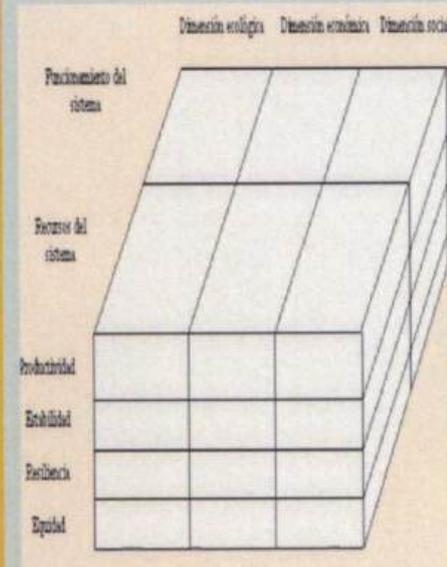
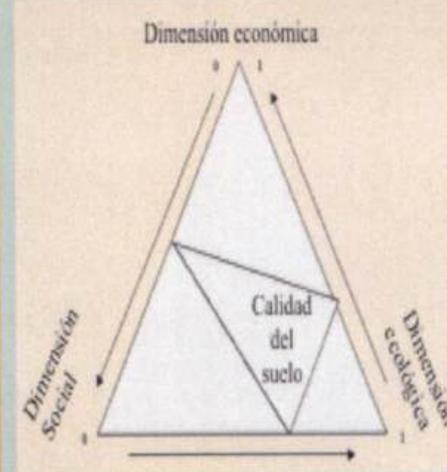
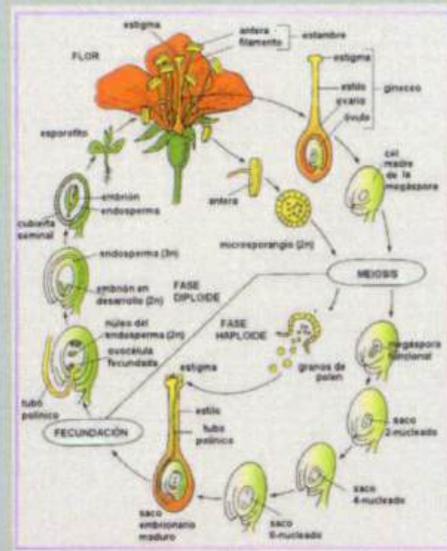


# Universidad Nacional Agraria



## BIOLOGIA GENERAL

Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

# **BIOLOGIA GENERAL**

**Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo.**

**Managua, junio, 2006**

# INDICE

	Páginas
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>I.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Desarrollo histórico de la biología</b>	
<b>1.1.1 Lucha entre el idealismo y materialismo como precursores su surgimiento</b>	
<b>1.1.2 Método científico y su aplicación en el campo biológico</b>	
<b>1.1.3 Interacción de la biología con otras ciencias</b>	
<b>1.1.4 Conceptos básicos biológicos</b>	
<b>1.2 Historia del pensamiento relacionado al origen de la vida:</b>	
<b>1.2.1 Teoría de la generación espontánea de la vida</b>	
<b>1.2.2 Teoría Heterotrófica:</b>	
<b>1.2.3 Teoría autotrófica</b>	
<b>1.2.4 Teoría científica materialista sobre el origen de la vida</b>	
<b>1.2.5 Razones de la conservación de la vida en la tierra</b>	
<b>1.2.6 Importancia de la biología en el campo de los recursos naturales y forestales</b>	
<b>II.- UNIDAD: NIVEL CELULAR Y NIVEL TISULAR .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Organización celular:</b>	
<b>2.1.1 Concepto de célula</b>	
<b>2.1.2 Características de la células Procariotas</b>	
<b>2.1.3 Características de las células Eucariotas</b>	
<b>2.2 Estructura celular:</b>	
<b>2.2.1 Pared celular</b>	
<b>2.2.2 Membrana citoplasmática:</b>	
<b>2.2.3 Protoplasma:</b>	
<b>2.2.4 Citoplasma</b>	
<b>2.2.5 Organelos citoplasmáticos</b>	
<b>2.2.6 Diferencia entre célula vegetal y animal:</b>	
<b>2.3 Composición física de la célula</b>	
<b>2.3.1 Composición química de la célula:</b>	
<b>2.3.2 Compuestos inorgánicos</b>	
<b>2.3.2.1 Minerales esenciales</b>	
<b>2.3.3 Compuestos orgánicos</b>	
<b>2.4 Fisiología Celular:</b>	
<b>2.4.1 Metabolismo</b>	
<b>2.4.2 Catabolismo</b>	
<b>2.4.3 Anabolismo</b>	
<b>2.4.4 Irritabilidad:</b>	
<b>2.4.5 Tropismo</b>	
<b>2.5 Histología</b>	
<b>2.5.1 Concepto de Tejido</b>	
<b>2.5.2 Tejidos Vegetales</b>	
<b>2.5.2.1 Tejidos Meristemáticos</b>	
<b>2.5.2.2 Tejidos Protectores:</b>	

- 2.5.2.3 Tejidos Fundamentales:
- 2.5.2.4 Tejidos Conductores:
- 2.5.3 Tejidos animales:
  - 2.5.3.1 Tejido Conjuntivo
  - 2.5.3.2 Tejido Epitelial:
  - 2.5.3.3 Tejido Sanguíneo:
  - 2.5.3.4 Tejido Nervioso:
  - 2.5.3.5 Tejido Muscular

**III.- UNIDAD: DIVERSIDAD DE ORGANISMOS ..... 46**

- 3.1 Reino Mónera:
  - 3.1.1 Bacterias
  - 3.1.2 Algas verde azules
- 3.2 Reino Protista
  - 3.2.1 Phylum Protozoos
- 3.3 Reino Fungi
- 3.4 Reino Plantae:
  - 3.4.1 Algas superiores:
  - 3.4.2 Líquenes, Gr. liechen = árbol del musgo
  - 3.4.3 Bryophytas
  - 3.4.4 Lycopodiales
  - 3.4.5 Pteridiophytas
- 3.5 Reino Animalia
  - 3.5.1 Phylum Porífera (Esponjas)
  - 3.5.2 Phylum Cnidaria (Medusa)
  - 3.5.3 Phylum Ctenophora (Hidra)
  - 3.5.4 Phylum Platemintes (Tenia o Solitaria)
  - 3.5.5 Phylum Nemátodos (Lombrices)
  - 3.5.6 Phylum Rotifera (Floscularia)
  - 3.5.7 Phylum Mollusco (Babosas y Caracoles)
  - 3.5.8 Phylum Annelidos (Lombriz de tierra)
  - 3.5.9 Phylum Artropoda (Ácaros, Garrapatas, Insectos)
  - 3.5.10 Phylum Equinodermos (Erizo de mar)
  - 3.5.11 Phylum Cordados (Vertebrados)
    - 3.5.11.1 Clase Chondricties o peces Cartilaginosos:
    - 3.5.11.2 Clase Osteicties o Peces óseos:
    - 3.5.11.3 Diferencia entre Peces Cartilaginosos y Peces Óseos:
    - 3.5.11.4 Clase Amphybia (Sapo)
    - 3.5.11.5 Clase Reptilia (Culebras)
    - 3.5.11.6 Clases Aves (Gallinas)
    - 3.5.11.7 Clase Mamíferos (Ballenas)

**IV.- UNIDAD: CICLOS BIOLÓGICOS DE LOS SERES VIVOS ..... 75**

- 4.1 Ciclo biológico de un Helecho
- 4.2 Ciclo biológico de una Antophyta (Angiospermas)

- 4.3 **Ciclo Biológico de una Angiosperma**
- 4.4 **Ciclo biológico de un Fitonemátodo**
- 4.5 **Ciclo biológico de un Mamífero**

**V.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA ..... 78**

- 5.1 **Conceptos básicos de la Genética**
- 5.2 **Leyes Mendelianas**
  - 5.2.1 **Primera ley**
  - 5.2.2 **Segunda ley**
- 5.3 **Mutaciones**
  - 5.3.1 **Mutaciones genéticas**
  - 5.3.2 **Importancia de las Mutaciones**

**VI.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA ..... 86**

- 6.1 **Conceptos básicos:**
  - 6.1.1 **Ecología**
  - 6.1.2 **Hábitat y Nicho ecológico**
  - 6.1.3 **Población, Comunidad, Individuo**
  - 6.1.4 **Ecosistemas**
  - 6.1.5 **Mutualismo**
  - 6.1.6 **Parasitismo**
  - 6.1.7 **Comensalismo**
  - 6.1.8 **Depredación**
  - 6.1.9 **Biodiversidad**
  - 6.1.10 **Desarrollo sostenible**
  - 6.1.11 **Impacto de la agricultura sostenible**
  - 6.1.12 **Manejo sostenible**
  - 6.1.13 **Conservación**
  - 6.1.14 **Bioma**
  - 6.1.15 **Biomasa**
  - 6.1.16 **Contaminación**
  - 6.1.17 **Deforestación**
  - 6.1.18 **Desertificación**
  - 6.1.19 **Adaptación**
  - 6.1.20 **Evolución**
  - 6.1.21 **Desastres naturales**
  - 6.1.22 **Supervivencia**
  - 6.1.23 **Sostenibilidad ecológica**

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA ..... 104**

## **INTRODUCCION**

La asignatura de Biología General, es la ciencia de los seres vivos y tiene sus precedentes en los conocimientos adquiridos en los estudios del bachillerato y su importancia radica precisamente en involucrar a los animales y las plantas, sus contenidos son conocimientos previos para el desarrollo y mejor comprensión de otras asignaturas tales como: Zoología, Botánica, Genética, Conservación de Recursos Naturales, Ecología.

De esta forma pone de manifiesto elementos esenciales que le permitirán al estudiante tener una formación general e integral de la concepción científica del mundo.

El programa introduce al conocimiento de la Biología a partir de los conceptos que están relacionados con la diversidad de organismos existentes en los ecosistemas como son fauna y flora

### **Objetivos Generales**

- Contribuir al desarrollo de la formación integral del educando a partir del conocimiento que proporciona la biología, mejorando su capacidad de análisis y comprensión de los fenómenos que ocurren en la naturaleza
- Analizar el desarrollo de la biología como ciencia y el contenido científico de las diversas teorías que explican el origen de la vida, que le permita a los educandos valorar la importancia que reviste para el hombre la conservación de la vida en la tierra
- Valorar los diferentes niveles de organización que presentan los seres vivos en la diversidad de organismos que existen en la actualidad, como se relacionan con el ambiente y su importancia en el campo de los recursos naturales
- Establecer los conocimientos básicos que brindan la genética y la ecología en la actualidad acorde al desarrollo de la biotecnología y las ciencias ambientales, que le permita a los educandos la asociación al campo forestal y de los recursos naturales en general
- Fortalecer el hábito, el espíritu creativo e investigativo en los estudiantes de la asignatura, que coadyuven a la creatividad en la realización de las actividades prácticas y de trabajo independiente

## **I.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS**

### **Objetivo de la Unidad:**

Explicar el desarrollo histórico de la biología, su objeto de estudio, su método de investigación y los diferentes enfoques sobre el origen de la vida

### **Sumario:**

#### **Desarrollo histórico de la biología**

Lucha entre el idealismo y materialismo como precursores de su surgimiento  
Método científico y su aplicación en el campo biológico  
Interrelación de la biología con otras ciencias  
Conceptos básicos biológicos

#### **Historia del pensamiento científico relacionado al origen de la vida**

Teoría de la generación espontánea  
Teoría heterotrófica  
Teoría autotrófica  
Teoría científica materialista sobre el origen de la vida  
Razones de la conservación de la vida en la tierra  
Importancia de la biología en el campo de los recursos naturales y forestales

### **Objetivos del tema:**

- Conocer de forma general la historia de la biología
- Explicar la importancia de la biología en nuestra vida cotidiana
- Identificar los pasos del Método Científico de manera que posteriormente se puedan aplicar

#### **1.1 Desarrollo histórico de la biología:**

La biología. Gr. Bio = vida  
Logos = estudio

Es la ciencia que estudia a los seres vivos, éste concepto fue creado a principios del siglo XIX por Jean Baptiste de Lamarck en Francia, y Gottfried R. Treviranus, en Alemania, sin embargo el estudio de los seres vivos data de la antigüedad

En el principio de la evolución humana, los conocimientos estuvieron basados en experiencias personales, transmitidos de una generación a otra, cuyo objetivo era resolver problemas cotidianos

A los conocimientos, basados en la experiencia, se les llamó empíricos y ayudaron al hombre a utilizar el fuego, a identificar vegetales comestibles e inclusive a cruzar y mejorar algunas especies vegetales

El hombre, por falta de conocimiento, en ocasiones interpretaba de forma equivocada lo que observaba, sin embargo fue con el tiempo perfeccionando los métodos de observación y experimentación y tuvo la información suficiente para controlar sus experimentos, surgió el experimento científico y con ella las ciencias biológicas

La ciencia se fundamenta en conocimientos objetivos, comprobables universalmente tanto por medio de la observación como de la experimentación. Los científicos no se apoyan en creencias, sino que realizan numerosos estudios y experimentos antes de afirmar o negar el resultado de sus investigaciones

Durante muchos años, el hombre ha acumulado una serie de conocimientos ordenados, razonados y exactos que en conjunto forman lo que se considera ciencia

Estos conocimientos se han clasificado dando origen a las ciencias especializadas, como la biología, física, química, geografía, entre otras.

Mencionaremos algunos precursores de la biología:

Aristóteles, planteó que los seres vivos estaban formados por principios primitivos (materia) y principios activos (espíritus)

Platón, los seres vivos animales y vegetales, surgen cuando la psiquis se instala en la materia

Francisco Redí, apoyó la idea de que la vida se origina a partir de vida preexistente

Luís Pasteur, logró demostrar con sus experimentos que existe una fuente común de microorganismos y refuta la teoría de la generación espontánea de la vida

Darwin, enuncia la teoría de la evolución de las especies. Esto forma parte de los conceptos de la biología moderna

Stanley Miller y Harol Urey, logran demostrar en el ámbito de laboratorio la hipótesis de Oparin, quien supuso que la materia orgánica se formaba antes que la vida

### **1.1.1 Lucha entre el idealismo y materialismo como precursores su surgimiento:**

Los filósofos de la Grecia antigua trataban de explicar, el origen del universo y del mundo orgánico en la tierra de modo natural, en la edad media bajo las condiciones de la sociedad feudal la iglesia perseguía el estudio experimental de la naturaleza, por lo cual las ideas materialistas no se desarrollaron. Fue a partir del siglo XV que se da la aparición del capitalismo, se da el desarrollo de la industria, la minería y el comercio, el descubrimiento de los nuevos países contribuye al desarrollo de las ciencias sobre el reino mineral (astronomía, mecánica, geología), así como la botánica y la zoología. La ciencia de aquel entonces se caracterizaba por la concepción metafísica del mundo. Su esencia consistía en el concepto de la continuidad, inmutabilidad y racionalidad inicial de toda la naturaleza.

Idealistas, los filósofos idealistas entre ellos Pitágoras y Platón, le atribuían el principio de la existencia de la vida a los números o a las ideas, por lo que se desarrolló el pensamiento idealista

Los pensadores idealistas comprendían que todo lo que había sido creado se había creado por nuestro Dios omnipotente mediante el proceso de la creación, estas ideas, fueron apoyadas por los círculos directores de la iglesia

Materialistas, los filósofos materialistas entre ellos Tales de Mileto, quien consideraba que el principio de todo lo que existía era el agua, Anaxímenes de Mileto consideró que todo se originaba del aire

Los filósofos materialistas investigan la realidad que les rodea como una realidad material infinita en el espacio y el tiempo, que el hombre puede conocer y transformar, es por esta razón que estos pensadores avanzan constantemente al lado de los últimos resultados de las investigaciones que sobre la naturaleza, la sociedad y el hombre realiza la ciencia actualmente

Todo lo que existe es materia en movimiento. La materia existe y se manifiesta en el espacio y en el tiempo. La materia se transforma, cambia pero no se puede crear ni destruir

Según el pensamiento que un escritor tome al respecto, define su filosofía y puede considerarse idealista o materialista y esta posición filosófica, es considerada el problema fundamental de la filosofía, ya que la posición que adopte una filosofía ante un problema lo obliga a interpretar de diferentes maneras el mundo y la realidad circundante

### **1.1.2 Método científico y su aplicación en el campo biológico:**

Todo lo que es ciencia se basa en algún método científico, tomados individualmente, la mayoría de los pasos de que consta un método implican procesos corrientes que todo el mundo efectúa diariamente. Ayudan al investigador a utilizar procesos de pensamiento de una manera racional y que se reduzca al mínimo los errores

Generalmente la ciencia empieza con la *observación* que es el primer paso de una indagación científica. Una indagación debe ser real o potencialmente repetible. La observación correcta es un arte muy difícil, que solo se adquiere con mucha experiencia y después de muchos errores. La observación puede ser cualitativa y cuantitativa

Cuando se ha hecho una observación, el segundo paso más corriente de un método científico es *definir el problema* uno hace una pregunta sobre la observación. ¿Cómo ocurre esto o aquello? ¿Qué es lo que hace que aquello ocurra de tal manera? Las preguntas también distinguen al científico del hombre común; todo el mundo hace observaciones, pero no todos tienen la misma curiosidad de ir más allá. Una pregunta debe ser apropiada y comparable; a menudo resulta difícil o imposible predecir si una pregunta es apropiada o no, comparable o no. En cuanto si es comparable, se comprende que hay que disponer de técnicas de comprobación apropiadas, aunque esto no siempre esté asegurado

Se hace muy necesario delimitar el problema, ya que si no lo hacemos corremos el riesgo de caer en especulaciones

También es necesario recopilar la información que exista sobre ese problema, esto nos ayudará a discutir los resultados que se obtengan en torno a una investigación en particular

Es necesario elaborar una *hipótesis* o sea tener una respuesta concebida a la pregunta planteada; el hipotetizar distingue al científico aún más del hombre común

El científico no sabrá si ha acertado hasta que halla completado el cuarto paso de la indagación científica la *experimentación*

La función del experimento es comprobar la validez de las conjeturas científicas. Si los experimentos demuestran que la primera conjetura es errónea, el científico tiene que formular una hipótesis nueva o modificarla y llevar a cabo nuevos experimentos. No hay dudas de que hacer conjeturas y experimentos pueden durar muchos años sin que se llegue a encontrar una respuesta correcta, esto sucede en ocasiones. La situación ideal es que el científico reduzca su problema a dos posibilidades alternativas distintas

Las pruebas experimentales deberían entonces responder a una de ellas con un “sí” indudable, y la otra con un “no” también indudable, aunque algunas veces no se hace así porque la respuesta es “quizás” pero si aparece un sí o un no indudable, el resultado puede marcar un hito en la ciencia

Las *conclusiones* se refieren a definiciones, leyes teorías y si no hacer otro replanteamiento de hipótesis.

### 1.1.3 Interacción de la biología con otras ciencias

La biología es tan amplia que un solo hombre no puede dominar todo su conocimiento. Por lo que los biólogos son especialistas en alguna de las muchas ciencias biológicas

Entre las ramas de la biología mencionaremos la Botánica, ciencia que estudia las plantas. Zoología, ciencia que estudia los animales. Fisiología, ciencia que estudia la función de los organismos. Morfología, estudia la constitución y estructura de los organismos. Microbiología, estudia los microorganismos. Embriología, estudia las etapas del desarrollo de los seres vivos durante el período entre la concepción hasta el nacimiento. Genética, estudia la herencia y variación de los seres vivos. Evolución, es la ciencia que quiere descubrir en que forma surgen las especies nuevas, y de que manera las variedades antiguas han dado lugar a las actuales. Taxonomía, el estudio de la clasificación de plantas y animales y sus relaciones en la evolución. Ecología, estudia 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. Paleontología, estudio de los organismos fósiles

Además la biología se relaciona con otras ciencias como: Citología, estudio de las células. Histología, estudio de los tejidos. Bioquímica, estudia la constitución de la materia viva y sus reacciones. Biofísica, estudia los fenómenos biológicos aplicando métodos propios de la física. Biogeografía, estudia la distribución geográfica de los organismos

### **1.1.4 Conceptos básicos biológicos**

*Abiogénesis:* Es el proceso que explica la aparición de la vida a partir de la materia inorgánica

*Autótrofos:* (Gr. *autos* = mismo y *trophys* = nutrir), capacidad de nutrirse por sí mismo. Elaboración de elementos nutritivos orgánicos a partir de materias primas inorgánicas. Los Autótrofos necesitan solamente agua, bióxido de carbono, sales inorgánicas y una fuente de energía, hay dos tipos principales de autótrofos: 1) fotosintéticos como plantas verdes o bacterias que obtienen su energía para sintetizar moléculas orgánicas de la luz y 2) quimiosintéticos unas cuantas bacterias que obtienen la energía necesaria por la oxidación de sustancias inorgánicas

*Asexual:* (Gr. *a* = sin), un método de reproducción en el cual se producen descendientes genéticamente idénticos a su único progenitor. Comprende la formación de yemas dentro del punto de intersección, las cuales finalmente se separan e inician una existencia independiente es considerada más primitiva que la sexual.

*Anticuerpos:* Proteína producida como respuesta a la presencia de una sustancia extraña en la sangre o los tejidos

*Antígenos:* (Gr. *Anti* = contra y *gennan* = producir), sustancia extraña, generalmente proteína o complejo polisacárido proteínico, que suscita la formación de anticuerpos específicos en un organismo

*Célula:* Unidad regular de la actividad biológica, rodeada por una membrana y capaz de reproducirse independientemente de cualquier otro sistema vivo. Unidad microscópica de estructura y función que comprenden los cuerpos de plantas y animales

*Celulosa:* Casi todas las plantas constan de una fuerte pared externa de sostén la celulosa, azúcar compuesto e insoluble parecido al almidón, polisacárido compuesto por cadenas lineales de glucosa unidas por una *beta glucosídicas*, insoluble e indigerible para el sistema digestivo humano

*Cromosoma:* (Gr. *Chroma* = color y *soma* = cuerpo), cuerpos filamentosos o en forma de bastón en el núcleo de las células que contienen las unidades hereditarias

*Eucariotas:* (Gr. *eu* = bueno y *karyon* = núcleo), se aplica a organismos que tienen núcleos rodeados de membranas, aparato de golgi y mitocondrias

*Evolución:* (L. *e* = fuera y *volveré* = girar), es la ciencia que trata de descubrir en que forma surgen las especies nuevas, y de que manera las variedades antiguas han dado lugar a las actuales

*Fotosíntesis:* (Gr. *phos* = luz y *synthesis* = poner junto), proceso de síntesis de carbohidratos a partir de bióxido de carbono y agua utilizando energía radiante de la luz captada por la clorofila de las células vegetales

*Fósiles:* (L. *Fossilis* = excavar), cualquier resto de un organismo que ha sido conservado en la corteza terrestre

*Gen*: (Gr. *gennan* = producir), unidad biológica de información genética, que se autorreproduce y localiza en una posición definida (locus), en un cromosoma determinado

*Heterótrofos*: (Gr. *heteros* = otro *trophos* = alimentador), organismos que no pueden sintetizar su propio alimento a partir de materiales inorgánicos y por lo tanto deben vivir a expensas de autótrofos o de materia en descomposición

*Homeostasia*: (Gr. *homis* = sin cambio y *stasis* = permanecer), tendencia a conservar la uniformidad o estabilidad del medio interno del organismo

*Meiosis*: (Gr. *meiosis* = disminución), tipo de división nuclear, generalmente dos divisiones celulares sucesivas, que da lugar a células hijas con el número correspondiente a la célula original

*Organelos*: las células están separadas del exterior por una membrana plasmática. A todo lo que hay dentro suele denominarse protoplasma, y consiste en un citoplasma gelatinoso y varias estructuras conocidas en general como organelos que incluyen un núcleo rodeado por una membrana en cuyo interior está el nucleoplasma, cada organelo representa un compartimento sumamente especializado en el que se localizan funciones particulares de la célula.

*Primera ley de la termodinámica*: La energía no se crea ni se destruye, cambia de una forma a otra

*Procariotas*: (L. *Pro* = antes y Gr. *karyon* = núcleo), se aplica a organismos que carecen de núcleos limitados por membrana, plastidios y aparatos de golgi; Ej. Bacteria y algas verde azules

*Proteínas*: (Gr. *protos* = primero), macromoléculas compuestas de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y generalmente azufre y fósforo compuestas de cadenas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos; uno de los principales tipos de compuestos existentes en todas las células

*pH*: (*p* = potencial y *H* = *hidrógeno*), logaritmo negativo de la concentración de Ion hidrógeno por virtud de la cual se expresa el grado de acidez o alcalinidad de un líquido

*Segunda ley de la termodinámica*: La energía disponible luego de una reacción química es menor que al comienzo de la reacción; la conversión de energía no tiene la eficiencia de un 100%

### **Objetivos del tema :**

- Comprender acerca de las teorías de la vida
- Conocer acerca de la síntesis por abiogénesis de los primeros compuestos orgánicos
- Comprender la importancia de la conservación de la vida en la tierra

## **1.2 Historia del pensamiento relacionado al origen de la vida:**

En la edad media y hasta hace poco tiempo se creía que ciertas formas de vida se originaban de manera espontánea y no de forma preexistente

Aristóteles propuso una hipótesis sobre el origen de la vida y esta fue llamada hipótesis de la generación espontánea, este principio propone que ciertas porciones de materia serían capaces de producir seres vivos siempre y cuando las condiciones fueran adecuadas. Aristóteles no consideraba que existiera una sustancia sino más bien una capacidad para hacer algo, este principio activo pudiese organizar o dirigir una serie de eventos que producirían vida. Él creyó que el principio activo se encontraba en la luz del sol o en la carne putrefacta o en cualquier otro objeto que pudiera producir seres vivos.

### **1.2.1 Teoría de la generación espontánea de la vida**

Hace unos dos mil años el filósofo griego Aristóteles se ocupó del origen de la vida. Él creía que la vida podía haber aparecido espontáneamente a partir de materias inertes. Esta hipótesis de la generación suponía que ciertas porciones de materia, por Ej. Los huevos contenían un “principio activo” Dicho principio activo sería capaz de producir un ser vivo cuando las condiciones fueran adecuadas. Aristóteles lo consideraba no una sustancia, sino una capacidad para hacer algo.

A través del tiempo se realizaron experimentos para invalidar la generación espontánea no lográndolo por el tipo de diseño de experimentos no controlados. Entre los experimentadores tenemos:

Durante el siglo XVII Jean Baptiste Van Helmont médico belga, realizó excelentes experimentos en plantas y animales (ratones) dando una excelente receta para producir ratones en 21 días, partiendo, de una camisa sucia en contacto con granos de trigo y abandonado en un rincón oscuro. Suponía que la generación espontánea ocurría a partir de estos hechos (el principio activo estaba en el sudor humano).

Más tarde Francisco Redí biólogo y médico Italiano, en el siglo XVII sometió a verificación la idea de generación, enfocando de manera científica el problema del origen de la vida. Redí plantea su discrepancia a la teoría de la generación espontánea en un libro que llamó experimento en la generación de los insectos. Diseñó su experimento colocando una serpiente, algunos peces, trozos de carne en cuatro frascos grandes, después de haberlos tapado y sellado, llenó igual número de frascos y los dejó destapados no pasó mucho tiempo, antes de que la carne y el pescado en los frascos destapados se llenaran de gusanos y moscas.

Los experimentos de Redí parecían no apoyar la idea de que la vida puede existir solo a partir de la vida preexistente. Esta idea se conoce como Biogénesis, sin embargo los experimentos de Redí no destruyeron la idea de la generación espontánea, ya que desde el punto de vista metodológico sus experimentos no fueron completos

Con el invento del microscopio se examinó una variedad de sustancias encontrando en que todas ellas pululaban organismos muy pequeños parecidos a bacterias. No parecían provenientes de la producción sexual ni de otro proceso razonable

Estas observaciones con el microscopio proporcionaron nuevos argumentos para los que apoyaban tanto la generación espontánea como la biogénesis, lo que estimuló la curiosidad a otros científicos a que diseñaran experimentos para ayudar a decidir la cuestión del origen de la vida

### **1.2.2 Teoría Heterotrófica:**

En contraste con un autótrofo, el heterótrofo es un organismo incapaz de sintetizar su propio alimento. El hombre y casi todos los animales son heterótrofos, muchas bacterias así como los mohos y hongos también lo son.

La hipótesis heterotrófica supone que un tipo de vida muy simple evolucionó lentamente a partir de la materia no viva, durante cientos de miles de millones de años, bajo un conjunto especial de condiciones ambientales, dichas formas eran incapaces de elaborar su propio alimento. La hipótesis heterotrófica tiene sus raíces en la teoría de Darwin de la evolución por selección natural.

### **1.2.3 Teoría autotrófica:**

Un organismo capaz de elaborar su propio alimento se llama un autótrofo. Todas las plantas verdes son autótrofas así como también ciertas bacterias

Algunos Autótrofos usan la energía del sol para sintetizar sus sustancias nutritivas; otros utilizan energía proveniente de reacciones químicas. La hipótesis autotrófica supone que la primera forma de vida fue un ser capaz de elaborar sus propios alimentos

Todas las reacciones químicas conocidas indicadas en el proceso de síntesis de los alimentos, son muy complejas. Aun más, solo un organismo muy complejo puede sintetizar, o elaborar, materiales complejos a partir de otros más simples. Si los organismos primitivos fueron capaces de realizar ésta síntesis, deben haber tenido un sistema muy complejo desde un comienzo

Sería más razonable pensar que la vida comenzó con organismos menos complejos, o sea que no podían sintetizar su propio alimento.

La hipótesis autotrófica sostiene que un organismo complejo se originó en un ambiente muy simple. Otra hipótesis supone una condición opuesta: que un organismo muy simple se originó en un ambiente muy complejo

### **1.2.4 Teoría científica materialista sobre el origen de la vida**

Actualmente la teoría de Oparin – Haldane (1924- 28) apoyado en ideas evolucionistas de Darwin y Engels, da la explicación del fenómeno insertándose en el proceso evolutivo de la materia en el universo

La teoría de Oparin – Haldane, constituyó una nueva ruptura en el proceso de investigación científica, pues planteaba que en la evolución de la materia en el universo hay un progresivo aumento en la complejidad de su organización, es decir, que uno de los átomos aislados se siguió

a la formación de moléculas primero inorgánicas y después orgánicas. La evolución de las moléculas tuvo un sentido de lo simple a lo complejo hasta llegar a la formación de proteínas y ácidos nucleicos con propiedades catalíticas y duplicación respectivamente. Las interacciones de estas moléculas complejas con el medio ambiente generaron formas precelulares que dieron paso a las primeras células

La hipótesis de Oparin estableciendo la secuencia evolutiva de los sistemas materiales constituye una ruptura en el conocimiento anterior basado en la observación de que la materia orgánica solo se producía por procesos biológicos y Oparin supuso que la materia orgánica se formaba antes que la vida. Para apoyar su hipótesis, Oparin expresó que las condiciones de la tierra son muy distintas a las de la tierra primitiva y que se pudo desarrollar el proceso evolutivo como él lo proponía

Haldane unos cuatro años después que Oparin dio a conocer su hipótesis, aportó nuevos elementos que le enriquecieron y que se apoyaban en bases experimentales, como los de Miller y Urey

Oparin y Haldane coincidieron en afirmar que la atmósfera de la tierra primitiva estaba compuesta de hidrógeno, agua, amoníaco, dióxido de carbono y metano, sustancias que al reaccionar entre sí, forman una gran cantidad de moléculas orgánicas que se fueron acumulando en los mares primitivos

Estas primeras reacciones químicas e interacciones moleculares se vieron favorecidas por la naturaleza reductora de la atmósfera por su abundancia de hidrógeno, metano y amoníaco, que permitía la estabilidad de las moléculas que se iban generando y también por la gran cantidad de energía que llegaba a la tierra en forma de radiación ultravioleta, descargas eléctricas, así como la generada en la misma tierra, como la energía térmica producto de la actividad volcánica etc., pues con esa cantidad de energía se propiciaba mayor número y tipos de reacciones químicas

Miller y Urey con un sencillo experimento en el que se reproducían esas condiciones de la atmósfera de la tierra primitiva, lograron sintetizar aminoácidos, ácidos orgánicos, amins bases nitrogenadas

Síntesis abiogénesis de los primeros compuestos orgánicos

Los científicos suponen que los primeros compuestos orgánicos fueron los mismos que actualmente utilizan las células vivas más simples. Estos compuestos se conocían desde hace tiempo pero no se sabía si pudieron haberse formado bajo las condiciones de la tierra primitiva, se supone que los compuestos orgánicos se formaron también mediante reacciones no biológicas

Stanley Miller y Harold Urey trabajaron en este problema y para resolverlo trataron de imitar en un experimento de laboratorio las condiciones que pudieron haber existido en la tierra primitiva. Miller construyó un aparato cerrado al vacío y colocó hidrógeno, amoníaco gaseoso haciéndolos circular a medida que hacia pasar una descarga eléctrica de alta energía

Agregaba calor y vapor de agua procedentes de un recipiente con agua en ebullición conectada al aparato. A medida que el vapor circulaba se enfriaba y condensaba como “lluvia”. Es decir

Miller, creó una de las condiciones que pudieron haber estado presentes en la atmósfera primitiva. Estas condiciones eran los gases, el calor, la lluvia y las descargas eléctricas

Después de una semana de haber tenido en funcionamiento el aparato. Miller examinó el contenido líquido cuya única diferencia aparente era el calor. Ahora presentaba un color rojizo mientras que al comienzo del experimento era incoloro. Pruebas químicas demostraron que el líquido contenía varios compuestos que no estaban presentes al principio. Este cambio indicaba que los átomos de algunas moléculas gaseosas se había recombinado formando moléculas nuevas más complejas.

