la función de las células; el histólogo las propiedades de los tejidos (Villem, 1988, p. 2).

La genética es la ciencia del modo de transmisión de las características de una generación a la siguiente; está muy relacionada con el estudio de la evolución, en la cual se quiere descubrir en qué forma surgen especies nuevas, y de qué manera las variedades antiguas han dado lugar a las actuales. Por taxonomía se entiende el estudio de la clasificación de plantas y animales y sus relaciones en la evolución. La ecología es el estudio de las relaciones de un grupo de organismos con su medio, incluyendo éste los factores físicos y otros organismos vivos considerados como alimento, resguardo, factores de competencia o depredadores (Villem, 1988, p. 2).

## **2. Origen del universo y de la vida**

En la actualidad el creacionismo (Dios creó todo según el Génesis) y la ciencia (evolucionista) han tenido una batalla indeterminable para definir cómo es que hoy por hoy nos encontramos aquí respirando, relacionándonos con otros seres vivos, en una atmósfera ideal para poder sobrevivir, sin embargo cada una de las teorías propuestas hasta el momento tienen tanto sus fortalezas como debilidades, y para nosotros es difícil concluir en ¿cómo fue que se creó todo? A continuación, se le presentará una pequeña descripción creacionista y científica del origen del universo, del origen del sistema solar y del origen de la vida, sin embargo, se espera que usted también pueda hacer una revisión (videos-tutoriales y/o bibliográfica) para poder ampliar estos temas en específico. Al final de este tema usted tendrá que responder a una serie de cuestionamientos en una evaluación, así que ¡a trabajar se ha dicho!

### **2.1. Principales teorías sobre el origen del universo**

#### **2.1.1. Teoría del Estado Fijo (Creacionista)**

Esta teoría basa sus fundamentos en el Génesis del libro sagrado denominado Biblia, en el cual se indica “En el principio creó Dios los cielos y la tierra” (Génesis Capítulo 1 Versículo 1; LA CREACION), lo cual hace entender que el universo siempre ha sido de una forma, la forma que Dios le dio. Sin embargo, existen datos científicos (evolucionistas) que muestran que las estrellas cada vez son más distantes en relación

a años luz (unidad de medida de distancia, 1 año luz es igual a  $9.46 \times 10^{12}$  km), lo que hace preguntarnos ¿entonces el universo no siempre tiene una misma forma?, lo cual nos podría llevar a pensar entonces ¿la Biblia miente? Para poder responder a estas interrogantes simplemente debe buscar al sacerdote o pastor de su iglesia y que él aumente sus conocimientos en este tema.

### **2.1.2. Teoría del Big Bang o Evolucionista.**

Esta teoría se basa en el inicio donde no había nada, ni materia, ni energía, ni siquiera un espacio vacío ya que no existía un espacio. En la nada aparece una pequeña bola, una bola más pequeña que un átomo, con una carga energética de 10 billones de billones más que el sol, la cual llega a un estado de contracción a una fuerza inimaginable. La energía comprimida llega a un punto de explosión, obteniendo como resultado una expansión de energía, y de este modo la formación de muchas estructuras, formando así al universo. Dentro de las secuelas de la gran explosión se presentan partes de materia de gran tamaño y otras de pequeño tamaño, algunas nebulosas y en el proceso pequeñas explosiones que generan la liberación de nuevas energías dentro del universo (de aquí es donde se fundamentan las principales teorías del origen del sistema solar –Acreción, La captura y La Nebulosa Moderna- investigue cada una de ellas). En la actualidad se dice científicamente que el universo aún sigue en expansión, posteriormente a millones de años de esa gran explosión.

## **2.2. Principales teorías sobre el origen de la vida**

### **2.2.1. Creacionista**

El universo, el sistema solar y la vida se generaron a partir de un ser divino denominado Dios, y que todo ello se mantiene de forma estática. Lo anterior indica que todos los seres vivos que se encuentran hoy en día poblando la tierra, fueron creados con esas formas desde el principio cuando se originó la vida.

### **2.2.2. Generación Espontánea**

Es la teoría del origen de la vida que más tiempo ha pasado con la humanidad desde su creación hasta que fue refutada. Propuesta por Aristóteles, quien explicaba que de forma espontánea surgían animales y vegetales a partir de la materia orgánica, inorgánica o una combinación de ambas. En esa época esta teoría era sustentada por medio del siguiente ejemplo; se colocaba ropa interior sudada conjuntamente con trigo en un recipiente de boca ancha, al cabo de veintiún días el olor cambiaba y el fermento provocado por el sudor de la ropa interior y penetrando a través de la cascara de trigo, hacía que aparecieran ratones.

Posteriormente algunos científicos realizaron diferentes tipos de experimentos que concluían en que la generación espontánea no podía ser cierta, pero no se tenían fundamentos que lograran convencer a los seguidores de la generación espontánea para que esta teoría ya no fuera tomada en cuenta para responder la interrogante ¿Cuál es el origen de la vida?.

### **2.2.3. Panspermia**

Esta teoría fue propuesta principalmente por el sueco Svante August Arrhenius a principios del siglo XX, basa sus fundamentos en la aparición de la vida en el universo, fuera de nuestra atmósfera (tierra), y que posiblemente llegó a nuestro mundo en meteoritos o cometas del espacio exterior. Pero si pensamos en el espacio exterior, nos podemos hacer las próximas preguntas; ¿Qué organismo pudo sobrevivir al frío intenso del espacio exterior? ¿Qué organismo pudo sobrevivir a los rayos ultravioletas directos del sol? y por último ¿Qué organismo pudo sobrevivir a las fuertes temperaturas ocasionadas por la fricción del meteorito o cometa en nuestra atmósfera? Los panspérmicos (seguidores de esta teoría) indican que la vida en la tierra empezó con organismos llamados bacterias extremófilas o simplemente con moléculas orgánicas que posteriormente son formadoras de vida.

La principal debilidad de esta teoría es que no responde a la pregunta original ¿Cuál es el origen de la vida?, ya que solo dice que la vida vino del espacio, pero ¿De qué parte del espacio?

#### **2.2.4. Quimiosintética**

Primera teoría del origen de la vida que posee una hipótesis que se ha comprobado de forma científica, fue propuesta por el bioquímico ruso Alexander Oparin en 1924 y el inglés John B.S. Haldane en 1929 de forma independiente. La idea de Oparin y Haldane se basaba en que una atmósfera primitiva, la cual era muy diferente a la actual. Esta atmósfera empezó a cambiar cuando nuestra tierra empezó a enfriarse y con ello el vapor de agua apareció, posteriormente hubo lluvias, las cuales terminaron de enfriar nuestro planeta, formando así el mar primitivo en el cual se acumularon una serie de elementos, los que se unían a otros elementos y formaron moléculas y estas a su vez se unían a otros elementos o a otras moléculas hasta formar macromoléculas, las cuales se unían a elementos, moléculas y otras macromoléculas formando así las Biomoléculas. Por último, apareció un coacervado el cual poseía muchas características de los seres vivos actuales, pero carecía de reproducción, y cuando por fin un coacervado pudo reproducirse dio como resultado al eubionte, es decir el primer ser vivo en la tierra. Posteriormente los eubiontes dieron origen a las diferentes formas de vida actual sobre la superficie terrestre.

### **3. Características fisicoquímicas de la vida**

Sin duda habrá notado que llaman “orgánicas” a las frutas y verduras cultivadas sin fertilizantes sintéticos; pero en química, lo orgánico se refiere a las moléculas que tienen un esqueleto de carbono unido con átomos de hidrógeno. El término se deriva de la capacidad de los seres vivos de sintetizar y usar este tipo general de molécula. Las moléculas inorgánicas, entre las que se encuentra el dióxido de carbono (que no tiene átomos de hidrógeno) y todas las moléculas sin carbono (como el agua y la sal) son mucho menos variadas y más simples que las orgánicas.



El versátil átomo de carbono es la clave de la enorme variedad de moléculas orgánicas que hacen posible la vida en la Tierra. El átomo de carbono tiene cuatro electrones en su capa externa, en la que caben ocho; por tanto, un átomo de carbono se estabiliza si se enlaza con otros cuatro, o formando enlaces dobles y triples. Como resultado, las moléculas orgánicas pueden asumir formas complejas, como cadenas ramificadas, anillos, láminas y hélices (Audesirk et al., 2013, p. 37).

