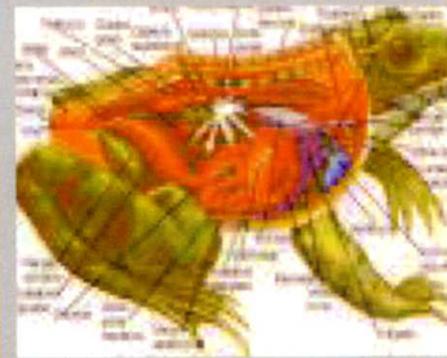


# Universidad Nacional Agraria



## ZOOLOGIA GENERAL

Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo





“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



## ZOOLOGIA GENERAL

Elaborado por:

Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo

Managua, Abril 2006

## INDICE

	<b>Páginas :</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>I UNIDAD: PRINCIPIOS BASICOS DE ZOOLOGIA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 La Zoología como Ciencia</b>	
<b>1.2 Características de los seres vivos</b>	
<b>1.2.1 Hábito alimenticio:</b>	
<b>1.2.2 Tipos de nutrición</b>	
<b>1.2.3 Irritabilidad</b>	
<b>1.2.4 Reproducción</b>	
<b>1.3 Clasificación general de los animales</b>	
<b>II UNIDAD: ORGANISMOS UNICELULARES .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Generalidades de las Bacterias</b>	
<b>2.1.1 Clasificación</b>	
<b>2.1.1.1 Fisiología Bacteriana</b>	
<b>2.1.1.2 Bacterias fotosintéticas</b>	
<b>2.1.1.3 Diferencia entre células procarióticas y células eucarióticas</b>	
<b>2.2 Generalidades de los Protozoos</b>	
<b>2.2.1 Diversidad de los Protozoos</b>	
<b>2.2.1.1 Clase Mastigophora</b>	
<b>2.2.1.2 Diversidad de la Clase Mastigophora</b>	
<b>2.2.1.3 Clase Sarcodina</b>	
<b>2.2.1.4 Diversidad de la clase Sarcodina</b>	
<b>2.2.1.5 Clase Ciliata</b>	
<b>2.2.1.6 Diversidad de la Clase Ciliata</b>	
<b>2.2.1.7 Clase Esporozoa</b>	
<b>2.2.1.8 Diversidad de la Clase Esporozoa</b>	
<b>2.2.1.8.1 Síntomas de la coccidiosis</b>	
<b>2.2.1.8.2 Ciclo biológico de los coccidios</b>	
<b>III UNIDAD: ORGANISMOS INVERTEBRADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Phylum Platelmintos</b>	
<b>3.1.1 Características generales</b>	
<b>3.1.2 Diversidad del Phylum Platelmintos</b>	
<b>3.1.2.1 Clase Turbellaria</b>	
<b>3.1.2.2 Clase Tremátoda</b>	
<b>3.1.2.2.1 Enfermedades más comunes de la Clase Tremátoda</b>	
<b>3.1.2.2.2 Síntomas</b>	
<b>3.1.2.2.3 Profilaxis</b>	
<b>3.1.2.2.4 Ciclo Biológico de los Tremátodos</b>	
<b>3.1.2.3 Clase Céstoda</b>	
<b>3.1.2.3.1 Enfermedades más comunes de la Clase Céstoda</b>	
<b>3.1.2.3.2 Ciclo Biológico de los Cestodos</b>	

- 3.1.2.3.3 Síntomas
      - 3.1.2.3.4 Métodos de prevención
- 3.2 Phylum Nematodos
  - 3.2.1 Características generales
    - 3.2.1.1 De acuerdo al organismo que atacan se pueden clasificar en
    - 3.2.1.2 Zoonemátodos
  - 3.2.2 Diversidad del Phylum Nemátodos (Zoonemátodos)
    - 3.2.2.1 Morfología externa del Phylum Nemátodos
    - 3.2.2.2 Morfología interna
    - 3.2.2.3 Ciclo Biológico de los Nemátodos
    - 3.2.2.4 Importancia
    - 3.2.2.5 Fitonemátodos:
    - 3.2.2.6 Ciclo Biológico de los Fitonemátodos
    - 3.2.2.7 Tipos de cabeza de los Fitonemátodos
    - 3.2.2.8 Tipos de cola
    - 3.2.2.9 Los síntomas de las lesiones varían de acuerdo:
    - 3.2.2.10 Daños que provocan a la planta
    - 3.2.2.11 Dispersión o Diseminación de los fitonemátodos
    - 3.2.2.12 Medidas de prevención
  - 3.2.3 Diversidad del Phylum Nemátodos (Fitonemátodos)
  - 3.2.4 Resumen del Phylum Nemátodos
- 3.3 Phylum Annelidos
  - 3.3.1 Características generales
  - 3.3.2 Diversidad del Phylum Anélidos
  - 3.3.3 Generalidades de las Clases
  - 3.3.4 Importancia ecológica y alimenticia
- 3.4 Phylum Mollusco
  - 3.4.1 Características generales
  - 3.4.2 Diversidad del Phylum Mollusco
    - 3.4.2.1 Clase Gastrópoda
      - 3.4.2.1.1 Babosa *Limax sp.*
      - 3.4.2.1.2 Importancia
      - 3.4.2.1.3 Métodos de control
    - 3.4.2.2 Clase Pelecípoda
      - 3.4.2.2.1 Importancia
- 3.5 Phylum Artrópodo
  - 3.5.1 Características generales
  - 3.5.2 Diversidad del Phylum Artrópodo
  - 3.5.3 Características generales e importancia de la Clase Arácnida e Insecta
    - 3.5.3.1 Sub Phylum Quelicerados
      - 3.5.3.1.1 Ácaros
      - 3.5.3.1.2 Garrapatas:
      - 3.5.3.1.3 Ciclo Biológico de la Garrapata
      - 3.5.3.1.4 Diversidad
    - 3.5.3.2 Sub Phylum Mandibulata
      - 3.5.3.2.1 Diversidad de la Clase

<b>IV UNIDAD: ORGANISMOS VERTEBRADOS (Phylum Cordados) .....</b>	<b>48</b>
4.1 Vertebrados	
4.1.1 Características generales	
4.1.2 Clasificación de los Chordata	
4.1.2.1 Tipos de Aletas	
4.1.2.2 Importancia de los peces óseos	
4.1.3 Diferencia fundamental entre Peces Cartilagosos y Peces Óseos	
4.2 Clase Amphybia	
4.2.1 Características generales	
4.2.1.1 Características	
4.2.2 Clasificación de la Clase Amphybia	
4.2.3 Importancia	
4.3 Clase Reptilia	
4.3.1 Características generales	
4.3.2 Clasificación de la Clase Reptilia	
4.3.3 Importancia	
4.4 Clase Aves	
4.4.1 Características generales	
4.4.1.1 Función de las Plumas:	
4.4.1.2 Tipos de Plumas:	
4.4.1.3 Tipos de Patas:	
4.4.1.4 Tipos de Picos: Adaptado al régimen alimenticio	
4.4.2 Clasificación de la Clase Aves	
4.4.2.1 Enfermedades de las aves producidas por	
4.4.3 Importancia	
4.5 Clase Mamíferos	
4.5.1 Características generales	
4.5.1.1 Evolución de los Mamíferos	
4.5.2 Clasificación de la Clase Mamífera	
4.5.3 Importancia	
<b>V UNIDAD: ASPECTOS GENERALES DE LA FAUNA .....</b>	<b>71</b>
5.1 Generalidades sobre la fauna	
5.1.1 Relación Flora – Fauna:	
5.1.2 Equilibrio ecológico	
5.1.3 Importancia general de la fauna	
5.1.4 Factores que inciden en la fauna:	
5.1.5 Factores que afectan la fauna	
5.1.5.1 Agricultura y Ganadería:	
5.1.5.2 Actividad forestal:	
5.1.5.3 Destrucción del hábitat:	
5.2 Problemática de la Fauna silvestre en Nicaragua	
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....</b>	<b>78</b>

## **INTRODUCCION**

Es una asignatura básica en la formación del ingeniero en Recursos Naturales Renovables y tiene como precedencia los conocimientos de las asignaturas de Biología; Introducción a los Recursos Naturales; Botánica Básica y Ecología. Además sirve de base a diferentes asignaturas tanto básicas como específicas, ya que en ella se imparten conocimientos técnicos al estudiante con el fin de que pueda desarrollarse de manera satisfactoria en otros cursos afines a su carrera.

La zoología brinda conocimientos, para poder analizar, comprender e interpretar procesos que favorecen en parte el desarrollo de un hábitat adecuado, además se estudia de manera general a las principales especies animales que causan daño o beneficio directo e indirectamente a las distintas especies animales y vegetales. Lo mismo que aquellas que por su naturaleza de hábito alimenticio contribuyen a la diseminación de frutos y semillas, también a las que se catalogan como plagas en los sistemas agroforestales.

## **I UNIDAD: PRINCIPIOS BÁSICOS DE ZOOLOGÍA**

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

Lograr que los estudiantes apliquen y relacionen las características de los seres vivos en el reino animal al conocimiento zoológico.

### **Sumario:**

#### **La zoología como ciencia**

#### **Características de los seres vivos**

Hábito alimenticio

Tipos de nutrición

Irritabilidad

Reproducción

#### **Clasificación general de los animales**

### **1.1 La Zoología como Ciencia**

La zoología constituye un campo de estudio muy amplio, es la parte de la historia natural que trata de los animales. La información sobre los animales es tan amplia que la zoología se ha diversificado en ciencias auxiliares teniendo una relación directa con todos los miembros del reino animal; el trabajo del zoólogo no es más que el de coordinar la información con las disciplinas auxiliares (citología, anatomía, histología, taxonomía, genética, embriología, zoogeografía, sociología, ecología, evolución, fisiología, paleontología, patología) y ayudar a formular un panorama general del estudio de los animales.

### **1.2 Características de los seres vivos**

Los seres vivos están compuestos principalmente de CHON en proporciones variadas pero definidas. Estas materias están organizadas en complejas moléculas orgánicas a menudo de gran peso molecular, que forman en conjunto la sustancia viva. Las partes de los seres vivos están constituidas por células microscópicas las cuales se reúnen en sistemas relacionados entre sí para realizar los procesos vitales. Las plantas y los animales vivos recombinan los elementos químicos de acuerdo a sus necesidades.

#### **1.2.1 Hábito alimenticio:**

Los animales necesitan obtener alimentos, deben ser capaces de adquirirlos, ya sea por ingestión o por difusión. Los procesos fisiológicos se llevan a cabo cuando el alimento se encuentra en el organismo y dan por resultado la digestión, el transporte y la asimilación (anabolismo) del material digerido. Entonces el alimento puede considerarse como energía potencial. La eliminación de los materiales de deshecho es el proceso de liberación de energía almacenada. En el organismo se desarrollan continuamente varios procesos vitales (metabolismo) que no es más que la incorporación y utilización del alimento, la respiración, la secreción y la excreción.

La nutrición consiste en la captación de materia prima del medio y su desintegración dentro de la célula con el objeto de obtener energía para efectuar procesos vitales y la formación de nuevas estructuras que le permiten crecer y reproducirse como organismos, el proceso de nutrición no es más que absorción (de elementos nutritivos de los diferentes procesos; ósmosis, transporte activo, pinocitosis, fagocitosis), digestión (degradación y obtención de energía), asimilación (alimentos digeridos), y excreción (eliminación de productos de deshechos).

### 1.2.2 Tipos de nutrición:

**Sapróbica:** Tipo de nutrición heterótrofa caracterizada porque los organismos absorben los elementos nutritivos, que necesitan a través de la membrana celular después de la digestión extracelular de materia orgánica inerte.

**Autótrofa:** Proceso mediante el cual un organismo fabrica su propio alimento a partir de compuestos orgánicos.

**Holofítica:** Nutrición que requiere alimentos orgánicos complejos.

**Fagocitosis:** Englobamiento por parte de una célula.

**Pinositosis:** Englobamiento y absorción de gotitas de líquidos por la célula.

### 1.2.3 Irritabilidad:

Una de las propiedades fundamentales de la materia viva es la de ser irritable característica que corresponde a la célula viva de todo organismo de responder a los agentes o estímulos reaccionando de modo que le conviene.

Los seres vivos y sus partes reaccionan ante los diferentes cambios del ambiente, éstos actúan como estímulos que determinan respuestas en el organismo.

**Estímulo:** Es toda acción sobre una célula u organismo capaz de provocar en él determinada reacción, es todo cambio externo en el medio ambiente que es capaz de actuar sobre la sustancia viva de manera que al reaccionar provoca un cambio.

Los estímulos pueden ser externos, como el calor, luz, humedad, presión (mecánico, térmico, químico y osmótico). La intensidad de la respuesta no es proporcional al estímulo y la alteración, producida en el organismo.

### 1.2.4 Reproducción:

Es una de las propiedades fundamentales de los seres vivos, es una consecuencia del metabolismo. Es un proceso biológico que asegura la sucesión de la vida. El fenómeno de reproducción puede ser sencillo como si un individuo se divide en dos.

Tipos de reproducción:

**Reproducción asexual:** Cuando dos nuevos individuos proceden de un solo progenitor, sin la interacción de órganos reproductores especiales, se presenta en muchos animales inferiores, se da por fisión binaria, gemación y esporulación.

**Reproducción sexual:** La mayor parte de los animales se multiplican sexualmente en la cual forman los nuevos individuos a partir de células sexuales (femenina, masculina) producida por los padres, consiste en la fusión de gametos idénticos (singamia, isogamia, anisogamia).

### 1.3 Clasificación general de los animales

Aristóteles es considerado el Padre de la zoología ya que fue el primero en organizar los conocimientos biológicos. Su historia animalium constituye una gama sobre la estructura y costumbre de los animales. Demostró que los animales pueden agruparse según su estructura, hábitat y costumbre sin embargo no elaboró un sistema de clasificación.

Konrad Gesner suizo (1516-1565) hizo su primer trabajo ilustrado de zoología con numerosas figuras.

El primer gran sistemático fue Carlos Linneo sueco (1707- 1778) estableció un sistema de clasificación y nomenclatura universales en (1735) publicó la primera de 12 ed. De su sistema natural la última apareció en (1768) Catálogo Metódico de plantas animales y minerales ordenados en grupos mayores y otros subordinados. Desarrolló una nomenclatura binaria en la cual cada clase de organismo recibe un nombre genérico y otro específico. La aplicó por primera vez a los animales en la 10 ed. Y es la que constituye el punto de partida de la nomenclatura binaria empleada en la actualidad.

**Taxonomía:** Rama de la biología que se ocupa de la clasificación de los animales, proporciona un marco de referencia sistemática para el estudio de las diversas formas de vida.

La taxonomía depende de un sistema de clasificación natural, básicamente el taxón más pequeño es la especie, un grupo de organismos similares o idénticos que se cruzan entre sí, una o más especies con importantes similitudes forman un género. Las especies de un mismo género se dan por hecho que tienen un origen filogenético común. Cada género es diferente a los otros. Los géneros con semejanzas considerables forman una familia. Las familias similares forman un orden; órdenes similares forman una clase, clases similares forman un phylum, y estos en conjunto forman un reino. A medida que se avanza en la secuencia taxonómica, las categorías incluyen más y más grupos, y por lo tanto son más generales.

Reino  
    Phylum  
        Clase  
            Orden  
                Familia  
                    Género  
                        Especie

**Clasificación:** Es la ubicación de los diferentes animales en una jerarquía de grupo mas grande o mas pequeña.

**Nomenclatura:** Es el proceso de asignar nombre a los diferentes grupos de animales que han de clasificarse.

## II UNIDAD: ORGANISMOS UNICELULARES



### Objetivo de la II Unidad.

Lograr que los estudiantes puedan destacar la diferencia entre organismos procarióticos y eucarióticos. Describir aspectos generales y clasificar los beneficios y perjuicios de las bacterias y protozoos.