Cuando Miller identificó estas sustancias encontró que se habían formado compuestos orgánicos conocidos como aminoácidos. Este fue un descubrimiento estimulante pues los aminoácidos son las unidades fundamentales para formar proteínas, los compuestos orgánicos más abundantes en la célula viva y sin los cuales no es posible la vida.

El experimento de Miller no probó, que bajo las condiciones de la tierra primitiva se hubieran formado los aminoácidos de esta manera, pero indica que pudo haber ocurrido un proceso similar en la atmósfera de esa tierra primitiva

### 1.2.5 Razones de la conservación de la vida en la tierra :

#### Importancia ecológica y científica

Valor científico	Conservación de los suelos
Almacenamiento de energía solar	Regulan el clima
Materia prima	Reciclan nutrientes
Combustible	Alimentos
Plagas en los cultivos	Brindan oxígeno

### 1.2.6 Importancia de la biología en el campo de los recursos naturales y forestales

La Biología es una ciencia muy importante, por medio de ella se han podido realizar estudios en todos los seres vivos. Gracias a ella se ha podido encontrar respuesta a los diferentes problemas que afectan al mundo que nos rodea así, como también el descubrir nuevos avances que contribuyen al mejoramiento de la vida vegetal y animal.

El hombre ha vivido siempre en interacción con el medio ambiente, ha hecho uso de los conocimientos que le ha brindado la Biología. La naturaleza le brinda diversos recursos que facilitan y permiten desarrollar la vida de la especie humana sobre el planeta. Así el hombre primitivo, ya sea como cazador de animales o recolector de frutos, utilizó los recursos biológicos que la naturaleza le brindaba para su alimentación y abrigo. Pero no solo estos recursos fueron empleados, sino poco a poco, la especie fue incorporando recursos de origen geológico para diferentes finalidades. En forma lenta inicialmente, aunque cada vez más velozmente, el hombre

fue aprendiendo a utilizar este tipo de recursos para defenderse, protegerse y sustentar el desarrollo tecnológico. El aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la especie humana sufrió una gran transformación a lo largo del tiempo, sofisticándose a medida que la especie fue evolucionando, lo que condujo, entre otras cosas, al complejo desarrollo industrial que gobierna el funcionamiento de la sociedad actualmente.

Las ciencias biológicas a través del tiempo, los avances científicos y su relación con todas las ciencias afines han proporcionado los elementos esenciales para conservar la naturaleza.

Los humanos podemos usar el medio y a su vez protegerlo, podemos cuidar el suelo, el bosque, la biodiversidad y a la vez beneficiarnos, esto es posible a través del desarrollo sostenible, lo que significa crear un equilibrio entre: la explotación de los recursos y la preservación de los mismos, lo cual da como resultado que a mayor cuidado, mayor desarrollo. Sin embargo parece no entenderse ésta práctica ya que la humanidad acaba con los recursos de forma brutal, sin pensar en reponerlos ni en futuras generaciones, quienes abusan de los recursos naturales, no respetan las épocas de veda y los bosques, de manera que acaban con las reservas ecológicas sin volver a plantar un árbol siquiera.

En Nicaragua se pueden aprovechar los recursos y a la vez protegerlos, lo que es posible a través del turismo el cual puede ser un medio para preservar ese recurso que tanto necesitaremos en el futuro; la creación de leyes y el control, con la aplicación de las mismas. La naturaleza ya empieza a amenazarnos, de no actuar con sensatez y responsabilidad se estará arriesgando la vida de futuras generaciones, es ahora cuando el mundo debe preocuparse por el cuidado y la preservación de la especie animal, vegetal y también la humana sin necesidad de cerrarnos al progreso.

### **Guía Evaluativa de la I Unidad: Introducción a las Ciencias Biológicas**

- Describa de forma breve los descubrimientos científicos que conllevaron al desarrollo histórico de las ciencias
- Mencione algunos científicos precursores de la biología y describa sus aportes
- Comente de forma breve y clara como explican el origen del universo y del mundo orgánico los pensadores Idealistas y Materialistas
- Describa brevemente los pasos de la investigación científica
- Para ampliar el concepto de ciencia investigue en bibliografía adicional algunas definiciones de ciencia
- Describa las ciencias que se relacionan con la biología y de que se ocupa cada una de ellas
- Defina el concepto de biología
- Mencione las ramas de la biología
- Describa la importancia del estudio de la biología en el campo de los recursos naturales y forestales
- Haga un resumen de los trabajos que realizaron algunos científicos acerca del origen de la vida
- Describa de forma breve y clara las teorías a cerca del origen de la vida
- Comente de forma breve y clara que es la abiogénesis
- Haga un breve resumen del experimento realizado para obtener compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas
- Mencione algunas razones del por qué conservar la vida en la tierra

## **II.- UNIDAD: NIVEL CELULAR Y NIVEL TISULAR**

### **Objetivo de la Unidad:**

Analizar la organización biológica, estructural y funcional de los diferentes procesos que se conjugan en la célula y en los tejidos vegetales y animales

### **Sumario:**

#### **Organización celular**

- Concepto de célula
- Características de las células Procariotas
- Características de las Células Eucariotas

#### **Estructura celular**

- Pared celular
- Membrana citoplasmática
- Protoplasma
- Citoplasma
- Organelos citoplasmáticos
  - Mitocondrias
  - Plastidios
  - Cromosomas
  - Retículo endoplasmático
  - Vacuolas
  - Centríolos
  - Ribosomas
  - Lisosomas
  - Complejo de golgi
  - Núcleo
- Diferencia entre célula animal y célula vegetal

#### **Composición física de las células**

- Soluciones
- Turgencia
- Plasmólisis
- Difusión
- Osmosis

#### **Composición química de la célula**

##### **Compuestos inorgánicos**

- Agua
- Sales minerales

## **Compuestos orgánicos**

- Carbohidratos
- Lípidos
- Proteínas
- Acidos nucleicos
- ATP

## **Fisiología celular**

- Metabolismo
- Catabolismo
- Anabolismo
- Irritabilidad
- Tropismo

## **Nivel tisular**

- Concepto de tejido
- Tejidos vegetales
  - Tejidos Meristemáticos
  - Tejidos Protectores
  - Tejidos Conductores
- Tejidos animales
  - Tejido Conjuntivo
  - Tejido Epitelial
  - Tejido Sanguíneo
  - Tejido Nervioso
  - Tejido Muscular

## **Laboratorio:**

Observación de estructuras celulares animales y vegetales

Observación de los procesos físicos de la célula (Difusión y Osmosis)

Clase práctica:

Estudio del proceso de fotosíntesis y respiración

### **2.1 Organización celular:**

#### **2.1.1 Concepto de célula:**

Es la unidad fundamental, es el ser más diminuto y sencillo que puede reproducirse y aprovechar el medio ambiente que le rodea para producir materia viva es pues, un organismo completo que puede vivir aisladamente constituyendo un individuo independiente

Un organismo no es simplemente la suma de sus partes, sino que manifiesta un nuevo nivel de complejidad que surge de la interacción coordinada de las partes.

La organización que contemplan los seres vivos pueden verse desde varios niveles, uno de los más bajos niveles es el *Nivel Molecular*, las moléculas que componen los seres vivos son grupos de átomos organizados, los grupos de moléculas pueden organizarse en células que comprenden el *Nivel Celular*, las primeras células fueron los primeros organismos unicelulares y un enorme conjunto de otros organismos unicelulares descendió posteriormente de las primeras células que tienen organización específica los cuerpos de vegetales, animales y demás organismos superiores están organizados en formación de complejidad creciente, las células de un mismo tipo se pueden organizar y formar tejidos es decir el *Nivel Tisular*

Una de las principales tendencias de la evolución de vegetales y animales ha sido la especialización y división del trabajo de las células componentes, así el tejido puede definirse como un grupo de células de la misma especialización que en conjunto se distinguen por sus funciones especiales, los tejidos de uno o más tipos pueden unirse para formar órganos o sea el *Nivel de Organismos*

Varios tipos de órganos se pueden combinar para formar un sistema de órganos, varios sistemas, trabajando juntos de manera coordinada e integrada, forman un organismo viviente

Los organismos más grandes requieren una organización de partes que es proporcionalmente mayor que los requeridos por organismos pequeños. La destrucción de un pequeño órgano puede causar una desorganización completa de todo el organismo. Cada organismo constituye a un individuo que cumple funciones por sí solos, el grupo de individuos semejantes en cuanto a características estructurales y funcionales que en la naturaleza solo se reproduce entre sí y tienen un antecesor común se denomina *Especie* que luego se organiza para formar una *Población*, los organismos más grandes se siguen organizando hasta formar *Comunidades*, tanto animales como vegetales, lo que supone que las variedades entre grupos, no se distribuyan al azar sobre la tierra sino, que prosperan paulatinamente en comunidades independientes de organismos productores, consumidores y descomponedores. El resultado de los procesos de organización, es la producción de un organismo funcional capaz de mantenerse vivo así mismo y contribuir a la perpetuación de la especie

### **Los seres vivos pueden verse en varios niveles:**

Nivel Molecular: Átomos organizados

Nivel Celular: Grupos de MOL que se organizan en células

Nivel Tisular: Las células de un mismo tipo pueden organizarse en tejidos

Nivel de Organismos: Tejido de uno o más tipos que pueden unirse para formar órganos, sistemas de órganos y organismos

Nivel Ecológico: Los organismos se organizan en comunidades de animales o vegetales

### **Teoría Celular:**

Iniciaremos este tema dando a conocer el surgimiento de la Teoría Celular, la cual fue enunciada en 1838-1839, por dos científicos alemanes: Mathias Schleiden y Theodor Schwann, más tarde ratificada y resumida por Rudolph Virchow en una frase, “*Omnis cellula e cellula*” lo que significa que toda célula proviene de otra célula y dice en esencia “***La célula es la unidad básica de la vida***”

Esta teoría estipula tres conceptos fundamentales:

- La célula es la unidad fundamental de la vida
- Todos los seres vivos (animales, plantas, y bacterias), están constituidos por células y productos celulares y que las células nuevas se forman por división de células preexistentes
- La célula es la más pequeña unidad vital capaz de reproducirse independientemente

Esta teoría representa una consolidación y una síntesis de los conceptos biológicos de la época y junto con la teoría de la evolución de Charles Darwin constituye uno de los fundamentos de la Biología Moderna

La teoría celular se fue enriqueciendo con aportes de muchos investigadores que realizaron descubrimientos de enorme trascendencia que determinaron el establecimiento de premisas fundamentales basadas en la teoría celular las cuales fueron resumidas, desglosándose como sigue:

La célula constituye la unidad anatómica básica de los seres vivos, todos los organismos presentan en último análisis células aisladas o asociaciones de células. Ej. El polen es una simple célula como lo es también un protozoo

La célula es la unidad fisiológica, es como un organismo en miniatura dotado de vida propia y encargada de una actividad en el cuerpo de las plantas y los animales. La función del órgano es siempre la resultante de los trabajos parciales realizados por las células

La célula es la unidad de origen, es el agente primario de la organización. En la ontogenia (desarrollo) las células por multiplicación cooperan en la construcción de un individuo de orden superior. El organismo puede considerarse como un estado celular formado por la agregación de un gran número de individuos elementales, que son las células

La teoría celular fue aplicada en todos los campos de la *Biología* y el conocimiento *Citológico* fue aumentado. Actualmente la *Genética*, *Fisiología*, *Bioquímica* y *Biofísica* integran sus campos determinando un significativo avance en las orientaciones perspectivas de la citología o biología celular, ya que la célula no se representa por aquella cavidad o sáculo vacío constituido solamente por su membrana o pared que observó Hooke; se considera como un fascinante sistema integrado y continuamente cambiante. En esencia, toda materia viva desde los más simples organismos unicelulares a los vegetales y animales superiores más complejos, está formada por células y productos celulares, cada uno puede actuar independientemente, pero funcionan como organismo completo

### **2.1.2 Características de las células Procariotas:**

La unidad básica estructural y funcional de todos los animales y vegetales es la célula. En el interior de estas diminutas unidades tienen lugar complejos procesos bioquímicos y físicos que permiten la continuación de la vida

Desde el punto de vista de su organización, las células se dividen en dos grupos:

- Procariotas
- Eucariotas

Procariotas, son células que no tienen núcleo organizado; de una sola membrana celular, estructura delgada que rodea completamente a la célula le sirve de barrera crítica, regula la entrada de nutrientes; el material genético está distribuido en todo el citoplasma por lo tanto son células de organización sencilla, un filamento circular de ADN, el cual puede considerarse como un cromosoma único; la pared celular puede ser más compleja, carecen de plastidios (mitocondrias y cloroplastos), es una de las características más importantes de la célula procariota porque le confiere forma y rigidez

Muchas células procariotas son fotosintéticas y no poseen cloroplastos, de organización completa como las que se encuentran en las células fotosintetizadoras, la unidad estructural de la fotosíntesis es un cromatóforo (disco proteico parecido a una de las capas de un cloroplasto verdadero), entre las células procariotas, encontramos a las bacterias y algas verde azules (Reino Monera)

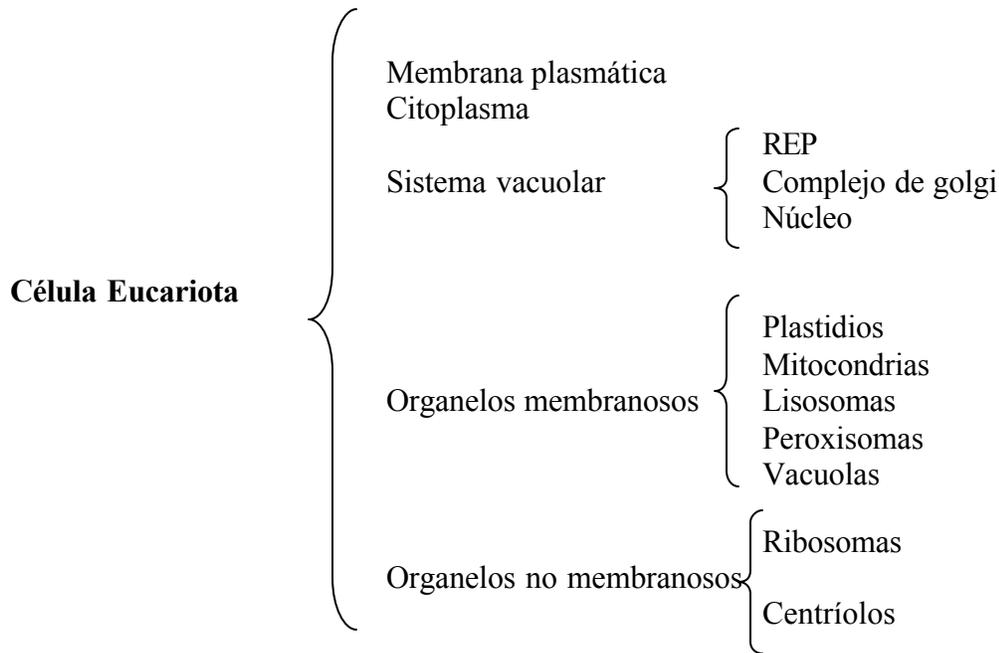
La diversidad biológica de las células procariotas son el resultado de numerosas líneas evolutivas distintas de las cuales se han desarrollado aisladas unas de otras a través de la evolución biológica

Célula procariota: {  
Pared celular  
Membrana celular  
Citoplasma con ribosomas libres  
Un filamento de ADN

### **2.1.3 Características de las células Eucariotas:**

Posee un núcleo verdadero el cual está rodeado por una membrana que se continúa con el retículo endoplasmático (REP); Las estructuras citoplasmáticas de las células eucariotas se caracterizan por la presencia del (REP), vacuolas plastidios que se autorreproducen. Muchas células eucariotas se impulsan a sí mismas con el agua por medio de apéndices proteicos llamados cilios o flagelos.

Están dotadas de diferentes organelos, membrana plasmática; citoplasma; sistema vacuolar (REP, complejo de Golgi y núcleo); organelos membranosos (plastidios, mitocondrias, lisosomas, peroxisomas, vacuolas); organelos no membranosos (ribosomas, centriolos), otras estructuras pared celular.



**2.2 Estructura celular:**

**2.2.1 Pared celular:**

Casi todas las células vegetales (pero no las animales) tienen una pared celular de celulosa rígida, que se encuentra en el interior de la membrana plasmática, aunque la composición básica es la celulosa, ésta puede encontrarse asociada a ceras, a sales minerales, con frecuencia con la lignina que es un material orgánico complejo, típico de toda planta leñosa. En muchos lugares la pared celular presenta orificios diminutos por los cuales el contenido de las células establecen contacto con el de las células vecinas y por donde pueden pasar sustancias de una célula a otra, estas paredes celulares duras y firmes, significan el sostén del organismo vegetal.

Es producida por el protoplasma de la célula y se ve depositada alrededor de ellas, engrosando conforme la célula va madurando, su grosor depende del tipo de tejido que forma. Su función principal es proporcionar soporte mecánico y protección a la célula de la planta.

**2.2.2 Membrana citoplasmática:**

Las células no pueden ser consideradas como entes aislados, su intensa actividad química las obliga a un continuo intercambio de sustancias con el medio el que debe ser altamente selectivo para que la célula pueda mantener su independencia. La composición química de una célula es muy diferente del líquido extra celular que la rodea. Para lograr esa individualidad fisiológica, es preciso que exista una barrera que permita el paso de sustancias de forma selectiva así, todo el contenido celular está limitado exteriormente por una película que recibe el nombre de membrana plasmática. Esta envoltura celular, que separa lo intra de lo extra celular, regula su permeabilidad entre la célula y el medio externo.

La membrana plasmática se comporta como si tuviera poros microscópicos por los cuales pasan ciertas sustancias, el tamaño de estos poros determina el tamaño máximo de la molécula que puede atravesar la membrana. Estudios realizados revelan que la membrana plasmática está

constituida por una capa doble de moléculas lipídicas con moléculas de proteínas globulares. La función de la membrana plasmática es la de compartimentar las actividades del protoplasma de cada célula, es decir tienen una permeabilidad diferencial, que varía con las condiciones donde se encuentra la célula. Por su naturaleza lipídica permite la penetración de moléculas relativamente no polares en tanto que las polares ionizadas penetran con mayor dificultad. Es probable que poros pequeños de la membrana, permitan la entrada y salida de moléculas de agua.

### **2.2.3 Protoplasma:**

Constituye la parte viviente de la célula, donde se realizan todas las funciones básicas, lo constituyen todas las de la célula excepto la pared celular. Desde el punto de vista químico, está formado por compuestos orgánicos (proteínas, carbohidratos, ácidos grasos), además de agua y sales en su estructura se pueden distinguir dos estructuras el citoplasma y el núcleo

### **2.2.4 Citoplasma**

Es una de las partes más importantes de la célula pues constituye su verdadero medio interno, es la parte de la célula que está comprendida entre el núcleo y la membrana celular en esta región están los organelos celulares. La composición química del citoplasma comprende una gran cantidad de agua en la cual están disueltas numerosas sales minerales y orgánicas y dispersas numerosas macromoléculas como proteínas, carbohidratos, enzimas, nucleótidos, y polinucleótidos. Por lo tanto del citoplasma dependen en gran medida las propiedades coloidales de las células importantes en las transformaciones de sol a gel, cambios de viscosidad y movimientos intracelulares, también lleva a cabo numerosas reacciones químicas que son la base fundamental del metabolismo de la célula

### **2.2.5 Organelos citoplasmáticos :**

*Mitocondrias*, son elementos imprescindibles para la vida celular, se encuentran en todo tipo de célula, desde la más diferenciada hasta la más altamente especializada. Responsables de la energía celular, son activas en la elaboración de distintas enzimas, son la central energética de la célula, su función principal es liberar energía en forma de Adenocíntrifosfato (ATP) por medio del proceso de respiración celular; en ella se realizan los procesos de respiración celular aerobia, actúan en el desdoblamiento de grasas (las que producen glicerol y ácidos grasos) que son fuente importante de energía

*Plastidios*, las células de casi todas las plantas presentan plastidios, pequeños cuerpos involucrados en la síntesis o almacenamiento de los productos alimenticios los más importantes son los llamados cloroplastos, contienen el pigmento verde la clorofila que da el color verde a los vegetales y de importancia fundamental en la fotosíntesis para captar la energía de la luz del sol, plastidios incoloros los leucoplastos que sirven de centro de almacenamiento de almidón y otros materiales, cromoplastos poseen pigmentos en células vegetales y animales.

*Cromosomas*, durante el proceso de división celular en los organismos eucarióticos, el material cromático (ADN) del núcleo se organiza y forma unas estructuras en forma de bastón llamadas cromosomas, estos poseen una serie de unidades dispuestas en forma lineal conocidas como genes. Estos genes son los portadores de los caracteres hereditarios

Los cromosomas se forman para garantizar la igualdad de distribución del material genético entre las células hijas durante la mitosis

Todas las células exceptuando las células reproductoras poseen un número característico de cromosomas, cada cromosoma posee una región llamada centrómero el cual separa las cromátides, cuando un cromosoma se duplica, para formar dos cromosomas hijos, la última parte que se divide completamente, manteniendo a los cromosomas hijos unidos durante las primeras fases de la división celular es el centrómero

*Retículo endoplasmático*, es una red membranosa extendida por todo el citoplasma y que son una prolongación de la membrana plasmática; este elaborado sistema de repliegues membranosos forma un laberinto de vesículas, sacos, cisternas y de túbulos. Se conocen dos tipos de (REP), uno con ribosomas unidos a la superficie de la membrana llamado retículo endoplasmático rugoso y otro sin ribosomas, llamado retículo endoplasmático liso

*El retículo endoplasmático rugoso*, tiene la responsabilidad en la síntesis de proteínas abundante en los tejidos glandulares como ovarios, testículos, y glándulas suprarrenales

*El retículo endoplasmático liso*, tiene aspecto tubular, importante en la síntesis y secreción de ciertos esteroides, enzimas del metabolismo de los hidratos de carbono y enzimas de la síntesis de los lípidos

*Vacuola*, son cavidades parecidas a burbujas llenas de un líquido acuoso y rodeadas de membrana vacuolar, son comunes en células vegetales y en las células de los animales inferiores pero raras en los superiores, casi todos los protozoos tienen vacuolas alimenticias contráctiles que bombean fuera de la célula el exceso de agua

*Centríolos*, las células animales contienen habitualmente, cerca del núcleo por lo menos dos cuerpos cilíndricos, inmediatamente por fuera de la envoltura nuclear.

Son autoduplicables ya que tienen ADN participan activamente como centros de polarización de las fibras del huso acromático durante la mitosis y la meiosis de las células animales

*Ribosomas*, son componentes obligados de todos los organismos vivientes y por tanto es una formación esencial del citoplasma o sea retículo endoplasmático ya que son responsables directos de la síntesis de proteínas. son partículas de ribonucleoproteínas sobre las cuales se sintetizan las proteínas, contienen ARN y proteínas, son sintetizadas en el núcleo y pasan al citoplasma donde se muestran activos sintetizando proteínas

Generalmente existen dos tipos: los fijos y los libres, los primeros se encuentran adheridos al sistema membranoso del citoplasma o sea retículo endoplasmático; los segundos ocupan distintas regiones del citoplasma, en el seno de la matriz citoplasmáticas

*Lisosomas*, son pequeños cuerpos rodeados por una sola membrana y contienen enzimas que degradan el material de la célula, actúan como consumidoras de los desechos, digiriendo y eliminando los materiales extraños provenientes del exterior o eliminando orgánulos celulares que no son necesarios

*Complejo de Golgi*, libera vesículas que pueden fusionarse con la membrana celular permitiendo que las proteínas almacenadas salgan del medio circundante, su función es de síntesis de sustancias; almacén temporal para proteínas y otros compuestos sintetizados en el retículo endoplasmático; reunir y transportar al exterior los materiales producidos en las células

*Peroxisomas*, se encuentran en casi todas las células contienen la mayor parte de las enzimas que responsables de producir y degradar peróxido a eso debe su nombre

*Núcleo*, en el interior de la célula sumergido en el citoplasma se encuentra un pequeño corpúsculo denominado núcleo, este elemento es una formación esencial a la vida de la célula. Las células privadas de núcleo son elementos de vitalidad limitada

De forma general se considera que el núcleo tiene dos funciones; la de regir el metabolismo celular, a través de las llamadas informaciones que parten de él, y la reproducción celular

Con pocas excepciones, todas las células animales tienen un solo núcleo. Las que carecen de él, como las células de los glóbulos rojos de los mamíferos, tienen cortos espacios de vida

Generalmente se trata de una estructura redondeada separada del resto de la célula por una doble membrana llamada envoltura nuclear. El interior del núcleo contiene una red de filamentos que se tiñen de oscuro y que reciben el nombre de cromatina, que contienen ADN; durante la división celular, se arrollan y condensan firmando unidades idénticas llamadas cromosomas. También en el núcleo hay uno o más objetos esféricos llamados nucleolos

**2.2 6 Diferencia entre célula vegetal y animal:**

Las células animales y vegetales difieren fundamentalmente en tres aspectos; las primeras poseen centriolos del que carecen las células vegetales de especies superiores; en las células vegetales encontramos plastidios que faltan en los animales, finalmente las células vegetales poseen pared rígida de celulosa que les impide cambiar de posición o de forma, en tanto que las células animales suelen tener tan solo una membrana plasmática delgada, con la que pueden desplazarse y modificar su forma.

<b>Célula vegetal</b>	<b>Célula animal</b>
No presentan centriolos	Presentan centriolos
Generalmente una Vacuola grande	Varias vacuolas pequeñas
Presenta pared celular	No hay pared celular
Presenta plastidios	No presenta plastidios

**2.3 Composición física de la célula:**

**Soluciones:**

*Solución*, es la unión ópticamente homogénea de dos o más sustancias en proporción variable. Ópticamente significa que ni que con el más poderoso microscopio se puede observar

separadamente los componentes. Además las proporciones de los componentes pueden variar y en esto se diferencian las soluciones de las combinaciones

Los componentes de una solución son:

*Soluto*, es el componente que se encuentra en menor proporción en el sistema

*Solvente*, es el componente que se encuentra en mayor proporción en el sistema generalmente agua

La célula se encuentra en un estado físico llamado estado coloidal y un coloide es un tipo de solución.

*Coloides*, todo sistema formado por partículas que están dispersas en otro medio, puede clasificarse en una de las tres categorías dependiendo del tamaño de las partículas, si las partículas son sumamente pequeñas para disolverse en el medio, el sistema es una solución verdadera, si las partículas son grandes (como granos de arena), se depositan en el fondo del recipiente, debido a la gravedad, éste sistema es una suspensión gruesa, pero si las partículas son de tamaño intermedio, entre 10 a 1000 nm de diámetro, ni forman solución ni se depositan. Este sistema es un coloide

Las partículas coloidales se mantienen en dispersión debido a la acción de varios actores estos son:

*Movimiento Browniano*, es aquel que presenta las partículas como consecuencia de su energía térmica, este movimiento es al azar contrarrestando el efecto de la gravedad por lo que las partículas permanecen suspendidas

*Carga eléctrica*, los coloides permanecen dispersos principalmente por que la mayoría de ellos están ionizados por lo tanto llevan cargas eléctricas, todas las partículas coloidales de una clase particular llevan cargas y dichas partículas se mantienen separadas debido a su repulsión eléctrica. Si éstas cargas son neutralizadas mediante adición de sustancias con cargas eléctricas opuestas, se reduce el grado de ionización y las partículas coloidales se depositan

*Cantidades relativas de la fase dispersa y del medio de dispersión*, cuando la cantidad de partículas es pequeña con relación al medio de dispersión, el coloide es líquido, en este caso el coloide se denomina Sol. Si lo que predomina es la cantidad de partículas con relación al medio dispersante, el coloide es semi sólido y se llama Gel

En el protoplasma celular se realizan continuas transformaciones Sol –Gel, fenómeno denominado *tixotropía*. Entre los factores que determinan las transformaciones Sol – Gel podemos señalar: T°, pH, y Presión.

*Plasmólisis y Turgencia*: Las células pueden ser afectadas por las concentraciones de las sustancias del medio que las rodea. Si las células son colocadas en un medio cuya concentración de sales es mayor a la concentración dentro de la célula, (medio hipertónico), se produce la salida de agua de las células (por ósmosis), y las células se encogen. A este fenómeno se le llama

*plasmólisis*. Aunque en las células vegetales no se nota encogimiento (debido a la rígida pared celular, hecha de celulosa), así se encoge su protoplasma, perdiendo la presión interna que mantiene rígidas las paredes y se observa que la planta se marchita.

Este fenómeno de plasmólisis es reversible, sumergiendo las células en agua o en una solución cuya concentración de sales sea menor a la concentración dentro de la célula (medio de hipotónico), se restituye la presión; se producirá entrada de agua y las células se irán hinchando, este fenómeno opuesto a la plasmólisis se denomina *turgencia* (proceso osmótico que se da de afuera hacia dentro de la célula).