### **3.1. Principales biomoléculas y su composición**

Las principales biomoléculas de las células son: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Algunas se necesitan para la integridad estructural de la célula; otros para suministrar energía, y otros regulan el metabolismo. Los carbohidratos y los lípidos son las principales fuentes de energía química en casi todas las formas de vida; las proteínas son elementos estructurales, pero tienen mayor importancia aun como catalizadores (enzimas) y reguladores de procesos celulares. Los ácidos nucleicos son de capital importancia en el almacenamiento y transferencia de información usada en la síntesis de proteínas específicas y otras moléculas (Vilée, 1988, p. 25).

Aunque sería posible formar una molécula compleja combinando un átomo tras otro de acuerdo con un mapa detallado, la vida sigue un enfoque molecular, por el cual se ensamblan moléculas pequeñas, que se unen entre sí. Así como un tren está formado por una sucesión articulada de vagones, las moléculas orgánicas pequeñas (como monosacáridos o aminoácidos) se unen para formar moléculas grandes (como el almidón o las proteínas), similar a los vagones de un tren, las unidades individuales se llaman monómeros (del griego, que significa “una parte”). Las cadenas de monómeros se llaman polímeros (muchas partes) (Audesirk et al., 2013, p. 37).

A pesar de la enorme diversidad de moléculas biológicas, la mayoría pertenece a una de cuatro categorías generales: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, como se puede observar en la Tabla 1, donde se describen los tipos y estructuras de las moléculas, principales subcategorías y se mencionan algunos ejemplos específicos y sus características.

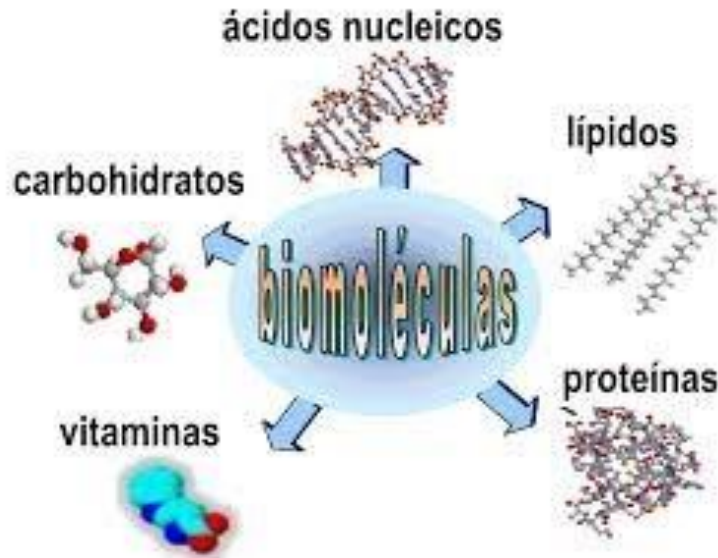


Figura 1. Biomoléculas esenciales para la vida

SIMPLES, HOLOPROTEINAS : solo presentan aminoácidos. 	
GLOBULARES (COMPACTAS)	FIBROSAS (ALARGADAS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ENZIMAS:</b> biocatalizadores, aceleran las reacciones químicas, ej. hidrolasas, oxidasas, ligasas.</li> <li>• <b>ANTICUERPOS:</b> defensa contra cuerpos extraños: antígenos.</li> <li>• <b>INTERFERONES:</b> proteínas de defensa antiviral.</li> <li>• <b>HISTONAS:</b> componente de la cromatina (cromosoma)</li> <li>• <b>ALBUMINAS:</b> seroalbúminas (suero), ovoalbúminas (huevo), lactoalbúminas (leche).</li> <li>• <b>HORMONAS:</b> insulina, GH o del crecimiento, PRL o prolactina, tirotropina.</li> <li>• <b>TUBULINAS:</b> en cilios, flagelos, centriolos.</li> <li>• <b>PROLAMINAS:</b> zeina (maíz), gliadina (trigo), hordeina.</li> <li>• <b>GLUTENINAS:</b> glutenina (trigo), orizanina (arroz).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>COLAGENO:</b> en la sustancia intersticial, tejido conjuntivo y tejido cartilaginoso.</li> <li>• <b>QUERATINA:</b> pelos, pezuñas, uñas, plumas, cuernos.</li> <li>• <b>ELASTINA:</b> tendones, vasos sanguíneos.</li> <li>• <b>FIBROINAS:</b> hilos de seda (arañas, insectos).</li> <li>• <b>FIBRINA:</b> en los coágulos sanguíneos.</li> </ul>
CONJUGADAS, HETEROPROTEINAS : presentan un grupo prostético	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>GLUCOPROTEINAS:</b> anticuerpos, hormona luteinizante, munoproteína.</li> <li>• <b>LIPOPROTEINAS:</b> de alta y baja densidad, llevan lípidos en la sangre.</li> <li>• <b>NUCLEOPROTEINAS:</b> nucleosoma (cromatina), ribosomas.</li> <li>• <b>CROMOPROTEINAS:</b> hemocianina, mioglobina, hemoglobina, citocromos.</li> </ul>	

Cuadro 2. Proteínas principales

### MONOSACÁRIDOS.-

Azúcares simples, son los más sencillos que existen,.

Son las Unidades Básicas de los glúcidos, a partir de ellos se forman todos los demás.

Todos tienen sabor dulce y son solubles en agua, presentan la terminación OSA.

Fórmula general:  $C_nH_{2n}O_n$ , donde n representa el número de átomos de carbono. Según los átomos de carbonos que poseen pueden ser: triosas (3C), tetrasas (4C), pentosas (5C) y hexosas (6C), los más importantes son las pentosas y las hexosas.

Nombre	Tipo de monosacárido	Formula general	sinónimo	función
Glucosa	hexosa	$C_6H_{12}O_6$	Dextrosa o azúcar de la uva o sangre	Principal fuente de energía celular
Fructosa	hexosa	$C_6H_{12}O_6$	Levulosa o azúcar de frutas	Energía para los espermatozoides
Galactosa	hexosa	$C_6H_{12}O_6$	Azúcar de la leche	Energía para recién nacido
Ribosa	pentosa	$C_5H_{10}O_5$	No tiene	Constituye el ARN
Ribulosa	pentosa	$C_5H_{10}O_5$	No tiene	Atrapa el $CO_2$

### DISACÁRIDOS.-

Son azúcares dobles, son la combinación de dos monosacáridos a través de un enlace glucosídico. Tienen sabor dulce y son solubles en agua.

Su fórmula general es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

Nombre	Composición	Fórmula general	Sinónimo	Función
Sacarosa	Glu + Fru	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Azúcar de caña o de mesa	Presente en la savia vegetal. Se usa como edulcorante.
Lactosa	Glu + Galac	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Azúcar de la leche	Proporciona energía al lactante (recién nacido).
Maltosa	Glu + Glu	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Azúcar de malta, trigo, cebada	Proporciona energía para la germinación de las semillas.
Trehalosa	Glu + Glu	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Azúcar de los insectos	Circula por la hemolinfa sangre de los insectos.

### POLISACÁRIDOS.-

Llamados azúcares múltiples, resultan de la unión de varios monosacáridos por medio de varios «enlaces glucosídicos». No tienen sabor dulce y son poco solubles en agua.

Nombre	Composición	Funciones
Almidón	Muchas unidades de glucosa ( $\alpha$ ).	Reserva energética de plantas, se acumula en tallos, raíces, semillas, tiene enlace tipo $\alpha$ (energético).
Glucógeno	Muchas unidades de glucosa ( $\alpha$ ).	Reserva energética (enlace $\alpha$ ) en animales, que se acumula en el hígado y también en los músculos.
Celulosa	Muchas unidades de glucosa ( $\beta$ ).	Forma pared celular (plantas, algas) es la molécula orgánica más abundante, con enlace $\beta$ (estructural).
Quitina	Muchas unidades de acetil glucosamina.	Forma la pared celular de los hongos y el exoesqueleto de los insectos, con enlace tipo $\beta$ .

