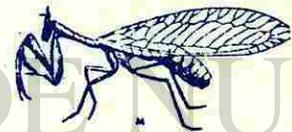
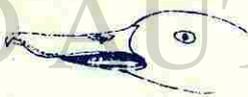
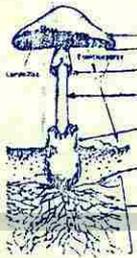
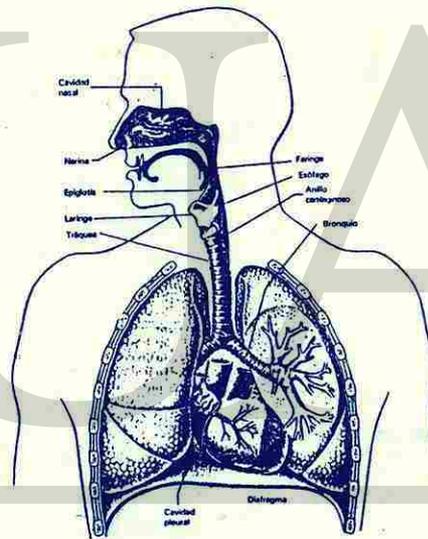
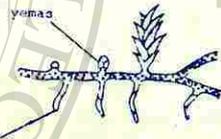
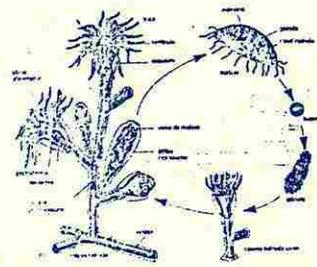
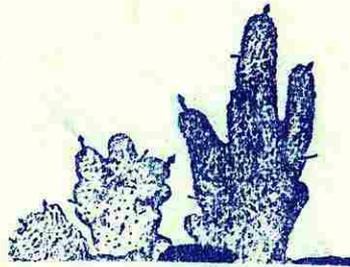
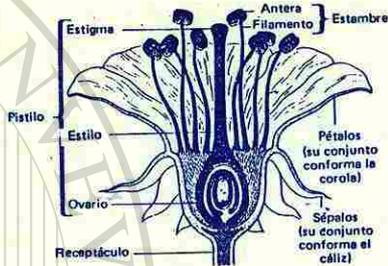