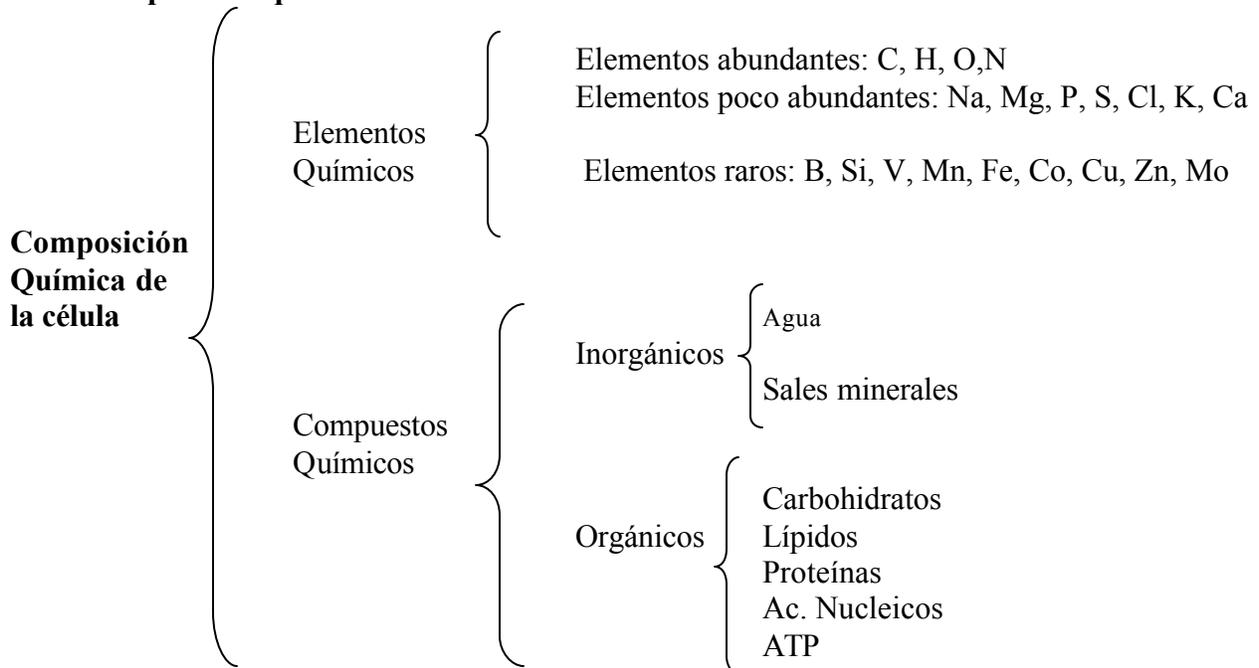
*Difusión y Osmosis:*

La propagación espontánea o migración de moléculas o partículas (de gases, líquidos y en menos proporción sólida), recibe el nombre de *difusión*, podríamos decir que la difusión es el paso espontáneo de moléculas (u otras partículas), de una zona de mayor concentración este movimiento se lleva acabo a través de la energía cinética que existe en las moléculas

Desde el punto de vista biológico la difusión juega un papel importantísimo en el movimiento de alimento, oxígeno, productos de deshecho, bióxido de carbono, hormonas y otras sustancias que se desplazan dentro y fuera de las células, el proceso tiende a igualar las concentraciones por todo el sistema. Osmosis, proceso que consiste en el paso de agua por difusión a través de membranas semipermeables, pero siempre se dará de un sitio de mayor concentración a otro de menor concentración.

En biología la ósmosis por definición se restringe al agua. La ósmosis en los organismos vivos puede efectuarse en algunos casos el agua puede estar relativamente diluida, tal es el agua del suelo que rodea las raíces de los vegetales.

**2.3.1 Composición química de la célula:**



### 2.3.2 Compuestos inorgánicos:

*Agua:* La mayoría de los elementos se unen para formar compuestos, una clase principal de estos elementos incluye al agua, los minerales, elementos metálicos y no metálicos y en general aquellas sustancias que forman la masa del universo físico no viviente. Una parte de estos elementos se encuentran también en la materia viva. Directa o indirectamente, todos los compuestos inorgánicos de las células son de origen mineral y derivan básicamente, como nutrientes acabados del medio físico externo

El mineral más abundante es el agua, que está en casi dos tercios del total de compuestos del organismo, es también el componente esencial de toda célula, en forma de porción líquida de la sangre y la linfa, es el medio donde se disuelven todos los elementos sólidos y se producen las reacciones químicas. Es indispensable para la digestión pues la desintegración de hidratos de carbono, proteínas y grasas necesitan una molécula de agua para separar cada molécula de azúcar o de aminoácidos (a.a)

El agua disuelve los desechos del metabolismo, distribuye y regula el calor orgánico a la vez que enfría el cuerpo con el sudor

Todos los alimentos contienen cierta cantidad de agua, algunos como los vegetales y las frutas tienen aproximadamente el 95%. Ciertos animales del desierto viven indefinidamente sin beberla, pero se proveen de agua con la contenida en los alimentos. El ser humano puede vivir unas semanas sin alimentos, pero unos pocos días sin agua

*Sales minerales:* Se ha demostrado que unas 15 sales minerales son esencialmente nutritivas, aunque algunos se requieren únicamente en cantidades muy reducidas, las pérdidas constantes de sales minerales del organismo por vía de la orina, el sudor y materias fecales, deberá equilibrarse por el ingreso de cantidades equivalentes con los alimentos

*Equilibrio ácido – base:* Cuando se habla de acidez o alcalinidad, nos estamos refiriendo a una característica de las sustancias en medio líquido. Las sustancias líquidas liberan iones (los iones son átomos cargados eléctricamente y formados por ganancia o pérdida de electrones), de hidrógeno ( $H^+$ ), en medios acuosos. En cambio las sustancias básicas liberan iones de hidroxilo ( $OH^-$ ). Cuando no hay acidez ni alcalinidad, estamos frente a una sustancia neutra, en la cual la concentración de los iones de hidrógeno es igual a la concentración de iones de hidroxilo. Como resulta difícil enumerar la cantidad de iones presentes en una solución se ha establecido una medida: la escala de pH (potencial de hidrógeno). Para efectos prácticos basta saber que la acidez o alcalinidad se mide en una escala que va de 0 a 7 para la medida ácida, siendo 7 el punto neutro y de 7 al 14 la escala de la medida alcalina.

*Presión osmótica:* Entendamos por ósmosis la tendencia del agua de moverse o difundirse a través de una membrana semipermeable. Esta tendencia del movimiento del agua produce una presión, que se ejerce sobre la membrana y que se llama presión osmótica. Esta presión varía de acuerdo con la concentración de las sustancias disueltas en el agua

Cuando se retienen iones en la célula, por que no pueden atravesar la membrana, se produce entrada de agua para compensar la concentración, produciéndose un aumento de la presión osmótica

### 2.3.2.1 Minerales esenciales

Macronutrientes	Micronutrientes
Potasio (K)	Hierro (Fe)
Sodio (Na)	Cobre (Cu)
Cloro (Cl)	Zinc (Zn)
Fósforo (P)	Manganeso (Mn)
Calcio (Ca)	Cobalto (Co)
Magnesio (Mg)	Selenio (Se)
Azufre (Z)	Boro (Br)
Nitrógeno (N)	Molibdeno (Mo)

### 2.3.3 Compuestos orgánicos:

Estos compuestos se llaman así, por que se encuentran casi exclusivamente en la materia viva o que estuvo viva en un tiempo, los compuestos orgánicos son a menudo sumamente complejos y son ellos particularmente, los responsables de las propiedades vivientes de la célula. Además los compuestos orgánicos representan los alimentos requeridos por todos los organismos

Los principales compuestos orgánicos de las células son: Carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y ATP. Algunos 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 aun tienen mayor importancia 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

El ATP es como la moneda energética de todas las células

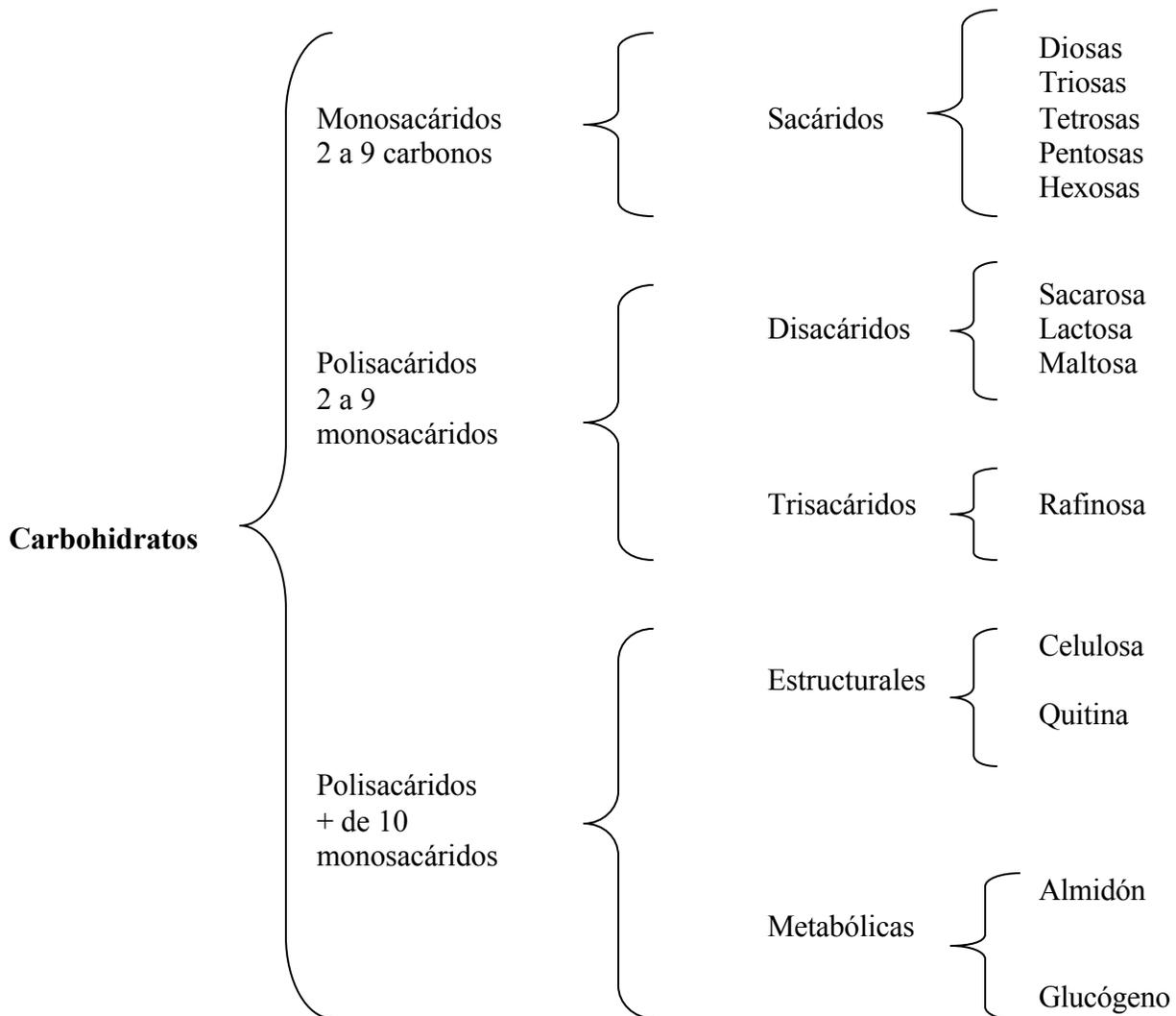
**Carbohidratos**, constituyen la mayor parte de la materia viva de los vegetales, ya que integran tanto la estructura como el material de reserva. Son los productos principales de la fotosíntesis (proceso en el cual las plantas utilizan la energía solar para convertir el bióxido de carbono y agua en materia orgánica)

Tanto animales como vegetales obtienen energía para sus actividades vitales, del desdoblamiento de los carbohidratos durante el proceso de respiración

Algunos carbohidratos se combinan con proteínas (glucoproteínas) o lípidos (glucolípidos) y sirven como componentes estructurales de las células y de sus paredes. Glucosamina y galactosamina, derivados de la glucosa y galactosa, que contienen nitrógeno, son constituyentes importantes de la membrana celular y de los materiales de sostén, como las fibras del tejido conectivo, cartílago y quitina (es un polisacárido que es el principal componente del exoesqueleto de los artrópodos), que existe en la cubierta externa resistente y externa resistente de insectos, arañas y cangrejos

- Obtienen su energía a partir de la degradación de los azúcares, durante el proceso de respiración
- Sirven de material estructural de las células
- Forman parte de la estructura de otros componentes orgánicos

A los carbohidratos algunas veces se les denominan sacáridos, término derivado del Gr. que significa azúcar. Estos son compuestos de cadenas de átomos de carbono y se clasifican de la siguiente manera:



**Monosacáridos**, son los carbohidratos más simples y se clasifican basándose en el número de átomos de carbono que forman parte de su molécula

*Oligosacáridos*, son glúcidos que se forman por la unión de 2 a 10 monosacáridos, son cristalinos, solubles en agua. Reciben el nombre de acuerdo al número de sacáridos que lo componen

*Polisacáridos*, son carbohidratos formados por más de 10 monosacáridos y basados en la función biológica que desempeñan los polisacáridos pueden ser:

*Polisacáridos estructurales*, constituye un elemento extracelular importante para la arquitectura de los organismos. En este caso las macromoléculas rígidas constituyen agregados cuyas propiedades de resistencia mecánica son notables. Ej. celulosa en la pared celular de los vegetales (es el polisacárido más común en la naturaleza y probablemente el compuesto orgánico más abundante del planeta, pues comprende al menos el 50% de todo el carbono del mundo vegetal), la quitina en el exoesqueleto de los artrópodos

*Polisacáridos metabólicos*, constituyen reservas intracelulares que aseguran, según las necesidades, el aprovechamiento del metabolismo celular en materias primas ricas en energía química. Ej. Almidón en los vegetales (se presenta en la mayoría de las células en forma de gránulos visibles al microscopio), y glucógeno en los animales (en los mamíferos en forma granular en el hígado, corazón y tejido muscular).

**Lípidos:** Son compuestos orgánicos formados por C, H, O pero proporcionalmente tienen menos oxígeno que los carbohidratos, aunque en algunos casos pueden contener fósforo, nitrógeno y azufre,, por eso se consideran como sustancias orgánicas de naturaleza química diferentes, son componentes esenciales del protoplasma de cualquier tipo de célula, pero su proporción varía de un tejido a otro.

- Son insolubles en agua, pero se disuelven fácilmente en solventes orgánicos como éter, cloroformo y acetona
- Constituyen nutrientes de alto contenido energético que se almacenan en el hígado igual que los glúcidos
- Forman parte de la composición de los organismos vegetales y animales, constituyen uno de los ingredientes principales de la alimentación humana
- Aislante de temperatura para evitar la pérdida de calor corporal
- Permite reacciones de combustión dando mayor cantidad de calor
- Protección de órganos vitales contra daños
- Constituyen la principal fuente de energía para los animales y el ser humano, constituyen el 30 a 55% de las calorías totales ingeridas

La mayoría de las *grasas* son de origen animal y son sólidas a temperatura ambiente, tienen un papel importante en la célula como almacenadoras de energía su importancia biológica es:

- Sirve como reserva de energía, los animales almacenan grasa en el tejido adiposo y estos depósitos representan reservas alimenticias que se utilizan a corto o largo plazo

- Protegen al cuerpo del frío, ya que son aislantes y colaboradores en disminuir la pérdida de calor
- Protegen contra la fricción, a ciertas estructuras del organismo como el corazón y las articulaciones
- Son abundantes en la vaina de la mielina de las fibras nerviosas, donde se considera que desempeña una función de protección

**Aceites**, son ésteres de glicerol y los ácidos grasos no saturados, son líquidos a temperatura ambiente y la mayoría de ellos son de origen vegetal

**Ceras** son compuestos ésteres de un alcohol de más de tres carbonos y ácidos grasos, son muy abundantes en las plantas aunque las hay de origen animal. Cera de abejas

**Fosfolípidos** son lípidos que además de carbono, hidrógeno y oxígeno contienen fósforo y en algunas ocasiones nitrógeno. Son componentes de las membranas celulares tanto de vegetales como de animales y por lo tanto participan en la regulación de entrada y salida de materiales de la célula.

Existen en la naturaleza muchos fosfolípidos pero, los más abundantes en plantas y animales son la lecitina (está en la yema del huevo, cerebro, hígado y levadura) y la cefalina (está en células nerviosas, tejido cerebral).

**Esteroides**: Son compuestos de presencia universal muchos de ellos desempeñan un papel regulador (hormonal), en animales multicelulares. Los esteroides de mayor importancia son:

- **Colesterol**, es abundante en animales superiores, se encuentra principalmente en tejidos animales y también en plantas, sin embargo su función no se conoce con precisión y se considera que es una molécula necesaria para mantener la salud del organismo
- **Testosterona**, es una hormona sexual masculina y la **Pregesterona** y **Estradiol** son hormonas sexuales femeninas, las cuales son responsables del desarrollo y función de los órganos sexuales de hombres y mujeres
- **Hormonas adrenocorticoideas**, como la cortisona y aldosterona son hormonas esteroides que intervienen en el metabolismo de azúcares en los animales superiores

**Proteínas**: Son las biomoléculas más abundantes en el interior de la célula y llegan a constituir hasta un 50% del peso seco de las mismas. En la constitución de todas las proteínas participan el Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno (CHON) si embargo muchas poseen Azufre, Fósforo y otros elementos como Magnesio, Hierro, Zinc, y Cobre aunque estos últimos en cantidades más pequeñas. Las proteínas son moléculas muy grandes. Están constituidas por unidades estructurales, llamados aminoácidos estos son los monómeros de las proteínas unidas entre sí por enlaces peptídicos (la unión de aminoácidos entre sí recibe el nombre de enlace peptídico o péptido y cada vez que se forma se elimina una molécula de agua)

La unión de 2 aminoácidos da un enlace dipéptido

a.a	+	a.a	=	dipéptido	(2) a.a
				= oligopéptido	(+5) a.a
dipéptido	+	dipéptido	=	polipéptido	(+10) a.a
polipéptido	+	polipéptido	=	proteínas	

Los aminoácidos son sustancias cristalinas, incoloras, solubles en agua y muchas de ellas poseen sabor dulce, los aminoácidos (a.a) esenciales o indispensables deben ser suministrados por los alimentos, los a.a no esenciales o dispensables pueden ser fabricados íntegramente por el organismo a partir de otras moléculas

Las funciones fundamentales de los (a.a)

- Formación de péptidos
- Producción de energía
- Desintoxicación de diferentes compuestos
- Formación de moléculas con funciones específicas

La forma que adopta la molécula de proteína en el espacio se le denomina *conformación* y de acuerdo a este se clasifica en:

*Proteínas fibrosas*, se encuentran constituidas por cadenas polipeptídicas, ordenadas de modo paralelo a lo largo de un eje a manera de cilindros su función es básicamente estructural, formando parte de la piel, músculos, tendones, tejidos conectivos. (Fibrinógeno, Miosina, Colágeno)

*Proteínas globulares*, están constituidas por cadenas polipeptídicas y enrolladas que en su conjunto dan lugar a una forma esférica y participan en las funciones dinámicas de los organismos, juegan papeles claves en todos los procesos vitales. (Albúminas, Pepsina, Globulina, Enzimas, Ribonucleasa)

Las temperaturas elevadas o cambios drásticos de pH, provocan en las proteínas una modificación denominada *desnaturalización* en la cual hay una pérdida de la función normal de la proteína como resultado del cambio en su *conformación*. (cuando las proteínas son sometidas a ciertos agentes que transforman su organización, se alteran sus propiedades físicas, químicas y biológicas desnaturalizándose)

Propiedades de las proteínas

- Dan soluciones coloidales (hidrosolubles), como las enzimas
- Coagulan por calor como los componentes de la sangre
- Reacciones de coloración, como la mioglobulina que da color a los músculos
- Reacciones biológicas, actúan como antígenos

### Función biológica de las proteínas

- Transporte a nivel del plasma sanguíneo
- Reguladora del movimiento hídrico a través de la membrana
- Coagulante el fibrinógeno en el proceso de coagulación de la sangre
- Anticuerpo en la defensa del organismo
- Almacenamiento regula las funciones orgánicas (hormonas)

### Clasificación de las proteínas por su composición

Proteínas simples, se forman únicamente por (a.a) (Albúminas, Globulinas, Prolamina)

Proteínas conjugadas, además de los (a.a) tienen otro tipo de componentes como metales, lípidos, azúcares. (Núcleo proteínas, Glucoproteínas, Fosfoproteínas, Metalproteínas)

**Ácidos nucleicos:** Al igual que las proteínas son moléculas de gran tamaño en cuya construcción participan los siguientes elementos Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno y Fósforo

La secuencia en que se presentan las bases orgánicas en la cadena de los ácidos nucleicos tiene un significado en los procesos de transmisión de la herencia. Cada grupo de tres nucleótidos (cada uno con su base nitrogenada) representa un código genético especial, que es descifrado en la célula para la síntesis de proteínas y la replicación de los ácidos nucleicos

Actualmente se conocen dos tipos de ácido nucleicos:

- Ácido Desoxirribonucleico ADN. Portador de material genético
- Ácido Ribonucleico ARN. Biosíntesis de proteínas

### Composición química de los ácido nucleicos

Tanto el ADN como el ARN son compuestos que poseen una configuración de banda, con un elevado peso molecular, son macromoléculas que resultan de la polimerización de unidades estructurales llamadas Nucleótidos; un nucleótido a su vez está formado por la contribución de tres unidades (un azúcar de cinco carbonos, un grupo fosfato y una base nitrogenada)

Azúcar de cinco carbonos, el azúcar que participa en la constitución es una pentosa y esta puede ser

- Ribosa que está presente en el ARN
- Desoxirribosa que está presente en el ADN

Grupo fosfato, es derivado del ácido fosfórico, siendo común en tanto en el ADN como en el ARN

Bases nitrogenadas, estas son moléculas orgánicas en cuya estructura está presente el elemento nitrógeno (N)

Las bases nitrogenadas que forman parte de los ácido nucleicos, son bases derivadas de las Purinas y Pirimidinas

Las bases derivadas de las purinas se les llama bases púricas

Las bases derivadas de las pirimidinas se les llama base pirimídicas

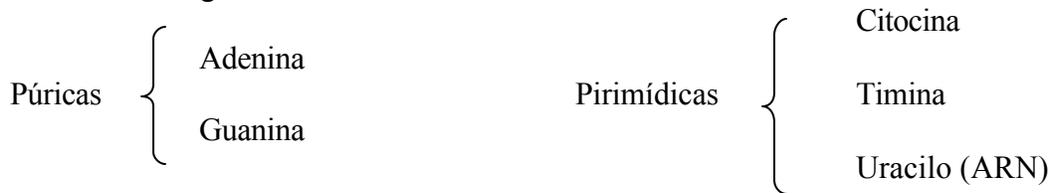
Las bases púricas, su estructura está formada por dos anillos fusionados, estas bases son. Adenina (A) y Guanina (G)

Las bases pirimídicas, su estructura está formada por un solo anillo y las bases que forman parte son. Citocina (C), Timina (T), Uracilo (U)

Acido Desoxirribonucleico (ADN), se encuentra en el núcleo y en menor proporción en las mitocondrias, cloroplastos y virus

El azúcar que forma parte del ADN es la desoxirribosa

Las bases nitrogenadas del ADN son:



El ácido desoxirribonucleico ADN está constituido por una doble cadena de nucleótidos. Primeramente se forma una cadena que a su vez sirve de patrón o modelo para la síntesis de la otra cadena y así configurar una estructura en doble hélice que es característica del ADN. Esta configuración se logra tomando en cuenta la complementariedad específica que da entre las bases

La Timina se complementa siempre con Adenina y la Citocina se complementa con la Guanina, la complementariedad se da por medio de puente de Hidrógeno. Ej. Entre Timina y Adenina se da entre dos puentes de Hidrógeno T = A

Doble hélice de ADN

Este modelo plantea que el ADN está formado por dos cadenas polinucleótidas idénticas pero dirigidas en sentidos opuestos. Ambas hélices son derechas y tienen dos nucleótidos por vuelta, se mantienen unidas a intervalos por puente de hidrógeno entre bases

Duplicación del ADN

La duplicación se da cuando se rompen los puentes de Hidrógeno entre las dos hélices. existen algunas enzimas que ayudan a completar la cadena utilizando el material que posee la célula y como solo se pueden unir bases complementarias, las dos moléculas de ADN serán idénticas

## ADN y la síntesis de proteínas

Durante el ciclo que transita la célula, el ADN se autoduplica y forma más ADN. En la síntesis de proteínas éste transcribe la información genética en forma de ARNm; el cual viaja a los ribosomas y es traducido en los ribosomas para realizar la síntesis de una proteína específica

Acido Ribonucleico: (ARN), está constituido por una sola banda lineal de nucleótidos. Se clasifican de acuerdo a la función que realizan durante la biosíntesis de proteínas y existen tres tipos de ARN

- ARN mensajero se simboliza ARNm. Es una molécula que se forma y descompone rápidamente, su función es llevar la información (mensaje) genético, desde el ADN hasta el sitio donde se forman las proteínas
- ARN transferencia se simboliza ARNt. Es una molécula pequeña en forma de trébol, su función es transportar los aminoácidos (a.a) desde el citoplasma hasta el sitio donde se forma la proteína
- ARN ribosómico se simboliza ARNr. Es la molécula mas grande de los tres tipos de ARN. Esta localizada en los ribosomas, que es el sitio donde se forman la proteínas, su función es interaccionar, de algún modo, con los otros ARN para lograr la síntesis de proteínas

Los tres tipos de ARN, se distinguen principalmente por la función que desempeñan en la síntesis de proteínas en la célula. Puede decirse que la importancia biológica del ARN radica en que es el agente intermediario, a través del cual se cumple la síntesis de proteínas

## **ATP (Adenocín trifosfato):**

Dentro de la célula viviente la energía almacenada en los alimentos (carbohidratos, proteínas, lípidos), no se libera en forma brusca, sino en forma gradual y controlada por medio de enzimas que transforman tales alimentos en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O

De la energía liberada, una pequeña parte se disipa en forma de calor y el resto se canaliza en forma de nueva energía química mediante la formación de ATP.

El ATP, esta compuesto de Adenina, Ribosa y tres Fosfatos, es de gran importancia como moneda energética de todas las células

- Los dos grupos fosfatos terminales están unidos al nucleótido por enlaces especiales ricos en energía que al momento de hidrolizarse se libera una gran cantidad de agua
- La energía de estos enlaces biológicamente útil puede ser transferida a otras moléculas
- La mayor parte de la energía química de la célula esta almacenada en estos enlaces fosfatos de alta energía de ATP, lista para ser liberada en cuanto el grupo fosfato sea transferido a otra molécula

## **2.4 Fisiología Celular:**

### **2.4.1 Metabolismo**

Son todas las reacciones bioquímicas que ocurren en las células de tejido animal o vegetal, que permiten el desdoblamiento y síntesis de sustancias para su nutrición, desarrollo, reproducción, crecimiento, irritabilidad, movimiento y mantenimiento

Entre las funciones celulares el proceso de nutrición, es fundamental para el metabolismo celular, ya que esta consiste en: La captación de materia prima del medio y su desintegración dentro de las células con el objeto de obtener energía necesaria para efectuar las funciones vitales, así como las nuevas estructuras que le permiten crecer y reproducirse. Las sustancias nutritivas se denominan nutrientes y adquieren el nombre de alimentos cuando se trata de sustancias orgánicas. A las sustancias inorgánicas se les conoce como nutrientes inorgánicos

El proceso de nutrición implica cuatro actividades que la célula realiza

- Absorción
- Digestión
- Asimilación
- Excreción

*Absorción*, la célula lleva a cabo el proceso de absorción de elementos nutritivos mediante procesos diferentes; ósmosis, transporte activo, fagocitosis, pinocitosis

*Digestión*, cuando las sustancias nutritivas han penetrado en la célula, ésta procede a degradarla con la participación de enzimas, el proceso se le conoce como digestión y, a partir de este proceso la célula obtendrá energía para efectuar la síntesis de nuevas moléculas como carbohidratos, proteínas, lípidos necesarios para su crecimiento y reproducción

*Asimilación*, consiste en la incorporación de alimentos digeridos, al protoplasma vivo

*Excreción*, consiste en la eliminación de productos de desechos que la célula no utiliza

El proceso de nutrición adopta diferentes modalidades dependiendo del tipo de nutrientes que la célula requiere y de la forma en que los obtiene del medio

Autótrofos, se nutren de nutrientes inorgánicos y a partir de ellos elaboran sus alimentos o nutrientes orgánicos

Los autótrofos utilizan los nutrientes inorgánicos, la mayoría de las veces para sintetizar sustancias orgánicas o alimento, siendo los carbohidratos los que se forman primero, para efectuar la síntesis de los azúcares, los autótrofos requieren de energía y moléculas donadoras de Hidrógeno

Tomando como base la fuente de energía y el donador de hidrógeno se clasifican en:

- Fotosintéticos, utilizan la energía del sol que captan por medio de moléculas de clorofila y utilizan también moléculas de hidrógeno que obtienen ya sea en el agua, como en el caso de los vegetales, o bien del ácido sulfhídrico como lo hacen algunas bacterias y algas
- Quimiosintéticos, aprovechan la energía generada al efectuarse la oxidación de algunas sustancias inorgánicas que la célula obtiene del medio. Ej. Las bacterias nitrificantes son los seres vivos que proliferan debido a este tipo de nutrición



Heterótrofos, no pueden elaborar sus propios alimentos, por consiguiente, tienen que tomarlos ya elaborados. Es decir que dependen de los autótrofos

Los organismos Heterótrofos se caracterizan por no tener la capacidad de sintetizar sus alimentos a partir de sustancias inorgánicas, necesitan obtener del medio sustancias orgánicas ya prefabricadas y al realizar la degradación de ellas, efectúan la liberación de la energía que requieren para la realización de sus funciones vitales

Los organismos heterótrofos se clasifican en:

Holozoico, se caracterizan por poseer un sistema digestivo primitivo o bien desarrollado y estos pueden ser:

- Herbívoros = cuando se alimentan directamente de organismos autótrofos
- Carnívoros = cuando se alimentan de otros animales
- Omnívoros = estos se alimentan de organismos autótrofos o heterótrofos

*Saprófitos*, se alimentan de cualquier cosa no viva que contenga sustancias orgánicas, estas sustancias orgánicas son descompuestas originando el proceso de putrefacción y así las sustancias son absorbidas, entre ellos tenemos hongos micomicetos y bacterias desnitrificantes

*Parásitos*, se nutren a partir de sustancias que toman de los individuos donde viven, al individuo planta o animal se le denomina huésped. Los parásitos que viven fuera del huésped se les denomina ectoparásito; los parásitos que viven dentro del huésped se le llama endoparásitos

En general los parásitos pueden causar poco o ningún daño, pero hay muchos que causan enfermedades graves

El metabolismo es pues un conjunto de reacciones bioquímicas del protoplasma mediante el cual procesan la energía y la materia que obtienen del medio ambiente para autosostenerse, crecer, dividirse y producir nuevas células

Se pueden diferenciar dos tipos generales de funciones metabólicas: (Catabolismo y Anabolismo), consenso de energía del medio ambiente y la utilización de estructuras ordenadas del organismo

**2.4.2 Catabolismo:**

Desdoblamiento de sustancias compuestas con liberación de energía y desgaste de materiales celulares. Reacciones químicas de las cuales ciertas sustancias complejas se convierten en otras más sencillas en el interior de las células vivas. Con liberación de energía. Los procesos catabólicos se llevan a cabo por reacciones exergónicas (cuando la reacción desprende o produce energía).

**Procesos**

<i>Respiración</i>	<i>Fermentación</i>
Descomposición completa de sustancias orgánicas con liberación y la formación de los compuestos simples	El sustrato se disminuye parcialmente y se libera menor cantidad de energía, pero se acumulan sustancias ricas en energía, alcohol etílico, ácido láctico, ácido butírico.