Cuadro 3. Principales Carbohidratos

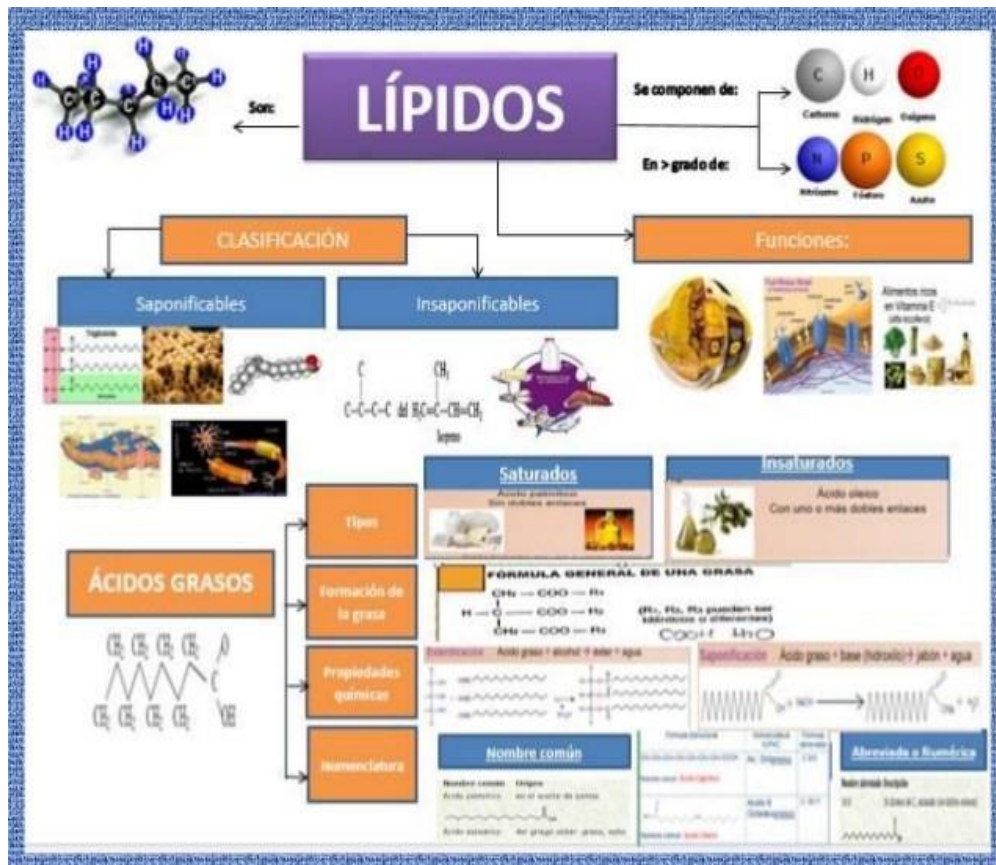


Figura 2. Clasificación de los lípidos

Categoría	Ejemplo
Ácidos grasos	Ácido oleico
Glicerolípidos	Triglicéridos
Glicerofosfolípidos	Fotidilcolina
Esfingolípidos	Esfingosina
Esteroles	Colesterol
Isoprenoides	Farnesol
Glucolípidos	UDP-3-O-(3 hidroxitetradecanol)-N-acetilglucosamina
Policétidos	Aflatoxina

Fuente: Adaptado de Fahy et al 2005 por Uauy R. Gerber M.<sup>1</sup>

Cuadro 4. Lípidos más comunes

### VITAMINAS

NOMBRE	FUENTES	PRINCIPALES FUNCIONES
<b>VITAMINA A (RETINOL)</b>	Lácteos, yema de huevo, manteca, queso	Pigmento visual rodopsina, importante para el crecimiento y la regeneración de la piel y las mucosas.
<b>CAROTENO (PROVITAMINA A)</b>	Frutas y verduras rojas, amarillas y verdes: zanahorias, pimientos, tomates, lechuga, repollo, etc.	Pigmento visual rodopsina, importante para el crecimiento y la regeneración de la piel y las mucosas.
<b>VITAMINA D (CALCIFEROL)</b>	Hígado, aceite de hígado de bacalao, yema de huevo. Se sintetiza en la piel mediante los rayos solares.	Reabsorción del calcio y metabolismo del calcio y fosfato; participa en el desarrollo óseo.
<b>VITAMINA E (TOCOFEROL)</b>	Germen de trigo, cereales, huevos, aceites vegetales, verdura, arroz integral, etc.	Disminuye la oxidación de los ácidos grasos insaturados (antioxidante).
<b>VITAMINA K</b>	Vegetales, cereales, frutas y carne.	Interviene en la coagulación de la sangre.
<b>VITAMINA B<sub>1</sub> (TIAMINA)</b>	Cerdo, vísceras, granos, legumbres.	Actúa como coenzima en reacciones de remoción de Co <sub>2</sub> .
<b>VITAMINA B<sub>2</sub> (RIBOFLAVINA)</b>	Leche, carne, cereales, levadura, germen de trigo, etc.	Componente del sistema enzimático de la cadena respiratoria (FAD).
<b>VITAMINA B<sub>6</sub> (PIRIDOXINA)</b>	Cereales, carne, levadura, hígado, pescado, etc.	Metabolismo de las proteínas.

Cuadro 5. Vitaminas esenciales

#### 4. La Célula

Cada célula es virtualmente un microcosmos de vida, ya que es la unidad más pequeña que puede llevar a cabo todas las actividades propias de los seres vivos. Aunque algunas son más complejas que otras, todas poseen los componentes físicos y químicos necesarios para su conservación, crecimiento y división. Las células convierten la energía de una forma a otra y la utilizan para diversos tipos de actividades, que van desde el trabajo mecánico hasta la síntesis química; almacenan la información genética en las moléculas de ADN, que se duplican con fidelidad y transmiten a la progenie durante la división celular y utilizan tal información para controlar su metabolismo y especificar sus estructuras (Berg & Vilee, 1996, p. 69).

El concepto unificador de que las células son la unidad fundamental de todos los seres vivos forma parte de la teoría celular. Dos científicos alemanes, el botánico Matthias Schleiden en 1838 y el zoólogo Theodor Schwann en 1839, fueron los primeros en señalar que las plantas y los animales se componen de grupos de células y que la célula es la unidad básica de los organismos vivos (Berg & Vilee, 1996, p. 70).

En 1855, Rudolph Virchow amplió la teoría celular y afirmó que se forman nuevas células solo por división de las preexistentes. Dicho de otra manera, las células no surgen por generación espontánea proveniente de materia inanimada, idea enraizada en los escritos de Aristóteles y que había persistido durante muchos siglos (Berg & Vilee, 1996, p. 70).

#### 4.1. Tipos de células (Procariotas y Eucariotas)



Figura 3. Esquema de una célula procariótica

Las células eucarióticas son complejas y poseen organelos membranosos, en cambio, las células procarióticas son más sencillas. Puede dividirse a los organismos vivos en dos grandes grupos con planes celulares fundamentalmente diferentes, según la estructura y complejidad de sus células. Los eucariotes son organismos cuyas células poseen organelos rodeados por membranas. El más prominente de estos organelos es el núcleo, en que se localiza el material hereditario, el ADN. De hecho, el nombre eucariote significa “núcleo verdadero” (Berg & Villee, 1996, p. 76).