### Sumario:

#### Generalidades de las Bacterias

##### Clasificación

Fisiología bacteriana

Bacterias fotosintéticas

Diferencias entre células procariotas y células eucariotas

#### Generalidades de los Protozoos

##### Diversidad de los Protozoos

Clase Mastigophora

Diversidad de la Clase Mastigophora

Clase Sarcodina

Diversidad de la Clase Sarcodina

Clase Ciliata

Diversidad de la Clase Ciliata

Clase Esporozoa

Diversidad de la Clase Esporozoa

Síntomas de la Coccidiosis

Ciclo biológico de los Coccidios

### 2.1 Generalidades de las Bacterias:

- Son pequeños organismos procariotas que carecen de núcleo definido.
- Poseen gran importancia en la agricultura como:

Bacterias nitrificantes (fijadoras de nitrógeno) (ciclo del nitrógeno)

Bacterias fermentadoras (fermentación alcohólica- pasteurización)

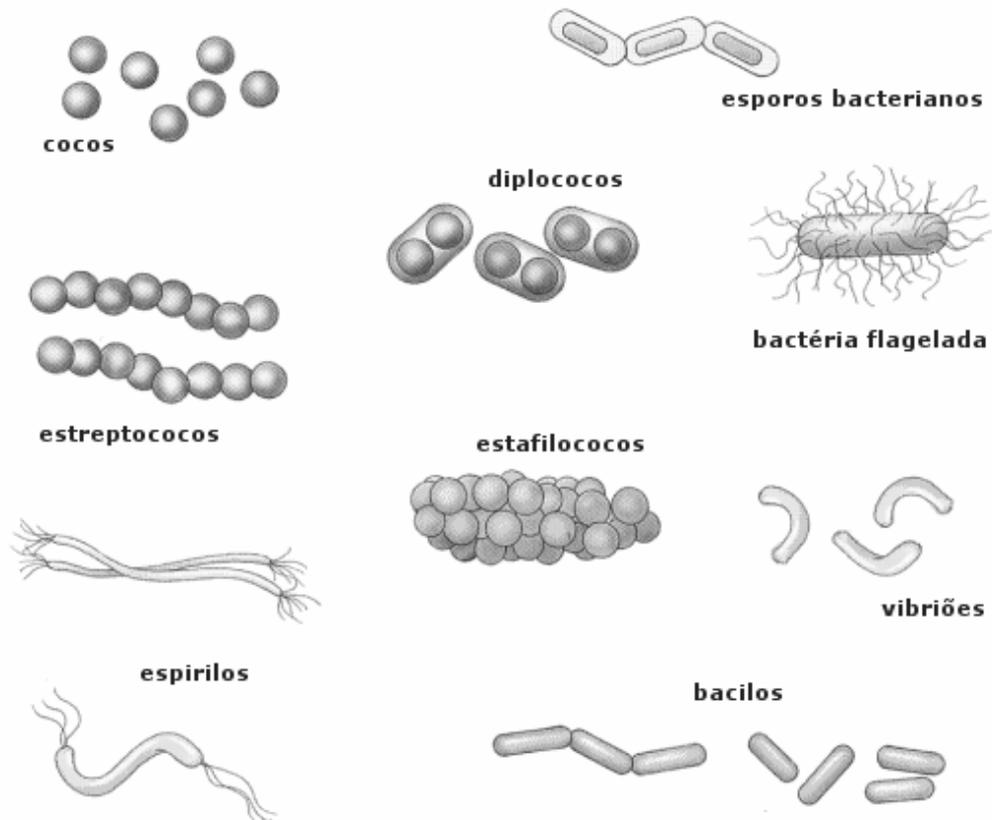
Bacterias descomponedoras (de residuos de células)

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.

### 2.1.1 Clasificación



El término bacteria Bacterion = bastón bastoncillo

Por su forma se clasifican:

<b><u>Esféricas</u></b>	{	Micrococcus Estafilococcus Streptococcus Sarcinas Diplococcus Tetracoccus
<b><u>Bacilos</u></b>	{	Esporógenos o bacilos
<b><u>Espirilos</u></b>	{	Vibriones Espirilos Espiroquetas

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

**2.1.1.1 Fisiología Bacteriana**

**Respiración** { Bacteria aeróbica (presencia de oxígeno)  
Bacteria anaeróbica (ausencia de oxígeno)

**Reproducción Asexual** { Fisión binaria  
Esporulación  
Algunas por gemación

**Reproducción Sexual** { Conjugación bacteriana

**Nutrición Autótrofa** { Fotosintéticas  
Quimiosintéticas

**Nutrición Heterótrofa** { Saprófitas  
Parásitas  
Simbióticas

**2.1.1.2 Bacterias fotosintéticas:**

Las bacterias fotosintéticas son microorganismos autosuficientes e independientes. Sintetizan las sustancias útiles producidas por la secreción de las raíces, materia orgánica y/o gases perjudiciales (como el sulfuro de hidrogeno) utilizando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía. Las sustancias benéficas están compuestas por aminoácidos, ácidos nucleicos,

sustancias bioactivas y azúcares, todas las cuales ayudan al crecimiento y desarrollo de las plantas.

Estos metabolitos son absorbidos directamente por las plantas actuando también como sustratos para el desarrollo de las bacterias. Al crecer las bacterias fotosintéticas en los suelos aumentan la cantidad de otros microorganismos eficaces Ej. Los sustratos secretados por las bacterias fotosintéticas aumentan la disponibilidad de aminoácidos o componentes nitrogenados.

Levaduras: Sintetizan y utilizan las sustancias antimicrobianas que intervienen en crecimiento de las plantas, a partir de los aminoácidos y azúcares producidos por las bacterias fotosintéticas, así como las de la materia orgánica y de las raíces de las plantas.

Las sustancias bioactivas, tales como hormonas y enzimas producidas por las levaduras incrementan la actividad celular y número de raíces.

Actinomicetos: La estructura de los actinomicetos, intermedia entre la de las bacterias y hongos, producen sustancias antimicrobianas a partir de los aminoácidos y azúcares producidos por las bacterias fotosintéticas y por la materia orgánica. Esas sustancias antimicrobianas suprimen hongos dañinos y bacterias patógenas.

Los actinomicetos pueden coexistir con la bacteria fotosintética (simbiosis) así ambas especies mejoran la calidad de los suelos a través del incremento de la actividad microbiana.

La bacteria fotosintética es el pivote de la tecnología pues soportan las actividades de los otros microorganismos. Por otro lado utilizan para sí mismas varias sustancias producidas por otros microorganismos (fenómeno conocido como coexistencia y coprosperidad).

Cuando las bacterias fotosintéticas se desarrollan como una comunidad dentro del suelo, también ocurre lo mismo con los microorganismos nativos de esos suelos. Por tal razón la microflora se enriquece y el ecosistema microbiano comienza a equilibrarse mientras disminuye el porcentaje de patógenos. Así las enfermedades producidas por los suelos se suprimen mediante el proceso conocido como “competencia exclusiva”.

Las raíces de las plantas producen también sustancias útiles como carbohidratos, aminoácidos, ácidos orgánicos y enzimas. Los microorganismos eficientes utilizan este sustrato para desarrollarse. Durante este proceso ellos segregan también sustancias y proveen aminoácidos, ácidos nucleicos, y una gran cantidad de vitaminas y hormonas a las plantas. Por esta razón en estos suelos los microorganismos eficientes y otras bacterias benéficas coexisten a nivel de la rizósfera (área de las raíces) en un estado de simbiosis con las plantas.

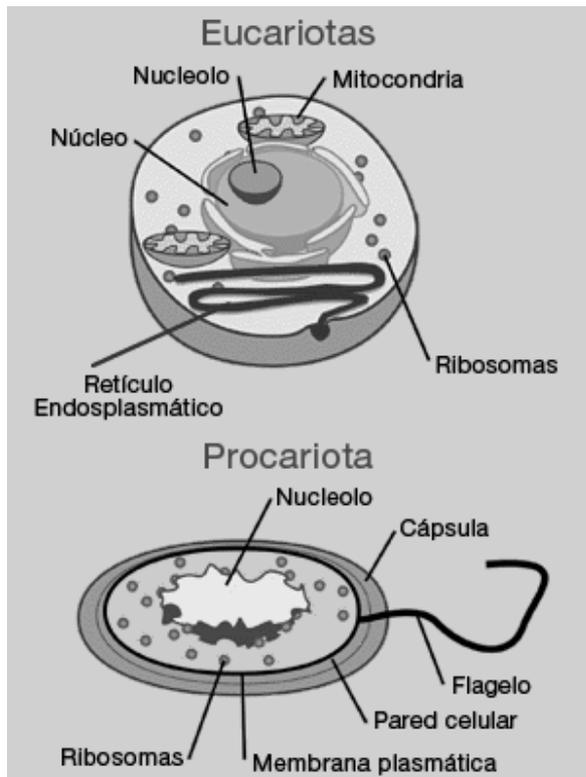
### **2.1.1.3 Diferencia entre células procarióticas y células eucarióticas**

*Células Procarióticas:*

Latín: Pro = antes

Gr: karyon = núcleo

Es aplicable a organismos que carecen de núcleo, limitados por membrana, plastidios, aparato de golgi, solo poseen pared celular, membrana celular, citoplasmas con ribosomas libres y un filamento circular de ADN, con estos elementos las células eucarióticas pueden realizar todas las



funciones básicas necesarias para vivir. La célula procariótica es más simple que la célula eucariota a cualquier nivel con una excepción la pared celular es más compleja.

Son células que no tienen núcleo definido y de una sola membrana celular, el material genético está distribuido en todo el citoplasma por lo tanto son células de organización sencilla.

*Células Eucarióticas:*

Gr: eu = bien

Gr: Karyon = núcleo

Las células eucarióticas son aquellas que se caracterizan por poseer un núcleo verdadero una doble membrana y una organización compleja. Pueden formar tejidos dando lugar a tejidos superiores o ser unicelulares con vida independiente.

<u>Características</u>	<u>Procariótica</u>	<u>Eucariótica</u>
Núcleo	No posee	Posee
Evolución	Surgieron por evolución	Prod. de la evolución de las células procarióticas.
Configuración	De configuración sencilla	Compleja ya que tiene muchos organelos los que realizan una función específica.
Membrana	Solo memb. citoplasmática	Sist memb interno con memb dobles
Material genético	Cromatina en forma de filamento	Organizados en cromosomas dentro del núcleo.
Ribosomas	Libres en el citoplasma	Adheridos al retículo citoplasmático rugoso (RER).

## 2.2 Generalidades de los Protozoos

Gr: Protos = primero

Zoon = animal

Existen aproximadamente unos 50.000 organismos, en su mayoría microscópicos. 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 nutrición, relación y producción.

Viven en aguas marinas y dulces, en sustancias orgánicas en descomposición, en tierra y en otros organismos a los que pueden causar enfermedades.

Muchos son de vida libre y otros sedentarios, pueden encontrarse en colonias y otros son parásitos.

Muchos son útiles pues sirven de alimento a otros organismos.

Son utilizados en la purificación de lechos de filtraje (lagunas de oxidación).

Los hay perjudiciales causando enfermedades como la disentería amebiana, malaria, enfermedad del sueño.

Poseen simetría bilateral, radial o asimétrica.

De formas ovaladas, esféricas alargadas o variada.

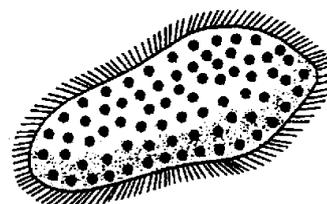
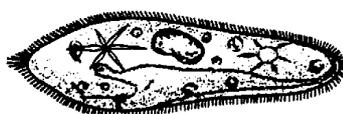
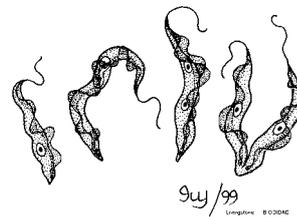
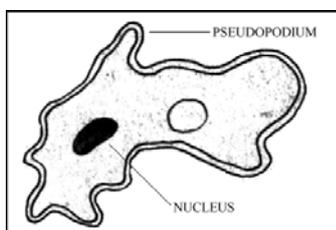
Locomoción por flagelos, pseudópodos, cilios.

Son comensales simbióticos y muchas especies son parásitas.

Presentan nutrición variada: autótrofos, saprofitos, holozoicos, heterótrofos

Reproducción asexual (fisión binaria y gemación), sexual (singamia, isogamia, anisogamia).

### 2.2.1 Diversidad de los Protozoos



Clase Mastigophora -----*Euglena viridis*

Clase Sarcodina -----*Amoeba proteus*

Clase Ciliata -----*Paramecium caudatum*

Clase Esporozoa-----*Plasmodium vivax*

### 2.2.1.1 Clase Mastigophora:

#### *Euglena viridis*

Gr: Mastix = látigo

Phoros = llevar

Son protozoos en que predomina la presencia de flagelos los cuales son útiles para la locomoción, captura de alimentos y receptores sensoriales.

Son los organismos más primitivos con similitudes vegetales por poseer plastidios.

De vida libre o solitaria, sedentarios o formando colonias, algunas especies son de agua dulce, salada, constituyen el alimento de otros organismos.

Su reproducción suele ser por bipartición, división múltiple y sexual por singamia.

Pueden efectuar su nutrición holofítica (fotosíntesis) y nutrición holozoica (materia orgánica) estos tipos de nutrición dan lugar a la división de los flagelados en dos grupos importantes.

**Fitoflagelados:** Poseen cromatóforos

#### **Orden Dinoflagelados:**

Principalmente marinos.

Miembros importantes del plancton microscópico del que se alimentan las larvas de crustáceos y otros animales.

Son excesivamente abundantes y los causantes de la marea roja; producen una sustancia tóxica que provoca la muerte de peces y tortugas marinas.

### 2.2.1.2 Diversidad de la Clase Mastigophora

*Gonyaulax catenella* origina envenenamiento por mejillones en los hombres.

#### **Orden Euglenoidina:**

Son de vida libre, solitarios, contienen clorofila.

**Euglena viridis:**

De forma constante con el extremo anterior obtuso dirigido hacia delante, con el extremo posterior puntiagudo.

La forma del cuerpo se conserva debido a una membrana flexible.

En el extremo anterior posee un citostoma o boca celular que conduce a la citofaringe, detrás de esta se encuentran las vacuolas contráctiles que le sirven para expulsar el agua y sustancias de deshecho.

Poseen una mancha ocular que es sensible a la luz.

El núcleo es redondo cerca del centro de la célula.

Presenta un color verde por la presencia de cloroplastos, los cuerpos paramilácidos son inclusiones formadas por un glúcido parecido al almidón.

**Zooflagelados:** Similitudes con los animales

Se caracterizan por no tener almidón como sustancia de reserva, son incoloros.

En su mayoría parásitos.

Nutrición holozoica y otros son saprozoicos.

**Orden Protomonadinos:**

**Tripanosoma evansi**

De vida solitaria o en colonia.

Tienen forma de hoja.

Habitan en la sangre de los vertebrados.

No forman quistes y pasan de un huésped a otro por medio de los invertebrados chupadores de sangre.

Poseen una membrana ondulante y un flagelo grande que le sirve para desplazarse.

El núcleo es diferenciado, no poseen citostoma y citofaringe ya que son parásitos

**Tripanosoma evansi** (surra en animales domésticos).

**Tripanosoma gambiense** (agentes de la enfermedad del sueño).

**Tripanosoma equiperdum** (causa enfermedades venéreas en equinos).

**Tripanosoma cruzi** (produce la enfermedad de chagas).

**Leishmania brasiliensis** (produce lepra de montaña).

**Giardia lamblia** (comensales intestinales frecuentes en el hombre).

**Chilomastix mesnili** (diarrea).

**Tricomona gallinea** (ataca las aves de corral; en la cavidad bucal, esófago, hígado).

### 2.2.1.3 Clase Sarcodina

#### **Amoeba proteus**

Gr: Sarcodes = carnosos

Son organismos simples se encuentran en agua dulce y limpia que contienen vegetación, en aguas saladas y en el suelo húmedo, algunos son parásitos del tracto digestivo de animales.

Poseen simetría radial, esférica y pueden ser asimétricos.

#### **Sub Clase Rhyzopoda**

#### **Orden Amoebina**

#### **Amoeba proteus**

Parece ser muy simple pero a pesar de su aparente simplicidad puede moverse, capturar, digerir y asimilar, respirar, producir excreciones y reproducirse.

Es una masa protoplasmática, incolora de aspecto gelatinoso, es flexible y de forma irregular.

La membrana celular retiene el protoplasma dentro de la célula y a su vez permite el paso de agua y oxígeno (H<sub>2</sub>O y O) anhídrido carbónico.

1. citoplasma da forma al cuerpo celular.
2. El endoplasma contiene las demás estructuras y sirve para la locomoción.
3. El núcleo dirige los procesos vitales del organismo.
4. La vacuola contráctil regula el contenido de agua.
5. La vacuola alimenticia contiene alimento en digestión, las demás inclusiones celulares son reserva alimenticia u otros materiales esenciales para el metabolismo.

La locomoción la realiza por pseudópodos = falsos podo = pies

Se nutre de otros protozoarios y partículas, el alimento lo engloba en la parte más cercana a la dirección en la cual se mueve (fagocitosis).

Respiración y la excreción la realiza por difusión de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y urea a través de la membrana celular.

La reproducción es por bipartición binaria.

#### 2.2.1.4 Diversidad de la clase Sarcodina

**Entamoeba histolítica**.- (parásito en el intestino y tejidos del hombre, produce disentería amebiana, provoca diarrea con moco y sangre en casos graves, puede invadir hígado, bazo, cerebro, con resultados fatales).

**Entamoeba gingivalis**.- (en la boca del hombre provocando sangrado en las encías)..

**Entamoeba coli**.- (intestino del hombre, ranas y cucarachas).

**Entamoeba bovis**.- (parasitan en el intestino del ganado).

**Entamoeba intestinales**.- (En el ganado equino).

**Entamoeba caprae**.- (ganado caprino).

#### 2.2.1.5 Clase Ciliata

##### **Paramecium caudatum**

Latín cilium =pestaña

Poseen cilios durante toda la vida

Existen aproximadamente unas 7,200 sp

Son protozoos especializados están provistos de una membrana resistente que da forma constante a su cuerpo.

Abundan en aguas dulces y saladas, de vida libre, algunos comensales o parásitos de otros animales.

El **Paramecium caudatum** se caracteriza por tener cilios vibrátiles como organelos locomotores, realiza movimientos en forma espiral cíclica e incluso pueden retroceder.