U. A. N. L.

PREPARATORIA No 2

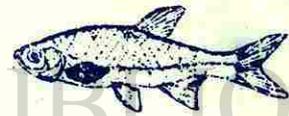
BIOLOGIA 3



2 Anetidae.

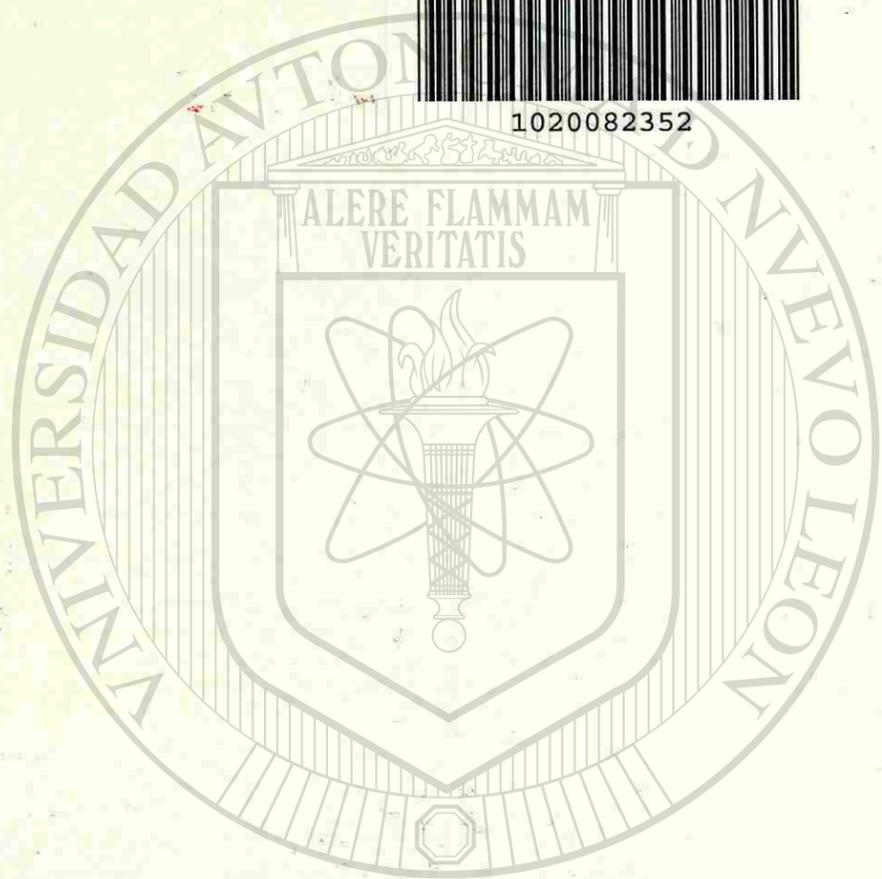


Fam. Ascaphidae



LIC. FEDERICO DEL CASTILLO SALDÍVAR  
BIOL. MARTHA A. HERNÁNDEZ GUZMÁN  
DRA. ELDA RUÍZ GONZÁLEZ  
DRA. MIRNA TIJERINA GONZÁLEZ

QH315  
B56  
1991



1020082352

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
LIBRERÍA UNIVERSITARIA No. 2

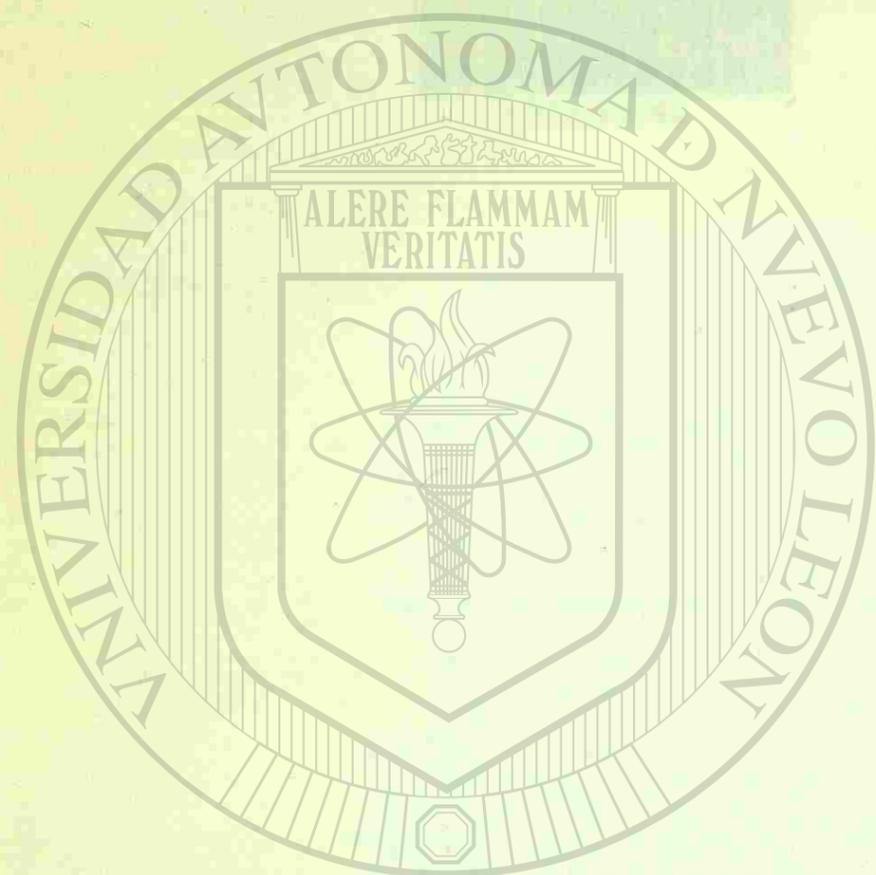
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
DR. FREDY RIVERA GONZALEZ  
DR. MARCELO FLORES GONZALEZ