## Organelos celulares

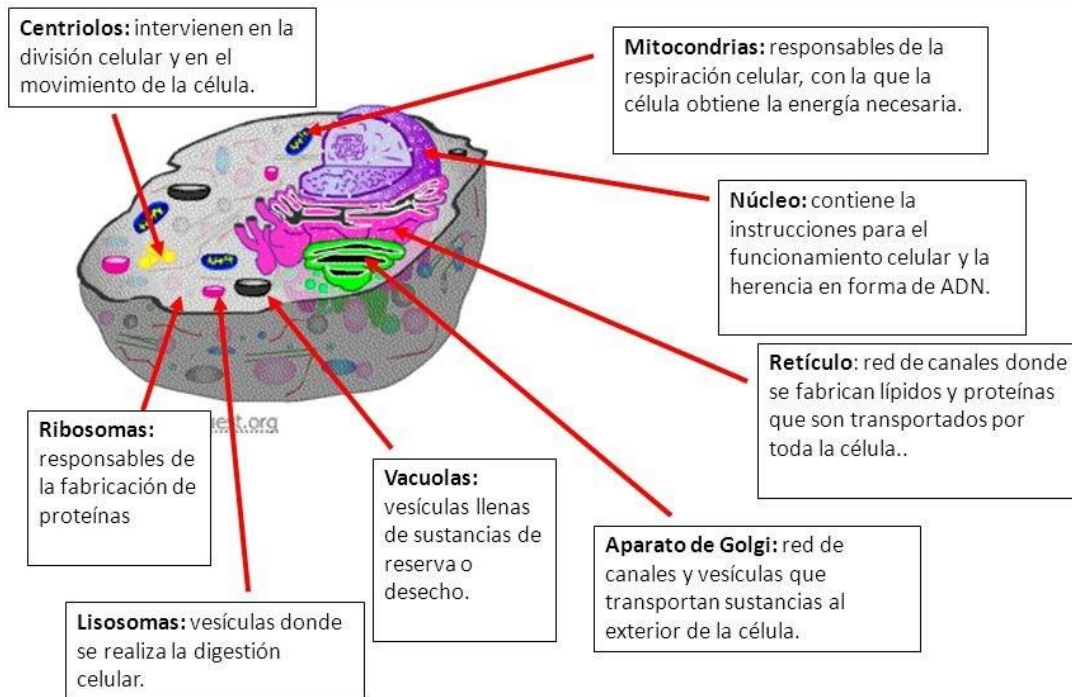


Figura 4. Organelos celulares y su función.

Los numerosos organelos especializados de las células eucarióticas les permiten superar algunos problemas relacionados con el tamaño grande, de modo que pueden ser mucho mayores que las células procarióticas. Las células de los procariotes (término que significa “antes del núcleo”) carecen de núcleo y por lo general son mucho menores que las eucarióticas. Los procariotes son organismos unicelulares que forman el reino del mismo nombre, que incluye las bacterias y cianobacterias. El ADN de las células procarióticas suele estar limitado a una o más regiones nucleares, a veces llamadas nucleoides, que no están rodeadas por una membrana distintiva (Berg & Vilee, 1996, p. 78).





Figura 5. Esquema de una célula eucariótica

Al igual que las células eucarióticas, las procarióticas poseen membrana plasmática, que limita el contenido de la célula a un compartimento interno, pero no tienen sistemas de membrana internos distintivos en la forma de organelos (Berg & Vilee, 1996, p. 79).

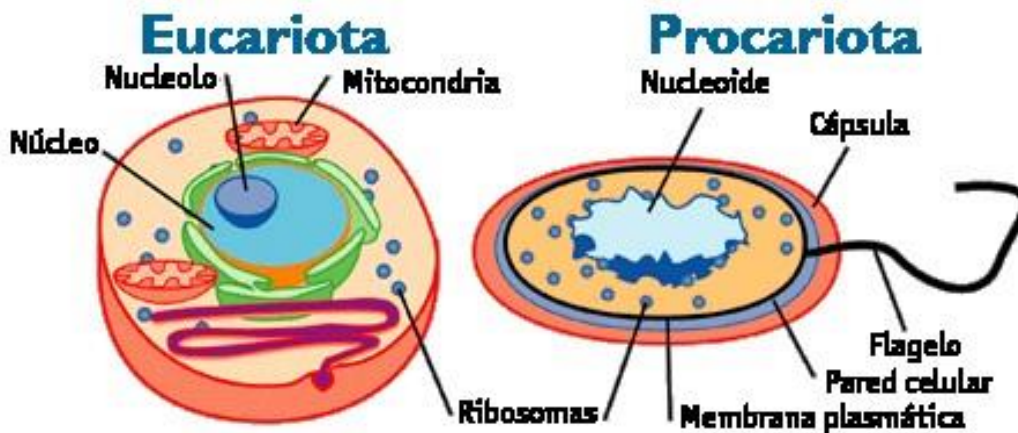


Figura 6. Diferencia ente célula eucariótica y procariótica

#### 4.2. Diferencia entre célula animal y célula vegetal

La figura 6 ilustra las estructuras que se encuentran en las células animales y vegetales (aunque no toda célula posee todos los elementos representados). Si bien tiene muchas estructuras comunes, otras son peculiares de un tipo o del otro. Por ejemplo, las células vegetales están rodeadas por una pared y contienen cloroplastos, plastidios

y una vacuola central, que no se encuentran en las células animales. Algunas células animales contienen centriolos, que faltan en las células vegetales. Muchas células animales también llevan cilios, que casi nunca aparecen en las células vegetales (Audesirk et al., 2013, p. 63).

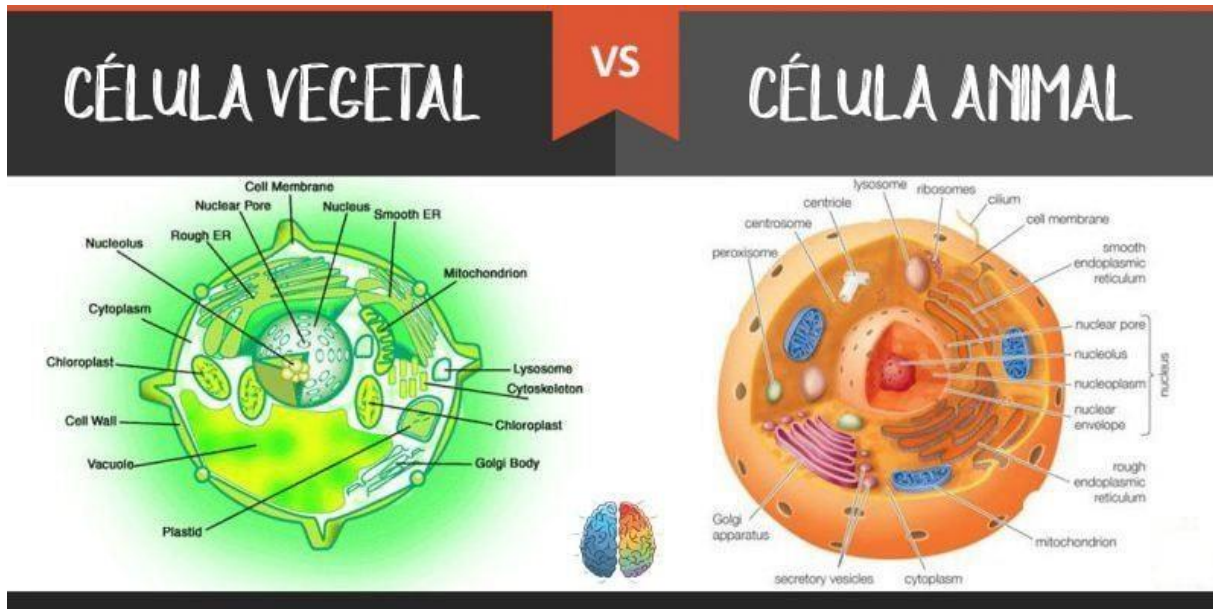


Figura 7. Diferencias entre la célula animal y célula vegetal.

## 5. Tejidos

Un tejido puede definirse como un grupo o capa de células de la misma especialización que, en conjunto, se distinguen por sus funciones especiales. El estudio de la estructura y disposición de los tejidos se llama histología. Cada variedad de tejido consta de células con tamaño, forma y disposición característicos. Los tejidos pueden estar formados por otros elementos además de las células vivas; por ejemplo, la sangre (tejido conectivo especializado) contienen sustancias inertes entre las células (Vilée, 1988, p. 59).

Los biólogos sostienen distintos criterios acerca de la clasificación de los tejidos y del número de tipos que forman. Aquí se estudian los tejidos animales en cinco grupos: epitelios, tejido conectivo, músculos, tejido nervioso y tejido reproductor, y los tejidos de las plantas en cuatro categorías – meristemáticos, dérmicos, fundamentales y

vasculares. En las Figuras 6 y 7 se describen los diferentes tejidos animales y vegetales, sus principales categorías y se mencionan algunas características.