1. Cuerpo alargado romo en su extremo anterior y cónico en su extremo posterior en forma de suela de zapatilla.

2. Una membrana cubierta por finos cilios que tienen todos la misma longitud. Excepto un penacho caudal posterior de cilios más largos.
3. El citoplasma está dividido en: ectoplasma (claro y delgado) y endoplasma (granular).
4. Entre la base de los cilios y extendiéndose dentro del citoplasma existen organelos en forma de botella denominados tricostomas que los utilizan para su defensa.
5. En el extremo posterior en el surco oral se encuentra cavidad del citostoma (boca celular). Que continúa a la citofaringe que luego forman las vacuolas alimenticias.
6. El citopigio o ano celular está detrás de la citofaringe que le sirve para expulsar sustancias de deshecho.

Nutrición holozoica

Respiración y excreción por difusión a través de la superficie celular.

Reproducción sexual por conjugación y autogamia.

Reproducción asexual por bipartición.

#### **2.2.1.6 Diversidad de la Clase Ciliata**

##### **Sub clase Holótricos:**

Poseen cilios que están distribuidos uniformemente, los encontramos de vida libre y parásitos, suelen enquistarse.

Ej.- *Balantidium coli* (parásito ciliado común en el intestino del cerdo).

##### **Sub clase Espirótricos**

La mayoría son de vida libre y otros son parásitos comensales del tubo digestivo del ganado vacuno, equino Ej. *Allantosoma stentor*

#### **2.2.1.7 Clase Esporozoa**

##### **Plasmodium vivax**

Gr. Espora = semilla zoon = animal

Organismos que se producen esporas durante la reproducción.

Son todos parásitos y carecen de órganos locomotores, se desplazan por la forma del cuerpo.

Viven parásitos en otros protozoarios, invertebrados y vertebrados; habitan en el tubo digestivo, músculos, riñones y otros órganos.

Son causantes de serias enfermedades tales como malaria en el hombre, coccidiosis en gallinas y conejos, ciertas fiebres del ganado vacuno.

Cuerpo de forma variable según su ciclo de vida, pueden ser redondos (oocitos) alargados (esporozoitos) ovalados (quistes).

Nutrición saprozoica se alimentan del huésped.

Respiración y excreción por difusión.

Ciclo biológico complejo con generaciones sexuales y asexuales a veces con dos huéspedes.

### **2.2.1.8 Diversidad de la Clase Esporozoa**

#### **Sub clase Telosporidea:**

##### **Orden coccidio.**

Parásitos, viven en células epiteliales, intestinales, conductos biliares, riñones, vasos sanguíneos. Estas especies se encuentran en aves de corral, mamíferos domésticos.

**Eimeria stidae** (común en conejos).

**Eimeria zurnii** (afecta el ganado vacuno se aloja en el intestino delgado).

**Eimeria parva** (afecta ganado ovejuno).

**Eimeria tenella** (afecta aves de corral).

**Isospora suis** (intestino delgado del cerdo).

#### **2.2.1.8.1 Síntomas de la coccidiosis**

Diarrea con moco y sangre

Estreñimiento

Pérdida del apetito

Destrucción de los tejidos epiteliales con liberación de sangre, provocando necrosis en los tejidos, putrefacción y muerte.

#### **2.2.1.8.2 Ciclo biológico de los coccidios**

Estos organismos alternan en su ciclo biológico la esquizogamia, gametogamia, y la esporogamia.

Cuando es ingerido el alimento que contiene oocitos los jugos digestivos del huésped disuelven los quistes y quedan libres los esporozoitos. Estos entran en células epiteliales de los conductos biliares y aumentan de tamaño, transformándose en trofozoitos que experimentan rápida esquizogamia para producir numerosos merozoitos, a su vez los merozoitos invaden otras células para repetir el ciclo, destruyendo células del tejido epitelial del huésped. Luego algunos merozoitos se desarrollan en gametocitos algunos se convierten en macrogametos y otros se dividen para producir numerosos microgametos, la unión de un microgameto y un microgameto forma el cigoto que se convierte en un oocito elíptico. Posteriormente el cigoto se divide en cuatro esporas, cada una formada por dos esporozoitos que constituyen la forma que infecta nuevos huéspedes.

### **Orden Haemosporidea:**

Son parásitos de células sanguíneas, tejidos de aves y mamíferos, forman esporas poco resistentes que son transmitidas a los artrópodos chupadores de sangre que a su vez son huéspedes intermediarios.

**Plasmodium vivax** (causante de la malaria, el parásito lo transmiten al hombre ciertas sp de mosquitos del género Anopheles, Aedes.

**Toxoplasma gondi** (infecta varios huéspedes, parásitos en felinos) Produce la enfermedad conocida como toxoplasmosis (provocando aborto, muerte fetal, desordenes nerviosos)

### **Sub clase Cnidosporidea:**

#### **Orden Piroplásmenos:**

Grupo parásito de animales domésticos la Familia Babesidae es la más importante **Babesia bigemina** (provoca la enfermedad de Babesiosis cuyo vector es la garrapata produciendo la fiebre de Texas, tristeza de ganado, malaria al ganado bovino.

## III UNIDAD: ORGANISMOS INVERTEBRADOS



### Objetivo de la III Unidad

Lograr que los estudiantes reconozcan las características más comunes de la mayoría de los invertebrados e identificar la función ecológica y describir el ciclo de vida de algunos parásitos (Duela, Lombriz de tierra e Insecto).

### Sumario:

#### Phylum Platelmintos

- Características generales
- Diversidad del Phylum Platelmintos

#### Phylum Nematelmintos

- Características generales
- Diversidad del Phylum Nemátodos (Zoonemátodos)
- Diversidad del Phylum Nemátodos (Fitonemátodos)
- Resumen del Phylum Nemátodos

#### Phylum Anélidos

- Características generales
- Diversidad del Phylum Anélido
- Generalidades de las Clases
- Importancia ecológica y alimenticia

#### Phylum Mollusco

- Características generales
- Diversidad del Phylum Mollusco
- Características generales de la Clase Gastrópoda

#### Phylum Artrópodos

- Características generales
- Diversidad del Phylum Artrópodos
- Características generales e importancia de la Clase Arácnida e Insecta

### 3.1 Phylum Platelmintos

#### 3.1.1 Características generales

Gr. Platy =plano  
Helmitos = gusano



Son organismos pluricelulares de vida libre, marinos y dulce acuícola, 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.

Sistema excretor con numerosas células flamíferas unidas con los conductos excretores

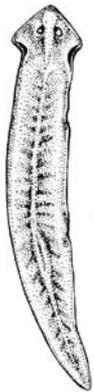
Sistema nervioso formado por un par de ganglios superiores que conectan de uno a tres pares de nervios longitudinales con comisuras transversales.

La superficie corporal de los platelmintos de vida libre está cubierta de cilios que utilizan para la locomoción que es el resultado de la interacción de de sistemas de fibra musculares oblicuas, circulares y longitudinales.

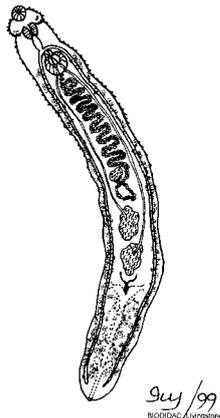
El intercambio gaseoso y la eliminación de deshecho nitrogenados tienen lugar a través de de la superficie del cuerpo.

### 3.1.2 Diversidad del Phylum Platelmintos

Clase Turbellaria



Clase Tremátoda



Clase Céstoda



#### 3.1.2.1 Clase Turbellaria

Representante: Planaria *Dugesia tigrina*

Gusanos planos de vida libre habitan en aguas frías, claras y permanentes como ríos, lagos, generalmente evitan la luz.

Mide unos 15mm de long., cuerpo en forma de cinta.

En la región cefálica posee dos manchas oculares negras situadas en el centro del dorso.

La boca se haya en la superficie ventral cerca del centro del cuerpo, hay una faringe evaginable para la captura de alimentos (presas vivas).

No hay esqueleto ni sistema respiratorio el intercambio se verifica a través de epidermis

Su cuerpo está cubierto de macro vellosidades en la superficie que le sirven para nadar y desplazarse.

Son hermafroditas, reproducción sexual (copulación mutua) sexual por escisión (se corta en dos y se regeneran las partes) tienen un gran poder de regeneración.

La planaria es carnívora, se alimenta de una gran cantidad de animales acuáticos vivos o muertos. Durante la alimentación reptan sobre su presa afianzándola sobre el sustrato y cubriéndola de moco, extiende la faringe y la inserta en el cuerpo de la presa.

### 3.1.2.2 Clase Tremátoda

#### Orden Digéneos

Representante: Duela *Fasciola hepática*

Generalmente con ventosa bucal y ventral, sin ganchos

Poros excretor único

Endoparásitos

Ciclo biológico complicado con varios estadios larvales, con uno o más huéspedes alternos (se caracteriza por tener una fase asexual realizada en un molusco gasterópodo y la fase sexual en un vertebrado).

Se alimenta de fragmentos celulares, mucosidades, líquidos tisulares y sangre del huésped.

Habita en conductos biliares, pancreáticos, intestinos, pulmones de peces, ganado vacuno, mamíferos.

#### 3.1.2.2.1 Enfermedades más comunes de la Clase Tremátoda

Causan enfermedades parasitarias al hombre y animales domésticos **Fasciolosis o ditomosis hepática.**

#### 3.1.2.2.2 Síntomas

1. Adelgazamiento progresivo
2. Inflamación del vientre
3. Inflamación del hígado
4. Debilidad y depresión general a veces estreñimiento o diarrea con ligera fiebre

### 3.1.2.2.3 Profilaxis

- Control del caracol hospedador intermediario mediante la destrucción de su hábitat
- Tratamiento de los animales infestados
- Uso de mullusquisidas y la aplicación del control biológico

### Características generales de la *Fasciola hepática*

Tiene aspecto carnoso llega a alcanzar un tamaño de 30x13mm; parásito en forma de hoja, de color pardo grisáceo; tiene una ventosa ventral conocida como acetábulo y otra ventosa anterior que rodea la boca las cuales le sirven para adherirse al hospedero, entre ambas ventosas se localiza el poro genital, un sistema digestivo incompleto, boca, faringe muscular, esófago corto y un tubo digestivo o intestino ramificado, tiene un cirro o pene bien desarrollado, son hermafroditas, la fecundación es interna, puede haber autofecundación y fecundación cruzada, la producción del huevo es continua.

### 3.1.2.2.4 Ciclo Biológico de los Tremátodos

1. Los huevos son puestos por los tremátodos en canales biliares de su hospedero definitivo, luego pasan al intestino a través de la bilis y son expulsados al medio en las heces.
2. Este medio puede ser una charca, río, pantano, con su ambiente húmedo cálido nueve días después los huevos eclosionados dejan una larva provista de cilios llamada Miracidio (larva 1).
3. El Miracidio nada aproximadamente 24h si no encuentra hospedero intermediario muere. Si logra encontrar el hospedero el caracol del género *Limnae*, continúa su ciclo.
4. Penetra al hospedero y se traslada a la cámara pulmonar y al hígado en esta etapa es que pierde los cilios y pasa a otra etapa larvaria denominada esporocisto (larva 2).
5. Este esporocisto se reproduce por partenogénesis produciendo de tres a ocho redias (larva 3) de estas pueden haber de una a tres generaciones.
6. Las redias luego pasan al hígado y dan origen a una (4 etapa larvaria) llamadas cercarias salen del caracol y nadan libremente por medio de una cola, en horas se alojan en hierbas a su alrededor y se convierten en metacercarias o estado quístico y pueden permanecer de tres a cuatro meses.
7. El hospedero definitivo (ganado vacuno ingiere los quisten y se disuelven en el intestino y el peritoneo llegando hasta el hígado y se alojan en canales biliares, tres meses después se convierte en adulto y comienza a poner huevos puede autofecundarse y realizar cópula.

### 3.1.2.3 Clase Céstoda

Representante *Taenia solium*

Gr. Cestus = cinturón      Oid = parecido  
Constituyen una clase altamente especializada de los platelmintos.

Son endoparásitos, su cuerpo esta cubierto por un tegumento

Se distinguen de las otras clases por la total ausencia de aparato digestivo, el alimento lo absorbe a partir del huésped a través de la pared del cuerpo.

Son hermafroditas.

La mayor parte de ellos habitan en el intestino de los vertebrados

Su cuerpo está formado por una sección anterior llamada Escolex modificada para la fijación de una larga cadena de Proglótides.

Escolex es el órgano de fijación conocido como cabeza suele tener forma cuboides, presenta cuatro ventosas circulares de naturaleza muscular c/ventosa cubierta por una cutícula que se continua por el resto del cuerpo; un círculo de ganchos sobre el extremo que es elevado formando el rostelo que puede tener 1 o 2 coronas de ganchos quitinosos y junto con las ventosas que le sirven para adherirse a su hospedero.

Cuello situado después del estróbilo constituye la mayor parte del cuerpo formado por una serie de hasta 1000 segmentos llamados proglótides que son cuadrangulares.

El sistema nervioso lo forman tres pares de nervios long. que se extienden a los lados del cuerpo, se originan del escolex y forman los ganglios cerebrales.

El sistema excretor lo constituyen protonefridios (riñones primitivos).

No poseen sistema digestivo sino que los alimentos los absorbe directamente del intestino de su hospedero, en algunas ocasiones el rostelo absorbe sustancias que no pueden ser absorbidas por la cutícula.

Son causantes de muchas enfermedades al ganado vacuno, porcino, caprino, ovejuno, y el hombre.

#### 3.1.2.3.1 Enfermedades más comunes de la Clase Céstoda

**Cisticercosis** *Taenia solium*

El portador principal es el ganado vacuno, porcino, se localiza en el tejido conjuntivo y en los órganos internos

### 3.1.2.3.2 Ciclo Biológico de los Cestodos

- 1- Las proglótides maduras con huevos larvados son expulsados hacia el exterior por los excrementos
- 2- En el medio se desintegran y se esparcen los huevos, luego son ingeridos por un cerdo, se alojan en el intestino de este y disuelven la cáscara que los envuelve, sale una larva que se denomina *Oncósfera*, esta queda libre y puede penetrar los vasos sanguíneos, luego son distribuidos por la sangre a los músculos donde se enquistan.
- 3- Este quiste recibe el nombre de *Cisticerco*, cuando el hombre se alimenta con carne de cerdo contaminada y a su vez mal cocida.
- 4- En el estómago del hombre se disuelve el *quiste o cisticerco* dejando libremente a la larva, esta evagina el *Escolex* que logra adherirse a la pared del intestino delgado luego crece y da origen a la nueva *Taenia solium*.

### 3.1.2.3.3 Síntomas

1. Dolor abdominal
2. Diarrea con moco y sangre
3. Espasmos musculares
4. Alteración del sistema nervioso
5. Este contagio lo favorecen ciertas deficiencias en las instalaciones de depuración y de aprovechamiento agrícola de aguas residuales procedentes de viviendas, mataderos centrales lecheras siendo estas conducidas en su mayoría hacia las praderas de regadíos.
6. Las pérdidas económicas se explican en la pérdida total de carne decomisada, procedentes de animales con infestaciones masivas.

### 3.1.2.3.4 Métodos de prevención

- Los portadores de la enfermedad deberán someterse a tratamiento bajo vigilancia médica que asegure la destrucción de los cestodos por fuego o enterramiento, la cura es eficaz cuando se elimina el *escolex* de la *taenia*
- Los desechos de estiércol no deben emplearse para abonos de coberturas de praderas destinados a la producción de hortalizas y granos básicos

Género y especie	Nombre común	Órgano que ataca
<i>Neoscaris strongiloides</i>	Lombriz	Intestino delgado
<i>Taenia saginata</i>	Tenia	Intestino delgado
<i>Fasciola hepática</i>	Gusano plano	Hígado

### 3.2 Phylum Nematodos

#### 3.2.1 Características generales

Gr: nematos =filamentos  
Helminthes = gusano



Son animales pluricelulares, viven libremente en el suelo, en agua dulce, salada otros son endoparásitos de tejidos y líquidos de animales y plantas incluido el hombre.

Causan daños a animales plantas y humanos ya que son parásitos, sin embargo, también poseen su lado positivo muchos de ellos ayudan a mantener un balance natural en el suelo y algunos son parásitos de plagas de importancia económica, algunos han sido probados y utilizados para el control biológico de insectos y malezas

Son gusanos de cuerpo cilíndrico o filiforme alargado y cubierto por una cutícula resistente. Poseen simetría bilateral.

Los Nemátodos son animales similares a los gusanos y pueden estar presentes en cualquier parte, pero son tan diminutos que la mayoría de las personas no los pueden ver a simple vista. Hasta la fecha, más de 15,000 nemátodos han sido identificados y se estima que por lo menos existen 500,000 sp. En todo el mundo.

Sistema digestivo completo y permanente, la boca es terminal con dientes en muchas especies, el ano en el extremo opuesto del cuerpo. Nutrición holozoica y saprozoica.