**Respiración**

<i>Respiración Anaerobia</i>	<i>Fermentación Aeróbica</i>
Procesos de oxidación de sustancias orgánicas con el oxígeno ligado a compuestos inorgánicos, que se transforman en compuestos reducidos	Proceso de transformación de la energía química, utilizando el oxígeno como agente oxidante final

*Glucólisis*

Los M.O.S que realizan respiración a expensas de nitratos son Anaerobios Facultativos	Es la primera secuencia de reacciones en el metabolismo de la glucosa
---	---

*Ciclo de Kreps*

Loa M.O.S que utilizan en la respiración los sulfatos son Anaerobios obligados	Es la vía final común por el cual se metabolizan las cadenas de carbono
--	---

*Fermentación*

*Cadena de transporte de electrones*

Oxidación incompleta de carbohidratos y sustancias similares por la acción de los M.O.S	Las principales reacciones mediante las cuales se produce energía biológicamente útil, tiene lugar cuando los electrones descienden en el sistema de transferencia suministran energía necesaria para las reacciones de fosforilación oxidativa.
---	--

**Tipos de Fermentación:***Fermentación Alcohólica*

Los M.O.S descomponen los carbohidratos hasta alcohol que es el producto principal

*Fermentación Láctica*

Se provoca por un grupo especial de bacterias que desdoblan la glucosa en dos moléculas. Acido Láctico se pueden obtener otros productos como:

Acido Acético  
Dióxido de carbono  
Alcohol Etílico

En base a esto se divide:

*Homofermentación Heterofermentación*

Se forma	Además del Ac. Láctico forma
- Ac. Láctico	alto contenido de :
- Poca cantidad de otros ácidos.	- Ac. Acético
- Alcohol	- Alcohol Etílico
	- Glicerina
	- CO <sub>2</sub>

**Existen dos tipos de respiración:**

*Respiración aerobia*, que necesita O<sub>2</sub> para producir energía y lo que llamamos respiración celular

*Respiración anaerobia*, que no necesita oxígeno para producir energía y es lo que llamamos fermentación en el citoplasma de nuestras células

Cuando no hay oxígeno o este no llega a la célula en cantidades suficientes, no puede producirse la respiración celular. Las células entonces, para obtener energía realizan fermentación que son oxidaciones incompletas y por lo tanto proporcionan menor cantidad de energía

**2.4.3 Anabolismo:**

Este término designa las reacciones químicas que permiten cambiar sustancias sencillas para formar otras complejas, lo que significa almacenamiento y productos de nuevos materiales celulares y crecimiento, los procesos anabólicos se llevan a cabo por reacciones endergónicas (cuando requiere o consume energía).

*Reproducción:* Como todo organismo vivo, la célula ha de asegurar su asistencia específica mediante la reproducción; así en los vegetales como en los animales, las células crecen en razón de la actividad de su asimilación, pero llegadas a su desarrollo normal, se detienen en su crecimiento y se dividen dando origen a células de la misma naturaleza que aquellas que las originaron.



El crecimiento puede ser uniforme mayor en unas partes de modo que las proporciones del cuerpo cambian durante el crecimiento. Muchos animales tienen un período de crecimiento definido que termina cuando alcanza un tamaño característico, el del adulto

#### 2.4.4 Irritabilidad:

Es básicamente una propiedad general y muy específica de la materia viva. Se le puede definir como la “Propiedad que tienen las células de reacción ante ciertos factores del medio” (estímulos). Como resultado de la reacción a los estímulos, los organismos tienden a mantener la fisiología normal. Por lo tanto los seres vivos son capaces de autorregular su función, fenómeno que se conoce con el nombre de Homeostasis

Estímulo, es toda acción sobre una célula u organismo capaz de provocar determinada reacción. Todo estímulo implica energía y puede ser clasificado según su naturaleza

Tipos de estímulos.

- Mecánicos, responde al contacto de superficie áspera
- Térmico, se dan por los cambios de temperaturas
- Radiación, cuando la materia viva absorbe radiaciones (luz ultravioleta)

#### 2.4.5 Tropismo:

Las plantas en crecimiento activo pueden responder a un estímulo en cierta dirección mediante crecimiento más rápido a un lado, lo que se traduce como inclinación hacia el estímulo o lado opuesto. Una respuesta de crecimiento de este tipo se llama *Tropismo*; solamente puede hacerlo en las partes de la planta en crecimiento y que se está alargando, pero el estímulo correspondiente puede ser recibido en una zona distante de la planta. Un organismo móvil puede responder a un estímulo acercándose a éste o alejándose. Un movimiento de orientación en respuesta a un estímulo se llama *tactismo*. Estas respuestas sólo se encuentran en células que pueden moverse animales, ciertas plantas inferiores y las células sexuales masculinas (anterozoides) de musgos y helechos

Los Tropismos y Tacticmos pueden ser negativos o positivos, según la respuesta sea respectivamente hacia el estímulo o en dirección opuesta. También reciben nombre en función del estímulo que los ocasiona:

- Fototropismo, respuesta de crecimiento a la luz
- Geotropismo, respuesta de crecimiento a la gravedad
- Quimiotropismo, respuesta al crecimiento a alguna sustancia química
- Tigmotropismo, respuesta de crecimiento al contacto

### **Guía Evaluativa de la II Unidad: Nivel celular y Nivel Tisular**

- Explique cuales son los aspectos fundamentales que se contemplan en la Teoría Celular
- Mencione la diferencia entre un elemento y un compuesto
- Mencione los componentes más importantes de la materia viva desde el punto de vista químico
- Mencione los minerales que podemos encontrar en la célula y a que se debe su distribución
- Mencione la importancia del agua en los sistemas vivos
- Cuales son las propiedades del agua para que para que esta sustancia sea componente esencial de la materia viva
- Por qué son importantes las sales minerales para los seres vivos
- Mencione la importancia biológica de los compuestos orgánicos (carbohidratos, proteínas, lípidos, y ácidos nucleicos)
- Mencione de acuerdo a que se clasifican las proteínas y describa brevemente cada una de ellas
- Por qué decimos que las pentosas y hexosas son los monosacáridos de mayor importancia biológica
- Describa biológicamente la importancia de los polisacáridos (celulosa, glucógeno y almidón)
- Mencione las características biológicas fundamentales de los lípidos y enumere las sus funciones
- Mencione los compuestos más importantes que pertenecen a los lípidos y describa la importancia de las ceras
- Mencione las propiedades de las proteínas y sus funciones biológicas más importantes
- Mencione de acuerdo a que se clasifican las proteínas y describa de forma breve los tipos que existen
- Que es desnaturalización
- Mencione los desnaturalizantes de las proteínas
- Qué son los ácidos nucleicos y mencione sus componentes
- Mencione los tipos de ácidos nucleicos y la función que realizan
- Mencione los tipos de ARN y la función que desempeña cada uno
- Haga un cuadro comparativo de las semejanzas y diferencias entre ADN y ARN
- Mencione las funciones del ATP
- Explique la diferencia entre ósmosis y difusión
- Explique el proceso de plasmólisis y por que se da en la célula
- Qué se entiende por coloide y explique los factores debido a los cuales las partículas coloidales se mantienen en dispersión
- Defina el concepto de célula y diga el orden de agrupación de estas hasta formar un organismo vegetal o animal
- Mencione las formas de las células
- Describa los tipos de células desde el punto de vista de su organización y que organismos encontramos conformados por cada grupo de células
- Por qué es importante que una célula posea una membrana con permeabilidad selectiva
- Mencione algunas funciones de la pared celular
- Que se entiende por estructuras celulares
- Que es el REP y describa su importancia

- Explique por que se afirma que las mitocondrias son la central energética de la célula
- Describa los tipos de plastidios y mencione la importancia de los cloroplastos
- Mencione la importancia de los ribosomas dentro de la célula
- Qué función desempeña el complejo de golgi en la célula
- Defina el concepto de metabolismo
- Describa los procesos de anabolismo y catabolismo
- Mencione los tipos de reproducción asexual y diga las ventajas de la reproducción sexual sobre la asexual
- Diga cual es la diferencia entre mitosis y meiosis
- Qué es un estímulo
- Que es irritabilidad
- Que es tropismo
- Que es tactismo
- Elabore un cuadro sinóptico de los tejidos vegetales donde se refleje lo siguiente:  
Tipos      Estructura      Función      Lugar donde se encuentran
- Elabore un cuadro sinóptico de los tejidos animales donde se refleje lo siguiente:  
Tipos/      Estructura/      Función/      Lugar donde se encuentran/

**Nivel Tisular:****2.5 Histología**

Parte de la anatomía que se encarga del estudio de la constitución y la morfología de los tejidos orgánicos, estudia las células pero no a la manera de la Citología como elementos aislados, sino en su conexión y relaciones para formar los tejidos

**2.5.1 Concepto de Tejido:**

Puede definirse como un conjunto de células especializadas, conexas, cuya forma, estructura, composición química y funciones son idénticas, en la que cada una de ellas colabora con las demás en el desempeño de una función determinada; se entiende pues como todo complejo coherente de células de igual función en un organismo

Existen dos categorías de tejidos: Vegetales y Animales

Hablaremos primeramente sobre estructura y funciones de los tejidos vegetales:

Los principales tejidos de las plantas vasculares son:

**2.5.2 Tejidos Vegetales****2.5.2.1 Tejidos Meristemáticos**

Funciones: Consiste en hacer crecer a las plantas en longitud y grosor, dividirse en primarios y secundarios y diferenciarse en todos los demás tipos de tejidos

Estructura: Son células pequeñas de pared delgada con núcleos grandes, sin vacuolas y en todo caso pocos

**2.5.2.2 Tejidos Protectores:**

Funciones: Protegen a las células subyacentes de paredes delgadas contra la desecación o lesiones mecánicas

Estructura: Células de paredes gruesas. Ej. Epidermis, corcho de tallos y raíces

**2.5.2.3 Tejidos Fundamentales:**

Funciones: Producen y almacenan alimentos

Estructura: Partes blandas de las hojas, corteza, tallo, y raíces. Partes blandas de flores y frutos

**2.5.2.4 Tejidos Conductores:**

Funciones: Conducen aguas, sales minerales y sustancias nutritivas

Estructura: Xilema Conducen agua y sales minerales

Floema Conducen sustancias nutritivas

### 2.5.3 Tejidos animales:

#### 2.5.3.1 Tejido Conjuntivo:

Se caracterizan por tener células relativamente separadas que dejan entre ellas espacios ocupados por sustancias líquidas y sólidas producidas por las mismas células. Las células que lo componen no están totalmente especializadas, algunas células que lo componen pueden transformarse en otros tejidos

El tejido conjuntivo fundamental es el tejido fibroelástico, debido a sus componentes celulares sirve para almacenar alimentos, defensa del cuerpo contra infecciones y heridas y es el elemento de sostén porque une diferentes partes del cuerpo. En él se destacan numerosas fibras filamentosas de colágeno, algunas resistentes y fuertes y otras elásticas. Estas se hallan suspendidas en un líquido y forman una red de constitución laxa.

Las células del tejido están dispersas por toda la red y secretan sustancias que dan origen a las fibras

Tipos de células de tejidos conjuntivos: Las células que lo conforman principalmente son *fibrocitos, histiocitos, células pigmentarias, células grasas y células mesenquimáticas*

Fibrocitos: son los que forman el huso y su función es la formación de fibras

Histiocitos: son células de forma irregular, pueden realizar movimientos amiboides englobando cuerpos extraños

Células pigmentarias: contienen pigmentos como la melanina

Células grasas: almacenan sustancias de naturaleza grasosa, sirven de reserva

Células mesenquimáticas: poco especializadas, forman tejidos conjuntivos del embrión y más tarde dan origen a los diversos tejidos conjuntivos adultos

Tipos de tejido Conjuntivo:

Existen diferentes tipos de tejidos entre los que podemos señalar: tendones, ligamentos, adiposos, cartilagosos y huesos

*Tendones:* Son tejidos densos que contienen fibrocitos y fibras resistentes o colágenas de constitución proteica, estas últimas dispuestas en haces paralelas muy compactas. Su función es la de conectar los músculos uno a otros o unir los músculos con las partes de esqueleto

*Ligamentos:* Se parece al tendón pero en éste están presentes fibras elásticas y resistentes, dispuestas de manera irregular

*Adiposo:* Está formado de células grasas que contienen una o mas gotas de grasa de gran tamaño que llena casi todo el espacio celular

*Cartílago y hueso:* El primero presenta la característica de ser duro pero elástico, es el esqueleto de sostén durante la fase embrionaria de todos los vertebrados pero en los adultos está totalmente reemplazado por el hueso. En los seres humanos existe cartílago en el pabellón de la oreja y la punta de la nariz y tienen la función de soporte y de protección. En el tejido óseo las células segregan una matriz (sustancia intercelular) que tiene sales de calcio, sustancias orgánicas que explican respectivamente la dureza y relativa elasticidad de los huesos en la edad joven.

<b>TIPO</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Tendón	Une músculos con esqueletos	Fibras resistentes dispuestas en haces
Ligamentos	Une huesos entre sí	Fibras resistentes dispuestas al azar
Adiposo	Reserva y protección	Abundancia de grasa rodeado de precipitado sólido
Cartílago Hueso	Soporte y protección	Duro y elástico

**2.5.3.2 Tejido Epitelial:**

Está formado de células en capas continuas que cubren la superficie corporal o revisten cavidades internas.

Tipos de tejido epitelial, plano, cúbico, cilíndrico, ciliado, sensitivo y glandular.

*Tejido Epitelial plano,* está formado por células aplanadas en forma de losa, se encuentra en la superficie de la piel, la mucosa de la boca, esófago y vagina.

*Tejido Epitelial cúbico,* se encuentra en la tiroides, conductos excretores de glándulas y los tubos renales.

*Tejido epitelial cilíndrico,* son células alargadas que tienen sobre su superficie pequeñas proyecciones citoplasmáticas llamadas cilios. Ej. El revestimiento de la mucosa en el sistema respiratorio su función es expulsar las partículas de polvo.

*Tejido epitelial sensitivo,* está formado por células en recibir estímulos, la mayoría tiene forma cilíndrica. Ej. Las que recubren las fosas nasales.

*Tejido epitelial glandular,* son células cilíndricas y cúbicas tienen la función de secretar sustancias como la leche, cerumen, saliva, sudor.

**2.5.3.3 Tejido Sanguíneo:**

Es un tejido formado por células libres: glóbulos rojos y blancos, plaquetas, una sustancia intercelular líquida el plasma.

Los *glóbulos rojos,* son células capacitadas para transportar oxígeno y CO<sub>2</sub> a través de una sustancia llamada hemoglobina

Los *glóbulos blancos*, son células nucleadas, con capacidad de movimientos ya que poseen pseudopodos que les permite salir de los vasos sanguíneos, su función es la defender contra elementos extraños

Las *plaquetas*, son fragmentos celulares que participan en la coagulación de la sangre por que libera una enzima llamada tromboplastina

El *plasma sanguíneo*, es un líquido acuoso que contiene una gran variedad de moléculas disueltas y en suspensión

#### **2.5.3.4 Tejido Nervioso:**

Está compuesto por neuronas las cuales están especializadas en conducir impulsos nerviosos electroquímicos. Una neurona posee una parte dilatada, el cuerpo celular, dentro del cual encontramos el núcleo y fibras nerviosas delgadas que se extienden a partir de dicho cuerpo celular

Estas fibras están formadas por citoplasma y cubiertas por una membrana plasmática. Algunas son larguísimas y miden hasta más de 1m de longitud. Las neuronas están unidas en cadenas, lo que permite el envío de impulsos a largas distancias dentro del cuerpo

Se conocen dos tipos de fibras nerviosas. Los axones y dendritas, los axones conducen el impulso nervioso alejándolo del cuerpo celular y las dendritas hacia el cuerpo celular. La unión entre el axón de una neurona y una dendrita de la siguiente se llama sinapsis, el impulso solo puede atravesar la sinapsis en el sentido axón dendrita

#### **2.5.3.5 Tejido Muscular**

Son los tejidos responsables del movimiento de casi todos los animales y esto se logra por la contracción de células alargadas cilíndricas o fusiformes que contienen muchas fibras contráctiles llamadas miofibrillas

Tipos de tejido muscular

*Músculo liso*, también se le llama visceral, ya que forma las partes contráctiles de ciertos órganos. La unidad del tejido es la fibra muscular lisa, tienen forma alargada y fusiforme, con su parte central ancha, posee un solo núcleo y miofibrillas que se distinguen longitudinalmente a lo largo de la célula

*Músculo estriado*, Representa los elementos más voluminosos y típicos del organismo. La unidad que lo compone es la fibra muscular estriada, que posee numerosos núcleos. Por ser elementos de contracción presentan bandas transversales alternas, claras y oscuras, por lo que se llama estriado

*Músculo cardíaco*, forma las paredes del corazón, sus fibras poseen muchos núcleos centrales, así como bandas transversales. Su función es la de contracción y relajamiento del corazón su acción es de tipo involuntario, el latir del corazón es propio

### **III.- UNIDAD: DIVERSIDAD DE ORGANISMOS**

#### **Objetivo de la Unidad**

Reconocer las principales características que ubican a los organismos vegetales y animales, en los diferentes reinos de acuerdo a sus etapas evolutivas

#### **Sumario:**

##### **Reino Mónica**

- Bacterias
- Algas verde azules

##### **Reino Protista**

- Protozoos

##### **Reino Fungi**

##### **Reino Plantae**

- Algas superiores
- Líquenes
- Bryophytas
- Licopodiales
- Pteridiophytas

##### **Reino Animalia**

- Animales sin Celoma

- Phylum Porífera
  - Phylum Cnidaria
  - Phylum Ctenophora
  - Phylum Platelmines
  - Phylum Nematodos
  - Phylum Rotifera

- Animales con Celoma

- Phylum Mollusca
  - Phylum Annelidos
  - Phylum Artropoda

- Animales Deuterostomados

- Phylum Equinodermos
  - Phylum Cordados

#### Laboratorio:

Observación de diferentes relaciones simbióticas entre árboles, Bacterias, Musgos

#### Clase Práctica:

Estudio morfológico de organismos Eucarióticos vegetales y animales: Hongos, Angiospermas; Annelidos y Molluscos

### 3.1 Reino Mónica:

Procariotas L. Pro = antes y Karyon = Núcleo

Es aplicable a organismos que carecen de núcleo, limitados por membranas, plastidios, aparato de golgi. Solo poseen pared celular, membrana celular, citoplasma con ribosomas libres, y un filamento circular de ADN con estos elementos las células Procariotas pueden realizar todas las funciones básicas para vivir

#### 3.1.1 Bacterias

Pequeños organismos procariotas que carecen de un núcleo definido. El término bacteria proviene de la palabra bacterion que significa bastón, según su aspecto exterior todas las bacterias pueden dividirse en tres grupos principales:

##### Formas esféricas

Micrococos  
Diplococos  
Estreptococos  
Sarcinas  
Estafilococos

##### Formas encorvadas

Vibriones  
Espirilos  
Espiroquetas

##### Formas bastonadas

Bacilos

#### Generalidades de las Bacterias:

- Son pequeños organismos procariotas que carecen de núcleo definido.
- Poseen gran importancia en la agricultura como:
  1. Bacterias nitrificantes (fijadoras de nitrógeno) (ciclo del nitrógeno)
  2. Bacterias fermentadoras (fermentación alcohólica- pasteurización)
  3. Bacterias descomponedoras (de residuos de células)
  4. Bacterias comensales (tracto intestinal)
- Devuelven el dióxido de carbono a la atmósfera.
- Son claves en la cadena alimenticia.
- Obtienen su energía de tejidos muertos de los consumidores y los productores.
- En su mayoría tienen formas celulares, característica que permanece más o menos constante, aunque dichas formas son modificadas hasta cierto punto por el medio ambiente.
- La mayoría de las especies bacterianas son unicelulares.
- Su papel en la biosfera es insustituible ya que su variado metabolismo las capacita para mineralizar sustancias orgánicas en la naturaleza.
- Algunas eliminan sustancias tóxicas para otros organismos.

Gr.: Coccus = Grano

Las células de coccus pueden contar con una forma esférica, oval, lanceolada a veces semejante a un grano de café según la disposición de las células.

Micrococcus Gr. Micro = pequeño  
Coccus = grano

- De forma esférica, miden aproximadamente 0.5 mm
- Se caracterizan por la distribución solitaria, par o desordenada
- Se encuentran en la leche, suelo, agua, productos alimenticios
- En medios sólidos forman colonias opacas, con diferentes tonos
- Algunas especies son importantes en la preparación y en los aromas de queso

Estafilococcus Gr. Staphyle = racimo

- De forma esférica
- Diámetro aproximado de 0.5 a 1.5 mm
- Se dividen en varios planos formando agrupaciones irregulares (racimos).

Streptococcus Gr.: Strepto = cadena

- Las células se dividen en un solo plano formando cadenas de distintas longitudes.
- Diámetro de la célula es aproximado 0.2 a 2.0 mm

Sarcinas Gr.: Sarcio = unir

Las células se dividen en tres planos formando paquetes o grupos cúbicos que cuentan con 8, 16, 32, o más células.

Diplococcus Gr.: Diplo = doble. Se disponen en parejas, las células se dividen en un solo plano.

Tetracoccus Gr. tetra = cuatro. Se dividen en dos planos formando agrupaciones de cuatro células.

Bastonadas

- Tienen forma de bastoncillo
- Long. 1.0 a 8.0 mm con un diámetro 0.5 a 2.00 mm

Vibriones

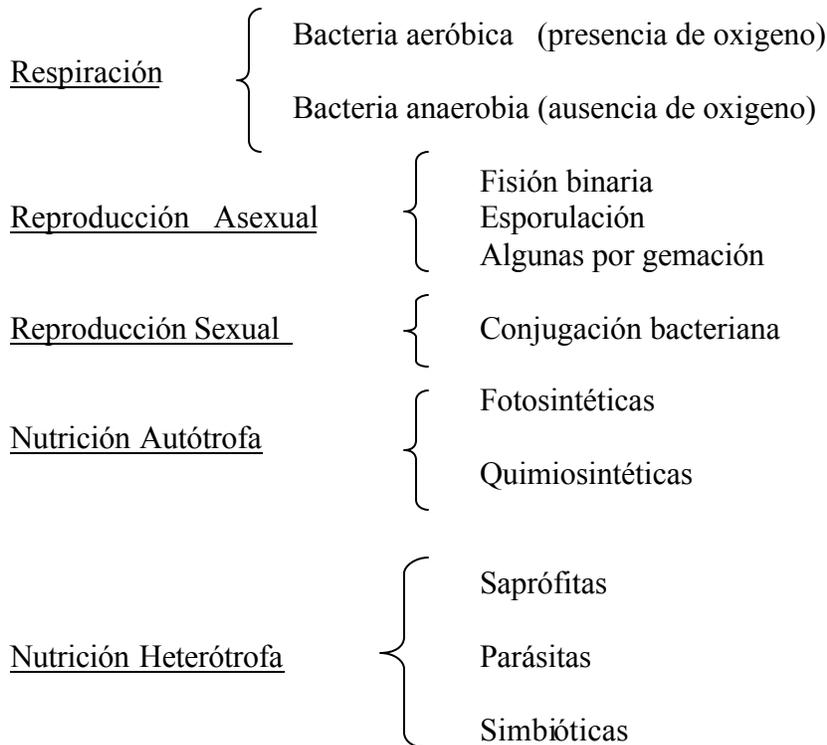
- Bastoncillos cortos, espiras incompletas
- Son móviles un solo flagelo polar
- Long. 2.5 a 3.0 mm de diámetro

Espirilos

- Las mayorías saprófitas y relativamente grandes
- Long. 2.0 a 6.0 mm aunque solo tienen 0.2 a 1.7 mm
- La célula puede contar con una sola o cinco vueltas completas

Espiroquetas

- Tienen células largas
- Long. 3.0 a 5.0 mm delgadas 0.2 a 1.0 mm
- Se hallan tanto saprófitas como patógenas



**Importancia de las bacterias**

- Desempeñan un importante papel en la naturaleza y en la vida del hombre
- Devuelven el dióxido de carbono a la atmósfera que es utilizado por las plantas efectuando la fotosíntesis
- Algunas eliminan sustancias orgánicas en las células. Otras son utilizadas para la estratificación de vitaminas, (a.a), y antibióticos, en la industria para la fabricación de ácido acético y alcohol
- También ocasionan daños a los vegetales y animales incluyendo al hombre ya que son causantes de numerosas enfermedades entre ellas difteria, tuberculosis, tifoidea, neumonía.

**3.1.2 Algas verde azules**

Son similares a las bacterias en varios aspectos fundamentales, organismos de tipo autotrófico más primitivo que contienen clorofila y todavía viven. La palabra latina alga significa hierba de mar, carecen de mitocondrias, complejo de golgi, y otros organelos celulares, se forman al igual que en las bacterias las endosporas, cuando las condiciones del medio son favorables estas endosporas se desarrollan y forman nuevas algas

### **3.2 Reino Protista**

Gr. Protista = primero y protos también primero

El término Protista en la actualidad se usa comúnmente para referirse solo a los organismos Eucarióticos, mientras que el conjunto de todos los grupos bacterianos se les nombra colectivamente procariotas. Son organismos eucariotas predominantemente unicelulares y de tamaño microscópico

Los organismos eucariotas son aquellos que se caracterizan por poseer un núcleo definido, una doble membrana y una organización compleja. Pueden formar tejidos dando lugar a tejidos superiores o ser unicelulares con vida independiente. Tiene una configuración compleja que tiene muchos organelos, los que realizan una función específica. Las células de los organismos superiores son todas eucariotas lo mismo que la de los protistas

#### **3.2.1 Phylum Protozoos**

El término protozoo proviene del Gr. Protos = primero y zoon = animal

Los protozoos constituyen un grupo heterogéneo de unos 50,000 organismos aproximadamente, poseen una estructura celular típica, se ubican en el Reino Protista debido a su estructura y función que desempeñan las cuales permiten que una sola célula realice las diversas funciones de la vida como son la nutrición, relación y producción

Viven en aguas marinas y dulces, en sustancias orgánicas en descomposición, en la tierra y otros organismos a los que pueden causar enfermedades, muchos de vida libre o sedentaria, pueden encontrarse en colonias y otros como parásitos

Muchos protozoarios son útiles, sirven de alimento a otros organismos más pequeños los cuales son utilizados en la purificación de los lechos de filtraje (lagunas de oxidación), también los hay perjudiciales pues causan enfermedades

Diversidades de los protozoarios

*Clase Sarcodina*: Gr. Sarcodes = carnosos

Son organismos simples se encuentran en agua dulce y limpia que contienen vegetación, en agua salada y en suelos húmedos, algunos parásitos del tracto digestivo de animales, poseen simetría radial, esférica o asimétrica el organismo representativo es la *Amoeba proteus*

*Entamoeba coli*: Parasita en el intestino de ranas y cucarachas

*Entamoeba bovis*: Parasita en el intestino del ganado bovino

*Entamoeba intestinalis*: Parasita en el intestino del ganado equino

*Clase Ciliata*: L. Cilium = pestaña

Son organismos unicelulares, microscópicos, existen aproximadamente unas 7,200 sp. Abundan en aguas dulces y saladas muchos son de vida libre algunos comensales y parásitos de otros animales, son protistos especializados provistos de una membrana resistente que da forma constante a su cuerpo, el organismo representante es el *Paramecium caudatum*, se caracteriza por poseer cilios vibrátiles durante toda su vida los cuales les sirven de órganos locomotores

*Balantidium coli*: Parasita en el intestino del cerdo

*Clase Esporozoa*: Gr. Espora = semilla zoon = animal

Son todos parásitos y carecen de órganos locomotores, causantes de serias enfermedades como malaria, coccidiosis, y fiebres en el ganado, su cuerpo es de forma variable, según su ciclo de vida puede ser redondo, alargados y ovalados

*Eimeria stidae*: Común en conejos produce la coccidiosis

*Eimeria zurnii*: se aloja en el intestino delgado y recto del ganado vacuno

*Eimeria parva*: Se aloja en el intestino delgado del ganado ovejuno

*Eimeria tenella*: Afecta las aves de corral

*Plasmodium vivax*: Causante de la malaria

*Toxoplasma gondi*: Causante de la toxoplasmosis

*Babgesia bigemina*: causante de la fiebre de Texas o tristeza de ganado

*Clase Mastigophora*: Gr. Mastix = látigo Phoros = llevar

Son protozoarios donde predomina la posesión de flajelos, los cuales son útiles para la locomoción, son los organismos más primitivos con similitudes vegetales por poseer plastos, algunos se encuentran de vida libre sedentarios o en colonias algunas sp. Son de agua dulce, salada constituyen el alimento de otros organismos acuáticos, son excesivamente abundantes y causantes de la marea roja, produciendo una sustancia tóxica que provoca la muerte de peces y algunas tortugas marinas, a su vez origina envenenamiento por mejillones al hombre, su representante es la *Euglena viridis*

*Gonyaulax catenella*: Causante de envenenamiento por mejillones

*Gimnodinium brevis*: Produce sustancias tóxicas en bivalvos

*Trypanosoma evanci*: Provoca surra en animales domésticos

*Trypanosoma gambiense*: Agente de la enfermedad del sueño transmitida por la mosca TSE - TSE

*Trypanosoma rhodesciense*: Provoca enfermedades venéreas a equinos

*Trypanosoma cruzi*: Produce la enfermedad del chagas transmitida por los chinches

*Leishmania brasiliensis*: Produce lepra de montaña

*Trycomona gallinea*: Ataca aves de corral afectando la cavidad bucal

*Trycomona foctus*: Ataca el ganado vacuno en las partes genitales provocando el aborto

### 3.3 Reino Fungi:

Muchas veces, a las setas, a los hongos venenosos y a los mohos se les considera vegetales, sólo por que crecen de una manera parecida a ellos, pero una observación más detenida indica que son tan diferentes de los vegetales como de los animales. Por ello se colocan en un reino exclusivo Fungi, a pesar de que tiende a pensarse en los hongos como organismos causantes de enfermedades (hacen que el alimento se pudra, deterioran el crecimiento de muchas plantas y animales), de hecho son esenciales para la existencia de la vida en el planeta. Junto con las bacterias, los hongos son los agentes más importantes de la descomposición. Como tales, originan el regreso al suelo de los constituyentes orgánicos y minerales acumulados que forman el cuerpo de animales y vegetales. Sin la descomposición, o sea sin la acción de los hongos y bacterias, no habría ciclo de la materia, y el mundo biótico, se detendría abruptamente

*Los hongos*, no presentan clorofila y por eso no pueden efectuar la fotosíntesis como los animales, son heterótrofos, obteniendo las moléculas orgánicas de su ambiente por la absorción directa. Sin embargo los hongos difieren de los animales en que no tienen la capacidad de ingerir grandes partículas. Para transformar los comestibles en forma líquida de manera que puedan absorber sus nutrientes, los hongos secretan enzimas que se convierten en el sustrato circundante, la masa de alimento; puede entonces absorber los productos líquidos y provechosos de la digestión extra celular.

Algunos hongos obtienen su alimento de los cuerpos de animales y plantas muertas; se les llama saprófitos. Otros se alimentan directamente de los tejidos de organismos vivos, éstos son parásitos

Hay más de 100, 000 sp. De hongos a pesar de que algunos como las levaduras, son unicelulares, casi todos se componen de estructuras, ramificadas en forma de hilo llamadas hifas. La esponjosa y algodonosa masa formada por éstas, que suele ser la parte más obvia del hongo, es el micelio, esta es la parte digestiva y de absorción del cuerpo. Las paredes de las hifas por lo general contienen quitina no celulosa. Casi todos los hongos se reproducen por esporas, las cuales tienen medios para sobrevivir en un ambiente adverso e intervienen en la reproducción y la dispersión. Con mayor frecuencia, las esporas descargadas son transportadas por las corrientes de aire y cuando caen en un sustrato adecuado “germinan” produciendo nuevas hifas

El mecanismo de reproducción sexual es uno de los factores más importante para distinguir los diversos grupos de hongos. Cuatro clases de hongos presentan hifas y estructuras reproductoras sexuales características: Los *Oomicetos*, los *Zigomicetos*, los *Ascomicetos* y los *Basidiomicetos*. La quinta clase, los hongos Imperfectos, no muestran reproducción sexual.