## **5.1. Tejidos animales**

### **5.1.1. Tejido conectivo**

Comprende hueso, cartílagos, tendones, ligamentos, sangre, linfa y tejido adiposo; sostiene y mantiene juntas las demás células del organismo. Es característico que las células de estos tejidos secreten gran cantidad de sustancia inerte, llamada matriz; la naturaleza y función del tejido conectivo que se estudia depende sobre todo de la naturaleza de dicha matriz intercelular (Villem, 1988, p. 59).

### **5.1.2. Tejido nervioso**

El tejido nervioso está compuesto de células llamadas neuronas, especializadas en conducir impulsos nerviosos electroquímicos (Villem, 1988, p. 63).

### **5.1.3. Tejidos epiteliales**

Los epitelios están formados de células en capa continua que cubre la superficie corporal o reviste cavidades internas. Pueden tener una o varias de las siguientes funciones: protección, absorción, secreción y sensación (Villem, 1988, p. 59).

### **5.1.4. Tejido muscular**

El movimiento de casi todos los animales se logra por la contracción de células alargadas, cilíndricas o fusiformes, células musculares, que contiene pequeñas fibras contráctiles longitudinales o paralelas llamadas microfibrillas, formadas por las proteínas miosina y actina. Las células musculares hacen trabajo mecánico al contraerse, en cuyo acto se acortan y ensanchan (Villem, 1988, p. 61).

### 5.1.5. Tejido reproductor

El tejido reproductor está formado por células modificadas para producir la aparición de nuevos individuos -óvulos en la hembra, espermatozoides en el macho (Villem, 1988, p. 63).

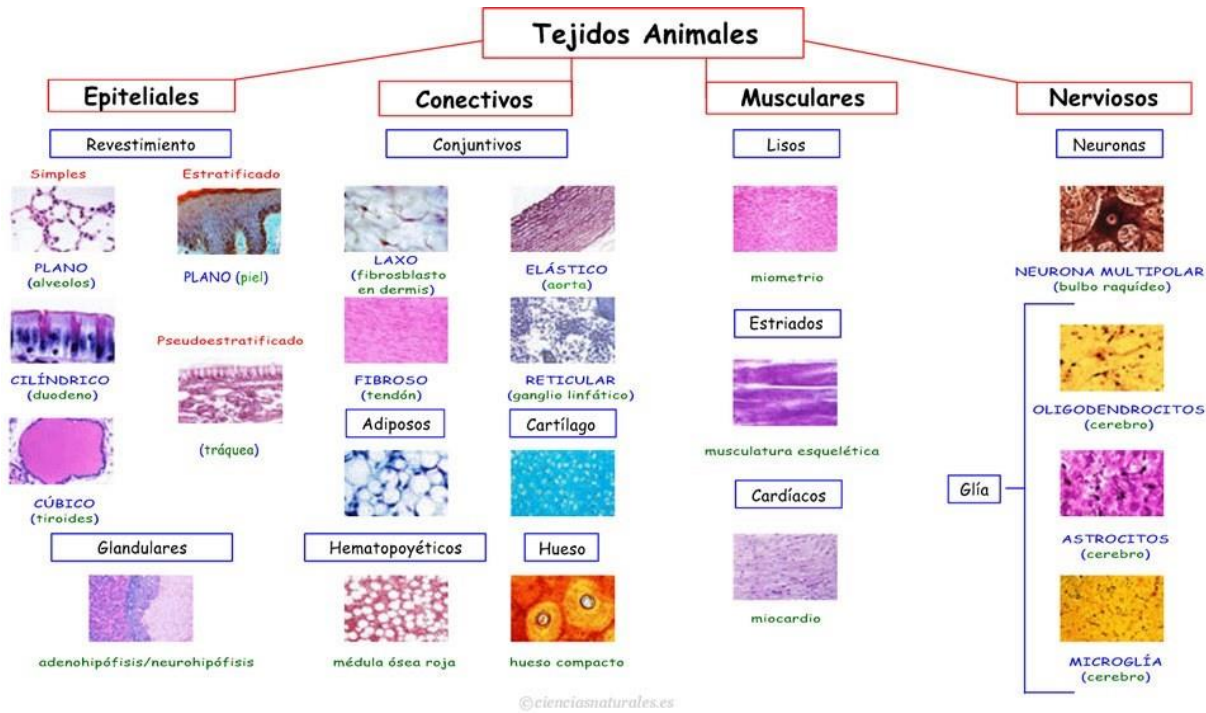


Figura 8. Tejidos animales

## 5.2. Tejidos vegetales

### 5.2.1. Tejidos vasculares

En las plantas se encuentran dos tipos de tejidos conductores (vasculares): el xilema, que conduce el agua y las sales disueltas, y el floema, que conduce las sustancias nutritivas disueltas como la glucosa (Villem, 1988, p. 65).

### **5.2.2. Tejidos meristemáticos**

Los tejidos meristemáticos están formados de células pequeñas de pared celular delgada con núcleos grandes, sin vacuolas o, en todo caso, pocas. Su principal función consiste en crecer, dividirse y diferenciarse en todos los demás tipos de tejido (Villey, 1988, p. 64).

### **5.2.3. Tejidos dérmicos**

Los tejidos dérmicos están formados por células con paredes gruesas para proteger las subyacentes de paredes delgadas contra la desecación o las lesiones mecánicas. La epidermis de las hojas y la capa de corcho de tallos y raíces son ejemplos de tejidos dérmicos (Villey, 1988, p. 64).

### **5.2.4. Tejidos fundamentales**

Los tejidos fundamentales forman la gran masa del cuerpo de la planta, incluidas las partes blandas de la hoja, el meollo y corteza de tallos y raíces, y las partes blandas de flores y frutos; sus principales funciones son la producción y almacenamiento de alimentos. El tejido fundamental más sencillo, el parénquima, está formado de células de pared delgada y una capa fina de citoplasma en torno a una vacuola central. En algunos tejidos fundamentales los bordes de las células están engrosados para servir de sostén a la planta, este tejido se llama colénquima. Todavía en otro tipo, el esclerénquima, toda la pared celular aumenta de espesor considerablemente. Estas El biólogo alemán Ernst Haeckel sugirió hace casi un siglo la conveniencia de constituir un tercer reino, el de Protista, que comprendiera los organismos unicelulares que en muchos aspectos son intermedios entre vegetales y animales. Otros biólogos han sugerido establecer un cuarto reino, el Mónica (actualmente Prokaryotae), para abarcar las bacterias y algas verdeazules, que tienen muchas características comunes, como ausencia de membrana nuclear. Las bacterias y algas verdeazules se denominan procariotas, para indicar que estas células no poseen membrana nuclear, sino un solo cromosoma “desnudo”. Los procariotas carecen de organelos celulares

ligados a membranas. Todos los protistas, plantas y animales, son eucariotas, caracterizados por verdaderos núcleos con membrana nuclear (Villem, 1988, p. 109).

Un esquema de clasificación que reúne los organismos en cinco reinos, propuesto por R.H. Whittaker en 1969, ha sido ampliamente aceptado en círculos biológicos. Whittaker distinguió los hongos como un reino separado de las otras formas de tipo vegetal. Los hongos carecen de pigmentos fotosintéticos pero tienen núcleos y paredes celulares (Villem, 1988, p. 109).