Sin órganos respiratorio, circulatorio, 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, su color es mas vivo, la hembra presenta dimorfismo sexual, la fecundación es interna, los huevos son microscópicos protegidos por una cutícula quitinosa; desarrollo directo (larva de varias mudas ), sin reproducción asexual, en casi todos los nemátodos en relación con el aparato genital existe un aparato copulador que consta de dos bastoncitos quitinosos, simétricamente dispuestos, las espículas cada una de las cuales se halla en una bolsa de la espícula: la función de esta órgano copulador consiste en que penetrando en la vagina la abren y contribuye a la fijación de los órganos copuladores y conducen espermatozoides hacia la vagina, en la bolsa de las espículas se forma un gobernáculo que rodea a las espículas que le sirven de guía.

**3.2.1.1 De acuerdo al organismo que atacan se pueden clasificar en:**

Zoonemátodos -----Atacan animales domésticos

Fitonemátodos -----Atacan a las plantas

**3.2.1.2 Zoonemátodos:**

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.

Las numerosas especies parásitas de animales como ganado vacuno y aves de corral son de importancia práctica ya que disminuye la eficiencia y el valor económico del huésped provocando la muerte.

**3.2.2 Diversidad del Phylum Nemátodos (Zoonemátodos)**

*Ascaris suum* provoca anemia al cerdo.

*Ascaris bovis* provoca anemia, oclusión intestinal al bovino adulto.

*Trichinella spiralis* provoca dolor muscular, intestinal, deficiencia resp. Y muerte en porcinos.

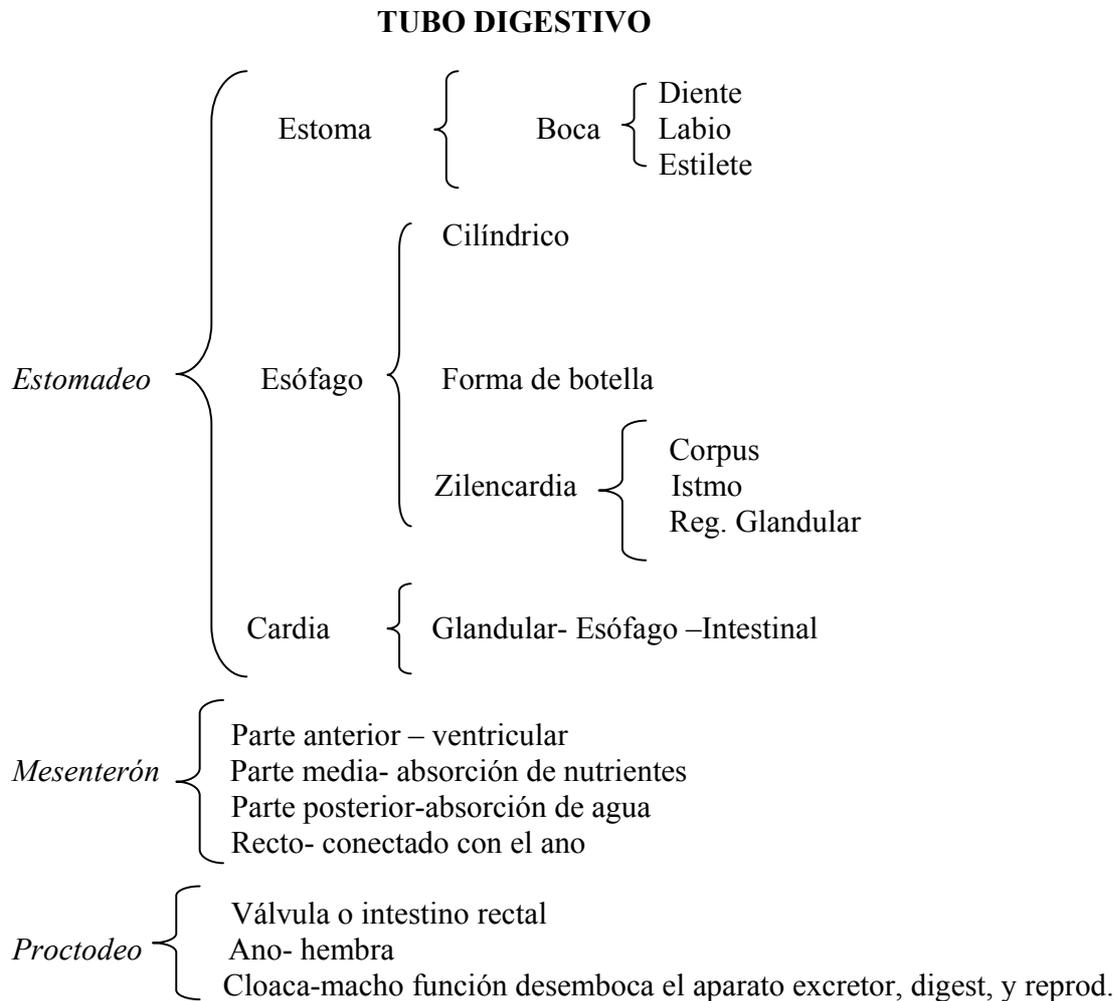
**3.2.2.1 Morfología externa del Phylum Nemátodos**

Región cefálica –cabeza

Región media-desde la base de la cabeza hasta el ano

Región caudal –desde el ano hasta la cola.

### 3.2.2.2 Morfología interna:



### 3.2.2.3 Ciclo Biológico de los Nemátodos

- 1- Macho y hembra copulan
- 2- Hembra gestante pone huevos dentro del hospedero
- 3- Los huevos salen al exterior a través de los excrementos, si las condiciones son óptimas eclosionan y surge una larva que pasa por cinco estadios igual que los de vida libre.
- 4- El estadio de la L3 es la etapa infestante , tanto el estadio L1, L2, L3, son externos
- 5- Mientras que los otros estadios L4 y L5 se realizan en el interior del huésped pero L4, es todavía un nemátodo inmaduro sexualmente.
- 6- El estadio L5 consiste en un nemátodo maduro sexualmente y se convierte en un adulto diferenciado que tiene la capacidad de efectuar cópula.

### 3.2.2.4 Importancia

Su importancia es negativa, radica en que causan grandes pérdidas a la economía cuando existen altos grados de infestación. Las numerosas especies parásitas del hombre y animales domésticos

son de importancia práctica ya que disminuyen la eficiencia y el valor económico del huésped o determinan enfermedades y hasta la muerte. Los efectos dependen de la especie, del número presente y de otros factores. Existen más de 50 sp. parásitas del hombre y otras muchas son parásitos de vertebrados e invertebrados.

### **3.2.2.5 Fitonemátodos:**

Todos son parásitos, endoparásitos sedentarios y migratorios.

Los fitonemátodos inician su actividad alimenticia inyectando a la planta a través de su estilete una sustancia denominada saliva que ejerce la función de enzima digestiva que le provoca una digestión extra oral, esto permite que el contenido de la célula o tejido de la planta se suavice y tenga mayor penetración al interior de la misma.

Muchas especies de nemátodos viven en las raíces de las plantas o cerca de ellas, algunos se alimentan de yemas, tallos y hojas provocándole lesiones primarias (secreciones enzimáticas y metabólicas) lesiones secundarias (las que dan entrada a otros agentes patógenos como bacterias, hongos y virus).

### **3.2.2.6 Ciclo Biológico de los Fitonemátodos**

1. 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
2. Las raíces reaccionan con la formación de pequeñas agallas de tejido cicatricial, los nódulos de las raíces alrededor del gusano
3. El nemátodo macho, adulto es alargado y la hembra se convierte en una masa blancuzca en forma de lágrima, con un cuerpo hinchado que produce de 500 a 1,000 huevos
4. Puede producirse la reproducción la fecundación, pero no es necesaria
5. Los huevos los ponen en una secreción gelatinosa y amarilla
6. El ciclo biológico requiere casi dos meses a 15° C, por consiguiente son posibles varias generaciones por años. Las larvas dentro de las agallas, pueden soportar cierta sequedad y sobreviven a 0° C, pero a temperaturas inferiores mueren
7. Estos parásitos debilitan las plantas o las matan, y el suelo infectado por estos gusanos a menudo no produce cosechas aprovechables
8. Los nemátodos pasan a suelos limpios mediante las plantas, la tierra, estiércol, utensilios de labranza o incluso mediante el riego con agua procedente de terrenos infectados iniciando nuevamente su ciclo

### **3.2.2.7 Tipos de cabeza de los Fitonemátodos**

Roma  
Truncada  
Cónica  
Cónica aplanada  
Hemisférica  
Hemisférica sobresaliente

### 3.2.2.8 Tipos de cola

Hemisférica redondeada  
Aguda (hialina)  
Puntiaguda  
Filiforme  
Cónica  
Filiforme (gota de agua)  
Aguda mucrus

### 3.2.2.9 Los síntomas de las lesiones varían de acuerdo:

- Edad de la planta, cuanto más joven sea la planta, mayores serán los daños
- Sitio donde se aloja el parásito
- Especie de nematodo
- Tipo de planta

### 3.2.2.10 Daños que provocan a la planta

- Anormalidad en las partes aéreas, puntos de crecimiento, yemas y retoños
- Anormalidades en las partes subterráneas raíces y tallos subterráneos

### 3.2.2.11 Dispersión o Diseminación de los fitonemátodos

En el período de su ciclo de vida presentan una fase de desplazamiento en el suelo por su propio medio, pero este movimiento es muy lento y tienen que intervenir otros factores externos tales como:

- El viento que se encarga de transportar huevos, quistes y larvas
- Agua de lluvia o de riego que se encarga de arrastrar organismos adultos, quistes y larvas
- Algunos insectos son portadores de nemátodos
- Muchos animales silvestres y domésticos
- Traslado de plantas infestadas, comercialización de viveros
- Restos de tierra y vegetales que se adhieren a los implementos agrícolas, los vehículos, bolsas de fertilizantes, incluso el hombre

### 3.2.2.12 Medidas de prevención

- Laboreo del suelo voltear la capa del suelo
- Tierra descansada no trabajada
- Cultivos asociados
- Uso de plantas repelentes en los cultivos
- En los semilleros se puede utilizar agua caliente para el control de la población de los nematodos
- Uso de químicos (nematicidas).

### 3.2.3 Diversidad del Phylum Nemátodos (Fitonemátodos)

Meloidogyne exigua provoca formación de de nódulos en plantas de café

Meloidogyne acrita provoca agallas en las raíces del algodón

Meloidogyne javanica provoca formación de vesículas plantas de tabaco

Tylenchulus semipenetrans reducción del vigor de cítricos

Rodophulus orizae retraso del crecimiento de la primera etapa, arroz y maíz

### 3.2.4 Resumen del Phylum Nemátodos

- Los Nemátodos constituyen un grupo claramente definido dentro de los invertebrados
- Se ha estimado que en una hectárea de suelo cultivado existen más de 700 millones de nemátodos, de estas 2205 son especies parásitas de vertebrados, 231 son especies parásitas de invertebrados, 1175 especies viven en aguas saladas y 990 especies viven en aguas dulces y en el suelo
- De acuerdo a su hábitat, los Fitonemátodos pueden ser:  
Ectoparásitos  
Endoparásitos
- Raramente cualquier cultivo se encuentra libre de Nemátodos y su presencia pasa desapercibida debido a su tamaño microscópico y posición protegida en el suelo
- Debido al diámetro reducido de su cuerpo, los nemátodos son invisibles a simple vista, pero se pueden observar fácilmente al microscopio estereoscópico
- Sin embargo, las hembras de algunas especies son visibles a simple vista debido a que se hinchan al alcanzar su estado adulto, adquiriendo una forma esférica como sucede en especie *Meloidogyne* y *Heterodera*. El dimorfismo sexual no es muy marcado en la mayoría de los Nemátodos excepto en estos dos grupos
- El sistema reproductivo de los nemátodos está bien desarrollado las hembras poseen 1 ó 2 ovarios seguidos por un oviducto, el útero y terminando en la vulva
- La estructura reproductiva del macho es similar a la de la hembra pero hay una testis y una vesícula seminal, los machos usualmente están provistos por un par de espículas copulatorias
- La reproducción de los nemátodos puede ser:  
Sexual  
Hermafrodita  
Partenogenética
- Se realiza a través de huevos, estos eclosionan produciendo larvas cuya apariencia y estructura es generalmente similar a la de los adultos
- Todos los nemátodos pasan por 4 estados larvales, y la primera muda ocurre por lo general en el huevo. Cada estado larval termina en una muda, después de la última muda, los nemátodos se diferencian en hembras y machos
- Casi todos los nemátodos parásitos de plantas viven parte de su vida en el suelo. Muchos de ellos viven libremente en el suelo, alimentándose superficialmente sobre raíces y tallos subterráneos

- Pero aun en los parásitos sedentarios como *Meloidogyne* sp. Tanto los huevos como los estados larvales preparásitos y machos se hallan en el suelo durante toda o parte de su vida
- La diseminación de nemátodos puede ser local (los equipos, aguas de irrigación y animales), y distancias largas, se diseminan a través del suelo muy lentamente (por medio del material vegetal)
- Síntomas radicales se pueden manifestar como agallas, lesiones, excesiva formación de raíces y pudriciones radicales cuando el ataque esta asociado con bacterias y hongos fitopatógenos
- Los síntomas radicales están generalmente acompañados por síntomas no característicos en la parte aérea de las plantas, los cuales consisten principalmente en reducción del crecimiento, amarillamiento del follaje, excesivo marchitamiento en tiempo seco y disminución de rendimiento y mala calidad de los productos

### 3.3 Phylum Annelidos

#### 3.3.1 Características generales

Latín Annelus = pequeños anillos



Existen aproximadamente unas 7,000 sp. su cuerpo compuesto por numerosos segmentos en forma de anillos, algunas sp de vida libre, de aguas dulces y saladas, suelos húmedas, comensales, unos ectoparásitos y endoparásitos su tamaño varía de 1mm a 30 cm.

Poseen simetría bilateral, cuerpo alargado segmentado tanto externa como internamente (metamérico).

Sistema circulatorio cerrado formado por vasos longitudinales con ramas laterales en cada somito.

Sistema nervios, excretor y circulatorio metaméricos.

Aparato digestivo formado por un tubo recto que corre a lo largo de todo el cuerpo desde, a boca en la parte anterior hasta el ano en la parte posterior.

#### 3.3.2 Diversidad del Phylum Anélidos

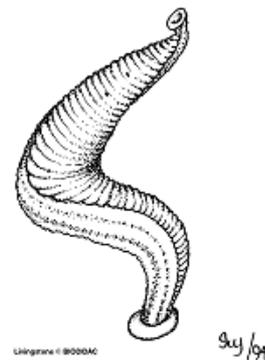
Clase Polichaeto



Clase Oligochaeto



Clase Hirudinea



### 3.3.3 Generalidades de las Clases

#### Clase Polichaeta *Neanthes virens*

Posee muchas quetas (estructuras primarias locomotoras formadas por invaginaciones de la piel), generalmente marinos, con su cabeza bien desarrollada, con apéndices sensitivos en una proboscis grande con dientes y mandíbulas.

#### Clase Hirudinea *Hirudos medicinalis*

Son gusanos acuícola o terrestres de costumbres depredadoras, con ventosas terminales ensanchadas para la locomoción y fijación, no paseen quetas, pueden ingerir una cantidad considerable de sangre ya que poseen una enzima salival la hirudina que impide la coagulación de la sangre, en una succionada la sanguijuela puede ingerir su propio peso en sangre.

#### Clase Oligochaeta *Lumbricus terrestris*

Son gusanos de suelos húmedos y dulceacuícolas, de cuerpo segmentado cilíndrico alargado, formado por unos 115 a 120 somitos separados por segmentos transversales llamados septos, su promedio de vida es de aproximadamente 4 años según la sp.

- \* La boca se encuentra en el primer somito con un lóbulo carnosos que sobresale delante de ella, llamada prostomio
- \* El ano situado en el último somito llamado pigidio
- \* La pared del cuerpo esta formada por una cutícula transparente con finas estriás transversales y segregadas por la epidermis
- \* Cada somito menos el primero y el último poseen 4 diminutas quetas en forma de cerda
- \* En las aberturas del cuerpo encontramos un poro dorsal que se encuentre desde el somito 8 y 9 hasta el somito anal
- \* Un nefridióporo en posición lateroventral a cada lado de los somitos excepto el 1° 3° y último somito
- \* 4 aberturas de los receptáculos seminales entre los segmentos 9-10 y 10-11
- \* Las aberturas de los oviductos están en el 14 y las aberturas de los conductos espermáticos en el 15 y desde ellas se extiende hasta el clitelo un par de crestas glandulares
- \* Clitelo es un claro abultamiento glandular existente en los somitos, el cual segrega una sustancia que forma las cápsulas o capullos para alojar los huevos. Cuando esta función cesa el Clitelo desaparece
- \* El sistema digestivo está formado por la boca, faringe, esófago, intestino delgado y ano.
- \* Sistema circulatorio cerrado con un sistema de vasos sanguíneos con capilares, con 5 vasos principales y 5 pares de corazones; sangre compuesta por plasma, corpúsculos, y hemoglobina que transporta el oxígeno.
- \* La respiración la realiza por la piel húmeda.
- \* El sistema excretor formado por órganos pares llamados nefridios
- \* Sistema nervioso compuesto por un par de ganglios cerebrales situados por encima de la faringe ubicado en el 3° somito.
- \* Sistema reproductor monoico, sexos separados, fecundación cruzada, son hermafroditas.