*Oomicetos*, como su nombre lo indica, la mayor parte de ellos son acuáticos, casi todos recuerdan a las algas, ya que producen zoosporas móviles flageladas, paredes formadas de celulosa, algunos de estos hongos, los mohos de agua son saprobas y parásitos de peces, larvas de insectos y semillas, atacan restos de animales y vegetales. Otros *Oomicetos* incluyen un grupo de patógenos terrestres que provocan enfermedades como la podredumbre de los retoños.

*Zigomicetos*, son probablemente los hongos algales mejor conocidos, una forma común es el moho negro del pan *Rhizopus nigricans*, el pan se enmohece cuando cae sobre él una espora de

moho negro, la espora germina y se desarrolla hasta formar una masa entrelazada de filamentos, el *micelio*, algunas de las *hifas* denominadas *rizoides* penetran en el pan del que obtienen su sustento, otras llamadas estolones, se difunden horizontalmente con increíble velocidad. Después ciertas hifas crecen hacia arriba y dan lugar en un extremo al esporangio o saco de esporas dentro de este saco se desarrollan racimos de esporas negras esféricas que se liberan cuando se rompe el delgado saco de esporas

*Ascomycetos*, son hongos superiores considerablemente más avanzados que los anteriores, el único carácter que distingue a los Ascomycetos de todos los otros hongos es el asca, estructura en forma de saco, la cual contiene un número definido de ascosporas (células reproductoras).

*Basidiomycetos*, en esta clase se incluyen una variedad de sp. Y es la más avanzada de la clase de los hongos filamentosos. Los Basidiomycetos son las formas que comúnmente conocemos como setas, orejas. Se caracterizan por la producción de esporas llamadas basidiosporas que se forman en el exterior de cuerpos especiales llamados basidios, la estructura micelial de la mayoría de los Basidiomycetos está oculta bajo la tierra la amplia parte corporal es cuerpo fructífero Ej. Setas y champiñones

*Imperfectos (Deuteromycetos)*, hay un número de hongos que tienen micelio septado y que se producen solamente por conidios. Puesto que estos hongos, carecen de fase sexual corrientemente se les ha llamado hongos Imperfectos y técnicamente *fungi imperfecti*, muchos son saprófitos, pero otros son de gran importancia pues son patógenos para las plantas, animales y seres humanos

Por su ubicuidad y gran abundancia los hongos juegan un papel muy importante en los lentos pero constantes cambios que ocurren en el medio ambiente, participan en la descomposición de la materia orgánica y en los procesos que aumentan los nutrientes del suelo y las plantas

Son la base de muchos procesos industriales como la fabricación de vinos, pan y cervezas

Participan en la fermentación del cacao, preparación de queso, ácido orgánico, vitaminas, enzimas y antibióticos, producción de estimulantes de crecimiento de plantas y alimentación humana, otros son parásitos de plantas superiores donde causan enfermedades importantes de árboles frutales y otros cultivos

### **3.4 Reino Plantae:**

#### **3.4.1 Algas superiores:**

Las algas son los miembros auténticos del reino plantae (vegetal), son las algas pardas, rojas y verdes.

Las *algas pardas*, toman su nombre por el color, que se debe a la presencia de pigmento café amarillento, la fucoxantina, que tiende a enmascarar la clorofila, casi todas son marinas y crecen fijas en las rocas cerca de la costa. Existen aproximadamente unas 1,500 sp. son multicelulares entre ellas las laminarias gigantes y las hierbas de mar, domina el esporofito.

Las *algas rojas*, son pequeñas y distintivamente rosáceas o rojizas, por la presencia de pigmentos accesorios llamados ficobilinas tiene preferencia por aguas más cálidas y, por lo general, se encuentran pegadas a las rocas de las zona de entre mareas, en Japón se cultivan como alimento, sin embargo el valor nutritivo es mínimo ya que los seres humanos carecemos de las enzimas para digerir sus carbohidratos; el producto más común de las algas rojas, es el agar – agar, extracto blanqueador gelatinoso utilizado en la preparación de medios para cultivar bacterias y hongos en el laboratorio

Las *algas verdes*, pueden ser unicelulares, coloniales con división del trabajo o multicelulares se reproducen sexualmente por fusión de isogametos simples o por óvulos y anterozoides diferenciados producidos en órganos sexuales especializados (arquegonio y anteridio), ilustrando así, la forma en que pudo haberse desarrollado la multicelularidad y la reproducción sexual en vegetales superiores

### **3.4.2 Líquenes, Gr. liechen = árbol del musgo**

Plantas compuestas de hongos y algas simbióticas, aunque los líquenes parecen plantas individuales son en realidad una combinación íntima de un alga y un hongo, el alga puede ser verde o verde azul y el hongo es por lo general un Ascomiceto. Resisten condiciones extremas de temperatura y humedad y se encuentran donde quiera que pueda haber vida

### **3.4.3 Bryophytas**

Incluyen musgos y hepáticas, son vegetales simples de crecimiento bajo, sin tejidos vasculares y dependientes de un ambiente húmedo, particularmente para la reproducción sexual.

- Son plantas con tejido poco diferenciado
- Su cuerpo está sujeto al sustrato por estructuras llamadas rizoides
- Carecen de verdaderas raíces, tallos y hojas
- Necesitan de una pequeña cantidad de agua para el gameto masculino, que se desplaza hacia el gameto femenino

*Hepáticas*, son las más primitivas, el nombre hepático se le dio en el siglo por su parecido aparente del hígado humano, presenta un ciclo alternante, donde la fase diploide corresponde al cuerpo vegetativo y la fase haploide a la etapa de formación de gametos que se producen en estructuras especializadas llamadas anteridios (órgano masculino de la planta que produce gametos masculinos), Arquegonio (produce gametos femeninos).

*Musgos*, están formados por una estructura verde filamentosa llamada protonema, de éste protonema que se encuentra sobre la tierra o dentro de ella, parte un tallo sobre el cual encontramos tramos, un verticilio espiral de “hojitas” de una célula de espesor, a partir de la base del tallo se extienden muchas proyecciones incoloras a manera de raíz llamadas rizoides multicelulares, los cuales absorben agua y sales de la tierra

Las *Bryophytas* en general, desempeñan papeles importantes en los ciclos de la naturaleza, algunas de ellas proporcionan alimento a mamíferos, aves y otros animales. Reducen, debido a la

densidad de su desarrollo, la fuerza de la lluvia atenuando en esta forma la erosión del suelo, ejerce una acción desintegradora sobre las rocas, contribuyendo en esta forma a la formación del suelo y proporcionando un sustrato en el que las plantas superiores puedan desarrollarse

### 3.4.4 Lycopodiales

Plantas vasculares con raíces, tallos y hojas

- Gametofito y Esporofito fisiológicamente independientes uno del otro, en la madurez
- Hojas micrófilas (hoja simple sin pecíolo) alternas u opuestas
- Esporas axilares, o formando conos o estrebillo
- Se encuentran desde los trópicos hasta las regiones templadas del norte

### 3.4.5 Pteridiophytas

*Helechos*, plantas con tejidos vasculares pero sin semillas, los helechos no tienen importancia económica pero satisfacen nuestros sentidos estéticos como plantas ornamentales son habitantes de una gran variedad de ambientes incluyendo zonas tropicales, suelen encontrarse en hábitats húmedos y sombreados, solo ocasionalmente viven en lugares secos y soleados

A pesar de que los helechos son vegetales vasculares, no presentan flores ni desarrollan semillas, la parte conspicua del cuerpo de los helechos, porción foliar, es el esporofito, y el gametofito es tan pequeño que muchas veces pasa inadvertido, si se observa en el envés de la hoja, se puede ver una serie de puntos oscuros que son los esporangios u órganos reproductores las esporas. Algunos pueden reproducirse vegetativamente formando ramas en forma de bulbos a partir del rizoma, que después se separa para crecer como una nueva planta

## 3.5 Reino Animalia

### Animales sin Celoma

Celoma, Gr. Koilia = cavidad. Cavidad corporal de animales tripoblásticos (tres capas germinativas), que se encuentra en el interior del mesodermo y revestida por él.

#### 3.5.1 Phylum Porifera (Esponjas)

L. Porus = poro ferra = llevar Estructura porosa del cuerpo con numerosas aberturas en la superficie del cuerpo

Son animales pluricelulares inferiores habitan en ambiente marino y dulce formando colonias y sésiles a rocas, conchas u otros objetos sumergidos en el agua.

Nutrición primariamente por ingestión que efectúan las células aisladas revistiendo conductos acuosos internos. Hay diferenciación celular pero no hay diferenciación tisular o es muy limitada; células con cierta motilidad, pero el organismo es inmóvil.

- Existen aproximadamente unas 5,000 sp.
- Poseen simetría bilateral
- No hay órganos, cabeza, boca, cavidad intestinal.
- La estructura del cuerpo esta organizada alrededor de un sistema de conductos y cámaras a través de las cuales fluye el agua
- Las células coanoflageladas que reciben las cámaras, no solo crean la corriente sino también filtran pequeñas partículas alimenticias
- Usualmente con un exoesqueleto interno formado por espículas cristalinas silicias calcáreas internas separadas por fibras orgánicas
- Son hermafroditas o bien de sexos separados y el desarrollo es a través de una larva libre y nadadora

### **3.5.2 Phylum Cnidaria (Medusa)**

Organización multicelular avanzada con diferenciación de tejidos y otras características del reino.

- Animales de simetría radiada y cavidad gastrovascular central
- La pared del cuerpo consta de dos capas de células, de las cuales en la externa hay células que producen, los nematocistos (cápsulas de filamento).
- Las medusas tienen forma de campana flotante con la boca hacia abajo prolongada por una especie de trompa llamada Umbela, que le sirve de dirección con tentáculos en su borde, puede considerarse un pólipo invertido
- Poseen células urticantes
- Organos de equilibrio representados por tentáculos modificados con una o varias piezas calcáreas

### **3.5.3 Phylum Ctenophora (Hidra)**

- Se mueven por ocho pares de púas como las de un peine.
- Animales con simetría bilateral, son similares a los celenterados, aunque el centenar de especies del grupo se colocan generalmente en otro Phylum.
- Son notables por su poder de regeneración, también tienen la notable facultad de componer los órganos perturbados como es el caso de la Hidra
- Tienen la capacidad de fragmentarse y en cada uno nacen las partes faltantes y se transforma en otro animal entero
- Carecen de las células urticantes

### **3.5.4 Phylum Platyhelminthes (Tenia o Solitaria)**

Gr. Platy = plano Helminthes = gusano

- Son organismos pluricelulares de vida libre, marinos y dulce acuícolas, parásitos, poseen simetría bilateral
- Son dorsoventralmente aplanados de donde se deriva el nombre platelmintos o gusano plano

- Posee una sola abertura del aparato digestivo que es la boca, sin ano, posee un aparato reproductor hermafrodita, cada sexo con gónadas, conductos y órganos accesorios; fecundación interna, desarrollo directo con una o dos fases larvianas
- Sin sistema esquelético, circulatorio ni respiratorio
- Sin sistema excretor
- Sistema nervioso formado por un par de ganglios superiores que conectan de uno a tres pares de nervios longitudinales
- La superficie corporal esta cubierta de cilios que utilizan para la locomoción
- El intercambio gaseoso y la eliminación de deshecho nitrogenado se da a través del la superficie del cuerpo
- En la diversidad del Phylum encontramos: Clase Turbellaria; Clase Tremátoda; Clase Céstoda

### **3.5.5 Phylum Nemátodos (Lombrices)**

Gr. Nematos = filamentos helmintes = gusano

La ciencia que estudia a los Nemátodos es la Nematología

- Son animales pluricelulares, viven libremente en el suelo, en agua dulce, salda otros son endoparásitos de tejidos y líquidos de animales y plantas
- Gusanos de cuerpo cilíndrico o filiforme alargado y cubierto por una cutícula resistente
- Poseen simetría bilateral
- Sistema digestivo completo y permanente, boca terminal con dientes
- Ano en le extremo opuesto del cuerpo
- Nutrición holozoica y saprozoica
- Sin órganos respiratorio, circulatorio, y órganos excretores simples
- Sexos separados, las hembras son más grandes que los machos y en el período de gestación cambian su forma filamentososa a forma de pera
- Fecundación interna, los huevos son microscópicos, sin reproducción asexual

De acuerdo al organismo que atacan se pueden clasificar:

Zoonemátodos: Atacan animales domésticos, en su mayoría endoparásitos de animales domésticos, poseen dientes para obtener su alimento; causan grandes pérdidas a la economía cuando existen altos grados de infestación

Fitonemátodos: Todos son parásitos endoparásitos sedentarios y migratorios. Muchas especies viven en las raíces de las plantas o cerca de ellas, algunos se alimentan de yemas, tallos, hojas provocándoles lesiones

### **3.5.6 Phylum Rotifera (Floscularia)**

Algunos de los vertebrados menos conocidos forman el Phylum Rotíferos “animales que ruedan” estos gusanos acuáticos microscópicos aunque un poco mayores que algunos protozoarios son pluricelulares, con tubo digestivo completo, incluyendo un mástax, órgano muscular para moler los alimentos; sistema excretor de células flamíferas; vejiga, sistema nervioso con cerebro y

órganos de los sentidos y una corona característica de cilios en el extremo cefálico que les da el aspecto de una rueda giratoria. Floscularia, (Collothea) habita dentro de un tubo transparente, lo construye con “ladrillos” esféricos microscópicos, ciertas especies son coloniales, algunas nadan libremente y otras son fijas.

## **Animales con Celoma**

### **3.5.7 Phylum Mollusco (Babosas y Caracoles)**

L. Mollis = blando

La ciencia que estudia los Molluscos es la Malacología

- Son organismos pluricelulares principalmente terrestres viven en las costas y aguas poco profundas en su mayoría de vida libre, poseen una gran variedad de formas y tamaños
- Su cuerpo blando e insegmentado rodeado por un manto fino y carnoso generalmente protegido por una concha calcárea externa
- Tienen simetría bilateral la superficie ventral es plana y muscular dando lugar a la formación de un pie adecuado para reptar por ondas de contracción muscular
- Son hermafroditas con sexos separados
- Poseen todo tipo de hábito alimenticio herbívoros, carnívoros carroñeros, consumidores de materia en suspensión y parásitos
- Sus representantes son caracoles y babosas, caracoles generalmente hospederos y vectores de enfermedades como la fasciolosis.

Limax sp. Babosa generalmente puede tener una concha reducida internamente o carecer de ella, cuerpo generalmente desnudo y blando viven en lugares frescos y húmedos se mantienen debajo de la hojarasca y salen cuando aparecen las lluvias, se aprovechan de cultivos y jardines. En este grupo todos son terrestres, no poseen apéndices locomotores, con un pie adecuado para la locomoción, la boca en posición anteroventral que posee una rádula con la cual raspan el follaje y defolian en su totalidad las plantas, los daños son irreversibles, el ano está situado en el extremo posterior ventral

Plagas agrícolas atacan la mayoría de los cultivos húmedos. Ej. Frijol, hortalizas, arroz, pero existen métodos de control para contrarrestar dichas plagas

- Método Cultural: Labores antes y después de la siembra, limpieza de árboles caídos y trampas
- Método Químico: Cebos envenenados a intervalos frecuentes
- Método Casero: Deshidratación con Cal y Sal

### **3.5.8 Phylum Annelidos (Lombriz de tierra)**

L. Annelus = pequeños anillos

Organismos pluricelulares, cuerpo formado por numerosos anillos, algunas especies son de vida libre los encontramos en suelos húmedos, aguas saladas, dulces, muchos habitan en galerías,

algunos son comensales de otros animales acuáticos y unos pocos son ectoparásitos o endoparásitos, poseen simetría bilateral, cuerpo alargado segmentado tanto interna como externamente (metaméricos) división del cuerpo en partes similares

Su organismo representante es la lombriz de tierra *Lumbricus terrestris* gusanos de suelos húmedos, carecen de cabeza bien desarrollada se ubica en lugares húmedos los huertos, bosques y depósitos de residuos orgánicos, se alimentan de residuos vegetales transportados desde la superficie hasta sus agujeros, también ingieren parte del suelo

La vida promedio de las lombrices es aproximadamente de cuatro años, durante los meses de frío, sufren un aletargamiento y solo inicia sus actividades en los meses templados

El Clitelo juega un papel muy importante durante la crianza de las lombrices de tierra es de producir el capullo y cuando cesa esa función el clitelo se extingue. La boca esta en el primer somito con un lóbulo carnosos que sobresale de ella llamado prostomio y el ano oval y vertical situado en el último somito pigidio

- Sistema digestivo, constituido por boca, cavidad bucal, faringe con glándulas para lubricar el alimento, esófago con glándulas calcíferas, el buche almacena alimentos, un intestino delgado y que absorbe y dirige el alimento, los desechos son expulsados por el ano
- Sistema circulatorio cerrado, sangre compuesta por plasma, corpúsculos, hemoglobina, sistema de vasos sanguíneos y cinco pares de corazones
- Sistema respiratorio ocurre a través de su piel húmeda y el oxígeno suele ser transportado por la hemoglobina
- Sistema nervioso consta de un par de ganglios cerebrales situados por encima de la faringe, un ganglio subfaringeo encargado de controlar los movimientos y reflejos vitales
- Sistema reproductor hermafrodita de sexos separados, fecundación cruzada entre dos organismos
- Son utilizados como fertilizantes orgánicos
- Elaboración de harina rica en proteína utilizada para la alimentación de ganado porcino, peces y camarones
- Fragmentan y desmenuzan el suelo haciendo que el agua y oxígeno penetren a la vez que sus desechos nitrogenados lo enriquecen conteniendo materia orgánica vegetal en descomposición, lo que beneficia la formación y mantenimiento de suelos fértiles

### 3.5.9 Phylum Artropoda (Ácaros, Garrapatas, Insectos)

Gr. Arthoros = articulación podos = pie

Desde el punto de vista ecológico las distintas especies están adaptadas a la vida aérea, terrestre, en el agua dulce, salobre y salada, otros son parásitos de plantas o animales

Se hallan a alturas superiores a los 6,000 m. En las montañas y a profundidades de más de 5,500 m. en el mar

Tienen importancia económica debido a que es una fuente inagotable de alimento para el hombre, también como alimento básico de muchos vertebrados, sin embargo los hay dañinos, pues son los insectos los máximos competidores del hombre puesto que dañan las cosechas, los alimentos almacenados, algunos como las garrapatas e insectos son transmisores de muchas enfermedades tanto para el hombre como para los animales y los cultivos

- Poseen simetría bilateral
- Cuerpo segmentado y articulado externamente diferenciado o fusionado, cabeza, tórax y abdomen
- Superficie externa cubierta por un exoesqueleto quitinoso segregado por la epidermis y con muchas mudas periódicas
- Presentan una cutícula externa denominada Epicutícula y otra interna Procutícula que le sirve de soporte protección y limita el intercambio de gases, líquidos y nutrientes
- Músculos estriados generalmente complejos, capaces de acción rápida, tubo digestivo, piezas bucales constituidas por maxilas laterales que están adaptadas para lamer, succionar, masticar y morder
- Sistema circulatorio abierto, corazón dorsal la respiración la realizan por branquias, traqueas, sacos pulmonares y por la superficie del cuerpo
- La Excreción por glándulas coxales y tubos de Malpighi
- Sistema nervioso ganglionar, órganos de los sentidos por antenas y pelos sensitivos táctiles y receptores químicos, ojos simples y compuestos, órganos auditivos y estatocitos
- Sistema reproductor, sexos separados y fecundación casi siempre interna con huevos con vitelo y cáscara ovíparos u ovovivíparos, segmentación superficial con una o varias etapas larvianas y metamorfosis graduales o rápidas

### *Insectos:*

Gr. Entomon = insecto logía = ciencia

La ciencia que estudia a los insectos es la Entomología

Los científicos estiman alrededor de unos 5 millones de sp. Aunque solo se han catalogado 1 millón encontrándose una gran diversidad entre ellos, aparecen por todas partes ya que su capacidad de adaptación al medio les permite vivir donde puedan encontrar alimento disponible desde los desiertos hasta las selvas tropicales, su tamaño es variado desde microscópicos hasta gigantes, la duración de su vida va desde (15-50 años) hasta las efímeras (2 horas).

Gran capacidad de adaptación al medio, su importancia dentro de la conservación de la naturaleza es de 1ª orden, los beneficios al hombre son científicos, económicos y genéticos

La diversidad biológica entomológica es una de las más ricas en cuanto a especies en Nicaragua podrían estar presentes entre 10,000 y 50, 000 sp. Pero no se tiene una cifra exacta pues la investigación aun es escasa

## Animales Deuterostomados

Gr. Deuterostoma = segundo stoma = boca

Animal en el que el sitio del blastóporo es posterior (alejado de la boca), que se forma de nuevo en el extremo anterior

### 3.5.10 Phylum Equinodermos (Erizo de mar)

L. echinus = erizo de mar Gr derma = piel

Animales marinos que durante su vida adulta son de simetría radiada; como larvas tienen simetría bilateral. La piel está cubierta de placas espinosas, Sistema propio de canales vasculares para la circulación de agua, pie tubuloso para la locomoción y para alcanzar el alimento, respiración por branquias en la piel o por bolsas salidas al exterior desde el tubo digestivo.

### 3.5.11 Phylum Cordados (Vertebrados)

Gr. Chorda = Cordón

Están distribuidos en diferente hábitat, marinos, de aguas dulces y terrestres abarcan la gran mayoría de animales grandes existentes en la actualidad incluyendo al hombre.

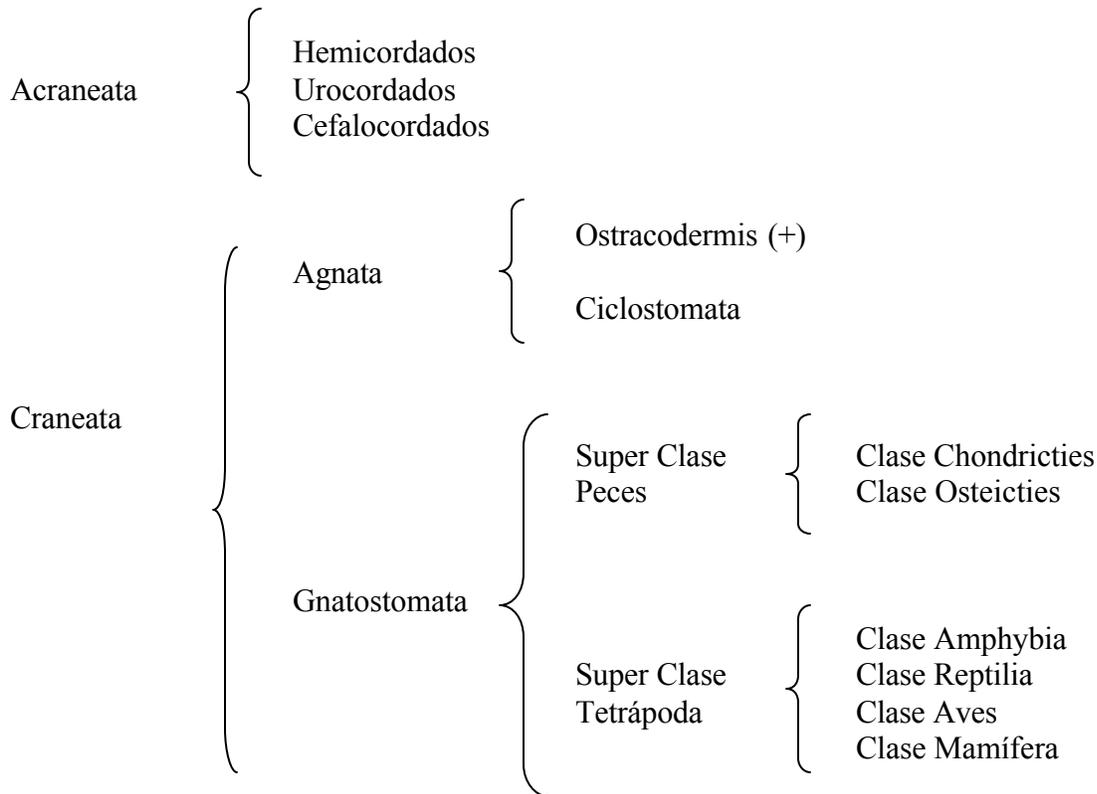
Poseen tres características fundamentales en la etapa embrionaria, que pueden desaparecer, modificarse o persistir en la etapa adulta.

*Notocordio*: Principal órgano de sostén del cuerpo del cordado, en el embrión joven se forma sobre el intestino primitivo en forma de bastón, revestido por tejido conjuntivo fibroso, en los cordados superiores es sustituido por la Columna Vertebral.

*Cordón Nervioso*: Se forma en la superficie dorsal del embrión por encima del notocordio, es de forma tubular y hueca, en los vertebrados superiores se engruesa y diferencia formando el Cerebro, complicándose progresivamente, en los cordados superiores da lugar al Sistema Nervioso lo cual le permite coordinar los movimientos del cuerpo.

*Hendiduras Branquiales*: Se desarrollan a ambos lados de la faringe embrionaria (tubo digestivo), en los vertebrados que respiran por pulmones se presenta solo en estado embrionario y antes del nacimiento desaparecen; en aves y mamíferos nunca son funcionales; a los que respiran por branquias les sirve para captar oxígeno del agua (peces); en los amfibios solo se encuentran en estado larvario

**Clasificación de los Chordata:**



Acraneata: Cordados inferiores, sin cráneo, sin encéfalo, mandíbulas, vértebras o apéndices pares.

*Hemicordados*: Organismo en forma de gusano alargado con tres divisiones del cuerpo, probosis, cuello y tronco, con notocordio corto y hueco, hendiduras branquiales, sistema nervioso difuso, sexos separados, fecundación externa con desarrollo larval.

*Urocordados o Tunicados*: Se caracterizan por que solo en la fase larval presentan las características de los cordados (notocordio y cordón nervioso), y en estado adulto dentro de una túnica que es secretada por ellos mismos, una especie de saco de tamaño variado, reproducción sexual, asexual y por gemación, son hermafroditas.

*Cefalocordados o Anfioxos*: Semejantes a los peces, de cuerpo delgado, comprimido lateralmente, puntiagudo en los extremos y carece de cabeza, con una aleta dorsal membranosa.

Craneata: Con cráneo arcos viscerales, vértebras y encéfalo.

Agnata: Sin vértebras, mandíbulas o apéndices pares.

*Ostracodermis*: Antiguas peces acorazados, vertebrados sin mandíbulas, cuerpo generalmente deprimido, con escamas óseas, cráneo óseo o cartilaginoso, ya extintos (+).

*Ciclóstomos*: *Lampreas* piel sin escamas, boca chupadora y rodeada de papilas carnosas, de seis a catorce pares de branquias, cráneo y arcos viscerales cartilaginosos, notocordio persistente,

vértebras representadas por pequeños arcos neurales situados sobre el notocordio, encéfalos diferenciado con ocho o diez pares de nervios craneales (cerebro), las lampreas se alimentan de peces enfermos y sangre, son parte esencial del ecosistema, son utilizados como cebo en la pesca y también como alimentos.

Gnatostomata: Aletas pares y generalmente apéndices pares

Super Clase peces: Aletas pares, branquias, piel con escamas.

### 3.5.11.1 Clase Chondricties o peces Cartilaginosos:

*Elasmobranquios*, piel gruesa con escamas, placoideas boca en posición ventral, esqueleto cartilaginoso sistema nervioso, cerebro formado por procencéfalo, mecencéfalo y rombencéfalo, carecen de vejiga natatoria.

### 3.5.11.2 Clase Osteicties o Peces óseos:

Teleóstomos, Gr. osteon = Hueso icties = pez

Se encuentran en todo tipo de aguas, piel con escamas dérmicas cicloideas, ctenoideas, ganoideas, piel con numerosas glándulas que le sirven para su movimiento y defensa, boca terminal con dientes, fosas olfatorias en comunicación con la cavidad bucal, ojos grandes sin párpados, esqueleto completamente osificado, corazón con dos cámaras (aurícula y ventrículo), respiración por branquias, con vejiga natatoria, diez pares de nervios craneales, temperatura del cuerpo variable (poiquilotermo), excreción por riñones mesonéfricos (producto de deshecho en larvas es el amoníaco y urea en adultos)

Tegumento: Se compone de una epidermis pluriestratificada, con numerosas células glandulares, encargadas de segregar una mucosa y una dermis cuyos fascículos se insertan en los músculos, en ellas se encuentran células ramificadas (cromatóforos) que produce el color de los peces.

Escamas: Se desarrollan a partir de pliegues dérmicos recubiertos de una dermis queratinizada.

- Placoideas: Verdaderos dientes cutáneos, compuestos de pulpa dentaria, marfil y esmalte se encuentran en los elasmobranquios.
- Ganoideas: Gran espesor, brillante esmalte que les cubre por su forma más o menos rómbica su conjunto constituye una coraza protectora.
- Cicloideas: Son finas no tienen espinas o denticulos en el borde de su porción libre
- Ctenoideas: Semejantes a las cicloideas pero tienen el borde denticulado

1. Aletas pectorales: Suelen estar cerca de las aberturas branquiales, mantienen el equilibrio.
2. Aletas pélvicas: Están en el abdomen cerca de las aberturas branquiales, provocan el giro e inclinación lateral.
3. Aleta dorsal: Puede ser única, múltiple y continúa a lo largo del dorso.

- 4. Aletas impares: Cuyo número varía y son repliegues tegumentarios sostenidos por radios cartilagosos u óseos que se transforman a veces en espinas. En algunas especies la parte anterior de la aleta anal está modificada en forma de órgano copulador.

Tipos de Aletas:

- Heterocerca
- Heterocerca abreviada
- Dificerca
- Homocerca

Importancia de los peces óseos:

- Fuente de trabajo y alimento para el hombre
- Elaboración de harinas
- Fertilizantes
- Control biológico
- Extracción de aceites para uso doméstico e industrial

**3.5.11.3 Diferencia entre Peces Cartilagosos y Peces Óseos:**

<b>Cartilagosos</b>	<b>Óseos</b>
Esqueleto cartilaginoso	Esqueleto óseo
Fosa olfatoria incomunicada	Fosa olfatoria en comunicación con la cavidad bucal
Escamas Placoideas	Escamas Cicloideas, Ctenoideas, Ganoideas
Boca en posición ventral	Boca terminal con dientes
Sin vejiga natatoria	Con vejiga natatoria

**3.5.11.4 Clase Amphybia (Sapo)**

Gr: Amphy = doble bios = vida

Gr. Tetra = cuatro podos = patas

Son los tetrápodos terrestres inferiores y más primitivos, la mayor parte de las sp. Habitan parcialmente en el agua dulce y parcialmente en la tierra, tanto en estructura como función los amphybios son intermedios entre peces y reptiles.

Filogenia antiguamente existía a mediados del Devónico unos peces pulmonados a los que se les conoce con el nombre de Crospterigios, éstos vivían en charcos, cuando escaseó el alimento salieron en busca del mismo, arrastrándose con sus aletas; este período duró aproximadamente 500 millones de años. Es así como surgen los primeros amphybios primitivos, los laberintodontes que tuvieron las siguientes adaptaciones:

Evolución del sistema respiratorio que suele ir acompañado por la pérdida de las branquias en los adultos

La modificación del cuerpo para desplazarse por tierra, conservando la capacidad para nadar.

- \* Las aletas se convirtieron en extremidades
- \* Adaptación del sistema esquelético y muscular
- \* Desarrollo del sistema nervioso y órganos de los sentidos que funcionaran en el aire y agua

Cambios en el sistema circulatorio para hacer posible la respiración por pulmones y la piel:

- 1- El cuerpo formado por cabeza, tórax y dos pares de patas para andar y nadar
- 2- Piel húmeda y glandular sin escama externa
- 3- Esqueleto óseo, su cráneo se articula con la columna vertebral por medio de dos cóndilos occipitales, no permite girar la cabeza
- 4- Costillas si existen no están articuladas al esternón
- 5- Cintura pélvica constituida por los huesos Ilion, Isquion y Pubis
- 6- Respiración a través de branquias en larvas; por pulmones pulmocutánea en los adultos; cutánea o por la mucosa de la boca
- 7- Excreción por riñones mesonéfricos y desechos nitrogenados transformados en urea
- 8- Poiquiloterms (temperatura variada)
- 9- Fecundación externa o interna
- 10- Con metamorfosis en su desarrollo post embrionario

#### Diversidad

Sub Clase Anura: (Sapo). En estado adulto sin cola, pocas vértebras, patas posteriores con cinco dedos, más largas que las anteriores con cuatro dedos, que le sirven para el salto. Fecundación externa con metamorfosis, boca ancha con o sin dientes, lengua casi siempre contráctil.