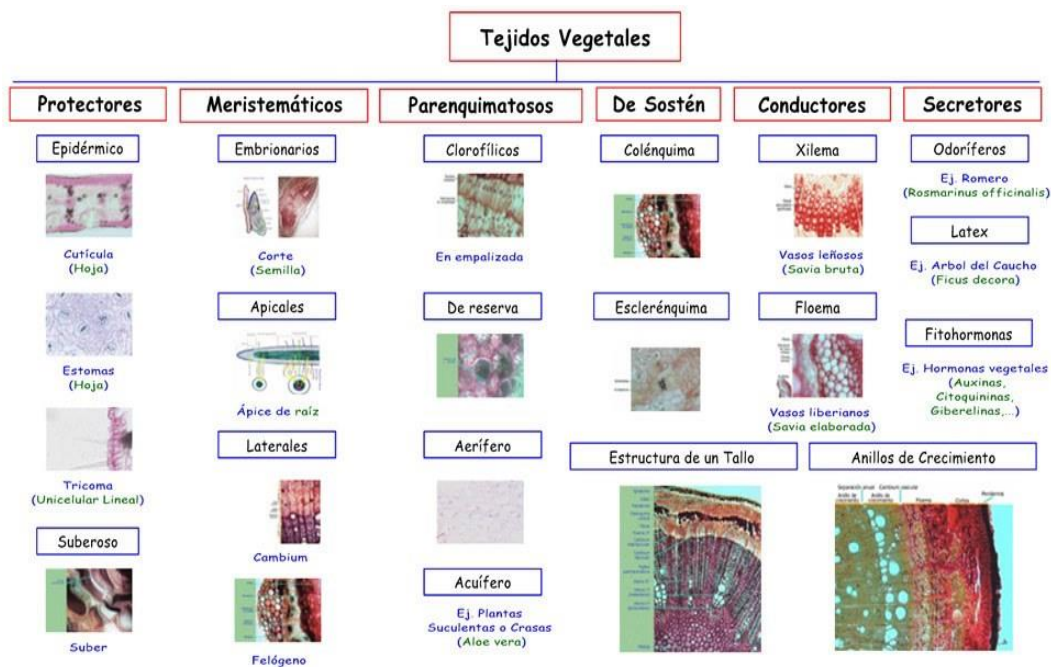


Figura 9. Tejidos Vegetales

## 6. Diversidad de la vida

Desde Aristóteles, los biólogos han dividido el mundo de seres vivos en dos reinos: vegetal y animal. La palabra “vegetal” sugiere árboles, arbustos, flores, hierbas y enredaderas, objetos bien identificados en nuestro mundo conocido. Por “animal” se piensa en gatos, perros, leones, tigres y peces. Sucesivamente se recuerdan helechos, hongos, mohos y musgos acuáticos, que sin duda están separados de los insectos,

crustáceos, almejas, gusanos y caracoles, evidentemente animales. Hay algunos pequeños organismos que se fijan a las rocas o viven en pequeños remansos, se encuentran algunos de los cuales es difícil decir si son animales o vegetales. Muchos organismos unicelulares que pueden verse bajo el microscopio presentan la misma ambigüedad (Villem, 1988, p. 109).

El biólogo alemán Ernst Haeckel sugirió hace casi un siglo la conveniencia de constituir un tercer reino, el de **Protista**, que comprendiera los organismos unicelulares que en muchos aspectos son intermedios entre vegetales y animales. Otros biólogos han sugerido establecer un cuarto reino, el **Mónera** (actualmente **Prokaryotae**), para abarcar las bacterias y algas verdeazules, que tienen muchas características comunes, como ausencia de membrana nuclear. Las bacterias y algas verdeazules se denominan procariotas, para indicar que estas células no poseen membrana nuclear, sino un solo cromosoma “desnudo”. Los procariotas carecen de organelos celulares ligados a membranas. Todos los protistas, plantas y animales, son **eucariotas**, caracterizados por verdaderos núcleos con membrana nuclear (Villem, 1988, p.109).

Un esquema de clasificación que reúne los organismos en cinco reinos, propuesto por R.H. Whittaker en 1969, ha sido ampliamente aceptado en círculos biológicos. Whittaker distinguió los hongos como un reino separado de las otras formas de tipo vegetal. Los hongos carecen de pigmentos fotosintéticos pero tienen núcleos y paredes celulares (Villem, 1988, p. 109)

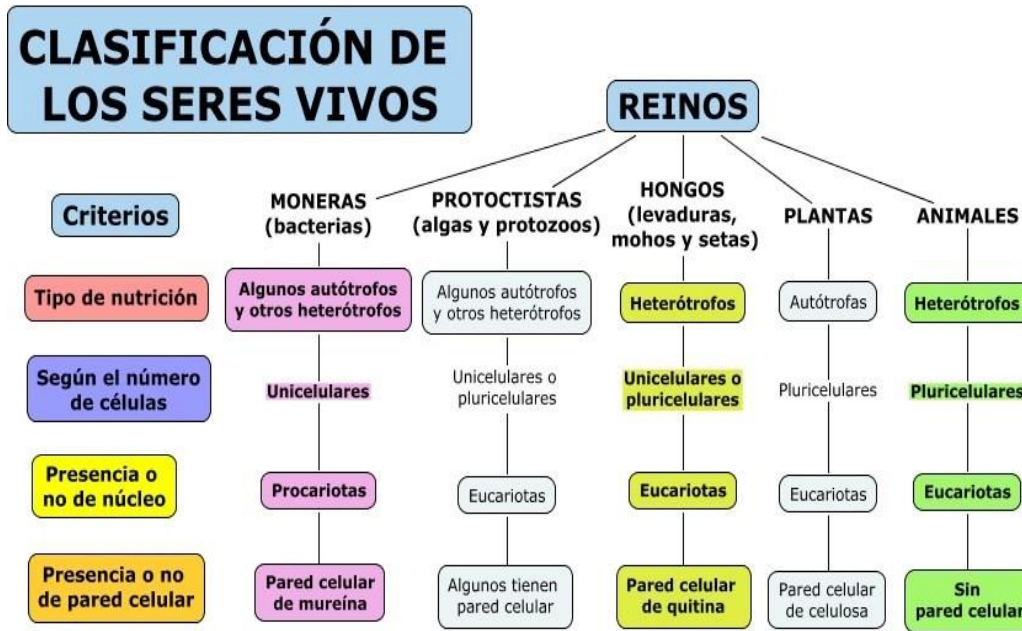


Figura 10. Esquema de clasificación de los cinco reinos

### 6.1. Clasificación de los seres vivos

Al aparecer la teoría de la evolución, los taxónomos han intentado presentar sistemas de clasificación basados en relaciones naturales, de manera que se reunieran en un mismo grupo los organismos que presentan cierta relación en su origen evolutivo. Puesto que muchas semejanzas estructurales dependen de relaciones de evolución, la clasificación moderna de los organismos es en muchos puntos semejante a la de Linneo, basada en similitudes estructurales lógicas (Villem, 1988, p. 108).

La unidad de clasificación para plantas y animales es la especie. La especie puede definirse como un grupo de individuos semejantes en cuanto a características estructurales y funcionales, que en la naturaleza sólo se reproducen entre sí y tienen un antecesor común (Villem, 1988, p. 108).

Las especies vecinas se agrupan en la siguiente unidad superior de clasificación, el género. Los nombres científicos de plantas y animales se escriben con dos palabras, el género y el epíteto específico, en latín. Este sistema para nombrar los organismos, llamado sistema binomial, fue usado por primera vez por Linneo (Villem, 1988, p. 109).



Así como varias especies pueden agruparse para formar un género, varios géneros semejantes forman una familia, y a su vez, las familias pueden agruparse en órdenes, estos en clases, y las clases en divisiones (plantas) o phylla (animales, phyllum en singular) (Vilsee, 1988, p. 109). 1988, p. 64).

## **7. La Ecología como una ciencia**

### **7.1. Estudio de la Ecología**

La ecología se define como el estudio de la relación entre seres vivos y su ambiente inanimado. El ambiente está integrado por componente abiótico (inanimado) y un componente biótico (Audesirk et al., 2013, p. 463).

### **7.2. Factores bióticos y abióticos**

El factor abiótico lo componen: el suelo, agua, clima en tanto que el componente biótico lo forman todos los seres vivos (Audesirk et al., 2013, p. 535).

### **7.3. Ecosistemas**

Un ecosistema está formado por todos los componentes abióticos junto con la comunidad completa de especies que viven en determinada zona (Campbell, 2007). Dentro de un ecosistema, todas las poblaciones de organismos que interactúan forman la comunidad, una población se compone de todos los miembros de una especie específica que viven dentro de un ecosistema (Audesirk et al., 2013, p. 535).

### **7.4. Transferencia de energía en los ecosistemas**

#### **7.4.1. Fotosíntesis**

La fotosíntesis consiste en dos tipos de reacciones, las reacciones foto dependientes captan la energía de la luz solar, la almacenan como energía química en dos moléculas

portadoras de energía diferentes: la conocida portadora de energía ATP (trifosfato de adenosina) y el portador de electrones de alta energía NADPH (dinucleótido de nicotinamida y adenina fosfato). La energía química almacenada en estas moléculas portadoras se utilizará después para impulsar la síntesis de moléculas de almacenamiento de alta energía, como la glucosa, durante las reacciones foto independientes (Audesirk et al., 2013, p. 113).