### 3.3.4 Importancia ecológica y alimenticia

- 1- Son fertilizantes orgánicos
- 2- Sirven para la elaboración de harinas (alimento para peces y camarones)
- 3- Alimento de ganado porcino
- 4- Fragmentan y desmenuzan el suelo, esto permite que penetre el agua y el oxígeno. A la vez que sus desechos nitrogenados lo enriquecen, conteniendo materia en descomposición lo que beneficia la formación y mantenimiento de suelos fértiles.
- 5- Sintetizan aminoácidos (a.a)

#### *Lumbricus terrestris* o lombriz de tierra

- 1- Se ubica preferentemente en lugares húmedos de los huertos, bosques y depósitos de residuos orgánicos (no toleran la sequía y las heladas)
- 2- Se alimentan de residuos vegetales transportados desde la superficie hasta sus agujeros y también ingieren suelo.
- 3- Su promedio de vida es de 4 años durante los meses de frío sufren un aletargamiento y solo inician sus actividades en los meses templados.
- 4- El clitelo es un espaciamiento glandular superficial en algunos segmentos, se encarga de excretar una sustancia que forma los capullos donde se alojan los huevos, juega un papel importante durante la crianza de las lombrices de tierra, cuando cesa esa función desaparece.
- 5- La forma del cuerpo es cilíndrica pero pueden existir secciones rectangulares, la sección posterior puede ser achatada.
- 6- Los segmentos llamados metámeros son los anillos que conforman el cuerpo de la lombriz.
- 7- El prostomio es una pequeña protuberancia dorsal que comienza en el 1° segmento del cual esta separado por un surco
- 8- Quetas o cerdas son estructuras primariamente locomotoras formadas por invaginaciones de la piel, uno de los principales caracteres taxonómicos externos. Están a partir del 2° segmento y ausentes en la última porción del cuerpo la cual la cual no se enumera como segmento el pigidio.
- 9- Surcos seminales es un par de surcos transitorios formados durante l cópula y van desde los poros masculinos hasta el clitelo.

## Guía Evaluativa de Vídeo sobre el Phylum Anélido

### Observaciones del cultivo de la Lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*)

#### Objetivo:

Conocer a cerca del cultivo de lombrices artificialmente, su historia e importancia

Después de haber observado el vídeo conteste lo siguiente:

- ¿Qué significa el término lombricultura?
- ¿Qué tipo de lombriz puede cultivarse y por qué?
- ¿Cómo llamó Aristóteles a las lombrices?
- ¿Por qué se considera a Charles Darwin el padre de la lombricultura moderna?
- ¿Qué sexo tienen, qué les sirve de protección a los huevos, y a los cuantos días nacen nuevas lombrices
- ¿Cuánto ingiere una lombriz de alimento (materia orgánica) y como es convertido este?
- ¿De que forma pueden cultivarse las lombrices?
- ¿De los 14 cultivos que usan humus de lombriz en cual ha habido mejores resultados?
- ¿Qué productos se obtienen de la lombricultura?
- ¿Qué características biológicas posee el humos de la lombriz?
- ¿Cómo se le ha llamado a la lombriz de tierra?
- ¿Porqué se dice que la lombricultura puede ser un método utilizado contra la contaminación del medio ambiente?

### 3.4 Phylum Mollusco

#### 3.4.1 Características generales

Latín: mollis = blando



Se han descrito unas 100, 000 sp. poseen una gran variedad de formas y tamaños son principalmente terrestres, viven en las costas y aguas poco profundas, la mayor parte son de vida libre que se arrastran libre y lentamente

Poseen 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.

Son hermafroditas con sexos separados.

#### 3.4.2 Diversidad del Phylum Mollusco

Clase Amphineura: Quitones



Clase Scaphopoda: Dentalium



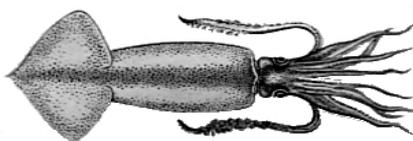
Clase Gastropoda: Caracoles y babosas



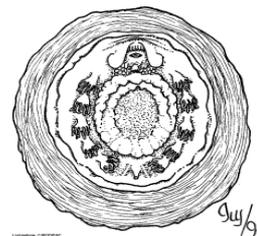
Clase Pelecípoda: Conchas, ostras y almejas



Clase Cefalopoda: Pulpos, Calamares



Clase Monoplacophora: Neopilina



### 3.4.2.1 Clase Gastrópoda

Gr: Gaster = vientre

Podo = pie

Acá encontramos caracoles y babosas existen aproximadamente unas 35,000 sp. son de vida libre, marinos, de agua dulce y terrestres su cuerpo está formado por cabeza unida a un pie muscular amplio y plano, la boca se encuentra en la superficie ventral de la cabeza y el poro genital en el lado derecho y cerca de la cabeza, su cuerpo cubierto por una concha en el caso de los caracoles.

La concha esta formada por:

Espirales: Vueltas que tiene la concha

Ápice: Punto más alto donde comienzan las espiras

Aberturas: Orificio de las concha por donde emerge el cuerpo

Locomoción: Reptan por medio de un pie impulsado por ondas de contracción muscular

Nutrición: Poseen todo tipo de hábito alimenticio, herbívora, carnívoro, carroñeros, omnívoros.

La ciencia que se encarga del estudio de las babosas es la Malacología

Para efectos Malacológicos Nicaragua pertenece a la provincia Panámica donde se han identificado cerca de 3,500 sp. en ambas costas. Solo en Chacocente se han registrado 514 sp. de Molluscos marinos, se estima que hay unas 216sp. de molluscos continentales, pero solo 146 sp. (70%) han sido identificadas. La región del Pacífico ha sido mejor estudiada, con una lista de 112 sp. Pertenecientes a 30 Familias y 58 Géneros

En las regiones de Pacífico y Central sólo se conoce una porción menor de muestras pero los especialistas estiman que podrían encontrarse unas 30 sp. que no han sido reportadas. Se contabilizan 12 sp. endémicas.

Los lugares que resaltan en el país por su riqueza son:

Jinotega, Fuente pura (49 sp.)

Granada, Apoyo (47 sp.)

Matagalpa, Darío (43 sp.); Selva negra (35 sp.)

Managua, Xiloa (40 sp.)

### 3.4.2.1.1 Babosa *Limax sp.*

Su cuerpo es blando y desnudo, viven en lugares frescos y húmedos, debajo de la hojarasca, salen con las lluvias, tienen apariencia de hojas muertas, estructura rugosa, su color varía entre el café, negro y gris, no poseen apéndices locomotores y poseen un pie ambulacral para la locomoción.

Su cuerpo está formado por cabeza, que tienen cuatro antenas que le sirven para guiarse, debajo de las antenas se encuentra la boca en posición anteroventral la cual posee una rádula con la cual raspan el follaje y defolian en su totalidad las plantas produciendo daños irreversibles, los ojos están presentes en las puntas de las antenas y el ano está en el extremo superior ventral.

El promedio de vida está entre los 12 y 18 meses, miden aproximadamente entre 5 y 7 cm de long. producen numerosos grupos de huevos envueltos en una albúmina los cuales están depositados en montoncitos en el suelo de hasta 50, son de color amarillo translúcido, de forma ovoide y de 4 a 5 m.m, una vez eclosionados no hay diferencia entre joven y adulto, alcanzan su madurez de 2 a 5 meses.

### 3.4.2.1.2 Importancia

Es de carácter negativo ya que atacan los cultivos húmedos Ej. Fríjol, Arroz y Hortalizas. (Plagas agrícolas), son huéspedes intermediarios de parásitos que infestan tanto al hombre como a los animales.

### 3.4.2.1.3 Métodos de control

- \* Método Cultural: Antes y después de la siembra
- \* Método Químico: Cebos envenenados (Babutox, Diptane)
- \* Método Casero: Deshidratación con cal y sal
- \* Control Biológico: Depredadores de la babosa

### 3.4.2.2 Clase Pelecípoda

Gr: Pelekys =hacha

Podos = pie

Acá encontramos las ostras, almejas y conchas, existen aproximadamente unas 8,000 sp. se conocen como bivalvos por poseer dos valvas articuladas por un lazo y abiertas por el otro dando salida al pie que le sirve para la locomoción, algunas sp. permanecen unidas al sustrato, otras excavan la arena, lodo, madera o rocas, nadan con una velocidad increíble mediante un movimiento de cierre y abertura de sus valvas debido a la contracción del músculo aductor que es la parte comestible del molusco.

### 3.4.2.2.1 Importancia

- \* Alimento para el hombre
- \* Cultivo de perlas

**Vedas Parciales Nacionales (MARENA)**

**Año 2004 - 2006**

**Molluscos**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Período de veda</b>
Anadara tuberculosa	Concha negra	15 de abril al 15 de julio
Anadara similis	Concha negra	15 de abril al 15 de julio
Strombus gigas	Gambute	de junio al 30 de sept.

**Vedas Nacionales Indefinidas (MARENA)**

**Año 2004 – 2006**

**Molluscos**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>
Anadara grandis	Casco de burro

## Guía de Evaluativa de Vídeo sobre el Phylum Mollusco

### Observaciones de la Babosa (plaga de frijol)

#### Objetivo:

Conocer acerca de la biología de la babosa, importancia como plaga y los métodos de control

Después de haber observado el vídeo conteste lo siguiente:

- ¿Qué provoca la babosa como plaga del frijol?
- ¿A diferencia de la mayoría de los Molluscos cómo es el cuerpo de la babosa y cuál es su hábitat?
- ¿Qué sexo poseen, cómo se reproducen y cuánto tiempo pueden estar activos los huevos?
- ¿Cuándo produce los mayores daños al frijol y cuánto reduce el rendimiento de una babosa por metro cuadrado?
- ¿Mencione los tipos de control usados en la babosa y describa de forma breve cada uno de ellos?
- ¿Cuándo debe hacerse un control preventivo y porqué?
- ¿Qué significa la muerte de una babosa durante el control preventivo?
- ¿Porqué no se debe poner los cebos en tiempo seco?

### 3.5 Phylum Artrópodo

#### 3.5.1 Características generales

Gr: Arthros = articulación

Podos = pie

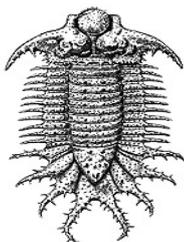


Existen aproximadamente unas 9,000 sp. desde el punto de vista ecológico las distintas sp. están adaptadas a la vida aérea, terrestre, en el agua dulce, salobre y salada, otros parásitos de plantas o animales, se hallan en alturas superiores a los 6,000 m en las montañas y a profundidades de hasta 5,500 m en el mar, tienen importancia económica debido a que es una fuente inagotable de alimento básico para el hombre, igualmente para muchos vertebrados terrestres, sin embargo los hay dañinos, pues son los insectos los máximos competidores del hombre puesto que dañan las cosechas, alimentos almacenados, algunos como las garrapatas son transmisores de muchas enfermedades tanto para el hombre como para los animales domésticos y los cultivos.

- 1- Poseen simetría bilateral
- 2- Cuerpo segmentado y articulado externamente diferenciado o fusionado cabeza, tórax y abdomen
- 3- Superficie cubierta por un exoesqueleto quitinoso segregado por la epidermis y con muchas mudas periódicas
- 4- Presenta una cutícula externa denominada Epicutícula y otra interna llamada Procutícula que le sirve de soporte, protección y limita el intercambio de gases, líquidos y nutrientes
- 5- Músculos estriados generalmente complejos capaces de acción rápida
- 6- Tubo digestivo, piezas bucales constituidas por maxilas laterales adaptadas para lamer, succionar, masticar y morder
- 7- Sistema circulatorio abierto corazón dorsal
- 8- La respiración la realiza por branquias, traqueas, sacos pulmonares o la superficie del cuerpo
- 9- La excreción por glándulas coxales
- 10- Sistema nervioso ganglionar, órganos de los sentidos constituidos por antenas y pelos sensitivos táctiles y receptores químicos; ojos simples y compuestos; órganos auditivos y estatocitos (órganos de equilibrio)
- 11- Sexos separados y fecundación casi siempre interna, huevos con vitelo y cáscara, ovíparos u ovovivíparos, segmentación superficial con una o varias etapas larvarias y metamorfosis graduales o rápidas (algunos crustáceos e insectos presentan partenogénesis).

#### 3.5.2 Diversidad del Phylum Artrópodo

Sub Phylum Trilobites (+)

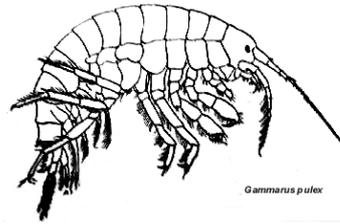


Sub Phylum Quelicerados: Arañas, ácaros, garrapatas, escorpiones



Sub Phylum Mandibulata

- Clase Crustácea
- Clase Insecta
- Clase Quilopodos
- Clase Diplópodos



Sub Phylum Quelicerados: Arañas, ácaros, garrapatas, escorpiones

- Clase Merostomata
- Clase Aracnidae
- Clase Pignogónica

**3.5.3 Características generales e importancia de la Clase Arácnida e Insecta**

**3.5.3.1 Sub Phylum Quelicerados**

**Clase Arácnida**

**Orden Acarino**

Gr: Arachne= araña

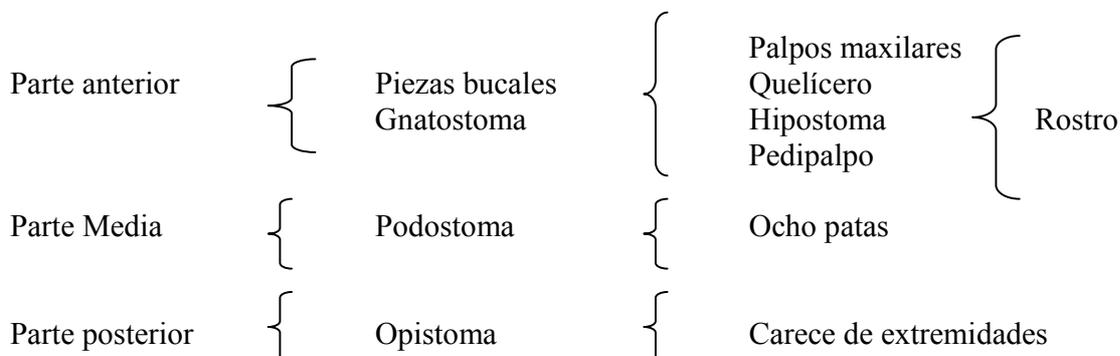
**3.5.3.1.1 Ácaros**

Uno de los órdenes más importantes es el acarino donde encontraremos los ácaros y garrapatas. Los ácaros pequeños microscópicos con la cabeza, tórax y abdomen fusionados, existen aproximadamente unas 25,000 sp.

Abundan en el suelo, humus, alimentos almacenados, aguas dulces o saladas, en las plantas y como parásitos de animales o vegetales en descomposición, otros chupan los jugos de las plantas y otros viven en vertebrados terrestres. Poseen sexos separados.

Respiran por tráqueas, el oxígeno penetra por los espiráculos que están localizados en el 1° y 4° par de patas en posición ventral.

**Presentan cuerpo aplanado ventralmente:**



*Tetranychus telarius* (provoca ampollas en la planta y heridas en las hojas).

*Rhizoglyphus hyacinthi* (Galerías en los bulbos y raíces).

*Sarcoptes scabiei* (sarna en el hombre).

*Tiroglyphus farinea* (granos almacenados).

*Dermanyssus gallinea* (formación de vesículas quemaduras, caída de plumas disminuyen la producción de huevos).

### 3.5.3.1.2 Garrapatas:

Son ectoparásitos chupadores de sangre y están distribuidos por todas partes algunas pueden vivir largos períodos sin comer.

Los daños se presentan en la cantidad de sangre que consumen de los animales (provocando anemia, pérdida de la piel causada por perforaciones).

### 3.5.3.1.3 Ciclo Biológico de la Garrapata

- \* En el hospedero macho y hembra se cruzan
- \* Las hembras desovan y estos caen al suelo
- \* Los huevos eclosionan aproximadamente en un mes y surge una larva de seis patas.
- \* Las larvas suben a los arbustos en espera de un huésped apropiado.
- \* Se adhieren a estos y se alimentan de la sangre, luego caen al suelo nuevamente y sufren muda transformándose en ninfa con ocho patas, las cuales vuelven a los arbustos en espera de un huésped, se alimentan de sangre y caen nuevamente al suelo hasta convertirse en adulto. Vuelven a subir a los arbustos hasta esperar un hospedero definitivo.
- \* Se alimentan de sangre; hembra y macho se cruzan sobre el hospedero hasta realizar un nuevo ciclo; existen garrapatas que requieren hasta tres huéspedes para completar su ciclo.

### 3.5.3.1.4 Diversidad

*Familia Ixodidae*: Comprende las garrapatas duras, machos pequeños el escudo cubre toda la superficie dorsal; las hembras grandes y su escudo cubre una 3<sup>o</sup> parte de la superficie. Atacan bovinos, equinos y caprinos.

*Familia Argasidae*: Garrapatas blandas no poseen escudo y atacan al hombre, aves y mamíferos.

*Argas persicus* (gallinas).

*Ornithodoros megnini* (garrapatas de las ovejas).