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

ESCUELA PREPARATORIA No. 2

2



U A N L

BIOLOGIA III

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

LIC. FEDERICO DEL CASTILLO SALDIVAR

BIOL. MARTHA A. HERNANDEZ GUZMAN

DRA. ELDA RUIZ GONZALEZ

DRA. MIRNA TIJERINA GONZALEZ

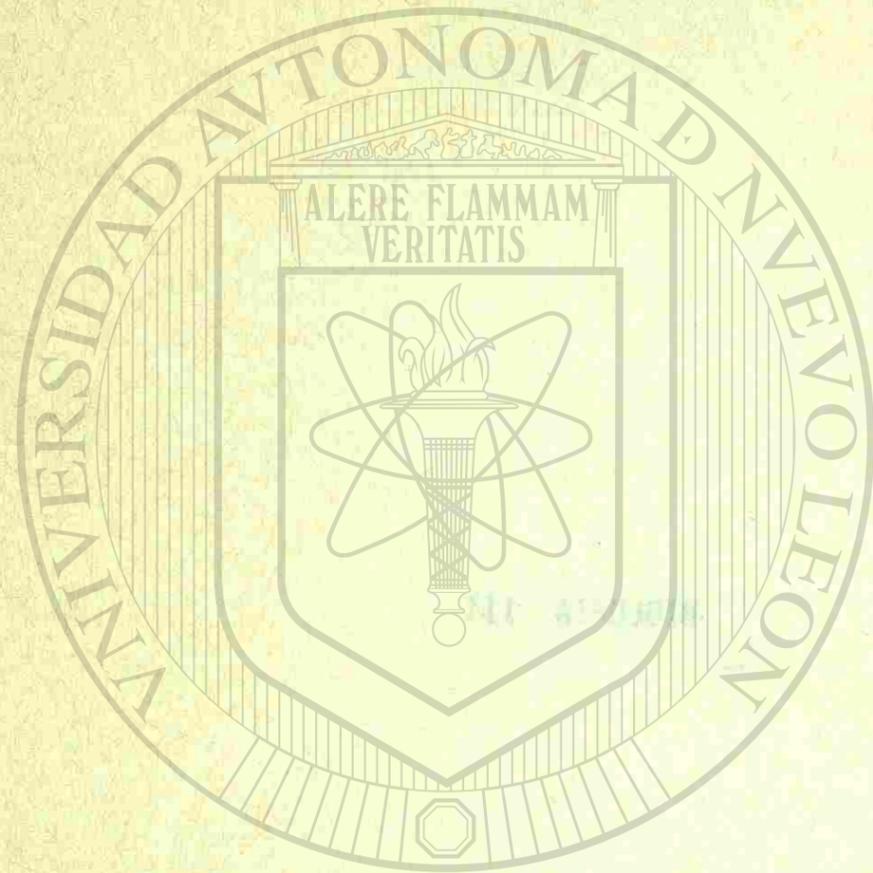
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



QH315

B56

1991



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
ESCUELA PREPARATORIA No. 2

LA PRESENTE EDICIÓN FUE ELABORADA PARA LOS ALUMNOS  
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN, CONFORME AL  
PROGRAMA APROBADO POR LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL H. CON  
SEJO UNIVERSITARIO, EN JULIO DE 1982.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