Las reacciones que finalmente producen glucosa se llaman reacciones fotoindependientes, porque se pueden efectuar sin la intervención de la luz siempre y cuando haya disponibles ATP y NADPH. El proceso de captar seis moléculas de dióxido de carbono del aire y usarlas para sintetizar la glucosa (azúcar de seis carbonos) tiene lugar en una serie de reacciones conocidas como ciclo de Calvin-Benson (en honor a sus descubridores) o como ciclo C<sub>3</sub>. Este ciclo requiere CO<sub>2</sub> (comúnmente del aire); el azúcar, difosfato de ribulosa (RuDP); enzimas para catalizar cada una de sus múltiples reacciones; y energía en forma de ATP y NADPH, que las reacciones dependientes de la luz proporcionan (Audesirk et al., 2013, p. 114).

#### **7.4.2 Respiración celular**

La respiración celular es una función acumulativa de tres etapas metabólicas glucolisis, ciclo de Krebs y Fosforilación oxidativa- la glucolisis ocurre en el citosol, comienza el proceso de degradación hidrolizando la glucosa a dos moléculas de un compuesto llamado piruvato. El ciclo del ácido cítrico también llamado Ciclo de Krebs se produce dentro de la matriz mitocondrial, completa la degradación de la glucosa oxidando un derivado del piruvato a dióxido de carbono y produciendo NADH a través de la liberación de electrones que son aceptados por el NAD. En la tercera etapa llamada Fosforilación oxidativa, la cual se da en las crestas de la mitocondria, la cadena transportadora de electrones acepta los electrones portados por el NADH pasando estos de una molécula a otra. Al final de la cadena los electrones se combinan con el oxígeno molecular produciendo agua. La energía liberada el producto energético final es ATP (Campbell, 2007, p. 164).

FOTOSINTESIS	RESPIRACION CELULAR
Se realiza donde hay clorofila	Se realiza en las partes vivas del vegetal
Se desprende oxígeno a la atmósfera	Se consume oxígeno del aire
Se consume dióxido de carbono del aire	Se elimina dióxido de carbono
Se consume agua	Se produce agua
Se producen alimentos	Se desintegran y consumen alimentos
Se consume y se almacena energía	Se libera energía
Se efectúa en los cloroplastos (tilacoides)	Se realiza en las mitocondrias
Se realiza en presencia de luz	Se efectúa durante las 24 horas del día
Transforma la energía luminosa en energía química (ATP)	Transforma la energía química en calor y en energía aprovechable

Cuadro 6. Cuadro comparativo entre la fotosíntesis y respiración celular

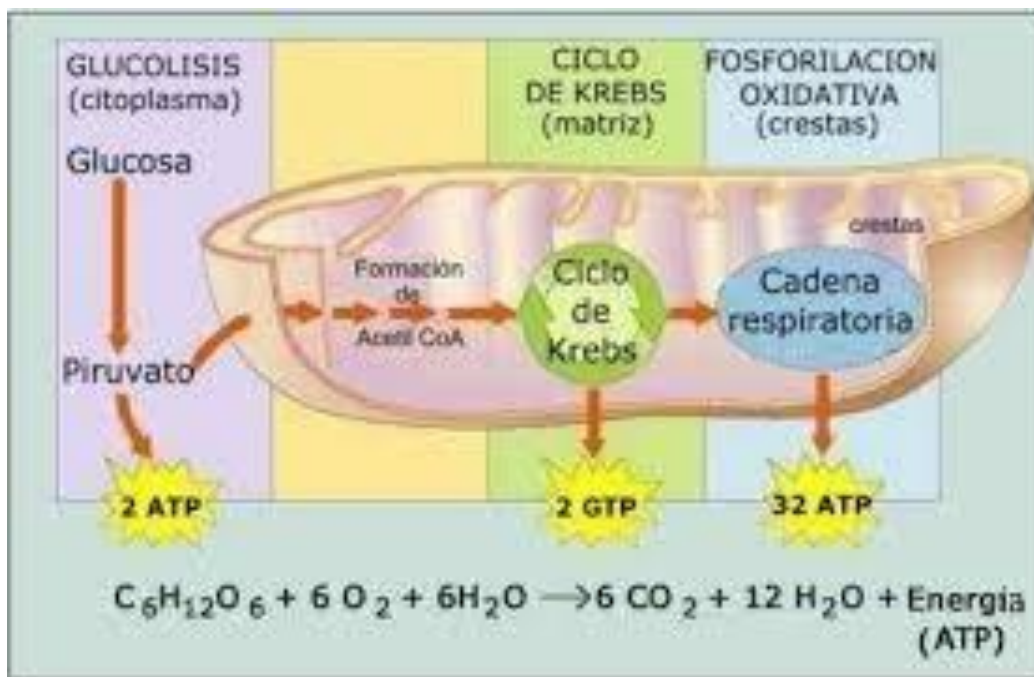


Figura 11. Esquema de la respiración celular aeróbica.

## 8. Las Plantas:

**Las plantas son seres vivos capaces de fabricar su propio alimento, a través de la fotosíntesis.** Gracias a ellas, los demás seres vivos pueden alimentarse y respirar. Aunque hay muchísimas especies vegetales, el ser humano solo utiliza unas pocas,

que le proporcionan alimento, madera, abrigo, perfumes, medicinas o materiales diversos.

Todos los vegetales que han vivido desde hace millones de años han suministrado el oxígeno suficiente para que la vida continúe en el planeta. Plantas que vivieron hace millones de años nos proporcionan ahora combustible para calentarnos o mover máquinas, como el petróleo o el carbón.

De acuerdo a ello se define que las plantas para poder vivir necesitan; luz, aire, agua y tierra.

## 8.1 PARTES DE LA PLANTA

Las plantas tienen diferentes partes y cada una de ellas cumple un cierto trabajo; raíz, tallo, hojas y flor.

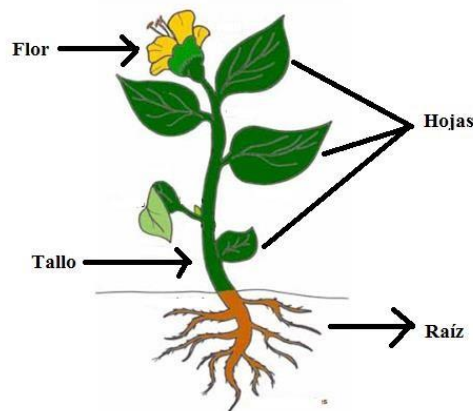


Figura 12. Partes de la planta

### 8.1.1 LA RAÍZ

Las raíces son importantes ya que ayudan a sostener la planta y por donde la planta capta el agua y las sales minerales. Sus funciones son, por lo tanto:

- Darle sostén a la planta sobre la tierra.
- Absorber del suelo la savia bruta

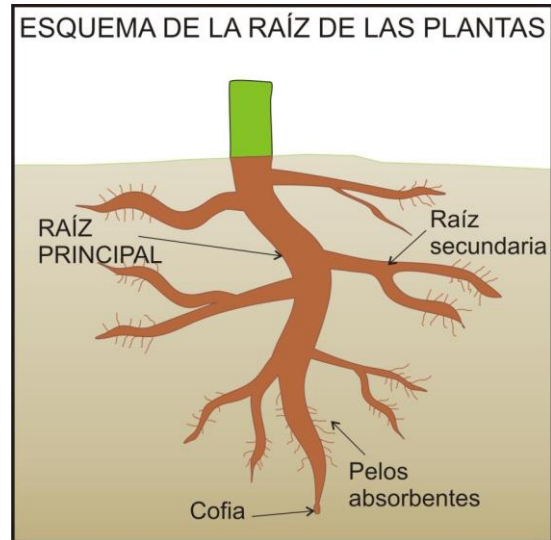


Figura 13. Parte de la raíz de las plantas

### 8.1.2 EL TALLO

El tallo tiene como función principal trasladar el agua y las sales minerales de la planta. El tallo también sirve para mantener la estabilidad de la planta y le da la capacidad de alcanzar la altura necesaria para ser expuesta a la luz del sol. El tallo puede ser corto o largo.