Sub Clase Urodelos: (Tritón). Cabeza, tronco y cola bien diferenciados; mandíbulas con dientes; cintura pélvica en su mayoría cartilaginosa; sin cintura escapular dérmica patas anteriores y posteriores casi de igual long. carecen de tímpano y de cavidad timpánica; fecundación seminterna.

Sub Clase Apoda: (Cecilia) Cuerpo alargado, delgado, sin extremidades; aspecto serpentiforme; sin cintura pélvica; cráneo compactado con bóveda ósea; ojos atrofiados sin párpados; poseen tentáculos sensoriales situados entre el ojo y el orificio nasal; Muchas vértebras; costillas largas; piel lisa con surcos transversales cubierta por pequeñas escamas; órgano copulador retráctil; fecundación interna con huevos gruesos; cola muy corta, reptan mediante movimientos peristálticos de las paredes del cuerpo.

#### Importancia de los anfibios

- Ecológica: Ayudan al equilibrio, muchos son depredadores de los insectos y roedores
- Médica: Algunas ranas y sapos son utilizados en pruebas de embarazo.
- Alimento: Algunas sp. Son utilizadas como alimento (ancas de ranas).

### **3.5.11.5 Clase Reptilia (Culebras)**

Latín: Reptare = arrastrarse

La ciencia que se encarga del estudio de los reptiles se conoce como:

Herpetología Gr. Herpeton = Reptil

Son verdaderos animales terrestres y no necesitan regresar al agua para reproducirse como sucede en la mayoría de los amphybios, se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales en agua, pantanos y grietas.

Existen aproximadamente unas 6, 000 sp. Sus antepasados los amphybios no pudieron explorar plenamente el medio terrestre como consecuencia de tres factores:

- 1- Insuficiencia corporal para conservar el agua
- 2- Imposibilidad de reproducción en tierra
- 3- Incapacidad de conservar su temperatura corporal

El primer grupo que se adaptó a vivir en lugares secos fue el de los reptiles: algunas características que hicieron posible su adaptación:

- 1- Resistencia de la piel a la pérdida de agua
- 2- Engrosamiento y cornificación de la piel con el abandono de su función respiratoria. No obstante se conservaron pequeñas áreas de la piel delgada entre las escamas de los reptiles proporcionándoles cierta flexibilidad.
- 3- Uñas que protegen las puntas de los dedos y contribuyen a la locomoción
- 4- Huevos con cáscara resistente a la pérdida de agua.
- 5- Órgano copulador para transferir directamente los espermatozoides al conducto reproductor de la hembra.

Los Reptiles muestran una superioridad sobre los Amphybios por tener:

- 1- Un tegumento córneo muy fuerte casi desprovisto de glándulas lo cual les permite penetrar en biotipos secos.
- 2- Un segundo paladar óseo que da al animal la posibilidad de respirar mientras come.
- 3- Una mayor separación de la sangre arterial y de la sangre venosa
- 4- Osificación completa del esqueleto.
- 5- Huevos adaptados para desarrollarse en tierra lo que los libera del medio acuático.

Cuerpo cubierto por piel seca, gruesa y coriácea con escamas o escudos ectodérmicos principalmente en el tronco y la cola.

La epidermis en serpientes y lagartos presentan de dos a seis mudas por año; en las culebras la cutícula secretada en los ojos impide la visión.

Esqueleto completamente osificado, cráneo con un cóndilo occipital.

Respiración por pulmones, faríngea y cloacal en algunas tortugas.

Temperatura del cuerpo variable (poiquilotermo).

Fecundación interna.

Órganos de los sentidos la lengua posee papilas gustativas y células olfatorias en la nariz; los ojos presentan glándulas lacrimales que mantienen húmeda la córnea del ojo cuando se encuentra fuera del agua; oídos, ojos y olfato son órganos sensoriales moderadamente desarrollados.

Algunas sp. Poseen debajo de la epidermis células pigmentarias de diferentes colores que se encuentran bajo control hormonal y nervioso y cumplen diversas funciones tales como:

- 1- Dimorfismo sexual (época reproductiva).
- 2- Identificación dentro de las sp.
- 3- Similitud con el ambiente como mecanismo de defensa
- 4- Termorregulación: Temperatura alta aclara su tegumento (color); temperatura baja oscurece su tegumento (color).
- 5- Ayudan a regular la temperatura del cuerpo con mayor eficacia al influir en el grado de absorción dérmica y refracción de la luz solar.
- 6- Protección de los órganos vitales.

Importancia de los Reptiles

- Controladores biológicos consumen insectos y roedores
- Uso de pieles para artesanías (se debe de hacer de manera racional)
- Otros perjudiciales al hombre por ser venenosos y benéficos por que proporcionan el suero ofidio. En Nicaragua existen aproximadamente 50 % de estas sp. en peligro de extinción

La fauna silvestre nacional y su gran diversidad incluyen 117 sp. Que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a miembros que la preservación de los bosques que son su hábitat natural y el comercio esté dentro de una ley de protección

### **3.5.11.6 Clases Aves (Gallinas)**

La ciencia que se encarga del estudio de las Aves es la Ornitología.

Las aves junto a los mamíferos son los vertebrados más evolucionados y especializados; existen aproximadamente unas 8,600 sp. Por su capacidad de vuelo han invadido numeroso hábitat.

1. Cuerpo cubierto de plumas que le sirven de protección y para el vuelo
2. Pico córneo dependiendo del tipo de hábito alimenticio.
3. Dos pares de extremidades: anteriores para el vuelo, las alas; posteriores, las patas con cuatro dedos cubiertos de piel cornificada para posarse, nadar y trepar.
4. La columna vertebral de articula con el cráneo por un cóndilo occipital, con un cuello corto y flexible.

5. Temperatura del cuerpo constante (homeotermo).
6. Sistema circulatorio con corazón de cuatro cámaras, circulación doble y completa.
7. Esqueleto totalmente osificado, ligero y modificado, se divide en Esqueleto Axial, Esqueleto Cefálico y Esqueleto Apendicular.
8. Sistema nervioso con doce pares de nervios craneales formado por el cerebelo que está bien desarrollado y relacionado con la coordinación muscular y el equilibrio.
9. Presentan avance evolutivo en los órganos auditivos y la vista.
10. Excreción por riñones trilobulados, de cada uno sale un uréter que desemboca en la cloaca, carecen de vejiga urinaria la orina es semisólida y contiene ácido úrico, se mezcla con los excrementos cubriéndolos de una sustancia blancuzca llamada guano.
11. Fecundación interna ovíparos, huevos con yemas grandes y cubiertos por una cáscara dura, algunas sp. poseen dimorfismo sexual.
12. Sistema respiratorio muy modificado por su adaptación al vuelo; respiración por pulmones compactos adheridos a las costillas y en comunicación con los sacos aéreos, de paredes muy finas que se extienden entre los órganos internos.
13. Sistema muscular bien desarrollado para el vuelo (alas).

Tegumento: La piel es blanda, flexible y adherida a los músculos que cubre

Plumas: Órganos epidérmicos que constituyen una cubierta de poco peso flexible pero resistente con numerosos espacios llenos de aire que contribuyen al aislamiento y protección de la piel denominado folículo que se encarga de sostener las plumas

Función de las Plumas:

- 1- Formación de una capa aislante
- 2- Organiza la superficie impulsora del ala
- 3- Da al cuerpo forma aerodinámica
- 4- Proporciona coloración al ave párale proceso sexual y el camuflaje para otras

Tipos de Plumas:

- 1- Plumas de Contorno, forma el revestimiento del cuerpo y de las alas, incluyendo las grandes plumas de las alas que presiden el vuelo, y de la cola o timonera
- 2- Plumas de Cobertura, son las que tapizan la base de las remeras y el resto de las alas
- 3- Plumas de Fondo o Plumón, se encuentran en el pollo recién nacido, algunas se localizan junto a las plumas de contorno (adulto)
- 4- Semiplumas, son consideradas intermedias entre la de contorno y el plumón, están ubicadas en los lados y en la superficie ventral del cuerpo
- 5- Filoplumas, son pequeñas estructuras de pelo que se localizan debajo de las plumas de contorno
- 6- Las aves poseen una glándula denominada Uropigial, que se encuentra en la base de la cola produce cera y aceite le sirve para lubricar las plumas, en las aves acuáticas está más desarrollada

Tipos de Patas:

Zancuda	Cigüeña
Prensora	Pinzón
Nadadora	Águila
Trepadora	Pato
Remadora	Gallina de agua

Tipos de Picos: Adaptado al régimen alimenticio

Filtrador	Pato
Rapaz	Águila
Fructívoro	Tucán
Omnívoro	Petirrojo
Insectívoro	Abubilla
Granívoro	Gorrión
Cortante	Halcón
Penetrante	Agachadiza

Importancia de las aves

- \* Plagas granívoras y frugívoras
- \* Agentes polinizadores
- \* Miembros de la cadena trófica
- \* Controladores biológicos
- \* Alimento para el hombre
- \* Limpieza del medio ambiente
- \* Diseminadores de frutos y semillas
- \* Mejoramiento del suelo y la preparación de compost, utilizando el guano.

### 3.5.11.7 Clase Mamíferos (Ballenas)

Evolución de los Mamíferos:

La línea evolutiva que condujo hasta los mamíferos se apartó de los reptiles Terápsidos a finales del período Triásico hace 200 millones de años

Es posible que muchas líneas de evolución de los mamíferos durante la era mesozoica divergieran originalmente de los triconodontos) sus molares se diferenciaban del resto de los mamíferos por tener tres cúspides cónicas en línea lo que dio al grupo su nombre, pero el registro fósil no es suficientemente completo para tener la certeza de ello

El nombre de mamífero se refiere a las glándulas mamarias que secretan leche para sus crías, todos poseen pelos en el cuerpo en alguna etapa de su vida, son homeotermos, comprenden aproximadamente unas 5,000 sp. viven en todos los hábitat desde los trópicos hasta las regiones polares y desde los Océanos hasta los desiertos más áridos la mayor parte de los mamíferos son vivíparos y sus crías se alimentan antes del nacimiento por medio del tejido placentario.

El desarrollo alcanza su máxima en los seres humanos, muchos tienen costumbres retiradas y nocturnas, de manera que se les ve raramente, algunas sp. Salvajes se cazan como deporte, otras por sus pieles, unos son animales domésticos que suministran alimento, vestido y transporte al hombre y ciertas sp. Son transmisoras de muchas enfermedades.

1. Cuerpo generalmente cubierto de pelo, con muda periódica, piel con numerosas glándulas mamarias (sudoríparas, olorosas y sebáceas)
2. Cráneo con dos cóndilos occipitales, vértebras cervicales, la cola suele ser larga y móvil
3. Cuatro extremidades cada pie con cinco o menos dedos adaptados distintamente para (correr, trepar, nadar, o volar, dedos con uñas córneas, garras o pezuñas), y a menudo paletas carnosas, los cetáceos y sirenios carecen de extremidades
4. Sistema circulatorio, el corazón está situado en la cavidad torácica, formado por cuatro cámaras, dos aurículas y dos ventrículos completamente separados, la circulación es doble y completa, los glóbulos rojos sin núcleos
5. Sistema respiratorio, los pulmones son órganos esponjosos y elásticos cubiertos por la pleura y con una estructura alveolar en donde se efectúan los intercambios gaseosos, un diafragma muscular completo que separa los pulmones y el corazón de la cavidad abdominal
6. Sistema excretor, los riñones metanefros situados en la región lumbar, en los monotremas los uréteres desembocan en la cloaca y en los demás mamíferos en la parte posterior de la vejiga urinaria, ésta se comunica con la parte exterior por la uretra
7. Sistema nervioso, doce pares de nervios craneales, encéfalo muy desarrollado, cerebro y cerebelo grandes
8. Temperatura del cuerpo regulada homeotermo
9. Su tamaño, los menores son algunas musarañas y ratones, otros tienen tamaños que varían hasta el del elefante y las grandes ballenas
10. Aparato digestivo, el tubo digestivo de los mamíferos varía mucho con los géneros, el de los carnívoros y omnívoros suele ser más corto y sencillo que el de los herbívoros, el estómago comprende cuatro regiones; una esofágica, estratificada desprovista de glándulas; una región con glándulas; una región fúndica y una región pilórica.

El *estómago* de los rumiantes se divide en cuatro compartimentos; la panza, la redecilla, el libro y el cuajar, entre el intestino grueso y el intestino delgado se encuentra el ciego; el hígado es lobulado y casi siempre tiene vesícula biliar; el páncreas está bien desarrollado.

Los *dientes* tienen una gran importancia en el estudio de los mamíferos la mayoría tienen dos denticiones, la leche y la definitiva, la forma de los dientes está en relación con la naturaleza y el régimen alimenticio.

*Pelos*: Son fundamentalmente derivaciones epidérmicas, crecen sobre una papila pilosa muy vascularizada, situada en el fondo de una fosita tubular llamada bulbo piloso, la parte del pelo introducida en el bulbo se llama raíz, y su parte libre tallo formado por células córneas muertas, colocadas de manera concéntrica, en los bulbos desembocan pequeñas glándulas sebáceas, que segregan grasa para lubricar el pelo, un músculo erector que tiene por función erizar el pelo, los pelos caen después de cierto tiempo y son sustituidos por otros, en algunos mamíferos esta renovación se hace en muy poco tiempo y se llama muda, suele coincidir con el cambio de estaciones y generalmente provoca una modificación en la coloración.

Todos los mamíferos son pilíferos, en algunos los pelos ocupan solo ciertas áreas del cuerpo, el caso extremo es el de los cetáceos, que en el estado larval únicamente existe en el feto, se llaman vibrisas los pelos situados en las mejillas y en los extremos de la boca que se han transformado en órganos táctiles.

*Cuernos:* Son derivaciones tegumentarias está exclusivamente formado por tejido dérmico muy queratinizado, los cuernos de los rumiantes a excepción de los cérvidos contienen un hueso surcado en cavidades, sobre el que se inserta, un estuche córneo de origen epidérmico, son permanentes.

El hueso de los cérvidos es compacto y cubierto por una epidermis poco córnea, anualmente después del período de celo, los cuernos caen y vuelven a nacer alcanzando un tamaño cada vez mayor.

Las garras, uñas y pezuñas son también derivaciones tegumentarias, así como las almohadillas que poseen muchos en las plantas de los pies

Glándulas:

- 1- *Sudoríparas:* Son glándulas tubulares sencillas, situadas en toda la superficie del cuerpo, salvo a los roedores, que únicamente las tienen en las plantas de los pies, y en los sirénidos y cetáceos, que carecen de ellos
- 2- *Sebáceas:* Son glándulas alveolares, sencillas o complejas, unas desembocan en los pelos y otras terminan libremente, estas glándulas carecen los cetáceos.
- 3- *Mamarias:* Existen en todos los mamíferos; en los monotremas cada tubo desemboca independientemente en la base de un pelo, en el resto se agrupan en uno o varias partes de las mamas, estas pueden ser axilares, pectorales, pecto-abdominales, e inguinales

Órganos de los sentidos: Están provistos de receptores táctiles distribuidos por toda la superficie del cuerpo, se resaltan en las vibrisas y son localizados en las yemas de los dedos.

- \* **Gusto:** Radica en las papilas gustativas de la lengua y el paladar
- \* **Olfato:** Está muy desarrollado en la mayoría de los mamíferos, se localiza en la parte superior de los orificios nasales
- \* **Ojos:** Son muy sensibles, en los primates son laterales y situados en una cuenca orbitaria y protegidos por los párpados, en ellos vierten las glándulas lacrimales
- \* **Oídos:** Es muy sensible, comprende el caracol con el órgano de corti, el sáculo, el utrículo y los tres canales semicirculares, la trompa de Estaqueo que comunica la caja timpánica con la faringe

Diversidad

La diversidad de las sp. de mamíferos en Nicaragua, se estima en 251 sp. conocidas, no todas éstas implican registro con colecta de espécimen. Esta cifra constituye un listado compilado de diferentes fuentes e incluye sp. no consideradas anteriormente principalmente en sp. marinas. El conocimiento de la riqueza y distribución de los mamíferos es bastante incompleto en el país, de manera que se espera que el número de sp. sea mayor.

**Guía Evaluativa de la III Unidad: Diversidad de organismos**

- Cual es la importancia económica y biológica de las bacterias
- Elabore un cuadro de las formas que poseen la bacterias
- Haga un dibujo de las diferentes formas que poseen las bacterias
- Mencione las características generales de las bacterias
- Elabore un cuadro sobre los tipos de reproducción y nutrición de las bacterias
- Mencione tres aspectos importantes de las bacterias
- Elabore un cuadro de los Protozoarios  
Clase / Representantes / Enfermedades que provocan.
- Elabore un cuadro de los diversos grupos de hongos  
Clases / Características
- Elabore un corto resumen donde destaque la importancia de las Bryophytas desde el punto de vista ecológico
- Elabore un cuadro de las características generales de los Phylum Porífera, Cnidaria y Ctenophora
- Nombre las características distintivas de las Clases del Phylum Platelmintos
- Cuales son las diferencias entre la Tenia y la Lombriz de tierra
- Mencione las características más relevantes del Phylum Nemátodo
- Mencione en un cuadro las características de los Fitonemátodo y los Zoonemátodos
- Cuales son las características del Phylum Mollusco
- Que daños causan a los cultivos la babosa como plaga
- Mencione los métodos de control más utilizados para el control de la babosa
- Cuales son los beneficios que proporciona a la tierra la lombriz de tierra
- Enumere tres características principales del Phylum Anélidos
- Que función tiene el Clitelo en la lombriz de tierra
- Cuales son las características distintivas del Phylum Artrópodos
- Cual es la importancia económica de la Clase Insecta para el hombre
- Cuales son las tres características fundamentales del Phylum Cordados
- En que animales se encuentran las siguientes estructuras y cuales son sus funciones bolsas aéreas, vejigas natatorias y placentas
- Explique con sus propias palabras donde hay más especialización en las aves o en los mamíferos
- Dibuje un esquema del cuerpo de la rana (morfología interna y externa)
- Elabore un cuadro sinóptico de la clasificación del Phylum Cordados
- Mencione las diferencias entre los Peces Cartilaginosos y los Peces Oseos
- Mencione los tipos de escama y aletas
- Cuales son los beneficios que ofrece al hombre los Peces Oseos
- Cuales fueron las principales modificaciones corporales de los amphybios para desplazarse por la tierra
- Mencione la diversidad de los amphybios
- Mencione en que radica la importancia de los amphybios
- Cuales son los factores influyentes para la adaptación de los reptiles
- Cite la importancia de los reptiles

- Como podemos proteger la fauna silvestre en Nicaragua
- Elabore un cuadro de las características generales de las aves
- Cual es la función principal de las plumas
- Cite los tipos de plumas
- Enumere los tipos de patas de las aves
- Mencione los tipos de picos de las aves
- Que importancia representa para el hombre las aves
- Haga un breve análisis de la evolución de los mamíferos
- Mencione los tipos de glándulas que poseen los mamíferos
- Que debemos hacer para conservar nuestra fauna

## **IV.- UNIDAD: CICLOS BIOLÓGICOS DE LOS SERES VIVOS**

### **Objetivo de la Unidad:**

Explicar las diferencias particulares que se presentan en las etapas generales del desarrollo reproductivo en los seres vivos animales y vegetales

### **Sumario:**

Ciclo biológico de un Helecho  
Ciclo biológico de una Antophyta  
Ciclo biológico de una Angiosperma  
Ciclo biológico de un Fitonemátodo  
Ciclo biológico de un Mamífero

Trabajo independiente:  
Observación del desarrollo fenológico del Frijol

Clase práctica:  
Estudio del desarrollo embrionario de un ave

### **4.1 Ciclo biológico de un Helecho**

Presentan un ciclo biológico con alternancia de generaciones en el que la generación asexual o esporofito domina sobre la generación sexual o gametofito. La fecundación debe realizarse en presencia de agua.

La reproducción en este tipo de plantas puede llevarse a cabo por:

- Propagación vegetativa cuando algunas raíces del tallo subterráneo (rizoma), se separan de las porciones más antiguas y persisten como nuevas plantas individuales
- Por producción de esporas la parte inferior de las frondas lleva los soros, los cuales son conjuntos de esporangios que producen a las esporas (n), estas son producidas por división meiótica dentro del esporangio
- Las esporas liberadas germinan en medio húmedo y se desarrollan formando primero filamentos de células verdes con rizoides. Cada uno de estos filamentos forma un pequeño gametofito típico en forma de corazón, llamado prótalo, el cual es una lámina verde pluricelular. Posee rizoides, así como órganos sexuales femeninos y masculinos colocados en la superficie inferior.
- En ciertas especies los anteridios (órgano sexual masculino), y los arquegonios (órgano sexual femenino), se encuentra en gametofitos distintos. Los espermatozoides son liberados del anteridio, nadan hacia el arquegonio y penetran en él, llevándose a cabo la fecundación.
- El cigoto resultante marca el principio de la generación esporofítica (2n), y es retenido dentro del arquegonio donde se desarrolla, formando primero un embrión y después un nuevo esporofito con raíces, tallos y hojas. Durante los primeros estadios de desarrollo embrionario,

hasta que aparecen las primeras raíces y hojas, este esporofito joven depende totalmente para su nutrición del diminuto gametofito prótalo. (Mostrar dibujo).

#### **4.2 Ciclo biológico de una Antophyta (Angiospermas)**

Este grupo está integrado por las angiospermas o plantas con flor, que constituyen la forma de vida vegetal dominante, se dividen en dicotiledoneas, que pueden ser plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas, se caracterizan por presentar un embrión con dos cotiledones (hojas primordiales que proporcionan alimento a la nueva plántula). Las monocotiledóneas, cuyo embrión solo presenta un cotiledón, suelen ser herbáceas.

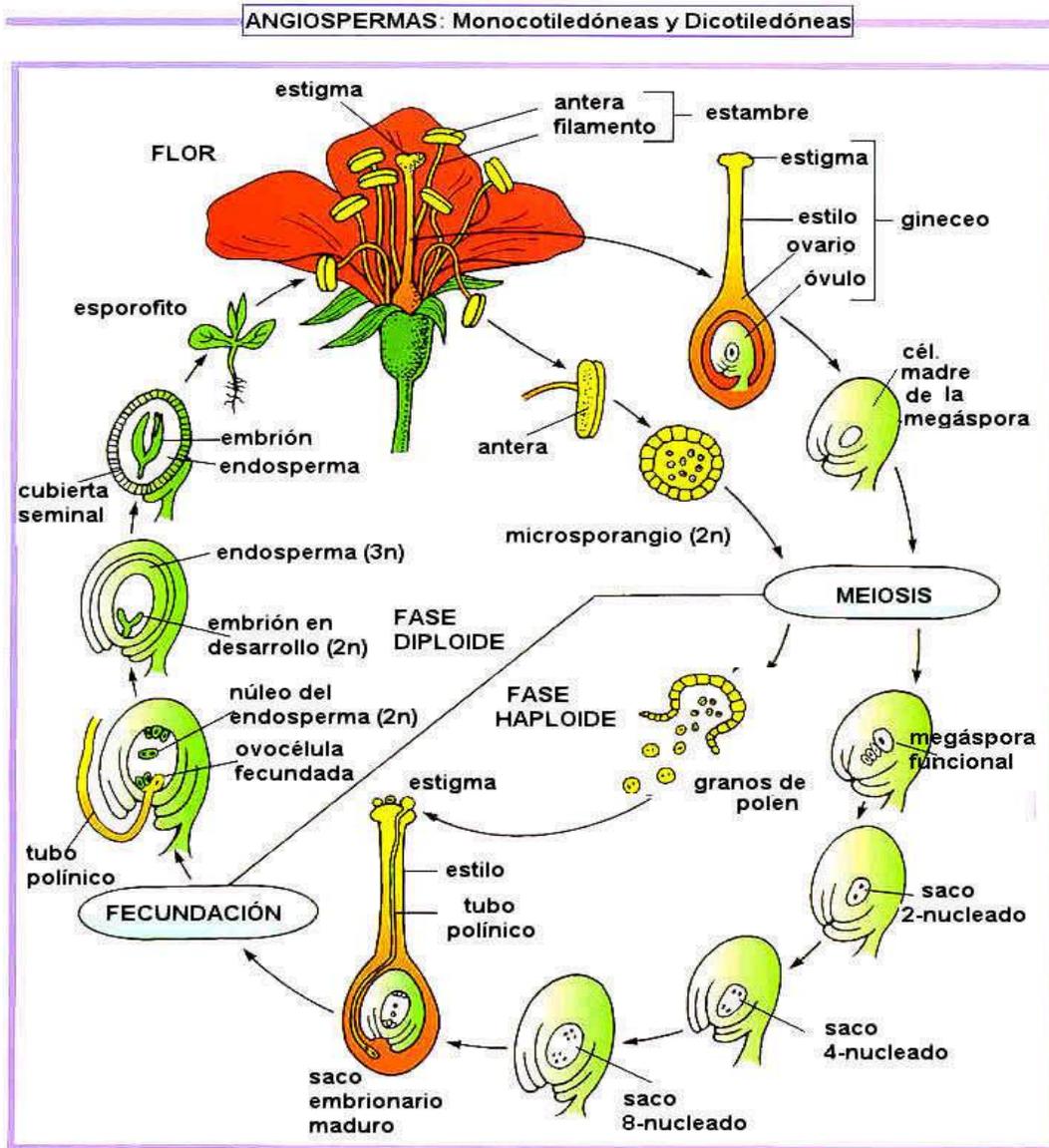
Todos los seres vivos se reproducen, es decir que forman en algún momento otro ser vivo similar a ellos. El círculo imaginario que traza un organismo, desde las estructuras reproductivas con las que se inicia hasta el momento en que forma sus propias estructuras reproductivas, similares a las primeras, se denomina ciclo vital o ciclo biológico. Cuando la reproducción es sexual la meiosis forma gametos haploides, es decir con la mitad de la dotación cromosómica de la especie. La fusión de los gametos masculinos y femeninos en la fecundación forma un cigoto diploide, con los dos juegos de cromosomas. Esta alternancia de etapas en el ciclo biológico se conoce como fases, denominadas haploide y diploide respectivamente.

#### **4.3 Ciclo Biológico de unas Angiospermas**

Cuando las semillas germinan se forma una planta que representa la generación esporofítica, autótrofa. Esta planta formará flores con estructuras reproductivas masculinas (sacos polínicos en los estambres) y femeninas (óvulos en el gineceo). Dentro de estas estructuras se produce la meiosis, que forma gametos haploides iniciando la generación gametofítica. Se forma un gametofito masculino representado por los granos de polen y un gametofito femenino que es el saco embrionario.

Estas generaciones son parásitas de la esporofítica, ya que viven dentro de los estambres y ovario y a expensas de las reservas de estas estructuras.

La fecundación de las Angiospermas es doble: dentro de los granos de polen se forman dos gametos masculinos, uno fecunda al gameto femenina u ovocélula, formando el cigoto, la otra gameto masculina se une al núcleo del endosperma ( $2n$ ) ubicado dentro del saco embrionario, formando así el endosperma o sustancia de reserva de la semilla. La unión de estos gametos haploides en un cigoto reinicia una nueva generación esporofítica, diploide.



Se puede ver que la fecundación y la meiosis son los hitos que marcan la **alternancia de generaciones**. En las plantas ésta alternancia concuerda con la alternancia de fases nucleares, desarrollándose la generación esporofítica durante la fase diploide y la generación gametofítica durante la fase haploide.



La reproducción tiene dos propósitos, primero: a través del sexo y la fecundación cruzada se mantiene la diversidad genética y se recombinan los caracteres heredados, segundo: la reproducción contribuye a la multiplicación y dispersión del organismo. Estas dos se hallan relacionadas, ya que una efectiva reproducción sexual requiere la dispersión de las semillas.

#### **4.4 Ciclo biológico de un Fitonemátodo**

- Sus huevos se hallan en las raíces o en el suelo y los individuos jóvenes, cuando salen del huevo, penetran en las raicillas para alimentarse de los tejidos de las mismas.
- Las raíces reaccionan con la formación de pequeñas agallas de tejido cicatricial, los nódulos de las raíces alrededor del gusano.
- El nemátodo macho, adulto es alargado y la hembra se convierte en una masa blanzuca en forma de lágrima, con un cuerpo hinchado que produce de 500 a 1,000 huevos.
- Puede producirse la fecundación, pero no es necesaria.
- Los huevos los ponen en una secreción gelatinosa y amarilla.
- El ciclo biológico requiere casi dos meses a 15<sup>a</sup> C, pero en menos de un mes si el suelo esta a unos 27<sup>a</sup>C, por consiguiente son posibles varias generaciones por años. Las larvas dentro de las agallas, pueden soportar cierta sequedad y sobreviven a 0<sup>a</sup> C, pero a temperaturas inferiores mueren.
- Estos parásitos debilitan a las plantas o las matan, y el suelo infectado por estos gusanos a menudo no produce cosechas aprovechables.
- Los nemátodos pasan a suelos limpios mediante las plantas, tierra, estiércol utensilios de labranza o incluso mediante el riego con agua procedente de terrenos infectados iniciando nuevamente el ciclo. (Mostrar dibujo).

#### **4.5 Ciclo biológico de un Mamífero**

Como ejemplo estudiaremos el ciclo biológico del ganado vacuno por ser el más común en nuestro país.

1. Nacimiento
2. Si es hembra a los 2 años se convierte en vaquilla, estando lista para la gestación
3. Una vez cubierta tiene un periodo de 9 meses para la gestación
4. Después de parir debe descansar 3 meses para la producción de leche
5. 9 meses después esta lista nuevamente para la gestación (entre los 9 meses + los 3 meses de descanso transcurre un año).
6. De tal manera que cada año ella esta repitiendo su ciclo reproductivo, este periodo debe durar entre 5 a 7 años
7. Luego se repite nuevamente el ciclo biológico
8. Si nace macho tiene dos vías
9. Una, es castrarlo y a los dos años se convierte en novillo cuando adquiere un peso vivo de 400 Kg. sale al matadero
10. Dos, a los 2 años y medio se convierte en torete, y esta listo para la reproducción.

## **V.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA**

### **Objetivo de la Unidad:**

Explicar los conceptos básicos de la genética y reconocer los aspectos fundamentales sobre los mecanismos Mendelianos de la herencia

### **Sumario:**

#### **Conceptos básicos de la Genética**

Genética, Herencia, Carácter  
Gen, Alelo, Locus, Genotipo, Fenotipo, Variabilidad  
Homocigoto, Heterocigoto, Dominancia, Recesividad  
Cromosoma

#### **Leyes Mendelianas**

Primera ley  
    Concepto de la ley  
    Cruce monohíbrido  
Segunda ley  
    Concepto de la ley  
    Cruce Dihíbrido

#### **Mutaciones**

Mutaciones génicas  
Importancia de la Mutaciones

Clase práctica:

Aplicar la primera ley de Mendel en problemas monohíbridos

Clase práctica:

Aplicar la segunda ley de Mendel en problemas Dihíbridos

### **5.1 Conceptos básicos de la Genética**

*Genética*, es la rama de la Biología que se ocupa de la herencia y de la variación

*Herencia*, transmisión a través del material genético contenido en el núcleo celular, de las características anatómicas, fisiológicas de un ser vivo a sus descendientes

*Gen*, unidades hereditarias que se transmiten de una generación a la siguiente. Formadas de ADN que al unirse a una proteína forma nucleoproteínas que se organizan en estructuras nucleares llamadas cromosomas

*Alelo*, Gr allelon = de otras. Cualquiera de un grupo de formas alternantes de un Gen que pueden encontrarse en un punto dado (locus), sobre un cromosoma

*Locus*, L. locus = lugar. Punto peculiar en el cromosoma en el que se encuentra el Gen para un carácter dado. Posición que ocupa un determinado gen de un cromosoma. El ADN se organiza en cromosoma por lo que se puede asignar un lugar, a cada gen en el conjunto de cromosomas de un individuo. Para un gen dado, un individuo diploide tiene dos loci en los dos cromosomas homólogos, punto de un cromosoma ocupado por un gen.