7A. EDICIÓN - JUNIO 1991 - 3

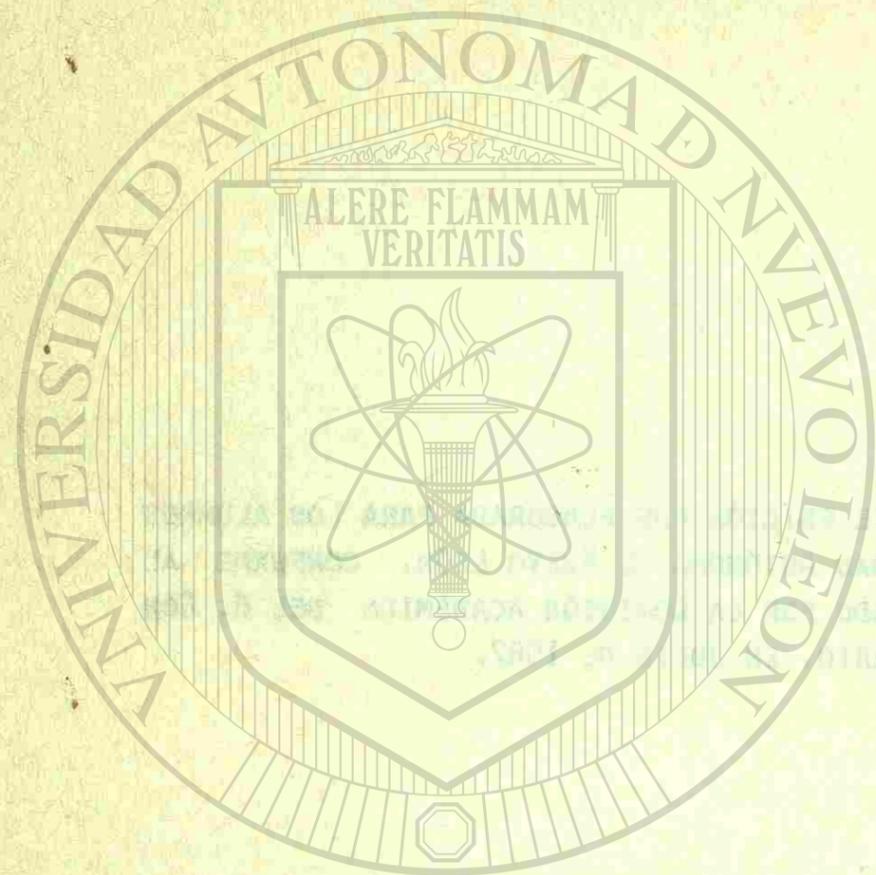
EDICIONES PREPARATORIA No. 2 - 2

MONTERREY, N. L.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**ASESORIA PEDAGÓGICA:**

LIC. FEDERICO DEL CASTILLO SALDÍVAR.

**CORRECCION ORTOGRÁFICA Y REDACCION:**

DR. SERGIO CARLOS RODRÍGUEZ FRÍAS.  
LIC. FEDERICO DEL CASTILLO SALDÍVAR.  
ACADEMIA DE BIOLOGÍA.

**PORTADA:**

DISEÑO Y ELABORACIÓN  
ARQ. OSCAR ESTRADA ELIZONDO.

**MECANOGRAFIA:**

SILVIA MARTÍNEZ MARTÍNEZ.

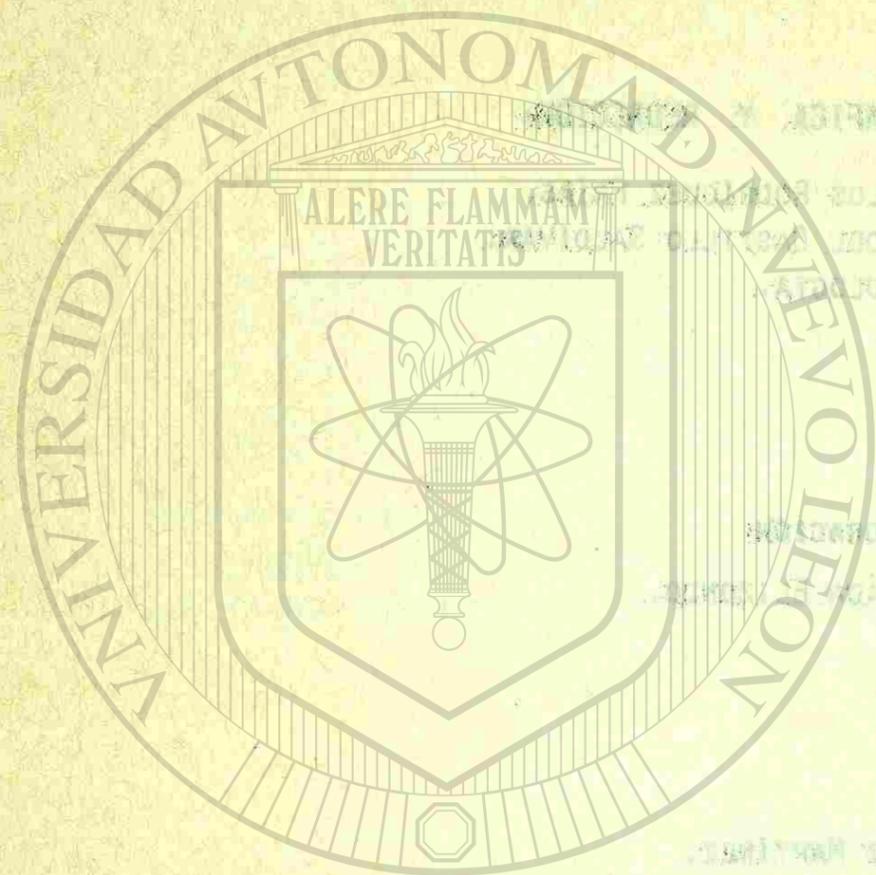
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FONDO UNIVERSITARIO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