Dentro de los tallos encontramos el xilema y el floema (vasos conductores). El xilema conduce en forma ascendente el agua y sales inorgánicas (savia bruta). Y el floema conduce la savia ya elaborada (azúcares y otros nutrientes sintetizados).

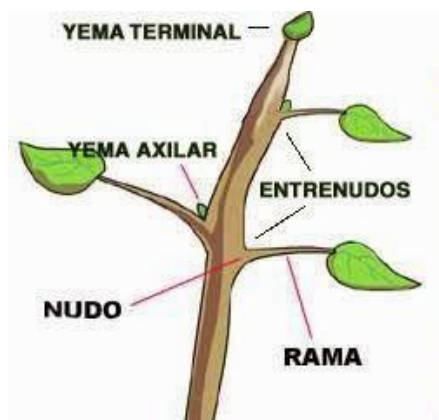


Figura 14. Partes del tallo de una planta

### 8.1.3 LAS HOJAS

La hoja es una de las partes más importantes de las plantas. Contienen el pigmento verde llamado clorofila, que absorbe la energía de la luz solar y la usa para convertir el dióxido de carbono en oxígeno. Son muy variadas en forma, color y tamaño.

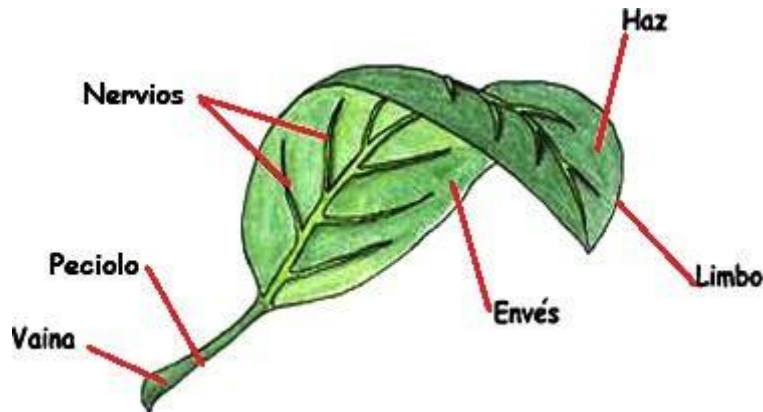


Figura 15. Partes de la hoja

### 8.1.4 La Flor

Las flores son importantes en la fabricación de semillas. Las flores se componen de diversas partes: parte masculina llamada estambre y parte femenina llamada pistilo.

Otras partes de la flor que son importantes son los pétalos y los sépalos. Los pétalos atraen a las abejas y es la parte que da color a las flores. Los sépalos son como pétalos verdes en la base de la flor.

#### **PARTES DE LA FLOR**

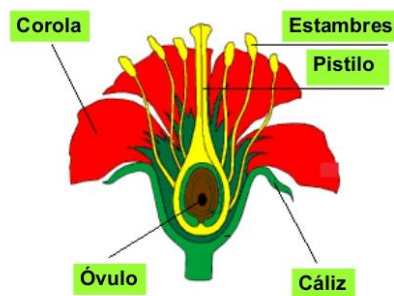


Figura 16. Partes de la flor

## 8.2 LAS PLANTAS, UNA FÁBRICA DE ALIMENTOS

Los animales existen gracias a las plantas y a otros organismos (algas) capaces de fabricar materia orgánica partir de compuestos inorgánicos del medio (dióxido de carbono, agua y sales minerales). Para ellos utilizan la energía solar y el proceso tiene lugar en los cloroplastos de las hojas, que actúan como diminutas fábricas.

- Los **cloroplastos**: se encuentran en las células vegetales, contienen clorofila y contienen un pigmento verde capaz de captar la energía luminosa.
- En el interior de las hojas se produce la fotosíntesis, una reacción química que combina dióxido de carbono y agua para producir glucosa. La fotosíntesis comprende dos fases: la fase oscura y la fase luminosa.
- La **clorofila** es un pigmento con capacidad de absorber la radiación solar. En realidad es un conjunto de dos pigmentos similares, la clorofila a y la clorofila b, que se diferencian porque cada una absorbe preferentemente un color de la luz (una zona de longitudes de onda). La clorofila es verde porque refleja la luz verde que no absorbe.
- En conclusión, las plantas obtienen la energía solar para fabricar su alimento, mientras los animales y los humanos, obtienen su energía comiendo plantas u otros animales.

## 8.3 TIPOS DE PLANTAS

- Dentro del mundo vegetal se incluye una gran variedad de seres.
  - o **Los musgos**: son plantas que viven en lugares muy húmedos y presentan una estructura sin tejidos conductores.

- **Los helechos:** son terrestres aunque siguen necesitando una humedad muy elevada para poder reproducirse con éxito. Presentan ya tejidos conductores.
  
- **Plantas superiores** (Gimnospermas y Angiospermas) que son las que han conseguido colonizar por completo los ecosistemas terrestres, pudiendo vivir en lugares realmente áridos como son algunos desiertos africanos; tienen tejidos conductores muy especializados.
  - Gimnospermas: plantas con semillas al desnudo (ej. Pino y ciprés).
  - Angiospermas: plantas con flores y producen frutos con semilla (semilla escondida dentro del fruto).
  
- **Los hongos:** no son vegetales, ya que son heterótrofos (requieren de otro ser vivo para alimentarse, lo opuesto a las plantas); sin embargo, su apariencia hizo que durante muchos años se creyera que lo eran. Por ello en muchos libros de botánica se les sigue estudiando.

#### 8.4 Tejidos Vegetales

- Los tejidos embrionarios están formados por células inmaduras cuya principal función es crecer, dividirse y diferenciarse para dar origen a los demás tipos de tejidos. Están en las partes en crecimiento de las plantas: en las puntas de raíces y tallos está el meristemo apical, que produce el crecimiento en longitud; el crecimiento en grosor corresponde al cambium.
  
- Los tejidos de los vegetales adultos están formados por células maduras que ya están especializadas en una determinada función. Los hay de tres tipos:



1. **Protectores:** constituyen la epidermis o cubierta externa de raíces, tallos y hojas;
2. **Vasculares:** son el xilema y el floema, los tejidos conductores de las plantas. Están formados por un entramado de tubos microscópicos por los que circula el agua, las sales minerales y los nutrientes;
3. **Fundamentales:** son el parénquima, colénquima y esclerénquima, que dan sostén a la planta.

## 9. La Atmósfera

- Es el que rodea al planeta de una envoltura gaseosa mucho menos densa que el agua y que, por lo tanto, sólo puede estar habitada de manera permanente en las zonas próximas al suelo. La atmósfera actual es distinta a la que existía al comienzo de la historia de la Tierra y ello se debe a los organismos fotosintéticos que han ido enriqueciéndola en oxígeno. Precisamente la aparición del oxígeno en cantidades elevadas en la atmósfera permitió el desarrollo de plantas y animales terrestres.
  - o La **atmósfera:** actúa como una capa protectora que evita que llegue al suelo la radiación más peligrosa (ultravioleta) y permite el paso de la que llamamos luz visible.

Esta radiación es la mejor para la vida, ya que proporciona la energía suficiente para que tengan lugar los procesos biológicos, como la fotosíntesis.



## 10. Referencias Bibliográficas

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2013). *Biología: la vida en la tierra. Con fisiología* (J.

Dávila Martínez, M. E. Mauri Hernández & V. Campos Olguín, Trad. 9 ed.). México: Pearson Educación.

Berg, S., & Villee, M. (1996). *Biología de Villee* (3era. ed.). México: Editorial Interamericana, McGraw - Hill.

Campbell, A. R., J.B. (2007). *Biología*. Buenos Aires: Medica Panamericana.

Gutiérrez, R. R. (2006). *Conocimientos fundamentales de biología*: Pearson Educación.. Morfofisiología celular. (s.f.) Recuperado, de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval2.3.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval2.3.html) Normas APA. Actualización centro de escritura CREE. (2013). Recuperado de <https://www.uninorte.edu.co/documents/71051/2538572/NormasAPA>

Villee, C. A. (1988). *Biología* (7ma. ed.). México: Nueva Editorial Interamericana.