*Boophilus annalatus* (vector de la transmisión de organismos patógenos de los huéspedes infestados a los sanos).

### **3.5.3.2 Sub Phylum Mandibulata**

#### **Clase Insecta**

La ciencia que se encarga del estudio de los insectos es la Entomología.

Gr: Entomon = Insecto

Logos = tratado

Gr: Arthros = articulación

Podos = pie

Su nombre proviene del Latín: insectum = animal articulado, los científicos estiman existentes aunque solo se han podido identificar y catalogar 1 millón encontrándose una gran diversidad entre ellos, en cuanto a su fisiología, biología y comportamiento. Aparecen en todas partes y es 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 las termitas reina (15- 50 años), hasta las efímeras (2 horas).

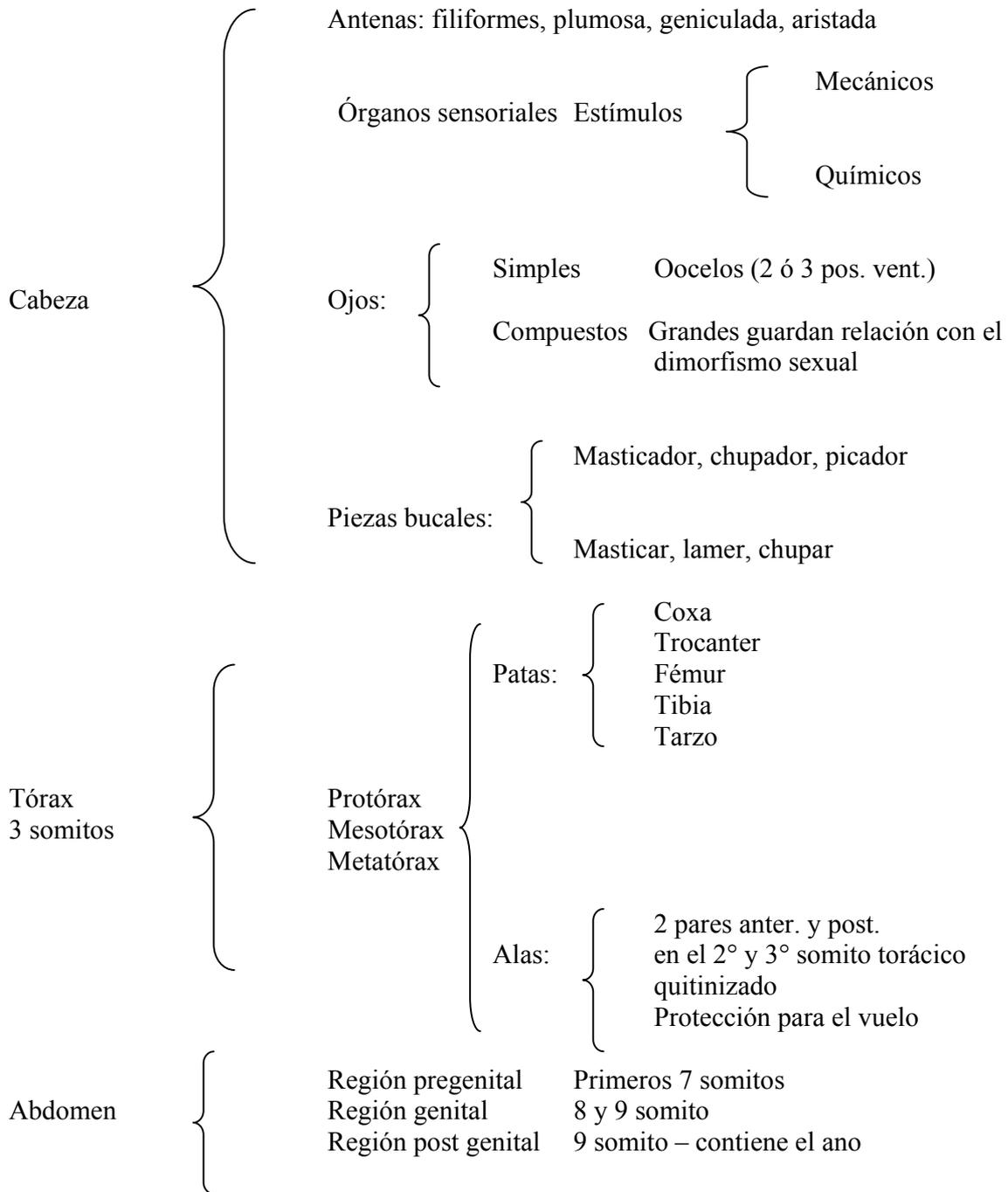
Gran capacidad de adaptación al medio, su importancia dentro de la conservación de la naturaleza es de 1° orden. Beneficios al hombre: económico, científico, genético.

Daños: Plaga

Medidas de control químico

- \* Se ha roto el equilibrio que guardan con sus controles naturales: control biológico para no dañar el medio ambiente Ej: Mosca del gusano barrenador
- \* Causantes de enfermedades, vectores de transmisión de enfermedades

Morfología Externa:



La cubierta del cuerpo brinda defensa y protección contra la desecación y enfermedades:

Exoesqueleto	{	Endocutícula Exocutícula Epicutícula	
Tubo digestivo	{	Anterior – Estomadeo – tritura los Alimentos Medio – Mesenterón – absorbe los alimentos Posterior – Proctodeo – impide el regreso de los alimentos	
Sistema nervioso	{	Ilion, Colon, Recto Protocerebro Deuterocerebro Tritocerebro	
Órganos de los sentidos	{	Tacto {	Palpos Antenas Cercos abdominales
		Gusto {	Palpos maxilares Labiales Hipofaringe
Sist. Muscular	{	Músculos de los apéndices Músculos viscerales Bandas segmentadas	{ Mov. y forma al cuerpo
Hormonas	{	Ecdisoma Nueva cutícula Neotimina inhibe la muda, mantiene el estado larval hasta que ocurre la próxima muda expulsión de la cubierta externa)	
Estadíos	{	Huevo (inicio de la incubación) Ninfa (parecido al adulto) Imago (madurez sexual total)	
Importancia	{	Médica (-) enfermedades Agrícola (plagas) Ecológica (diseminación)	

### 3.5.3.2.1 Diversidad de la Clase

La diversidad biológica entomológica es una de las más ricas en cuanto a sp. en Nicaragua podrían estar presentes entre 10,000 y 50,000 sp. Pero no se tiene una cifra exacta, pues las investigaciones aun son escasas. Alguna información se ha generado en el campo de la entomología agrícola gracias a investigaciones aplicadas para el manejo integrado de plagas.

Sub Clase Apterigota: sin alas, sin metamorfosis con un solo ocelo (ojo).

Orden Proturo: Primitivos, diminutos, con piezas bucales, sin antenas, sin ojos verdaderos, sin metamorfosis, habitan en lugares húmedos, existen aproximadamente una 90 sp. y unas 4 Familias.

Orden Colembolos: Habitan en lugares húmedos, debajo de las hojas, corteza de los árboles ó piedras, son saprófitos, comprenden una 2,000 sp. y más de 10 Familias

Orden Dipluros: Poseen antenas largas, sin ojos, con piezas bucales masticadoras, sin alas, sin metamorfosis, comprenden unas 5,000 sp. y unas 3 Familias.

Orden Tisauros: Poseen antenas largas, piezas bucales masticadoras, sin alas cuerpo escamoso, sin metamorfosis, unas 500 sp. con 9 Familias.

Sub Clase Trigota: Tienen alas poseen ojos verdaderos, tienen metamorfosis y existen aproximadamente unos 36 Órdenes haciendo énfasis en los siguientes:

Orden Ortópteros: Cucarachas, langostas y chapulines.

Orden Hemípteros: Chinchas verdaderos.

Orden Homópteros: Cigarras, pulgones, cochinilla, mosca blanca.

Orden Coleópteros: Escarabajos, gorgojos, abejorros.

Orden Díptera: mosca, mosquito.

Orden Lepidóptero: Mariposas, polillas.

Orden Sitonáptero: Pulgas.

Orden Heminópteros: Avispas, hormigas.

Plagas de animales:

**Cochiliomyia hominivorax** Mosca dorada pone sus huevos en las heridas de la cavidad nasal y auditiva del ganado bovino, equino, los gusanos producidos se comen los tejidos vivos.

**Phlebotomus sp** Jejen bocón es el organismo vector de la enfermedad de nominadfa lepra de montaña.

## IV UNIDAD: ORGANISMOS VERTEBRADOS (Phylum Cordados)

### Objetivo de la IV Unidad

Lograr que los estudiantes, describan las principales características y funciones de los vertebrados, brindar ejemplos de cada clase y enumerar las características que permiten establecer diferencias entre las principales clases de vertebrados y explicar en que radica su importancia.

### Sumario:

#### Vertebrados

- Características generales
- Clasificación de los Chordatas
- Diferencias fundamentales entre peces óseos y peces cartilagosos

#### Clase **Amphibia**

- Características generales
- Clasificación de la Clase Amphibia
- Importancia

#### Clase **Reptilia**

- Características generales
- Clasificación de la Clase Reptilia
- Importancia

#### Clase **Aves**

- Características generales
- Clasificación de la Clase Aves
- Importancia

#### Clase **Mamífera**

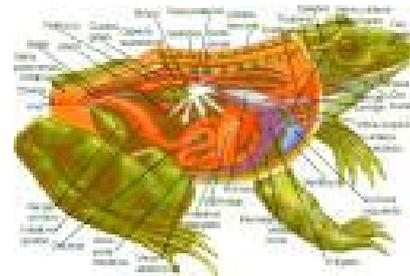
- Características generales
- Clasificación de la Clase Mamífera
- Importancia

### 4.1 Vertebrados

#### 4.1.1 Características generales

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.



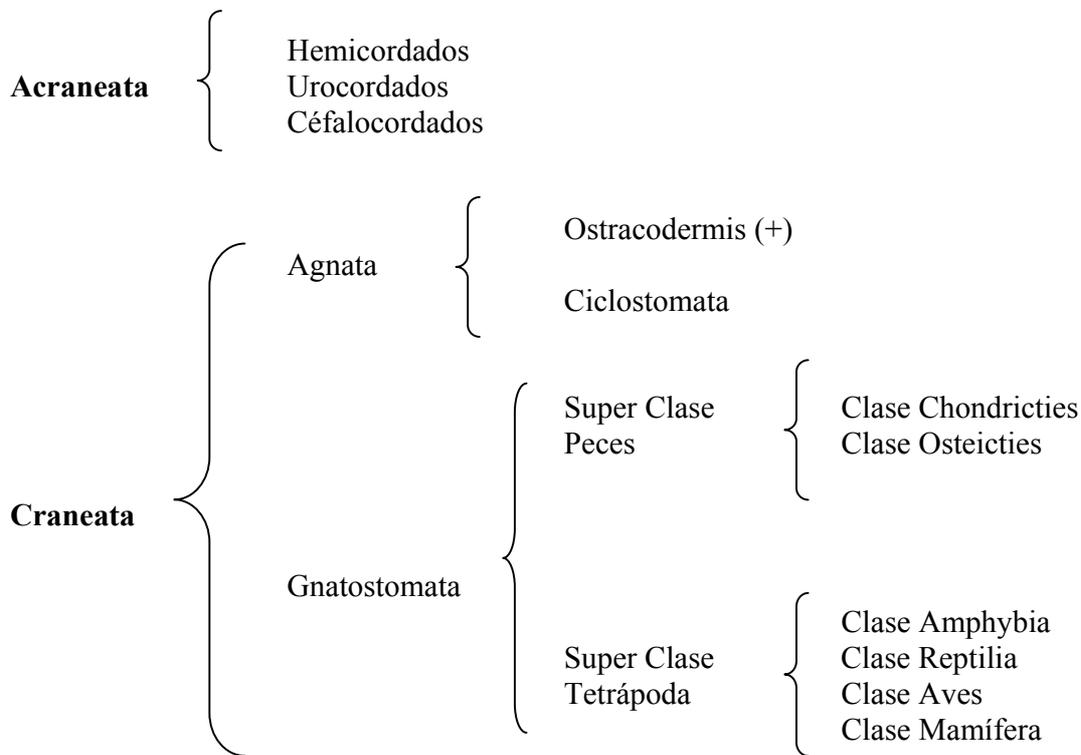
Poseen tres características fundamentales en la etapa embrionaria, que pueden desaparecer, modificarse o persistir en la etapa adulta.

**Notocordio:** Principal órgano de sostén del cuerpo del cordado, en el embrión joven se forma sobre el intestino primitivo en forma de 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 amphybios solo se encuentran en estado larvario.

**4.1.2 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 cartilagosos, 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.

Clase Chondrichties o peces Cartilagosos:

**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.

**Orden Escualiforme,** dos aletas dorsales, una aleta anal, cuerpo fusiforme, cinco pares de hendiduras branquiales laterales. Ej. Tiburón blanco, tiburón cornudo, tiburón gris, tiburón ballena.

**Orden Rayiforme,** cuerpo deprimido, aletas pectorales, cinco pares de hendiduras branquiales. Ej. Rayas eléctricas, rayas venenosas, pez sierra, pez guitarra, pez diablo.

**Orden Quimeriformes,** con hendiduras branquiales cubiertas por un opérculo, sin escamas, cola en forma de látigo.

**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 (poiquiloterma), 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

Aletas pectorales: Suelen estar cerca de las aberturas branquiales, mantienen el equilibrio.

Aletas pélvicas: Están en el abdomen cerca de las aberturas branquiales, provocan el giro e inclinación lateral.

Aleta dorsal: Puede ser única, múltiple y continúa a lo largo del dorso.

Aletas impares: Cuyo número varía y son repliegues tegumentarios sostenidos por radios cartilaginosos 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.

**4.1.2.1 Tipos de Aletas:**

Heterocerca

Heterocerca abreviada

Dificerca

Homocerca

**4.1.2.2 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

**4.1.3 Diferencia fundamental entre Peces Cartilagosos y Peces Óseos:****Cartilagosos:**

Esqueleto cartilaginoso  
 Fosa olfatoria incomunicada  
 Escamas Placoideas  
 Boca en posición ventral  
 Sin vejiga natatoria

**Oseos:**

Esqueleto óseo  
 Fosa olfatoria en comunicación con la cavidad bucal  
 Escamas Cicloideas, Ctenoideas, Ganoideas  
 Boca terminal con dientes  
 Con vejiga natatoria

**Vedas Parciales Nacionales (MARENA)****Año 2004 – 2006****Peces**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Período de veda</b>
Atractosteus spatula	Gaspar	1 junio al 30 de oct
Atractosteus tropicus	Gaspar	1 junio al 30 de oct
Centropomus parallelus	Róbalo	15 nov al 31 de dic
Centropomus pectinatus	Róbalo	15 nov al 31 de dic

**Vedas Nacionales indefinidas (MARENA)****Año 2004 – 2006****Peces**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>
Carcharhinus leucas	Tiburón del lago
Pristis perotteti	Pez sierra del lago cocibolca
Pristis pectinatus	Pez sierra del lago cocibolca

### Guía Evaluativa sobre los Cordados inferiores

1. Cuales son las tres características fundamentales de los cordados
2. Que función realiza cada característica fundamental en los cordados
3. De acuerdo al cuadro sinóptico de los cordados, enumere las características generales de los Hemicordados, Urocordados, Cefalocordados
4. Elabore el dibujo representante de cada uno de los cordados inferiores
5. Mencione las características de los Ciclostomos
6. Enumere las generalidades de los peces Cartilagosos (Elasmobranquios)
7. Mencione las características más relevantes de los Ordenes Escualiforme, Rayiforme, Quimeriformes
8. Elabore un cuadro sinóptico de los organismos que se encuentran en cada Orden Escualiforme, Rayiforme, Quimeriformes
9. Enumere las generalidades de los Peces Oseos (Teleóstomos)
10. Que función tiene el tegumento
11. Dibuje cada tipo de escama y ponga a la par sus generalidades
12. Dibuje cada tipo de aleta y a la par coloque la función que desempeña
13. Dibuje los tipos de aletas según su forma
14. Revise el cuadro sobre las diferencias entre Peces Cartilagosos y Peces Oseos y trate de identificar bien las diferencias elaborando un dibujo representativo de cada organismo para verificar dichas diferencias

## 4.2 Clase Amphybia

### 4.2.1 Características generales

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 existían a mediados del Devónico unos peces pulmonados a los que se les conoce con el nombre de Crossopterigios, éstos vivían en charcos, cuando escaseó el alimento salieron en busca del mismo, arrastrándose con sus aletas; éste 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

#### 4.2.1.1 Características:

- 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

### 4.2.2 Clasificación de la Clase Amphibia

Sub Clase Anura: (sapo) *Bufo canorus*; (ranas) *Rana pipiens*

Sub Clase Urodelos: (tritón) *Trituros cristatus*; (salamandra) *Ambystoma tigrinum*

Sub Clase Apoda: (cecilia) *Caecilia tentaculata*

Sub Clase Anura: 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: 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: 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.

### 4.2.3 Importancia

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).