37890



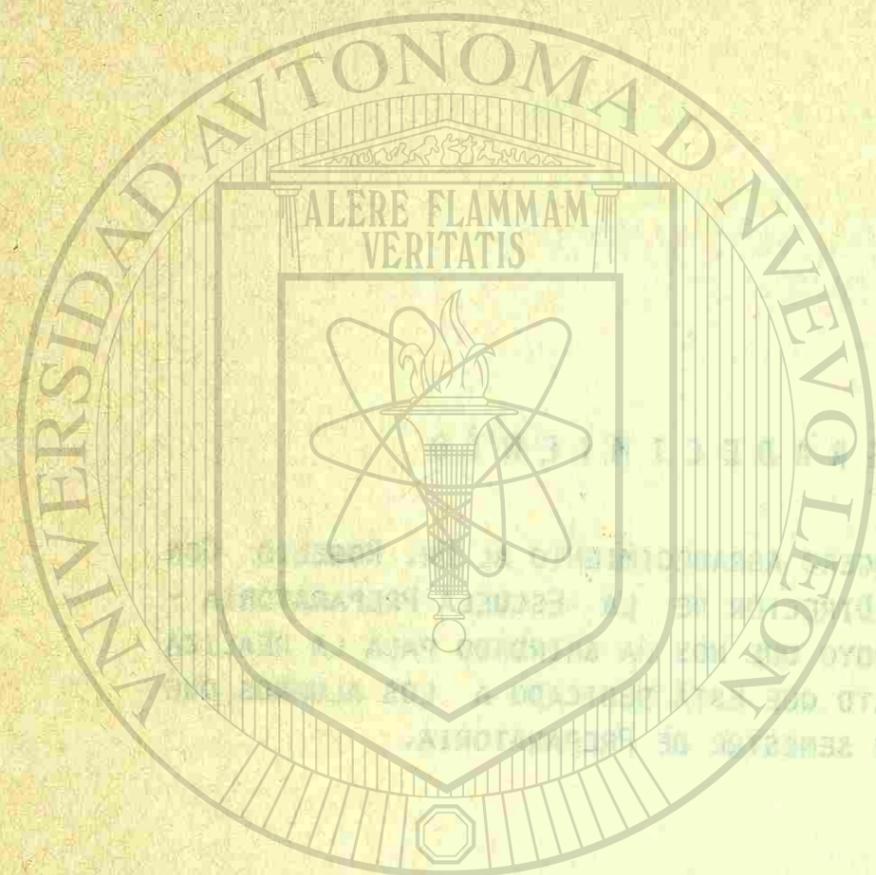
## AGRADECIMIENTO

NUESTRO SINCERO AGRADECIMIENTO AL DR. ROGELIO GONZÁLEZ CASTILLO, DIRECTOR DE LA ESCUELA PREPARATORIA - No. 2, POR EL APOYO QUE NOS HA BRINDADO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TEXTO QUE ESTÁ DEDICADO A LOS ALUMNOS QUE CURSAN EL TERCER SEMESTRE DE PREPARATORIA.

LOS AUTORES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE

PÁG.

UNIDAD I: EL REINO PROTISTA

INTRODUCCION

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.1   | CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL REINO PROTISTA. . . . .                            | 16 |
| 1.2   | CLASIFICACIÓN GENERAL DEL REINO PROTISTA. . . . .                                | 18 |
| 1.3   | ALGAS Y SU IMPORTANCIA BIOECONÓMICA. . . . .                                     | 19 |
| 1.4   | LOS DISTINTOS GRUPOS DE PROTOZOARIOS Y SU IMPORTANCIA<br>BIOECONÓMICA. . . . .   | 26 |
| 1.4.1 | CLASIFICACIÓN DE LOS PROTOZOARIOS. . . . .                                       | 26 |
| 1.4.2 | IMPORTANCIA DE LOS PROTOZOARIOS. . . . .   | 31 |
| 1.5   | REINO MYCOTA. CARACTERÍSTICAS GENERALES. CLASIFICACIÓN<br>E IMPORTANCIA. . . . . | 31 |

UNIDAD II: EL REINO VEGETAL (METAPHYTA)

INTRODUCCION

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.1   | ADAPTACIÓN DE LAS PLANTAS AL MEDIO TERRESTRE. . . . . | 45 |
| 2.2   | CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL REINO VEGETAL. . . . .  | 47 |
| 2.2.1 | CLASIFICACIÓN DEL REINO VEGETAL. . . . .              | 48 |
| 2.2.2 | PLANTAS NO VASCULARES. . . . .                        | 51 |
| 2.2.3 | PLANTAS VASCULARES. . . . .                           | 52 |
| 2.3   | IMPORTANCIA DE LOS VEGETALES. . . . .                 | 74 |

UNIDAD III: EL REINO ANIMAL (METAZOA)

INTRODUCCION

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | CARACTERÍSTICAS QUE SE TOMAN EN CUENTA PARA LA CLASIFI-<br>CACIÓN DE ANIMALES. . . . . | 79 |
|-----|--|----|

|   | PÁG. |
|---|------|
| 3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PARTICULARES DE CADA PHYLUM; CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA ECONÓMICA. . . . . | 84   |