*Genotipo*, se llama Genotipo a la constitución genética de un individuo ya sea referido a un solo par de gen, a varios o a todos los caracteres diferenciales. El Genotipo puede ser homocigoto y heterocigoto

*Fenotipo*, puede ser cualquier característica medible o rasgo distintivo de un organismo. Ej. Color de cabello; color de una flor. Es el resultado de la acción de los genes expresada en un ambiente determinado.

*Homocigoto*, Gr. Homos = mismo similar zigon = par. Cuando los dos alelos son iguales en las dos copias de los cromosomas homólogos. Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma el mismo tipo de alelo por Ej. (AA) o (aa). Poseen un par de alelos idénticos para un locus dado cuando los cromosomas homólogos son iguales

*Heterocigoto*, Gr. Hetero = otros zigon = par. La presencia de alelos diferentes en el mismo locus de los cromosomas homólogos. Cuando dos alelos son diferentes, el alelo dominante es el que se expresa. Individuo que para un gen dado tiene cada cromosoma homólogo un alelo distinto por Ej. (Aa) organismos que poseen genes alelos diferentes para un carácter dado cuando los cromosomas homólogos son diferentes

*Genotipo Homocigoto*, la unión de los gametos que poseen alelos idénticos en expresión fenotípica produce un genotipo homocigoto. El homocigoto da lugar a un solo tipo de gameto

Gametos uniéndose (n)	a	x	a
Genotipo Homocigoto (2n)			aa
Gameto (n)			a

*Genotipo Heterocigoto*, la unión de gametos que llevan alelos diferentes produce un genotipo heterocigoto. El heterocigoto da lugar a diferentes tipos de gametos

Gametos uniéndose (n)	A	x	a
Genotipo Heterocigoto (2n)			Aa
Gametos (n)	A		a

Relaciones alélicas Alelos dominantes y Recessivos

- A A Homocigoto Dominante
- A a Heterocigoto
- a a Homocigoto Recessivo

*Dominancia*, se denomina factor dominante al alelo que se manifiesta fenotípicamente tanto en el genotipo heterocigoto como el homocigoto. Se acostumbra usar letras mayúsculas y minúsculas para designar a los alelos dominantes y recesivos respectivamente

*Gen recesivo*, es el alelo que sólo se expresa fenotípicamente en el genotipo homocigoto.

*Cromosoma* Cromo = color soma = cuerpo. Son estructuras que se forman a partir de una red de cromatina. Morfológicamente un cromosoma esta formado por dos filamentos llamados cromátides, que permanecen unidas por medio del centrómero a uno y otro lado del centrómero se presentan los telómeros o brazos de los cromosomas

*Cruce de Prueba*, se llama cruce de prueba a aquel que se realiza entre individuos de genotipo desconocido como homocigoto recesivo. El cruce de prueba tiene como objetivo determinar, de que naturaleza es el genotipo desconocido: homocigoto o heterocigoto

Si el desconocido es homocigoto la progenie será toda del mismo fenotipo. Ej. Un conejo es de color negro, se requiere averiguar cual es su genotipo, para ello se cruza con una coneja de color blanco que es recesiva homocigota. Si el conejo negro es homocigoto, su genotipo será (AA) dominante, entonces se obtendrán los resultados siguientes.

	<b>Negro</b>	<b>Blanco</b>		<b>Simbología</b>
	AA	x	aa	A= Negro a = Blanco
Gametos	A	x	a	
Progenie		Aa		Negro 100%

Si el desconocido es heterocigoto Aa, el cruce de prueba dará los resultados siguientes

	<b>Negro</b>	<b>Blanco</b>
	Aa	aa
Gametos		a
A	Aa 50% Negro	
a	aa 50% Blanco	

En este tipo de cruces se separan dos fenotipos diferentes negro y blanco en la proporción de 50% - 50% ya que el gen recesivo a del progenitor heterocigoto se separa de su alelo dominante A, que al unirse al gameto a del progenitor blanco dará lugar a la formación del genotipo aa que corresponde al fenotipo conejo blanco.

**5.2 Leyes Mendelianas:**

Reseña histórica de Gregorio Mendel

- Nació en (1822) a los 21 años, ingresó al monasterio de Agustinos de Brum, Austria.
- En (1851), inicia estudios de CCNN en la Universidad de Viena

- En (1857) inició sus experimentos con guisantes de jardín *Pisum sativum*
- En (1865) presentó resultados de sus trabajos sobre hibridación de plantas ante la Sociedad de Historia Natural de Brum
- Muere en (1884)
- En (1900) tres científicos de forma casi simultánea y lugares diferentes logran redescubrir las conclusiones a las que había llegado Mendel
- Es hasta entonces que se reconocen y se les da el nombre de Leyes de Mendel
- Mendel es considerado el Padre de la Genética

Experimentos de Mendel

(1857) inició sus experimentos con guisantes de jardín *Pisum sativum* por tener las características siguientes

- Planta anual con características bien definidas
- Fácil de cultivar y cruzar
- Poseer flores perfectas con porciones masculinas y femeninas
- Generalmente se autofecundan
- Polinización cruzada rara vez ocurre sin la intervención del hombre

Por lo tanto una sola alteración en algunas de sus características significó una notable diferencia en las diversas variedades que se obtuvieron

5.2.1 Primera ley

**Concepto: Ley de la pureza de los gametos o ley de la segregación**

Los genes se encuentran a pares en los individuos pero en la formación de los gametos cada gen se segrega o separa del otro miembro del par y pasa a un gameto diferente, de modo que cada gameto tiene uno y solamente uno de cada tipo de gen

P1	A A	a a
Gametos	A A	a a
F1	A a	

**Cruce monohíbrido**

El vocablo se puede usar como sinónimo de heterocigoto. El tipo de cruce entre padres que difieren en una sola característica se denomina monohíbrido

Representación esquemática del cruce entre chícharos Altos y Enanos

	<b>Alto</b>		<b>Enano</b>	<b>Simbología</b>
P	DD	x	dd	D = Alto d = Enano
Gametos	D	x	d	
F1			Dd	
	Alto		Alto	
F1 x F1	Dd	x	Dd	
		D	d	
	-----			
Gameto	D	DD	Dd	Proporción Fenotípica 3 : 1
	-----			
	D	Dd	dd	

**5.2.2 Segunda ley**

**Concepto. Ley de la recombinación independiente**

Una vez separados los factores pueden unirse al azar durante la fecundación, originando diferentes combinaciones cuyo número depende de los caracteres que entren en el cruzamiento

	<b>Amarillo- Redondo</b>		<b>Verde – Rugoso</b>
P1	AA	RR	aa rr
Gametos		AR	ar
F1			Aa Rr
F1 x F1 = F2	Aa	Rr	x Aa Rr
	AR		AR
		Gametos	

**Cruce Dihíbrido**

Un cruce de individuos que difieren en dos rasgos se llama cruce Dihíbridos, los principios en que se basan estos problemas y el método para resolverlos son exactamente los mismos, en los cruces múltiples que en los monohíbridos



### **5.3 Mutaciones**

Cambio heredado y estable en un gen, aunque los genes son muy estables y son duplicados y transmitidos a sucesivas generaciones con notable fidelidad, de cuando en cuando experimentan cambios que se denominan Mutaciones. Después que un gen ha mutado a una nueva forma la misma es estable y sin mayor tendencia a mutar de nuevo que el gen original. Cabe definir la mutación como un cambio hereditario no debido a segregación o recombinación normal de material genético no modificado. Las mutaciones proporcionan gran diversidad de material genético con el cual se hacen posibles estudios de los procesos de la herencia.

#### **5.3.1 Mutaciones genéticas**

Un gen es un fragmento lineal de la molécula de ADN que contiene información para producir una cadena proteínica. La transferencia de información de padres a hijos depende de la exactitud con que la molécula de ADN se duplique. Aunque el proceso de copiado en la duplicación de ADN es bastante preciso, no está exento de errores. De vez en cuando cambia el proyecto genético, ello puede comprender la simple sustitución de una base por otra en la molécula de ADN. El gen modificado se reproduce en su forma alterada. Esta alteración heredable en el mensaje genético llamada mutación genética tiene como base un cambio en la secuencia básica del ADN.

#### **5.3.2 Importancia de las Mutaciones**

Las investigaciones relativas a la índole del proceso de mutación ha brindado datos importantes referentes a la naturaleza del material genético mismo.

Las mutaciones son fenómenos al azar y casi todas son perjudiciales o letales, la selección de mutaciones benéficas ocasionales tiene enorme importancia en la evolución.

### Guía Evaluativa de la V Unidad: Introducción a la Genética

Defina los conceptos de gen, locus, alelo, dominante, recesivo, homocigoto, heterocigoto, genotipo y fenotipo

Resolución de problemas Genéticos (Monohíbridos y Dihíbridos)

1. En los tomates el color rojo es dominante y el amarillo es recesivo; si cruzamos una planta de frutos rojos con otra de frutos amarillos ¿Cuál es la apariencia de la generación F1? ¿Cuáles son los genotipos posibles de la generación F2? ¿Qué proporción de los genotipos podemos esperar? Simbología R
2. La forma redonda en los frutos del tomate es dominante ante la forma de pera que es recesiva. Si cruzamos una planta heterocigota de fruto redondo con otra planta de fruto en forma de pera, cuáles son los resultados fenotípicos y genotípicos esperados
3. El biólogo francés cruzó ratones silvestres de color gris con ratones blancos. En la primera generación todos fueron grises y en la F2 obtuvo grises y blancos. Proponga una hipótesis que explique los resultados obtenidos
4. Cuántos tipos de gametos puede generar individuos cuyos genotipos son:  
Aa Bb; AA TT dd; Aa Tt Dd; AA Bb Cc Dd Ed.
5. La falta de depósito de pigmento en el cuerpo humano es un rasgo recesivo llamado albinismo. Usando “A” y “a” para representar el alelo dominante (normal) y el alelo recesivo respectivamente, escriba los posibles genotipos y fenotipos que se pueden presentar
6. Los conejos de la raza himalaya en su ambiente habitual desarrollan un pigmento en la punta de la nariz, cola, patas y orejas. Si se crían en una temperatura muy elevada se producen conejos totalmente blancos. El gen para el color en conejo de himalaya especifica una enzima sensible a la temperatura que es inactivada a temperaturas altas, dando como resultado la falta de pigmentación. Haga un análisis en relación con el fenotipo y los otros factores que hicieron posible tales cambios
7. La posición de la flor en el tallo del guisante de jardín. Esta determinado por un par de alelos. Las flores que crecen en el eje del tallo son producidas por la acción de un alelo dominante T y aquellas que crecen solo en la punta de los tallos están determinadas por su alelo recesivo t. Las flores de colores son producidas por el gen dominante C y las flores blancas por su alelo recesivo.
8. Una planta dihíbrida con flores de colores en el eje del tallo es cruzada con una cepa pura con el mismo fenotipo. Qué proporciones genotípicas y fenotípicas podemos esperar en la generación F1.

## **VI.- UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA**

### **Objetivos de la Unidad:**

Reconocer los conceptos básicos utilizados en Ecología y las relaciones materia - energía que se da en la naturaleza

Explicar la ingerencia del hombre en la alteración de los ecosistemas

### **Sumario:**

#### **Conceptos básicos :**

Ecología, Hábitat y nicho ecológico, Población, Comunidad, Individuo Ecosistemas Mutualismo, Parasitismo, Comensalismo, Depredación Biodiversidad, Desarrollo Sostenible, Impacto de la Agricultura, Manejo Sostenible, Conservación, Bioma, Biomasa Contaminación, Deforestación, Desertificación, Adaptación, Evolución Desastres naturales, Sobrevivencia, Sostenibilidad Ecológica.

Clase Práctica:

Vídeo de principios básicos de Ecología

### **6.1 Conceptos básicos:**

#### **6.1.1 Ecología**

Gr. Oikos = casa logos = palabras, discurso. Estudio de las relaciones mutuas físicas y bióticas entre seres vivos y su medio ambiente.

Cuando más se aprende acerca de cualquier clase de planta o animal, se ve con creciente claridad que cada especie ha sufrido adaptaciones para sobrevivir en un conjunto particular de circunstancias ambientales. Cada una puede demostrar adaptaciones al viento, al sol, a la humedad, la temperatura, la salinidad y otros aspectos del medio ambiente físico. Así como adaptaciones a plantas y animales específicos que viven en la misma región. Los estudios de las relaciones de los organismos con sus medios ambientes físico y biótico se denominan Ecología.

Este término esta ahora mucho más en la conciencia del hombre porque los seres humanos comienzan a percatarse de algunas malas prácticas ecológicas de la humanidad en el pasado y en la actualidad. Es importante conocer y apreciar los principios de este aspecto de la biología, para que se pueda formar una opinión sobre temas como contaminación con insecticidas, detergentes, mercurio, eliminación de desechos, presas para generar energía eléctrica, y sus efectos sobre la humanidad, sobre la civilización humana y sobre el mundo en que vivimos.

Los grupos de organismos pueden estar asociados en tres niveles de organización: poblaciones, comunidades y ecosistemas. En el uso ecológico, una *población* es un grupo de individuos de cualquier clase de organismo, un grupo de organismos de una sola especie. Una *comunidad* en el

sentido ecológico, una *comunidad biótica* comprende todas las poblaciones que ocupan un área física definida. La comunidad, junto con el medio ambiente físico no viviente comprende un *ecosistema*

La ecología es el campo de la biología que estudia las poblaciones, comunidades y ecosistemas conforme éstos interactúan en la biosfera. La energía no se recicla a través del ecosistema; su flujo es unidireccional, desde los productores (autótrofos), hasta los herbívoros, carnívoros y omnívoros (heterótrofos). Según la segunda ley de la termodinámica, la conservación de la energía es siempre menor a la eficiencia de 100%. Por tanto, se necesita un abastecimiento continuo de energía para conservar un ecosistema. La transferencia de energía alimentaria entre vegetales y animales de etapas de alimentación sucesivas, se llama cadena o red alimentaria, estas últimas por lo general comprenden vegetales, herbívoros, carnívoros y organismos descomponedores que reciclan la materia en una cadena o en una red alimentaria. Debido a esta segunda ley de la termodinámica, los ecosistemas se pueden disponer en pirámides que representan la biomasa y la energía. En la base están los productores (vegetales), seguidos en niveles superiores por los herbívoros (consumidores primarios). Los omnívoros pueden entrar a la pirámide en varios niveles.

La biomasa (o energía) en cada nivel alimentario sucesivo de una pirámide energética, se determina por la biomasa (o energía) disponible en el nivel donde esté. Aproximadamente 10 a 12 % de la energía en un nivel, queda disponible para el siguiente

Los vegetales se encuentran en la base de todas las cadenas alimentarias, al acortarlas se reducen las conversiones de energía y aumenta la energía alimentaria disponible. Cuando la materia no se utiliza o se elimina, pasa de un nivel alimentario al siguiente y se puede concentrar dos o más veces en los tejidos del consumidor. Por tanto los organismos que quedan en la cúspide de una cadena alimentaria, pueden ser los más amenazados por los contaminantes ambientales como (mercurio, DDT, y elementos radioactivos).

La sucesión ecológica es la secuencia de alteraciones por las que pasa un ecosistema con el tiempo desde la comunidad inicial pionera hasta que se alcance una comunidad clímax relativamente estable o bioma. Durante la sucesión, las fuerzas de la selección natural llevan a un aumento en la diversidad de los organismos y de la complejidad de la biomasa y de la cadena alimentaria.

### 6.1.2 Hábitat y Nicho ecológico

Para describir las relaciones ecológicas de los organismos resulta útil distinguir entre donde vive un organismo y lo que hace como parte de su ecosistema. Dos conceptos fundamentales útiles para describir las relaciones ecológicas de los organismos son el hábitat y el nicho ecológico. El hábitat de un organismo es el lugar donde vive, su área física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo y agua. Puede ser vastísimo como el océano o muy pequeño y limitado, pero siempre es una región bien delimitada físicamente. En un hábitat particular pueden vivir varios animales o plantas

En cambio el nicho ecológico es el estado de un organismo en la comunidad o el ecosistema. Depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su

conducta. Puede ser útil considerar al hábitat como la dirección de un organismo (donde vive), y al nicho ecológico como su profesión (lo que hace biológicamente, el nicho ecológico no es un espacio demarcado físicamente, sino una abstracción que comprende todos los factores físicos, químicos, fisiológicos y bióticos que necesita un organismo para vivir

Para describir el nicho ecológico de un organismo es preciso saber que come y qué lo come a él, cuáles son sus límites de movimiento y sus efectos sobre otros organismos y sobre partes no vivientes del ambiente. Una de las generalizaciones importantes de la ecología es que dos especies no pueden ocupar un mismo nicho ecológico. Como esto es muy difícil de entender, el concepto de nicho ecológico se usa mas a menudo para describir diferencias entre especies con relación a una o varias características suyas muy importantes.

### **6.1.3 Población, Comunidad, Individuo**

Puede definirse la población como un grupo de organismos de la misma especie que ocupan un área dada. Posee características, función más bien del grupo en su totalidad que de cada uno de los individuos como densidad de población, frecuencia de nacimientos, distribución por edades, ritmo de dispersión, potencial biótico y forma de crecimiento, si bien los individuos nacen y mueren los índices de natalidad y mortalidad no son característica del individuo sino de la población global. La ecología moderna trata especialmente de comunidades y poblaciones; el estudio de la organización de una comunidad es un campo particularmente activo en la actualidad. Las relaciones entre población y comunidad son a menudo más importantes para determinar la existencia y supervivencia de organismos en la naturaleza que los efectos directos de los factores físicos en el medio ambiente

Uno de sus atributos importantes es la densidad, o sea el número de individuos que habita en una unidad de superficie o de volumen, como el número de seres humanos por kilómetro cuadrado, de árboles en una hectárea de bosque. Mide indudablemente el grado de prosperidad de una especie en el medio. En algunas ocasiones, importa además de la densidad, la tendencia estática o el aumento o disminución, con los motivos y distribución del cambio.

### **6.1.4 Ecosistemas**

Todos los organismos vivos que habitan en cierta área comprenden la comunidad biótica. Una unidad mayor, denominada ecosistema, abarca los organismos de un área dada y el medio ambiente físico correspondiente. Es la unidad natural de partes vivas e inertes que interactúan para producir un sistema estable en el cual el intercambio entre materias vivas y no vivas sigue una vía circular.

Controlar el cambio de los ecosistemas puede ser para la humanidad el reto más importante durante el presente milenio. Será necesario encontrar soluciones a todas las escalas, desde la local hasta la mundial, incidiendo en todos los estratos sociales, desde la clase política, hasta los niños y estudiantes, promoviendo programas de educación ambiental en escuela y centros educativos.

La protección de los ecosistemas naturales que quedan en los parques nacionales y otras áreas protegidas es decisiva. Pero esto no evitará la influencia de factores como el cambio climático la contaminación arrastrada por el aire y el agua. Además, la continua pérdida de terreno que

experimentan las áreas naturales significa que probablemente exigirán una gestión más activa para mantener sus funciones ecológicas: control de especies exóticas, manipulación de los niveles de agua en los humedales, incendios periódicos controlados en hábitats forestales entre otros. Esta clase de intervenciones son siempre peligrosas, pues todavía desconocemos el funcionamiento de la mayor parte de los ecosistemas.

### **6.1.5 Mutualismo**

Asociación entre dos o más especies en las que ambas perciben algún beneficio ecológico

Simbiosis (del griego, *symbioun*, 'vivir juntos'), en biología, la interdependencia de dos organismos de especies diferentes.

Se suele denominar mutualismo al tipo de simbiosis en la cual los organismos cooperantes, o simbioses, obtienen un beneficio mutuo. Un ejemplo es la relación de alga y hongo en los líquenes. La mayoría de las micorrizas son, asimismo, ejemplos de mutualismo; son hongos que crecen en las raíces de algunas plantas con semilla, como las orquídeas y en diversas coníferas. La micorriza penetra en las raíces y ayuda a las plantas a conseguir algunos nutrientes del suelo, como el nitrógeno; a cambio recibe hidratos de carbono.

En la simbiosis antagonística, un organismo satisface sus necesidades a costa de perjudicar a otro. Este tipo de asociación se denomina parasitismo.

Otro tipo de simbiosis, conocida como comensalismo, ocurre cuando dos animales distintos, no parásitos, comparten el alimento. Esta relación es inofensiva para ambos y en muchos casos obtienen ventajas mutuas. Algunos comensales viven tan unidos que no pueden separarse. Sin embargo, este caso no se considera parasitismo, puesto que ninguno de los dos impide el desarrollo del otro. Ejemplo de este tipo de simbiosis es un pólipo que se encuentra en las aguas profundas de la costa de Terranova, y que se une a las conchas de ciertas especies de cangrejos ermitaños. Por gemación forma una colonia que llega a cubrir por completo a la concha original, a la que va disolviendo. Como la colonia crece al mismo ritmo que el cangrejo, le proporciona a éste protección continua, de manera que el cangrejo no necesita mudar de concha con tanta frecuencia como se esperaría. El pólipo, a su vez, se beneficia al desplazarse sobre el cangrejo, ya que consigue mucho más alimento del que obtendría sujeto a un sustrato estático. Aunque el comensalismo es más frecuente entre los invertebrados marinos, aparece también entre animales terrestres. Por ejemplo, la asociación que forman las hormigas con otros insectos, tales como los áfidos (pulgones) y los escarabajos. La relación de los bacilos del colon, un tipo de bacterias, con los seres humanos y con otros animales, sobre todo con herbívoros, es también una forma de comensalismo.

### **6.1.6 Parasitismo**

Relación ecológica íntima entre dos organismos en la cual uno, el parásito, vive a expensas del otro, el huésped, del que depende para sus requerimientos nutricionales y de otro tipo. Entre otras relaciones similares se encuentran el comensalismo, en el que ninguna de las dos partes se beneficia, y el mutualismo, en el que ambas partes obtienen beneficio. Sin embargo, estas categorías se mezclan entre sí y aparecen relaciones del tipo depredador-presa intermedias; lo

cual hace imposible una definición completa de parasitismo. Entre los parásitos se considera a los virus, bacterias, protozoos, hongos, plantas y animales; entre sus huéspedes se pueden incluir todas las especies de organismos, excepto los virus. Muchos parásitos utilizan dos o más huéspedes en sus ciclos de vida: un huésped final o definitivo y unos huéspedes intermedios en los que desarrollan una parte de su ciclo vital. Los vectores son huéspedes intermedios, que transmiten de forma activa a los parásitos de un huésped final a otro. Existen varias categorías de parásitos. Los microparásitos, como por ejemplo, las bacterias y los protozoos, son pequeños y se multiplican dentro de sus huéspedes mientras que los macroparásitos, como los gusanos filamentosos y los gusanos planos, son grandes y no se multiplican dentro de sus huéspedes definitivos. Los endoparásitos, como las tenias, viven en el interior de sus huéspedes, mientras que los ectoparásitos, por ejemplo, las pulgas, viven afuera. La relación puede ser temporal o permanente. La complejidad de la relación entre el huésped y el parásito puede ser ejemplificada por el parásito que provoca la malaria. Se trata de un protozoo endoparásito permanente que parasita células sanguíneas humanas y que se transmite a través de unos mosquitos que actúan como vectores. Los propios mosquitos son también ectoparásitos temporales.

Muchos parásitos producen sólo pequeños daños en sus huéspedes pero otros son patógenos graves. Entre los patógenos de plantas se incluyen plantas superiores, como el muérdago y la cuscuta; hongos, como las royas y los tizones; y gusanos filamentosos, que atacan a árboles y a cultivos. Los parásitos de animales, entre ellos los de la especie humana, son aún más importantes ya que se calcula que más de la mitad de los seres humanos hospedan a una o más especies de parásitos, sobre todo en los trópicos. Las pérdidas sociales y económicas, en cuanto a muertes y enfermedades, son incalculables. Los parásitos de la malaria afectan a 350 millones de personas y matan entre 2 y 3 millones cada año. Los tripanosomas causan la enfermedad del sueño y la enfermedad de Chagas en América, y ambas afectan a casi 20 millones de personas. Los gusanos filamentosos infectan a más de 1.500 millones. Las filarias, que provocan las notables deformaciones conocidas como elefantiasis, afectan a unos 100 millones. Otros protozoos, como Coccidia, causan estragos en granjas de cría de aves de corral y la fiebre de las costas, mata a millones de vacas cada año. Además, las enfermedades que causan los gusanos reducen, de forma drástica, la productividad de vacas, ovejas y cerdos, y hacen que millones de toneladas de carne resulten no aptas para el consumo. Algunos ectoparásitos, como las garrapatas, las pulgas, los ácaros, los piojos y las sanguijuelas, no sólo causan irritaciones y heridas sino que también pueden transmitir enfermedades. La peste, por ejemplo, es transmitida por las pulgas. Otra gran variedad de parásitos afecta a muchos animales de interés comercial, como gusanos de seda, peces de cría y los mariscos.

A causa de la estrecha relación huésped-parásito, los parásitos son de gran interés para los ecólogos y los evolucionistas. Sin embargo, su mayor importancia radica en las enfermedades que originan y en la enorme cantidad de esfuerzos que se emplean con el fin de controlarlos.

Debido a que los parásitos están muy bien adaptados a sus modos de vida, son difíciles de destruir. Todos ellos desarrollan estrategias para evitar los mecanismos de defensa de sus huéspedes y muchos han conseguido ser resistentes a los medicamentos e insecticidas que se aplican para su control. Existen vacunas que pueden ser usadas contra muchos virus y bacterias, pero no hay vacunas realmente eficaces contra ningún protozoo parásito, gusanos helmínticos, ni hongos. Por lo tanto, los parásitos representan una amenaza constante, en particular muchos que apenas se conocían o se pensaba que eran inofensivos, como aquellos que provocan la

pneumocistosis y la criptosporidiosis y que en la actualidad se reconocen como causantes de muertes en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)

### **6.1.7 Comensalismo**

Asociación en la que una especie se beneficia en tanto que la otra ni resulta perjudicada ni saca ningún provecho. Ej. Las bacterias en el intestino de mamíferos son comensales

### **6.1.8 Depredación**

Es la relación interespecífica que se establece entre dos individuos en la que uno provoca la muerte del otro.

En una comunidad (el conjunto de seres vivos del ecosistema), una especie puede alimentarse de una o varias especies de presas. Si se considera como presa solo a una especie, la relación que se establece da lugar a una serie de fluctuaciones periódicas en los censos de ambas poblaciones. Esto sucede por que la depredación aumenta cuanto mayor es el número de las presas y como consecuencia aumentará la población de depredadores. Si aumenta el número de cazadores disminuirá el número de presas. Por tanto, se establece un sistema de autorregulación de ambas poblaciones

Esta dinámica de equilibrio y control mutuo fue demostrada automáticamente por Lotka y Volterra en la década de 1920. Sin embargo, las fluctuaciones regulares entre depredador y presa son una excepción, puesto que la relación entre ambas poblaciones no suele ser independiente del resto de la comunidad.

El hombre ha sido responsable deliberado o accidental de la alteración de las áreas de distribución de un enorme número de especies animales y vegetales. Esto no solo incluye los animales domésticos y las plantas cultivadas, sino también parásitos y numerosos insectos y hongos. Las especies naturalizadas pueden ejercer una influencia devastadora sobre los ecosistemas naturales por medio de sus actividades de depredación y competencia

La captura de un número excesivo de animales y vegetales de un ecosistema puede introducir cambios ecológicos sustanciales Ej. La sobre pesca en los mares de todo el mundo. El agotamiento de la mayor parte de las poblaciones de peces, es sin duda, causa de cambios importantes, aunque sus repercusiones a largo plazo son difíciles de evaluar.

### **6.1.9 Biodiversidad**

El término diversidad Biológica o Biodiversidad ha sido incorporado en el lenguaje ambiental en la región y parece haber trascendido los términos vida silvestre, bosques y áreas protegidas. El concepto de diversidad biológica desde el punto de vista técnico biológico es claro tal y como se establece en el Convenio de Diversidad Biológica (1992): “Se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Concepto de biodiversidad en Centro América parte de este núcleo de características biológicas para convertirse en una definición que tiene amplio espectro de acción e impacto en aspectos políticos, económicos, sociales, éticos y jurídicos. La biodiversidad no es un recurso en sí mismo, sino una característica propia de los seres vivos, es la propiedad de ser diferentes. Los recursos se derivan del uso de los elementos que la componen.

La adopción de este concepto en la región Centroamericana, con una perspectiva holística e interdisciplinaria, facilita la conservación y aprovechamiento de la naturaleza, además de promover el interés en aspectos de uso sostenible de los recursos naturales renovables entre quienes toman decisiones. Todos los países de Centro América han ratificado como marco político global el Convenio de Diversidad Biológica, firmado en Río de Janeiro en (1992).

Contracción de la expresión “diversidad biológica” expresa la variedad o diversidad del mundo biológico. En su sentido más amplio la Biodiversidad es casi sinónimo de “vida sobre la tierra”. El término se acuñó en 1985 y desde entonces se ha venido utilizando mucho, tanto en los medios de comunicación como en círculos científicos y de las administraciones públicas

Se ha hecho habitual, por funcionalidad, considerar tres niveles jerárquicos de biodiversidad: Genes, Especies y Ecosistemas. Por eso es importante ser consciente de que ésta no es sino una de las varias formas de evaluar la biodiversidad y que no hay una definición exacta del término ni, por tanto, acuerdo universal sobre el modo de medir la biodiversidad. El mundo biológico puede considerarse estructurado en una serie de niveles de organización de complejidad creciente; en un extremo se sitúan las moléculas más importantes para la vida y en el otro las comunidades de especies que viven dentro de los ecosistemas. Se encuentran manifestaciones de diversidad biológica a todos los niveles. Como la biodiversidad abarca una gama amplia de conceptos y puede considerarse a distintos niveles y escalas, no es posible reducirla a una medida única. En la práctica, la diversidad de especies es un aspecto central para evaluar la diversidad a los demás niveles y constituye el punto de referencia constante de todos los estudios de biodiversidad.

### **6.1.10 Desarrollo sostenible**

Término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Hay dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenibles de los recursos naturales del planeta. En primer lugar, deben satisfacerse las necesidades básicas de la humanidad, comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo. Esto implica prestar atención a las necesidades, en gran medida insatisfechas, de los pobres del mundo, ya que un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo. En segundo lugar, los límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

Durante las décadas de 1970 y 1980 empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales estaban dilapidándose en nombre del ‘desarrollo’. Se estaban produciendo cambios

imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos. Fue necesario reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad científica e institucional para ralentizar o invertir el sentido de sus causas y efectos. Estos grandes problemas ambientales incluyen: 1) el calentamiento global de la atmósfera (el efecto invernadero), debido a la emisión, por parte de la industria y la agricultura, de gases (sobre todo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) que absorben la radiación de onda larga reflejada por la superficie de la Tierra; 2) el agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera, escudo protector del planeta, por la acción de productos químicos basados en el cloro y el bromo, que permite una mayor penetración de rayos ultravioleta hasta su superficie; 3) la creciente contaminación del agua y los suelos por los vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas; 4) el agotamiento de la cubierta forestal (deforestación), especialmente en los trópicos, por la explotación para leña y la expansión de la agricultura; 5) la pérdida de especies, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales por destrucción de hábitats naturales, la especialización agrícola y la creciente presión a la que se ven sometidas las pesquerías; 6) la degradación del suelo en los hábitats agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización, que produce con el tiempo la pérdida de la capacidad productiva del suelo.