### Vedas Parciales Nacionales (MARENA)

Año 2004 – 2006

#### Amphibios

Nombre Científico	Nombre Común	Período de veda
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana ojos rojos	1 enero al 30 de abril
<i>Dendrobates auratus</i>	Ranita dorada	1 enero al 30 de abril
<i>Dendrobates pumilio</i>	Ranita de sangre	1 enero al 30 de abril

### 4.3 Clase Reptilia

#### 4.3.1 Características generales

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 cronificación 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 (poiquiloterms).

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.

#### **4.3.2 Clasificación de la Clase Reptilia**

Orden Chelonia (Testudinata). Tortugas, cuerpo ancho dentro de un caparazón rígido con un espaldar dorsal, redondeado, y un peto plano ventral, articulado en los lados y cubiertos por escudos poligonales de piel coriácea; sin dientes, mandíbulas con cubiertas córneas, vértebras torácicas y costillas generalmente fusionadas a la concha; el ano en una abertura alargada, un órgano copulador; ovíparos ponen huevos en hoyos o nidos excavados y recubiertos por las hembras.

Orden Rynchocephalia (Tuátara), aspecto de lagarto; escamas glandulares, una serie dorsal media de espinas cortas; mandíbulas articuladas mediante un ligamento; vértebras anficéntricas; costillas abdominales presentes; sin órgano copulador en el macho, abertura anal transversal; viven en tierra y el agua, comen peces, insectos y gusanos, son ovíparos los huevos los ponen en agujeros y tardan unos trece meses para emerger

Orden Squamata (Lagartos y Serpientes), piel con escamas epidérmicas córneas; vértebras generalmente procélicas; órgano copulador doble y protractil; abertura anal transversal

Orden Cocodrilia (Caimanes, Cocodrilos), cuerpo largo; cabeza grande y larga; mandíbulas poderosas, provistas de numerosos dientes obtusamente cónicos; cuatro patas cortas que terminan en dedos provistos de uñas y membranas interdigitales; cola larga pesada y comprimida; piel gruesa y coriácea; escudos córneos, los del dorso y del abdomen rectangulares y reforzados por

huesos dérmicos; abertura auditiva pequeña; lengua no protractil; ovíparos depositan los huevos en nidos de sustancias vegetales en descomposición.

### 4.3.3 Importancia

- 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

En Nicaragua, según MERENA, existen alrededor de 176 especies de reptiles. Las poblaciones de muchas de estas especies están disminuyendo debido principalmente a la deforestación y a la cacería indiscriminada para el comercio o la subsistencia. Para protegerlas, el Gobierno a través del Ministerio del Ambiente, ha promulgado, vedas es decir períodos donde no se permite su cacería, pero estas medidas no son siempre respetadas, especialmente por aquellos que ganan dinero vendiendo estos animales, por cazadores irresponsables y por la personas que gustan de comprar dichos animales para tenerlos enjaulados en sus casas. Salvemos nuestros animales en su hábitat natural. (El Nuevo Diario).

### Vedas Parciales Nacionales (MARENA) Año 2004- 2006 Reptilia

Nombre Científico	Nombre común	Período de veda
Caimán <i>crocodilus chiapasius</i>	Cuajipal, caimán	1 marzo al 30 de junio
<i>Basiliscos plumifrons</i>	Gallego verde	1 de abril al 31 de agosto
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Gallego café	1 abril al 31 de agosto
<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco falso	1 abril al 31 de agosto
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coral	1 abril al 31 de agosto
<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga de tierra	1 abril al 31 de agosto
<i>Rhinoclemmys annulatta</i>	Tortuga de tierra	1 abril al 31 de agosto
<i>Rhinoclemmys funérea</i>	Tortuga de tierra	1 abril al 31 de agosto
<i>Boa constrictor</i>	Boa común	1 abril al 31 de agosto
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	1 marzo al 31 de junio
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga paslama	1 enero al 31 de enero y del 1 de oct al 31 de dic
<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo negro	1 enero al 30 de abril
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	1 enero al 30 de abril
<i>Ctenosaura quinquecarinata</i>	Lagartija cola chata	1 enero al 30 de abril
Vedas Nacionales Indefinidas (MARENA)		

**Año 2004 – 2006**  
**Reptiles**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>
Caretta caretta	Tortuga caguama
Chelonia mydas	Tortuga verde del pacífico
Corallus annulatus	Boarboricola
Corallus enydris	Boarboricola
Crocodylus acutus	Lagarto
Dermochelys coriácea	Tortuga tora
Eretmochelys imbricata	Tortuga carey
Ungaliophys panamensis	Boita de panama
Ungaliophys continentalis	Boita de panama

#### 4.4 Clase Aves

##### 4.4.1 Características generales

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 numerosos hábitats.

- 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 se 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 blanquizca 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.

#### 4.4.1.1 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 para el proceso sexual y el camuflaje para otras

#### 4.4.1.2 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

#### 4.4.1.3 Tipos de Patas:

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

#### 4.4.1.4 Tipos de Picos: Adaptado al régimen alimenticio

Filtrador	Pato
Rapaz	guila
Fructívoro	ucán
Omnívoro	Petirrojo
Insectívoro	bubilla
Granívoro	Gorrión
Cortante	Halcón
Penetrante	Agachadiza

#### 4.4.2 Clasificación de la Clase Aves

Sub Clase Archeornidas (+)

Sub Clase Odontornida (+)

Sub Clase Rátida

Sub Clase Carínada

Sub Clase Rátida, aves no voladoras, alas reducidas y no funcionales

Orden Estruciforme, aves corredoras

*Struthio camelus*                      Avestruz

*Rhea rottschildi*                      Ñandú

Orden Apterigiformes, alas reducidas a muñones

*Apteryx australis*                      Kivi

Sub Clase Carínada, mayoría de las aves actuales

Orden Pelicaniforme, pico largo dedos palmeados

*Pelicanus onocrotatus*                      Pelicano

Orden Ardeiformes, aves con cuello largo y flexible, pico largo u cónico viven en el borde de las aguas

*Ardea cinera*                              Garza real

*Ardeola ibis*                              Garcilla bueyera

Orden galliformes, pico robusto, patas con cuatro dedos provistos de garras

*Alectoris rufa*                              Perdiz

*Gallus gallus*                              Gallo

*Cotrinix cotunis*                              Codorniz

*Pavo cristatus*                              Pavo real

*Sarcorampusphys papa*                      Rey de los Zopilotes

Orden Columbiformes, patas cortas pico con una base membranosa

*Columba palumbus*                      Paloma torcaza

Orden Falconiformes, aves rapaces diurnas, pico robusto y curvo, dedos con poderosas garras.

*Gyps fulvus*                              Buitre

*Águila heliaca*                              Águila imperial

*Falco peregrinus*                              Halcón

Orden Estrigiforme, aves rapaces nocturnas

*Bobo bufu*                              Búho real

**4.4.2.1 Enfermedades de las aves producidas por:**

Protozoarios:

Entero hepatitis  
Coccidiosis

Bacterias:

Cólera aviar  
Bolutismo  
Tuberculosis

Virus:

Viruela aviar  
Viruela húmeda  
Viruela cutánea

Platelmintos:

Trematodosis

Nematelmintos:

Heteraquidosis

**4.4.3 Importancia**

- \* 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.

**Vedas Parciales Nacionales****Año 2004 – 2006****Aves**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Período de veda</b>
Amazona albifrons	Cotorra frente blanca	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
Amazona autumnalis	Lora frente roja	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
Amazona farinosa	Lora corona azul	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic

<i>Aratinga canicularis</i>	Chocoyo frente anaranjada	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Aratinga finschi</i>	Perico verde	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Aratinga holochlora</i>	Perico verde	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Aratinga nana astec</i>	Perico frente oliva	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Brotogeris jugularis</i>	Chocoyo barbilla anaranjada Zapoyolito	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Pionus senilis</i>	Cotorra corona blanca	1 enero al 30 de abril y del 1 de nov al 31 de dic
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	1 enero al 1 de mayo
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Piche	1 enero al 1 de mayo
<i>Icterus galbula</i>	Chorchita amarilla Zensontle	1 marzo al 30 de junio
<i>Icterus gularis</i>	Chichiltote garganta Negra, Zensontle	1 marzo al 30 de junio
<i>Icterus pectoralis</i>	Chichiltote pecho manchado Zensontle	1 marzo al 30 de junio
<i>Odontophorus erythrops</i>	Codorniz frente rojiza	1 marzo al 30 de junio
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca cabeza gris	1 marzo al 30 de junio
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vientre blanco	1 marzo al 30 de junio
<i>Penelopina nigra</i>	Chachalaca negra	1 marzo al 30 de junio
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico aquillado	1 febrero al 31 de mayo
<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán mandíbula castaña	1 febrero al 31 de mayo
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	Codorniz patas largas	1 marzo al 30 de junio
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán de collar	1 febrero al 31 de mayo
<i>Amaurolimas concolor</i>	Gallinita gris	1 abril al 31 de julio

Aramides albiventris	Gallinita vientre rayado	1 abril al 31 de julio
Aramides axilaris	Gallinita cuello rojizo	1 abril al 31 de julio
Aramides cajanea	Gallinita poponé	1 abril al 31 de julio
Crypturellus boucardi	Perdiz pecho apizarrado	1 abril al 31 de julio
Crypturellus cinnamomeus	Perdiz canela	1 abril al 31 de julio
Crypturellus soui	Perdiz pequeña solitaria	1 abril al 31 de julio
Laterallus albigularis	Gallinita garganta blanca	1 abril al 31 de julio
Laterallus cinereiceps	Gallinita cabeza gris	1 abril al 31 de julio
Laterallus exilis	Gallinita pecho gris	1 abril al 31 de julio
Laterallus ruber	Gallinita rojiza	1 abril al 31 de julio
Pardirallus maculatus	Gallinita moteada	1 abril al 31 de julio
Porzana Carolina	Gallinita de agua	1 abril al 31 de julio
Tinamus major	Gallinita de monte	1 abril al 31 de julio
Turdus grayi	Sinsontle común	1 mayo al 31 de agosto
Turdus plebejus	Sinsontle segoviano	1 mayo al 31 de agosto
	Zensontle	

**Vedas Nacionales indefinidas**  
**Año 2004 – 2006**  
**Aves**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>
Accipiter bicolor	Gavilán bicolor
Accipiter striatus	Gavilancito pajarero
Accipiter supersiliosus	Gavilancito pequeño
Ajaia ajaja	Garza rosada
Ara ambigua	Lapa verde
Ara macao	Lapa roja
Amazona auropillata	Loranucaamarilla
Aulacorhynchus prasinus	Tucancito verde
Boiborrhynchus lineóla	Chocoyito listado
Burhinus bistriatus	Alcaraván común
Busarellus nigrocolis	Gavilán cuello negro

## 4.5 Clase Mamíferos

### 4.5.1 Características generales

#### 4.5.1.1 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 trasmisoras 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- Sistema esquelético formado por:
  - a) *Esqueleto Axial*, la columna vertebral está dividida en cinco regiones: la cervical la mayoría poseen siete vértebras, excepto el manatí y el perezoso, las dos primeras se llaman Atlas y

Axis, en la torácica, el número varía, en estas se hallan las costillas que se fusionan con el esternón (costillas verdaderas), que se unen a las (costillas falsas), y aquellas que permanecen libres las (costillas flotantes), en la lumbar hay notables variaciones numéricas, en la sacra las vértebras están soldadas y constituyen el hueso sacro, en la caudal el número varía con la long. de la cola.

b) *Esqueleto Cefálico*, el cráneo de los mamíferos se caracterizan por una reducción progresiva del rostro y paralelamente a ella un acrecentamiento del neurocráneo, una restricción en el número de huesos:

- 1 occipital
- 2 parietales
- 2 temporales
- 2 etmoides
- 1 frontal
- 2 nasales
- 2 lacrimales
- 1 vómer
- 2 yugales
- 2 maxilares
- 2 premaxilares
- 2 palatinos
- 2 pterigoides
- 1 mandíbula inferior

- La adquisición de un paladar secundario, lo cual hace que las fosas nasales no se comuniquen directamente con la cavidad bucal
- Tener el cráneo articulado con el atlas por dos cóndilos occipitales
- Existe a cada lado del cráneo, una única fosa temporal
- Formación de cada mandibular por solo un hueso dentario

c) *Esqueleto Apendicular*, la cintura escapular la constituye una escápula dorsal, sobre la cual se articula una clavícula neural que se une con el esternón

El caracoide solo se encuentra en los monotremas en los cuales se une al esternón, en el resto de las sp queda reducido a la apófisis caracoideas de la escápula, la cintura pelviana está formada por el Isquion, el Ilión y el Pubis que se unen con el sacro para formar la pelvis, las extremidades anteriores y posteriores tienen una organización esquelética semejante, su estructura varía con las sp.

- 9- Temperatura del cuerpo regulada homeotermo
- 10- Su tamaño, los menores son algunas musarañas y ratones, otros tienen tamaños que varían hasta el del elefante y las grandes ballenas
- 11- 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 compartimientos; 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 Eustaquio que comunica la caja timpánica con la faringe

#### 4.5.2 Clasificación de la Clase Mamífera

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.

Clase Mammalia (mamíferos)

Sub Clase Prototheria

Orden Monotrema (Ornitorrinco)

Sub Clase Allotheria (+)

Sub Clase Theria

Infra Clase Metatheria

Orden Marsupialia (canguros)

Infra Clase Eutheria

Orden Insectívora (topos, musarañas)

Orden Demóptera (lemures voladores)

Orden Chiroptera (murciélago)

Orden Primates (lemures, monos y hombres)

Orden Edentata (perezosos, armadillos)

Orden Pholidota (manis, pangolín)

Orden Lagomorfa (liebres y conejos)

Orden Rodentia (roedores)

Orden Cetácea (ballenas y delfines)

Orden Carnívora (perros, gatos, osos)

Orden Proboscidea (elefantes)

Orden Sirenia (manatíes)

Orden Perissodactyla (caballos, asno, cabras)

Orden Artiodactyla (hipopótamo y rumiantes)

**Vedas Parciales Nacionales  
Año 2004 – 2006  
Mamíferos**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Período de Veda</b>
Agouti paca	Guardatinaja, Tepezcuintle, Gúía	1 Enero / 30 junio
Dasyprocta punctata	Guatuza	1 Enero / 30 junio
Dasyopus novemcinctus	Cusuco, Armadillo	1 Enero / 30 junio
Mazama americana	Venado Cabro, Venado puco	1 Enero / 30 Junio
Nasua narica	Pizote	1 Enero / 30 junio
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	1 Enero / 30 junio
Tayassu pecari	Jabalí, Chanco de monte	1 Enero / 30 junio
Tayassu tajacu	Sahino, Pécarí de collar	1 Enero / 30 junio

**Vedas Nacionales indefinidas  
Año 2004- 2006  
Mamíferos**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Alouatta palliata	Mono congo, Mono aullador
Ateles geoffroyi	Mono araña
Bassaricyon gabbii	Cuyuso
Bassaricus sumichrasti	Cuyuso
Bradypus variegatus	Peresoso de tres garfios
Cebus capucinos	Mono cara blanca
Choloepus hoffmanni	Peresoso de dos garfios
Cíclopes didactylus	Oso hormiguero pigmeo
Eira barbara	Culumucu
Gallictis vittata = Galictis allamandí	Tejon
Herpailurus (Felis) yaguarondi	Leoncillo
Leopardus (Felis) pardallis	Tigrillo, Ocelote
Leopardus (Feli) tigrinus	Caucelo
Leopardus (Felis) wiedii	Gato de monte, Margay
Lontra longicaudis = Lutra annectens	Nutria, Perro de agua
Mustela frénala	Comadreja
Myrmecophaga tridactyla	Oso hormiguero gigante
Oryzomys dimidiatus	Rata arrocera del rama
Orthogeomys matagalpae	Rata taltuza
Pantera onca	Tigre, Jaguar
Potos flavus	Cuyuso
Puma concolor	Puma, León
Sciurus richmondi	Ardilla del rama
Tamandúá tetradactyla	Oso colmenero, Perico
Tapirus bairdii	Danto, Tapir
Trichechus manatus	Manatí
Sotalia fluviatilis	Delfín, Bufe negro
Tursiops truncatus	Delfín nariz de botella

### **4.5.3 Importancia**

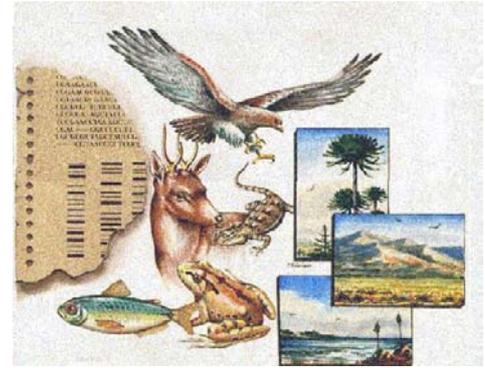
Los mamíferos constituyen el Phylum más importante del reino animal dentro de la naturaleza ya que han servido y perjudicado al hombre de distintas maneras como suministrar alimento, vestimenta, transporte y otras necesidades, algunos dañan a las plantas cultivadas o a los animales domésticos y ciertas especies son transmisoras de enfermedades, otros han constituido un peligro físico para el hombre; las numerosas clases de mamíferos difieren en tamaño, forma, proporciones, naturaleza del pelaje y coloración, habitan prácticamente en todas partes de la tierra firme, aire, agua, teniendo cada Clase una distribución geográfica y ecológica determinada. Las limitaciones del ambiente pueden ser muy restringidas o pueden ser muy amplias como los animales domésticos que se acomodan a ambientes muy variados. Muchos son nocturnos y pasan desapercibidos para el hombre su presencia se manifiesta por sus huellas; muchos se proporcionan escondrijos donde descansan, duermen, se resguardan contra las inclemencias del tiempo y crían a sus pequeños. Muchos mamíferos emplean a menudo su voz para expresión de emociones y la transferencia de ideas entre los individuos.