UNIDAD IV: INTRODUCCION A LA ECOLOGIA

INTRODUCCION

|   |     |
|---|-----|
| 4.1 ECOLOGÍA. . . . .   | 123 |
| 4.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN ECOSISTEMA. . . . .   | 127 |
| 4.3 FORMAS MÁS REPRESENTATIVAS DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOS ORGANISMOS. . . . .                             | 131 |
| 4.4 FACTORES FÍSICOS Y BIOLÓGICOS QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE ZONAS BIOGEOGRÁFICAS DEL PLANETA. . . . . | 132 |
| 4.5 IMPACTO ECOLÓGICO QUE TIENEN LAS ACTIVIDADES HUMANAS. . . . .   | 136 |

MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| PRACTICA No. 1. . . . . | 143 |
| PRACTICA No. 2. . . . . | 151 |
| PRACTICA No. 3. . . . . | 155 |
| PRACTICA No. 4. . . . . | 159 |
| PRACTICA No. 5. . . . . | 163 |
| PRACTICA No. 6. . . . . | 168 |
| PRACTICA No. 7. . . . . | 170 |
| GLOSARIO. . . . .       | 172 |

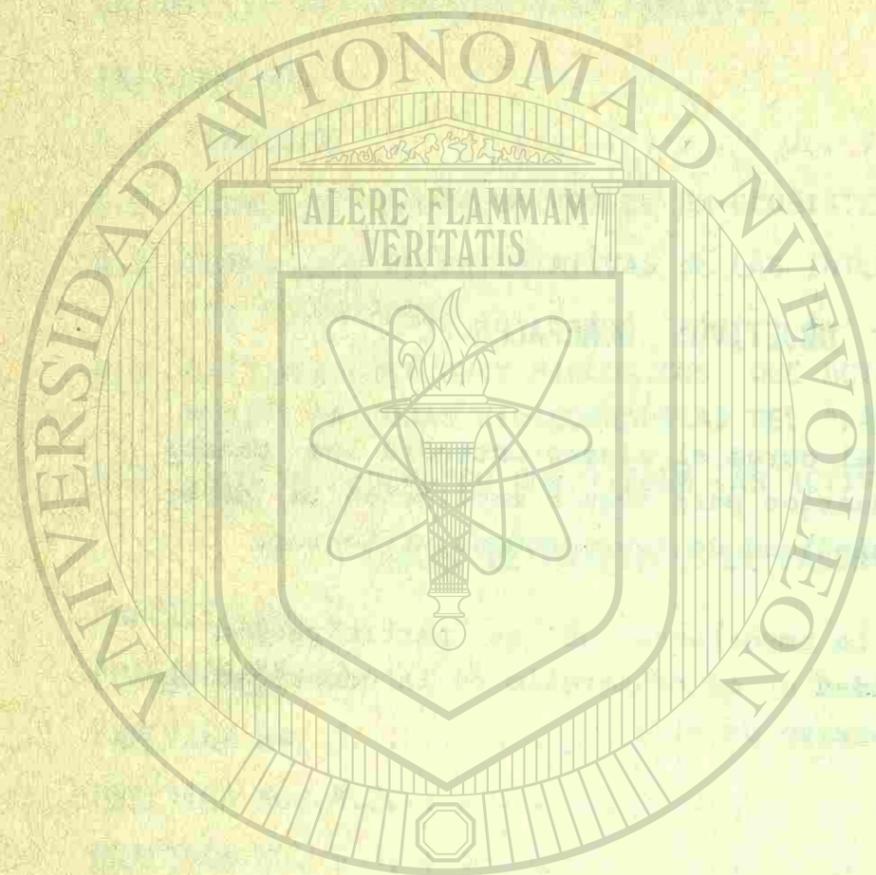
OBJETIVOS GENERALES

- 1.- Al terminar el curso el alumno obtendrá los conocimientos necesarios para seguir explicando la diversidad y complejidad de los sistemas vivientes.
- 2.- Comprenderá la importancia de su participación y responsabilidad en el desarrollo de la comunidad como miembro activo de ella.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