Diez años más tarde, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) convocó la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible, también conocida como Río+10 por celebrarse una década después de la primera Cumbre de la Tierra. Los acuerdos finales acordados en esta Cumbre, que reunió en la ciudad sudafricana de Johannesburg a representantes de 191 países, incluyeron una Declaración Política, que formula una serie de principios para alcanzar el desarrollo sostenible, y un Plan de Acción en el que destacan los siguientes compromisos:

- Reducir a la mitad en 2015 la población que vive sin agua potable y sin red de saneamiento de aguas residuales.
- Recuperar, en el año 2015, las reservas pesqueras “donde sea posible” y crear, antes de 2012, una red de áreas marítimas protegidas. Este plan contempla la reducción de las capturas para devolver a niveles saludables los caladeros de pesca.
- Reducir, significativamente, la pérdida de biodiversidad antes de 2010.
- Minimizar, antes de 2020, el impacto producido por la emisión de productos químicos al medio ambiente.

Sin embargo, la Cumbre de Johannesburgo decepcionó a las organizaciones no gubernamentales (ONGs) que esperaban acuerdos concretos en otros aspectos como el aumento de las fuentes de energía renovables o la lucha contra la pobreza.

### **6.1.11 Impacto de la agricultura sostenible**

A pesar de las mejoras realizadas en la producción de alimentos, los desafíos no han hecho más que empezar. La población mundial alcanzará entre los 8.000 y 13.000 millones de personas. Incluso recurriendo a las estimaciones más bajas, y dado el acceso poco equitativo a los recursos que predomina en la actualidad, será necesario que la producción agrícola aumente de forma sustancial para que se puedan mantener los niveles de nutrición actuales. Sin un crecimiento muy considerable, las perspectivas de muchos habitantes de los países pobres son sombrías.

En los últimos 50 años, las políticas de desarrollo agrícola han tenido un éxito notable en potenciar las aportaciones o entradas externas como medio para aumentar la producción de alimentos, lo que ha producido un crecimiento llamativo en el consumo global de pesticidas, fertilizantes inorgánicos, piensos animales, tractores y otras maquinarias. Estas aportaciones externas, no obstante, han reemplazado los recursos y procesos naturales de control, haciéndolos más vulnerables. Los pesticidas han reemplazado a los medios biológicos, mecánicos y de cultivo para controlar las plagas, las malas hierbas y las enfermedades; los agricultores han sustituido el estiércol, el abono vegetal y las cosechas fijadoras de nitrógeno por fertilizantes inorgánicos; la información para tomar decisiones de gestión procede de los proveedores comerciales y de los científicos, no de fuentes locales; y los combustibles fósiles han reemplazado a las fuentes de energía generadas localmente. La especialización de la producción agrícola y el declive asociado de la granja mixta también han contribuido a esta situación. Los de antaño fueron valiosos productos interiores se han convertido hoy en productos de desecho.

El principal desafío al que se enfrenta la agricultura sostenible es mejorar el uso que se hace de estos recursos interiores. Esto puede hacerse minimizando las aportaciones desde el exterior, regenerando los recursos interiores más rápidamente o combinaciones de ambos. La agricultura sostenible es, por lo tanto, un sistema de producción de alimentos o fibras que persigue los siguientes objetivos de forma sistemática: 1) una incorporación mayor de los procesos naturales, como el ciclo de los nutrientes, la fijación del nitrógeno y las relaciones plaga-depredador a los procesos de producción industrial; 2) una reducción del uso de las aportaciones externas no renovables que más daño pueden causar al medio ambiente o a la salud de los agricultores y consumidores, y un uso más metódico de las demás aportaciones, de cara a minimizar los costes variables; 3) un acceso más equitativo a los recursos y oportunidades productivos y la transición a formas de agricultura más justas desde el punto de vista social; 4) un mayor uso productivo del potencial biológico y genético de las especies vegetales y animales; 5) un mayor uso productivo de los conocimientos y prácticas locales, incluyendo enfoques innovadores aún no del todo comprendidos por los científicos ni adoptados por los agricultores; 6) un incremento de la autosuficiencia de los agricultores y los pueblos rurales; 7) una mejora del equilibrio entre los patrones de pastoreo o explotación, la capacidad productiva y las limitaciones ambientales impuestas por el clima y el paisaje para garantizar que los niveles actuales de producción sean sostenibles a largo plazo; 8) una producción rentable y eficiente que haga hincapié en la gestión agrícola integrada y la conservación del suelo, el agua, la energía y los recursos biológicos.

Cuando estos componentes se unen, la agricultura se transforma en agricultura integrada, y sus recursos se usan con más eficiencia. La agricultura sostenible, por lo tanto, aspira al uso integrado de una gran variedad de tecnologías de gestión de las plagas, los nutrientes, el suelo y el agua. Aspira a una mayor diversidad de explotaciones en el seno de las granjas, combinada con mayores vínculos y flujos entre ellas. Los productos secundarios o desechos de un componente se convierten en aportaciones a otro. Al ir reemplazando las aportaciones exteriores por los procesos naturales, el impacto sobre el medio ambiente disminuye.

Los grandes desafíos a los que se enfrenta la agricultura sostenible en cada una de las tres áreas agrícolas son muy diferentes. En la agricultura industrializada se trata de reducir sustancialmente el uso de aportaciones exteriores y los costes variables con el fin de mantener la rentabilidad. Se podrían aceptar pequeñas reducciones en el rendimiento, dado el actual nivel de sobreproducción. En las áreas de la llamada revolución verde, el desafío es mantener el rendimiento y el nivel

actual de sobreproducción reduciendo a la vez los daños al medio ambiente. En las tierras diversas y complejas se trata de aumentar el rendimiento por hectárea sin dañar los recursos naturales.

Las nuevas evidencias procedentes de granjas y comunidades de todo el mundo muestran hoy que la agricultura sostenible es posible en estas tres regiones: 1) en las tierras diversas, complejas y pobres en recursos del Tercer Mundo, los agricultores que han adoptado las tecnologías regeneradoras han duplicado o triplicado el rendimiento de sus cosechas, a menudo con poca o ninguna aportación exterior; 2) en las tierras de aportaciones elevadas y por lo general irrigadas, los agricultores que han adoptado tecnologías regeneradoras han mantenido sus altos rendimientos, reduciendo sustancialmente las aportaciones exteriores; 3) en los sistemas agrícolas industrializados, una transición a la agricultura sostenible podría significar un descenso en el rendimiento por hectárea de un 10 a un 20% a corto plazo, pero resultaría rentable para los agricultores.

Todos estos éxitos tienen tres elementos en común. Han hecho uso de tecnologías que conservan los recursos, como la gestión integrada de las plagas, la conservación del suelo y el agua, el reciclado de nutrientes, los cultivos múltiples, la captación de agua, el reciclado de desechos, y así sucesivamente. En términos generales, ha habido iniciativas por parte de grupos y comunidades a nivel local, así como cierto apoyo por parte de instituciones gubernamentales y/o no gubernamentales.

Con todo, en la mayor parte de los casos se trata de iniciativas localizadas. No son más que éxitos aislados. Esto se debe a la ausencia de un cuarto elemento: una política ambiental favorable. En su mayoría, las políticas existentes siguen favoreciendo activamente una agricultura que depende de aportaciones y tecnologías exteriores. Estas políticas constituyen uno de los principales obstáculos en el camino hacia una agricultura más sostenible.

### **6.1.12 Manejo sostenible**

Acción planteada para evolucionar un recurso o sistema natural, de modo tal que se pueda derivar el mejor provecho de él, a corto plazo, garantizando su utilización a perpetuidad

### **6.1.13 Conservación**

Acción de conservar; es decir, preservar de la alteración. La conservación de la naturaleza está ligada a comportamientos y a actitudes que propugnan el uso sostenible de los recursos naturales, como el suelo, el agua, las plantas, los animales y los minerales. Los recursos naturales de un área cualquiera son su capital básico, y el mal uso de los mismos puede ser expresado en forma de pérdida económica aunque, desde el punto de vista conservacionista, también tienen importancia otros valores, además de los económicos, como la singularidad del paraje o de las especies presentes en él (el patrimonio o acervo genético). Desde el punto de vista estético, la conservación incluye también el mantenimiento de las reservas naturales, los lugares históricos y la fauna y flora autóctonas.

Uno de los principios actuales que rigen la política de conservación es el mantenimiento de la biodiversidad, ya sea de especies o de ecosistemas. No obstante, el valor de conservación no se

ciñe sólo a la riqueza de biodiversidad como un número de especies (criterios cuantitativos), sino que también se atiende a criterios complementarios como la rareza o la singularidad de los organismos o ecosistemas (criterios cualitativos), de modo que un lugar donde exista una diversidad baja de especies, pero que tenga un carácter único por su singularidad ecológica o su escasez (por ejemplo, algunas especies y comunidades de medios hipersalinos) sería un lugar con un alto valor a efectos de su conservación.

#### **6.1.14 Bioma**

Término que se aplica a las comunidades animales, vegetales y microorganismos que son características de cada región climática. La interacción del clima regional con el sustrato y con dichas comunidades produce unidades amplias, los biomas, que se definen en función de la vegetación predominante. Entre un bioma y otro no hay un límite definido, sino una degradación progresiva, y aunque en la actualidad todavía no se ha llegado a un acuerdo exacto sobre el número de biomas que hay en el mundo, podemos mencionar los siguientes: Tundra, con una vegetación en la que dominan las plantas herbáceas, musgos y líquenes; taiga o bosque de coníferas boreal; bosques de la zona templada, con mezcla de árboles de hoja caduca y coníferas; bosques de la zona subtropical; pluvioselva tropical, con una vegetación exuberante debido a la abundancia de precipitaciones, y el desierto, caracterizado por la escasez de lluvias y con una vegetación casi inexistente.

Los biomas son comunidades clímax cuya naturaleza está determinada en gran parte por el clima

#### **6.1.15 Biomasa**

Es el volumen o masa total de todos los organismos de un hábitat particular, una comunidad o un ecosistema, abreviatura de masa biológica, cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, o por organismos de un tipo específico. El término es utilizado con mayor frecuencia en las discusiones relativas a la energía de biomasa, es decir, al combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos. La energía de biomasa que procede de la madera, residuos agrícolas y estiércol, continúa siendo la fuente principal de energía de las zonas en desarrollo. Existen varios proyectos de investigación que pretenden conseguir un desarrollo mayor de la energía de biomasa, sin embargo, la rivalidad económica que plantea con el petróleo es responsable de que dichos esfuerzos se hallen aun en una fase temprana de desarrollo.

#### **6.1.16 Contaminación**

Presencia de sustancias exógenas en los sistemas naturales, los agrosistemas o los ecosistemas humanos, que ocasionan alteraciones en su estructura y funcionamiento. Dependiendo del medio afectado la contaminación puede ser atmosférica, acuática o del suelo. Dependiendo del tipo de contaminante, también se describen tipos más específicos, tales como la contaminación bacteriana, alimentaria, electromagnética, industrial, química, radioactiva, térmica y sónica

La contaminación del medio ambiente por herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, vertidos industriales y residuos de la actividad humana es uno de los fenómenos más perniciosos para el medio ambiente. Los contaminantes en muchos casos son invisibles, y los efectos de la

contaminación atmosférica y del agua pueden no ser inmediatamente evidentes, aunque resultan devastadores a largo plazo. Las consecuencias de la lluvia ácida para los ecosistemas de aguas dulces y forestales

El control de la contaminación y de la emisión de gases de invernadero exigirá adoptar medidas a escala mundial; también requiere medidas coordinadas de este tipo de interrupción del deterioro de las pesquerías marinas por sobre pesca. En última instancia, la solución estriba en controlar el crecimiento de la población humana y en adoptar una postura mucho más restrictiva en cuanto al uso de recursos

### **6.1.17 Deforestación**

Eliminación de la cobertura vegetal (bosque) de la tierra con fines agrícolas, pecuarios, urbanos o industriales

La presión por aumentar la producción agrícola y forestal en Nicaragua ha impulsado la deforestación con el fin de disponer de más terreno para uso agrícola. El país tiene uno de los porcentajes más elevados de suelo para uso agrícola de Centroamérica, y los productos alimenticios constituyen el 82,5 % (1999) de las exportaciones totales de Nicaragua. Pero debido a que la exportación de alimentos no ha generado los ingresos esperados, el gobierno continúa presionando para aumentar la producción agrícola. El resultado es que cada año se ha perdido el 3,01 % de sus bosques. Los problemas derivados de una pérdida de suelo boscoso incluyen una grave erosión del suelo y pérdida de biodiversidad. Nicaragua alberga a 16 especies en peligro de extinción. El país protege el 7,4 % de su territorio bajo la forma de parques u otras reservas naturales

Nicaragua forma parte de los acuerdos internacionales relativos a la biodiversidad, cambio climático, especies en peligro de extinción, protección de la capa de ozono y caza de ballenas.

### **6.1.18 Desertificación**

Es la disminución o la destrucción del potencial biológico de la tierra y puede desembocar en definitiva, en condiciones de tipo desértico. Constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y ha reducido o liquidado el potencial biológico, es decir la producción vegetal y animal

Por Desertificación /degradación de la tierra se entiende, en el contexto de la evaluación, la degradación de las zonas áridas, semiáridas, y subhúmedas secas derivadas de los efectos negativos de las actividades humanas

La FAO: La expresión general de los procesos económico social así como la de los naturales incluidos por el hombre, que rompen el equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua, ruptura que ocasiona la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, la degradación de las condiciones de vida y la expansión de los desiertos

Por lucha contra la Desertificación se entienden las actividades que forman parte de un aprovechamiento integrado de la tierra de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas

- La prevención o la reducción de la degradación de la tierra
- La rehabilitación de las tierras parcialmente degradadas
- La recuperación de las tierras desertificadas

### **6.1.19 Adaptación**

Característica que ha desarrollado un organismo mediante selección natural a lo largo de muchas generaciones, para solventar los problemas de supervivencia y reproducción a los que se enfrentaron sus antecesores. En sentido familiar, las adaptaciones son aquellos aspectos llamativos

En sentido familiar, las adaptaciones son aquellos aspectos llamativos del mundo de los seres vivos, que como Darwin señaló acertadamente “con razón provocan nuestra admiración”. Los organismos y todas sus partes tienen un sentido de intencionalidad, una complejidad muy organizada, precisión y eficacia, y una ingeniosa utilidad.

Uno de los ejemplos favoritos de Darwin era el pico y la lengua del pájaro carpintero, magníficamente ideados para extraer los insectos enterrados en la corteza de los árboles, y los no menos impresionantes mecanismos del cerebro y de la conducta, que aseguran que la víctima obtenida con tanta dificultad es del agrado del pájaro carpintero. O asombrarnos ante las llamadas de peligro de algunos monos, que son diferentes dependiendo de si el depredador es una pitón, un águila, o un leopardo, con respuestas distintas de los que las reciben, que miran hacia abajo, arriba, o corren hacia los árboles. O contrastar el sutil moteado de un insecto camuflado, con los colores llamativos de especies estrechamente relacionadas que mimetiza la librea de un grupo de animales nocivos. O pensar en la sensatez de la hembra urogallo rechazando pretendientes que tienen cicatrices visibles de parásitos, y de las hembras de ratón que prefieren el olor de los machos sin parásitos. O en la legra del pene de un caballito del diablo, hábilmente concebido para desplazar el esperma rival antes de que el propietario lo deposite. O en las increíbles condiciones ambientales de los montículos de las termitas, que mantienen una temperatura constante a pesar de los días calurosos y noches heladas de la sabana. O en las orquídeas que atraen polinizadores por su increíble parecido a las abejas hembra dejando su polen sobre el dorso de su defraudado visitante.

Darwin consideró de forma acertada la adaptación como el problema central que tenía que resolver cualquier teoría de la evolución. Y su teoría de la selección natural lo conseguía con creces. Para ésta, la adaptación se produce a través de la selección natural, gradualmente, de forma acumulativa, ajustadas por fuerzas selectivas en ambientes que han cambiado durante millones de años.

La construcción inversa explica el diseño exacto de las alas de los buitres y de los albatros. A la inversa, un marciano que nunca hubiera visto pájaros de la tierra podría deducir de sus alas las distintas condiciones atmosféricas en las que se utilizan, para planear, a favor de las corrientes de aire, y para navegar, con movimiento horizontal de aire, aunque con una velocidad desigual. Esta información exacta queda reflejada en las alas a través de una interacción entre los antecesores de los pájaros y su medio ambiente.

Por lo tanto, la construcción inversa (el análisis de las soluciones adaptativas), y la reconstrucción del medio ambiente (el análisis de problemas adaptativos), son complementarios. Son aspectos interdependientes de la comprensión de las adaptaciones.

Podemos considerar a los organismos como parte integrante del medio en el que sus antecesores vivieron y se reprodujeron. Las adaptaciones nos permiten reconstruir las condiciones en las que los antepasados evolucionaron, ya que la adaptación implica la incorporación de información acerca del mundo. Las fuerzas selectivas suponen una información vital, con frecuencia muy detallada, respecto a los aspectos estables y duraderos del medio de un organismo. Las adaptaciones son soluciones, adoptadas por la selección natural, frente a problemas muy específicos, determinados por las regularidades del medio a las que se enfrentaron los antecesores de un organismo durante la evolución de su especie; un medio que es físico, químico, evolutivo, ecológico y social. De esta forma, un organismo hereda de sus progenitores un modelo de los aspectos de su mundo, de su enfrentamiento con su entorno, o más bien, con su mundo y con sus antecesores más lejanos. Esto es un archivo de sus ambientes ancestrales.

### **6.1.20 Evolución**

El término evolución significa algo que se desenvuelve o desarrolla, un cambio ordenado y gradual de un estudio a otro. El concepto de evolución se funda en comparaciones detalladas de la estructura, de las formas actuales y fósiles, la aparición y extinción de especies en edades remotas, las similitudes fisiológicas y bioquímicas así como diferencias entre especies y, por último el análisis de la constitución genética de los actuales animales y vegetales

El concepto de evolución se obtuvo como resultado de gran número de observaciones de similitudes o diferencias en estructuras y funciones de las diversas clases de animales y plantas en diferentes partes del mundo.

### **6.1.21 Desastres naturales**

Desastres debidos a circunstancias naturales que ponen en peligro el bienestar del ser humano y el medio ambiente. Se suele considerar como tales a aquellos que son debidos a fenómenos climáticos o geológicos, lo que excluye los riesgos sanitarios que representan los agentes patógenos. Los riesgos más conocidos y divulgados son los que se materializan de forma episódica, a menudo con alcance catastrófico. Con todo, hay riesgos continuados cuya naturaleza resulta menos obvia, como los relacionados con la radiactividad natural o los metales tóxicos presentes en la naturaleza. Existen numerosos desastres tanto continuos como episódicos debidos al ser humano, que pueden tener un impacto comparable al de los desastres naturales más graves, por ejemplo, el accidente de Chernóbil. Lo que es más, ciertos riesgos pueden verse exacerbados por la actividad humana, por ejemplo las inundaciones debidas a la destrucción de los bosques. Por lo tanto, en el estudio de los posibles desastres son fundamentales los principios básicos de la ecología, concretamente aquellos que permiten identificar qué es natural, qué es consecuencia de la actividad humana y qué se debe a ambas causas. En la caracterización de los desastres son factores importantes la extensión del área afectada, la intensidad del impacto, la duración del impacto, la velocidad de inicio y la predecibilidad. Un concepto importante en lo que se refiere a la predecibilidad es el periodo de recurrencia, que representa el periodo medio que tarda en

reproducirse un acontecimiento de una magnitud dada. La percepción pública de la gravedad de un determinado desastre se ve influenciada por multitud de factores, pero en general éste es considerado más aceptable si produce daños pequeños aunque sea con frecuencia que si produce grandes daños más espaciados en el tiempo.

Los desastres naturales, en sus formas más graves, ocurren sobre todo en los países en vías de desarrollo, lo que en parte refleja las condiciones climáticas de los trópicos, en parte la localización de zonas de riesgo geológico, y en parte una peor infraestructura en lo que se refiere a la protección de la población y el medio ambiente. Los desastres naturales más espectaculares son los terremotos y la erupción de volcanes, que se producen en los bordes de las placas continentales y son, por lo tanto, característicos de ciertas áreas, en particular del Pacífico. La intensidad de un terremoto se mide por la escala de Richter, que tiene un valor máximo de 9 puntos. Se ha estimado que en California se producirá un terremoto de una intensidad superior a los 8 puntos en la escala de Richter, como el que destruyó gran parte de San Francisco en 1906, cada 100 años. El terremoto más grave de los últimos años causó la muerte a 750.000 personas en Tangshan, China, en 1976. Las erupciones volcánicas pueden tener efectos catastróficos a escala global, además de local. Por ejemplo, la explosión del Krakatoa en 1883 proyectó cenizas que llegaron hasta los 80 Km. de altura, y que se esparcieron por toda la atmósfera superior. La frecuencia de erupción de los distintos volcanes varía mucho: un 20% de ellos entra en erupción menos de una vez cada 100 años y un 2% lo hace menos de una vez cada 10.000 años. Los daños que los volcanes producen en el medio ambiente no se deben sólo a la lava y a las corrientes de barro, sino también a la deposición de cenizas volcánicas y a la emisión de gases tóxicos. Otro riesgo importante relacionado con los terremotos y las erupciones volcánicas son los tsunamis, olas gigantes que alcanzan su altura máxima junto a la costa, produciendo enormes pérdidas tanto materiales como humanas. Los desastres climáticos incluyen también varios tipos de tormentas (como las originadas por el fenómeno de la gota fría en la cuenca mediterránea), daños a las líneas de costa por acción del hielo o el agua, las sequías, las inundaciones, la nieve, el granizo, los rayos y los incendios debidos a causas naturales. Los huracanes tropicales son la catástrofe natural más extendida y dañina. Producen daños no sólo directos por acción del viento, sino también por las inundaciones. El peor de los últimos años causó la muerte a 500.000 personas en Bangla Desh en 1970, mientras que el desbordamiento del río Yang-tsê, en China, tras una serie de tifones, produjo entre 40 y 50 millones de muertos a mediados del siglo XIX. Los tornados son tormentas circulares de rotación rápida, muy frecuentes en el golfo de México y la región caribeña, que producen grandes daños levantando grandes objetos en el aire y desplazándolos a cierta distancia. Es frecuente que las inundaciones y la sequía estén íntimamente vinculadas tanto en el espacio como en el tiempo; en muchas partes del trópico alternan las estaciones secas con las húmedas.

La actividad humana ha incrementado la gravedad de las inundaciones en algunas áreas debido a los cambios en el uso del suelo, como los provocados por la urbanización y la deforestación. La creciente incidencia de la sequía ha producido la desaparición de importantes civilizaciones en el pasado y, en nuestros días, buena parte de África se está volviendo cada vez más seca, sobre todo en las lindes del Sahara, donde el problema se ve exacerbado por las malas prácticas agrícolas y la sobreexplotación para obtener madera. Si bien la mayoría de los grandes incendios son producto de la mano del hombre, los incendios forestales de origen natural provocados por los rayos, pueden producir una gran devastación. No obstante, éstos pueden desempeñar un papel vital en la ecología de áreas secas devolviendo a los suelos nutrientes de la vegetación.

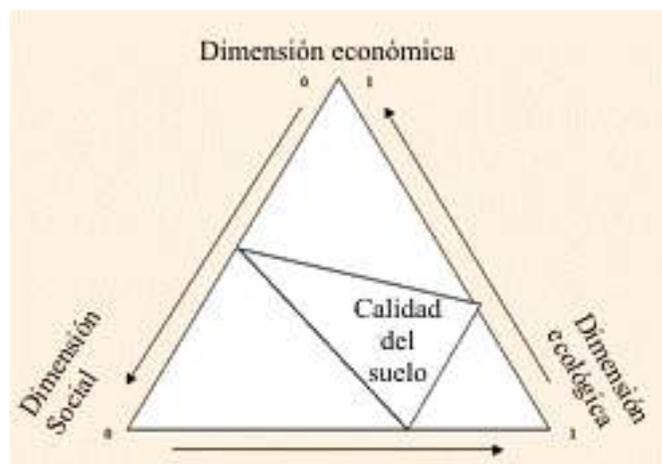
Los riesgos naturales continuados, o crónicos, a menudo pasan desapercibidos como tales y resultan difíciles de identificar, pero pueden tener efectos adversos sobre gran número de personas. En muchos casos su peligrosidad es comparable a la de la contaminación, fenómeno producido por el hombre. Uno de estos factores de riesgo, que sólo recientemente ha sido reconocido como tal, es el radón, un gas radiactivo que se filtra a través de la corteza terrestre y penetra en los edificios. Se estima que en el Reino Unido unas 2.500 personas mueren al año de cáncer inducido por el radón. Otro ejemplo es el flúor, que produce graves deformaciones óseas (fluorosis), en los habitantes de India y China y proviene de la contaminación del agua potable y de los alimentos y de la combustión del carbón, respectivamente. En ciertos casos este tipo de peligros surge por la deficiencia ambiental de un elemento esencial; Hay pruebas de que el consumo de cosechas cultivadas en suelos pobres en selenio produce enfermedades, especialmente cardíacas, en los seres humanos. Las cosechas y el ganado también se ven adversamente afectados tanto por las deficiencias como por el exceso de elementos de origen natural, tales como el cobre y el cinc.

Muchos desastres naturales, como los terremotos, son inevitables, pero es posible adoptar medidas para minimizar su impacto. Se pueden construir edificios a prueba de terremotos, el impacto de las inundaciones puede reducirse por medio de la ingeniería, con embalses y canalizaciones, y alertando y asesorando a la población en caso de que se prevean tormentas importantes. Hoy se sabe que muchos desastres son razonablemente predecibles, y que a menudo se producen de forma cíclica por estar asociados a fenómenos como las manchas solares y la órbita lunar.

### 6.1.22 Supervivencia

Acción de sobrevivir. Sobrevivir vivir uno más que otro, o después de determinado suceso o plazo.

Hay tres elementos implícitos en el concepto sostenibilidad: la dimensión económica, la social y la ecológica (Goodland y Daly, 1996; Hünneimyer *et al.* 1997) (**Figura 2**).

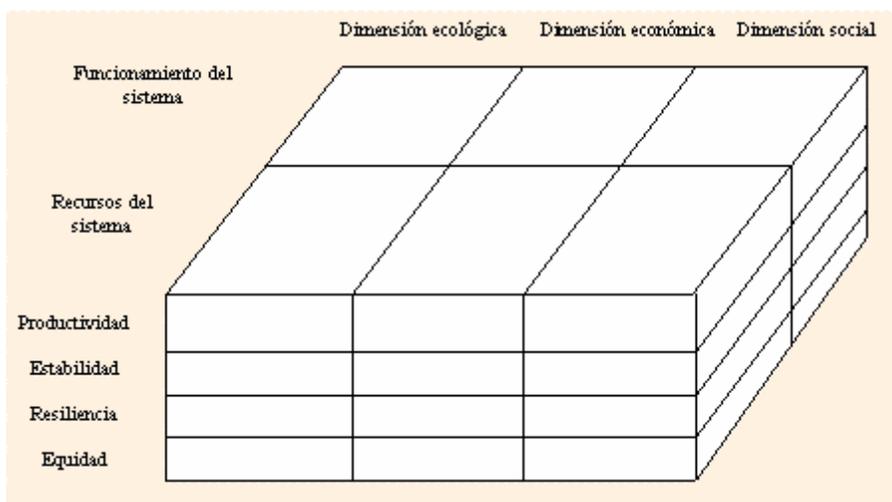


La Sostenibilidad ecológica se refiere a las características fundamentales para la supervivencia que deben mantener los ecosistemas a través del tiempo en cuanto a componentes e interacciones. La sostenibilidad económica implica la producción a una rentabilidad razonable

y estable a través del tiempo, lo cual haga atractivo continuar con dicho manejo. Y, la sostenibilidad social aspira a que la forma de manejo permita a la organización social un grado aceptable de satisfacción de sus necesidades. El manejo sostenible puede, por lo tanto, significar distintas cosas según la función principal del recurso o del momento histórico en que se hace una evaluación.

El desarrollo agrícola sostenible abarca las tres vertientes. No parece posible optimizar simultáneamente cada uno de los tres componentes de la definición anterior, lo más conveniente es definir ciertos límites aceptables para cada uno de ellos y optimizar primero uno, procurando que la intensidad de los otros dos se ubique en el límite aceptable para ese momento y condición particulares. Con el transcurso del tiempo, los tres objetivos deberían ir acercándose a los óptimos ideales para cada uno de los tres componentes.

La **Figura 3** muestra un enfoque para la definición de indicadores propuesto por Hünne Meyer *et al.* (1997). Este enfoque hace que los indicadores de calidad del suelo puedan considerarse dinámicos en el tiempo. Por lo que para cada momento histórico o situación particular habría que buscar un equilibrio entre los tres objetivos del desarrollo sostenible.



**Figura 3.** Enfoque para la definición de indicadores (Hünne Meyer *et al.* 1997).

Las dimensiones ecológica, económica y social del desarrollo sostenible pueden definirse de la siguiente forma:

**6.1.23 Sostenibilidad ecológica:**

Significa que los ecosistemas mantienen a través del tiempo las características fundamentales para su Sobrevivencia en cuanto a componentes e interacciones.

Sostenibilidad económica: El sistema bajo uso produce una rentabilidad razonable y estable a través del tiempo.

Sostenibilidad social: La forma de manejo y la organización social permiten un grado aceptable de satisfacción de las necesidades de la población involucrada.

### **Guía Evaluativa de la VI Unidad: Introducción a la Ecología**

- De que manera se relacionan los vegetales y animales con su medio
- Defina el concepto de Ecología
- Con sus propias palabras explique la relación existente entre hábitat, y nicho ecológico
- Dentro del ecosistema que papel juega cada uno de los miembros de la población, la comunidad y el individuo
- Cuales son las consecuencias más relevantes de la Depredación
- Como define el concepto de Biodiversidad y su relación con la diversidad biológica
- Explique de acuerdo a lo estudiado en su documento de Biología que entiende por Desarrollo Sostenible
- Cuales son los grandes problemas ambientales más considerados en el desarrollo sostenible
- Mencione los principios para alcanzar óptimamente el Desarrollo Sostenible
- Cuales son los objetivos que persigue el desarrollo sostenible
- Cuales serían los principios que rigen la política de conservación
- Mencione los mecanismos de control de la contaminación
- Que daños ocasionan la contaminación a los seres humanos, animales y vegetales
- Que significado tiene la Desertificación
- Que actividades se pueden incluir para el aprovechamiento integrado de la tierra
- Cuales son las consecuencias más relevantes de los desastres naturales
- Mencione aquellos desastres más recurrentes en Nicaragua
- Que papel desempeña el humano para contrarrestar los desastres naturales
- Realice un análisis sobre la Sostenibilidad Ecológica y trate de explicar como se combina en sus tres dimensiones económica, ecológica y social

## **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:**

- **Nasson Alvin. Biología. Editorial Limusa, 5. A de C. V. Balderas 95. México. 1990.**
- **Solomon et al. Biología. Ed. Intera mericana. México. 1989.**
- **Villee Claude A. Biología. Ed. Interamericana 1990.**
- **Welch, C. Et al. Ciencias Biológicas de las moléculas al hombre. Ed. Continental, México D.F. 1972**

**Apuntes elaborados por los profesores que imparten la asignatura.**

**Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo.**

**Lic. Tania García.**

**PhD. Marcia Mendieta.**