## V UNIDAD: ASPECTOS GENERALES DE LA FAUNA

### Objetivo de la V Unidad

Lograr que los estudiantes se apropien de la realidad y la importancia de la introducción a los Recursos Naturales e identifiquen los factores que influyen directa e indirectamente en el proceso de extinción de las especies y mencionar la problemática de la fauna silvestre en Nicaragua.

Para el logro de este objetivo los estudiantes tendrán que realizar un socio drama aplicando la realidad existente.



### Sumario:

#### Generalidades sobre la fauna

- Relación Fauna –Flora
- Equilibrio ecológico
- Importancia general de la fauna
- Factores que inciden en la fauna
- Factores que afectan la fauna
  - Agricultura y Ganadería
  - Actividad forestal
  - Destrucción del hábitat

### Problemática de la fauna silvestre en Nicaragua

#### 5.1 Generalidades sobre la fauna

El hombre ha vivido siempre en interacción con el medio ambiente. La naturaleza 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.

##### 5.1.1 Relación Flora – Fauna:

La posición geográfica de Nicaragua en el contexto del Continente Americano constituye una ventaja para la proliferación de la flora y fauna, ésta posición tropical privilegiada se traduce en 20 ecosistemas, distintos ricos en biodiversidad.

Un país de 132,000 km<sup>2</sup>, con el 0.13% de la superficie mundial, posee una diversidad faunística, florística y geográfica equivalente al 7% del planeta.

Nicaragua es un país favorecido por la naturaleza, se encuentra en una de las regiones tropicales del mundo, donde se encuentran reportadas con material de respaldo unas 6,500 sp. de plantas vasculares, sin embargo no se ha hecho una evaluación del estado de conservación de la flora, solamente existe información de inventarios forestales; es un país con un enorme patrimonio de diversidad biológica faunística, cuenta con extensos bosques tropicales húmedos y posee humedales costeros y lacustres, arrecifes coralinos y bancos de pastos submarinos en la Región del Caribe, sin embargo el conocimiento científico sobre la biodiversidad en el país es limitado; siendo el país más desconocido en la región en cuanto a la descripción taxonómica de su biota, la mayor parte de los estudios son de hace más de tres décadas, se han identificado unas 1,804 sp. de vertebrados y aproximadamente unas 1,400 sp. de invertebrados siendo éstos los menos conocidos. La fauna de Nicaragua tiene un interés biogeográfico especial, pues la zona Central Norte del país incluye la terminación de la antigua masa Continental Norteamericana previo a su unión con Sudamérica.

Los factores artificiales que dañan la flora y fauna son básicamente la contaminación, la lluvia ácida y la deforestación.

La contaminación imposibilita el crecimiento de muchas sp. vegetales, porque la presencia de sustancias químicas en el suelo altera los procesos vitales de las plantas y los animales.

La lluvia ácida, consecuencia de las actividades industriales y de transporte, contamina la atmósfera y es responsable de la destrucción de grandes bosques, también afecta el suelo, el que se contamina con sustancias ácidas que dificultan o impiden el crecimiento de nuevas especies vegetales y el desarrollo de las especies animales.

Las prácticas forestales y agrícolas; la deforestación produce el exterminio de las diferentes especies vegetales y animales, un mal manejo de la actividad agrícola también puede alterar el curso de la flora, ya que ésta necesita del suelo para vivir y su existencia está fuertemente condicionada a este recurso.

El efecto de los seres vivos, el exterminio de las especies vegetales determina la disminución de la cantidad de oxígeno producido por la fotosíntesis lo que afecta a las cadenas tróficas, los vegetales son organismos productores de materia orgánica y alimento en las comunidades biológicas, por lo mismo la carencia de la flora incide en el desarrollo animal.

### **5.1.2 Equilibrio ecológico:**

La naturaleza funciona como un todo armonioso, cualquier alteración en uno de sus componentes, afecta el equilibrio ecológico. La extinción de las especies animales o la disminución en su número, provoca una variación drástica en la cantidad de otras especies pertenecientes a la flora y a la fauna. Este hecho produce entre ellas una relación de competencia que lleva a la desaparición de unas especies, al aumento de otras y en consecuencia, al rompimiento del delicado equilibrio de la naturaleza.

Actualmente en el mundo se ha trabajado en el tema del medio ambiente y su deterioro, sin embargo esta situación es cada día más preocupante ya que desfavorece a la mayoría de los sectores especialmente los más pobres. La problemática es tan grande que en los últimos años es común hablar sobre el medio ambiente y de los altos niveles de contaminación, pero no se habla de las soluciones al problema para evitar una catástrofe que cada día amenaza a la humanidad; las soluciones al problema de verdad son pocas porque para ello se necesita controlar el progreso tecnológico y trabajar por el progreso ambiental, por eso se considera que el medio ambiente debería ser sostenido y cuidado para lograr un equilibrio ecológico dentro de lo posible.

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 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.

### **5.1.3 Importancia general de la fauna:**

Indudablemente, en el curso de la historia de nuestro planeta, y aun antes de la aparición del hombre, durante millones de años aparecieron y desaparecieron muchas especies animales y vegetales por ejemplo la desaparición de los dinosaurios hace aproximadamente unos sesenta millones de años, la extinción de estas especies se debió a las catástrofes naturales bastante espaciadas entre sí en el tiempo, lo cual daba a la naturaleza la oportunidad de volver a restablecer un equilibrio ecológico. En cambio hoy en día y especialmente en las últimas décadas, la intervención humana no fue ocasional sino permanente, es decir constantemente el hombre está desafiando el equilibrio del ecosistema lo cual puede traer como consecuencia la desaparición de toda la especie viviente. Por qué desaparecen los animales?. Fundamentalmente por dos razones: Primero, por causas directas como el furtiveo (caza sin permiso) y el tráfico de las especies amenazadas y protegidas, segundo por causas indirectas derivadas de la alteración y deterioro de los espacios naturales que todavía quedan en el planeta. Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar, estos presentan además, fuentes de riqueza para la explotación económica, como los minerales, el suelo, los animales y las plantas que constituyen recursos naturales que el hombre puede utilizar directamente como fuente para esta explotación.

La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medida social, socioeconómica y técnico productivo dirigido a la utilización racional de los recursos naturales,

la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción así como la defensa del medio ambiente la contaminación y la degradación.

#### **5.1.4 Factores que inciden en la fauna:**

Las comunidades primitivas no ejercieron un gran impacto sobre los recursos naturales que explotaban, pero cuando se formaron las concentraciones de población, el medio ambiente empezó a sufrir los primeros daños de consideración.

En la época feudal aumentó el número de áreas de cultivo, se incrementó la explotación de los bosques y se desarrollaron la ganadería, la pesca y otras actividades humanas, no obstante la revolución industrial y el surgimiento del capitalismo fueron los factores que más drásticamente incidieron en el deterioro del medio ambiente, al acelerar los procesos de contaminación del suelo por el auge del desarrollo de la industria, la explotación desmedida de los recursos naturales y el crecimiento demográfico, de ahí que el hombre tenga que aplicar medidas urgentes para proteger los recursos naturales y garantizar, al mismo tiempo, la propia supervivencia.

Las plantas, los animales, el agua, el suelo constituyen recursos siempre y cuando exista una verdadera preocupación por explotarlos en forma tal que permita su regeneración natural o inducida por el hombre.

Cada día que pasa vemos que en las zonas más sensibles, la explotación irresponsable de la reserva, los asentamientos impropios y la tala están convirtiendo al país en un sector árido del planeta.

#### **5.1.5 Factores que afectan la fauna:**

Los factores que más afectan este recurso, provienen de la acción directa del hombre, que produce el llamado efecto antrópico. Los principales problemas ocasionados por la acción humana son: la caza y la pesca indiscriminada, el comercio ilegal de las especies animales y la introducción de especies no autóctonas.

Caza indiscriminada, ha provocado que varias especies se encuentren en peligro de extinción, tanto a nivel nacional como mundial

Pesca indiscriminada, con la intensa actividad pesquera en las costas se pone en peligro de extinción a las especies marinas. Es importante que se mejoren los mecanismos de explotación de los recursos naturales.

Comercio de especies, la comercialización y exportación de especies para ser utilizadas con fines científicos, para ornamentación o para criadero, han hecho peligrar la fauna de ciertas regiones.

Introducción de especies no autóctonas en ciertas regiones ha alterado el equilibrio ecológico, dado que en ellas no existen los depredadores que regulan su número. Esto da lugar a una competencia entre las especies autóctonas y las introducidas que pueden desplazar a las especies nativas de su propio hábitat y que al quedar fuera de su ambiente, las pone en peligro de extinción.

### **5.1.5.1 Agricultura y Ganadería:**

El triunfo de los sistemas productivos basados en la agricultura y la ganadería supuso la alteración radical de muchos ecosistemas naturales y la adopción de pautas culturales muy distintas, la agricultura aun en su forma primitiva supone una manipulación tanto de los ecosistemas como de determinadas plantas, lo que permite afrontar de una forma más organizada la aplicación del esfuerzo humano a la producción de alimentos.

La modificación principal para los ecosistemas, se halla en las elevadas densidades de población que permitieron las nuevas técnicas agrícolas y ganaderas

La agricultura representó para el hombre una expansión de los nichos ecológicos ocupables, la consecuencia inmediata fue la creación de excedentes, la necesidad de almacenarlos en previsión de los períodos de escasez, estas necesidades dieron origen a la aparición de individuos aplicados no al trabajo productivo, sino a la gestión de los recursos y a la organización de la sociedad, lo que condujo a la división del trabajo, la estratificación social y la centralización del control de los excedentes.

En Nicaragua durante las últimas décadas los cambios han sido significativos, con modificaciones que han incidido sobre las estructuras y las condiciones agroecológicas y socioeconómicas

El uso desordenado de la tierra, la expansión de la frontera agrícola han constituido un pulso para el cambio del uso de la tierra y su producción. Desde tiempo primitivo, la agricultura, la ganadería y la parte forestal han sido las formas de uso fundamental.

### **5.1.5.2 Actividad forestal:**

La deforestación no es simplemente la tala de bosques, la pérdida absoluta del hábitat para diversas especies puede ser:

La pérdida absoluta del hábitat natural

La degradación o daño parcial debido a la eliminación de la vegetación o la erosión del suelo que puede hacer que las especies originales no encuentren alimento o no puedan guarecerse o reproducirse.

La fragmentación en la cual las áreas afectadas que permanecen como bosque no son deforestadas pero se corta la vegetación a su alrededor convirtiéndolas en zonas aisladas, suelen estar constituida por tierras dedicadas a la siembra de plantas comestibles o a la cría de ganado.

### **5.1.5.3 Destrucción del hábitat:**

La pérdida de hábitat es la amenaza contra la conservación de las especies, el fenómeno se esta dando debido al avance de la frontera agrícola, a las quemadas anuales para la preparación de las áreas de cultivo, a la sobre explotación de los recursos, a la cacería sin control y a la competencia

por la introducción de plantas exóticas; éstas actividades contribuyen a la degradación de los ecosistemas y a la desaparición de especies de plantas, animales, microorganismos y material genético

La causa principal de la extinción de los ecosistemas tiene su origen en los estilos de desarrollo y los sistemas tecnológicos que se utilizan en el proceso de incorporación de los ecosistemas naturales al desarrollo de la sociedad. Se trata de un proceso de cambios en los usos de la tierra en el que los ecosistemas naturales complejos los modifican en su estructura, composición y dinámica perdiendo su diversidad biótica y hasta la capacidad de autogeneración.

Uno de los efectos más evidentes de la capacidad de transformación que ha desarrollado el hombre se refleja directamente con el deterioro de las vastas zonas, las cuales se han ido transformando como respuesta al crecimiento de las ciudades y por el efecto de ciertas conductas adoptadas por los humanos

La destrucción del hábitat se puede generar de una manera directa por la acción inmediata de algún fenómeno meteorológico, algún proceso geológico o de intervención humana. El deterioro puede generarse de una manera indirecta, como consecuencia de fenómenos que ocurren lejos del lugar pero que terminan por afectarlo. La urbanización, la transformación de bosques en pastizales y más tarde en desiertos, el cambio del curso de un río o la construcción de una presa pueden a largo plazo ejercer sus efectos transformadores.

La destrucción del hábitat tiene como consecuencia inmediata e ineludible, la disminución de la biodiversidad a partir de la expulsión o la extinción de las especies, con la desaparición de las especies pueden ocasionarse fenómenos tales como: erosión y desertificación, alteración de la composición de la atmósfera o modificaciones climáticas, la biodiversidad nos protege de la erosión, el hambre la pobreza y hasta de la soledad.

## **5.2 Problemática de la Fauna silvestre en Nicaragua**

Actualmente el hombre es una de las causas más importantes, directa o indirectamente, de la extinción de la flora y la fauna. Aunque no se tiene un catálogo completo del número de especies que existen en la tierra, los mejores cálculos presuponen alrededor de treinta millones, de las cuales, se tiene registro de 1,400.000 sp. Al ritmo actual de extinción, para el año 2020 se disminuirán por lo menos en un 33%, a menos que realmente hagamos algo para evitarlo.

La legislación nacional protege, en forma específica 312 sp. de fauna silvestre, incluyendo el 17% de las especies de vertebrados conocidas, principalmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos algunas de estas especies se encuentran en peligro de extinción por sus requerimientos de hábitat extensos, unas se hallan en diferentes grados de amenaza y vulnerabilidad, otras especies son raras y de distribución geográfica restringida.

Los seis felinos en Nicaragua están catalogados como especies en peligro de extinción, el jaguar y el puma son particularmente amenazados debido a su hábitat extenso; las especies de menor tamaño como tigrillos y ocelotes se encuentran en mayor abundancia, prácticamente no hay felinos en la región del Pacífico exceptuando los bosques de las cimas de los volcanes. En la

región del Atlántico subsisten poblaciones en las áreas de bosques densos del sureste y en la reserva de BOSAWAS, pero no se tienen registros.

Los problemas más comunes que se enfrentan en torno a la conservación y manejo de los recursos de fauna en Nicaragua son:

- 1- Carencia de información científica y aplicada al manejo de las especies, siendo evidente la falta de información sobre fauna, lo que ha derivado escaso conocimiento de la investigación.
- 2- Falta de valoración del recurso tanto a nivel de los ecosistemas como de los recursos de fauna y flora albergados en las especies, lo que ocurre a nivel productivo y económico.
- 3- Lagunas en el marco jurídico existente, que es evidente en el tema general de la fauna silvestre. Se carece de capacidad local y mecanismos de aplicación de los mismos. El marco jurídico es inadecuado y no existen parámetros para dictar normas de manejo de los recursos; no hay capacidad para aplicar las normativas y no se cuenta con el recurso humano capaz de ejercer la labor normativa y de control.
- 4- Especies de fauna amenazadas de extinción se encuentran en diferentes grados de amenaza por factores antropogénicos (captura comercial, tráfico ilegal y cacería), o por factores indirectos (degradación y destrucción de los hábitat)
- 5- Uso comercial y aprovechamiento no disponible de las especies, el ejemplo más notable es el de los recursos pesqueros (peces, camarón, langosta), que si no son bien manejados se puede reducir drásticamente el potencial futuro de su aprovechamiento.
- 6- Tráfico ilegal de especies, éste esta íntimamente ligado con el mercado internacional de mascotas (lapas y lagartos), en Nicaragua se da por la falta de un marco jurídico que penalice el tráfico ilegal de la fauna.

**BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:**

- \* **Adolfo López. Moluscos de América Tropical (guía de campo). UCA. Managua, 1987.**
- \* **A de Haro Vera. Atlas de Zoología de (invertebrados). Ediciones JOVER, Barcelona, 1990. ISBN: 84-7093-031-1**
- \* **A. de Haro Vera. Atlas de Zoología de (vertebrados). Ediciones JOVER, Barcelona, 1990. ISBN: 84-7093-031-1**
- \* **Barnes D. Robert. Zoología de Invertebrados. Editorial Interamericana. 1989.5ª Edición**
- \* **Biodiversidad en Nicaragua. MARENA- PANIF 1999.**
- \* **Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial OCEANO, ISBN: 84-494-1411-3**
- \* **Odum. Ecología. Editorial Interamericana. 1990.**
- \* **Richard A. Boolootian. Fundamentos de Zoología. Editorial LIMUSA, S. A. De C. V. Balderas 95, México, 1985**
- \* **Tracy I. Storer; Robert L. Usinger. Zoología General. Ediciones Omega, S. A Barcelona, 1961**

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

- 1) **Lic. MSc. Sandra Esquivel Lindo.**
- 2) **Lic. Tania García.**
- 3) **Lic. Martha Miriam Salgado.**

**Colaborador: Br. César Páiz**