# JUANIL

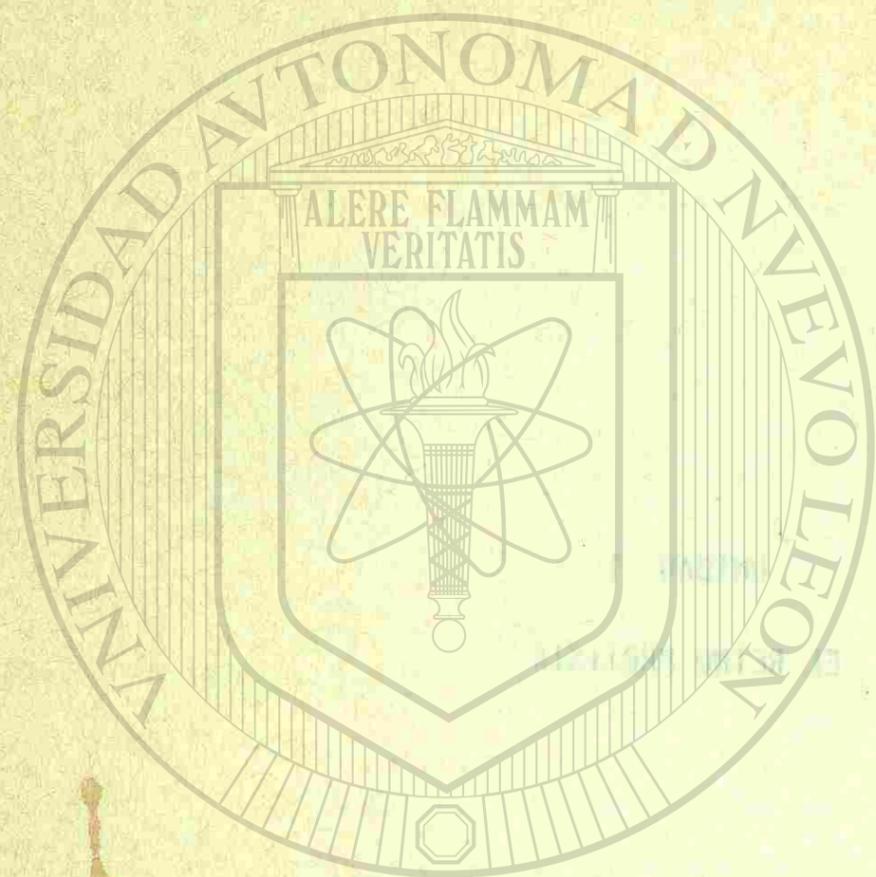
UNIDAD I  
EL REINO PROTISTA

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

OBJETIVO PARTICULAR

Al término de la unidad, el alumno:

Conocerá las características y relaciones de los grupos del reino protista.

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCION:

La palabra protista proviene de la "proto", lo cual significa primero.

Dentro del reino protista se encuentran los primeros eucariotas: organismos con núcleos verdaderos, mitocondrias, cloroplastos, etc. ¿Cómo se originaron? La evidencia química y citológica sugiere que un organismo monera adquirió una existencia mutualista dentro de otro para dar lugar a las mitocondrias, cloroplastos y hasta los cilios y flagelos de los eucariotas. Es decir, se desarrolló una interdependencia entre el organismo alojador y su huésped.

Entre los protistas podremos estudiar organismos unicelulares, asociados en pequeños grupos de células. Estos protistas coloniales no forman un sólo individuo, pero sí pueden desarrollar una especialización celular dentro de la misma colonia. Las células especializadas son, con frecuencia, cien veces mayores que las células de otros eucariotas, sobre todo en los de vida libre, los cuales pueden, funcionalmente, ser equivalentes a los pequeños animales, presentando organelos locomotores que les permiten desplazarse, -- ejemplo: cilios y flagelos.

También en los protistas pluricelulares (algas) se presentan estructuras parecidas morfológicamente a tallos, hojas y frutos de los vegetales.

Ha sido muy difícil para los taxónomos establecer un criterio general para agrupar a los miembros del reino protista, ya que en éste se incluyen actualmente tanto organismos unicelulares como -- pluricelulares sin diferenciación tisular y con formas de reproducción asexual y sexual, algunas veces alternantes, sin formar embrión.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno:

- 1.1 Describirá las características generales del reino protista.
- 1.2 Enunciará la clasificación general del reino protista.
- 1.3 Describirá los distintos grupos de las algas y su importancia bioeconómica.
- 1.4 Enunciará los distintos grupos de protozoarios y su importancia bioeconómica.
- 1.5 Describirá las características de los hongos, su clasificación e importancia.

### 1.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL REINO PROTISTA.

Todos los protistas son eucariotas por poseer verdaderos núcleos con membrana nuclear; algunos son autótrofos, como las algas, que poseen pigmentos fotosintéticos.

Los protistas unicelulares pueden ser de vida libre como los protozoarios o formar colonias como algunas algas (volvox), algunos pueden ser parásitos. Los protistas multicelulares no forman tejidos.

Su habitat es muy variado: agua dulce o salada sobre la tierra o como parásitos de otros organismos a los cuales causan daño, por ejemplo: Entamoeba hystolitica que causa la disentería amibiana.

Posteriormente, a medida que estudiemos cada uno de los filas que integran los protistas analizaremos más detalladamente sus características particulares.

### 1.2 CLASIFICACION GENERAL DEL REINO PROTISTA.

En esta unidad estudiaremos como protistas a los protozoarios y algas. (Fig. 1.1)

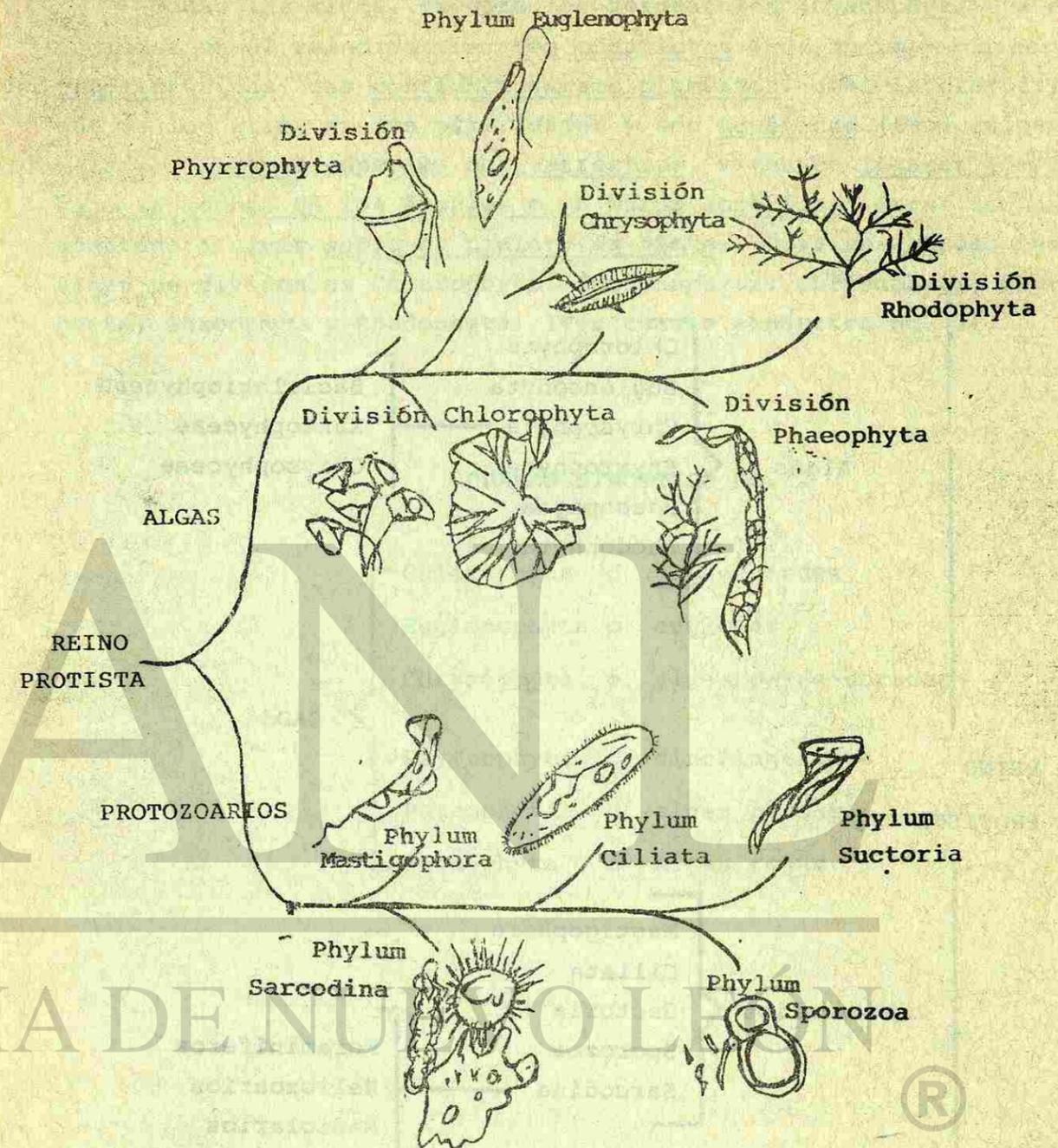
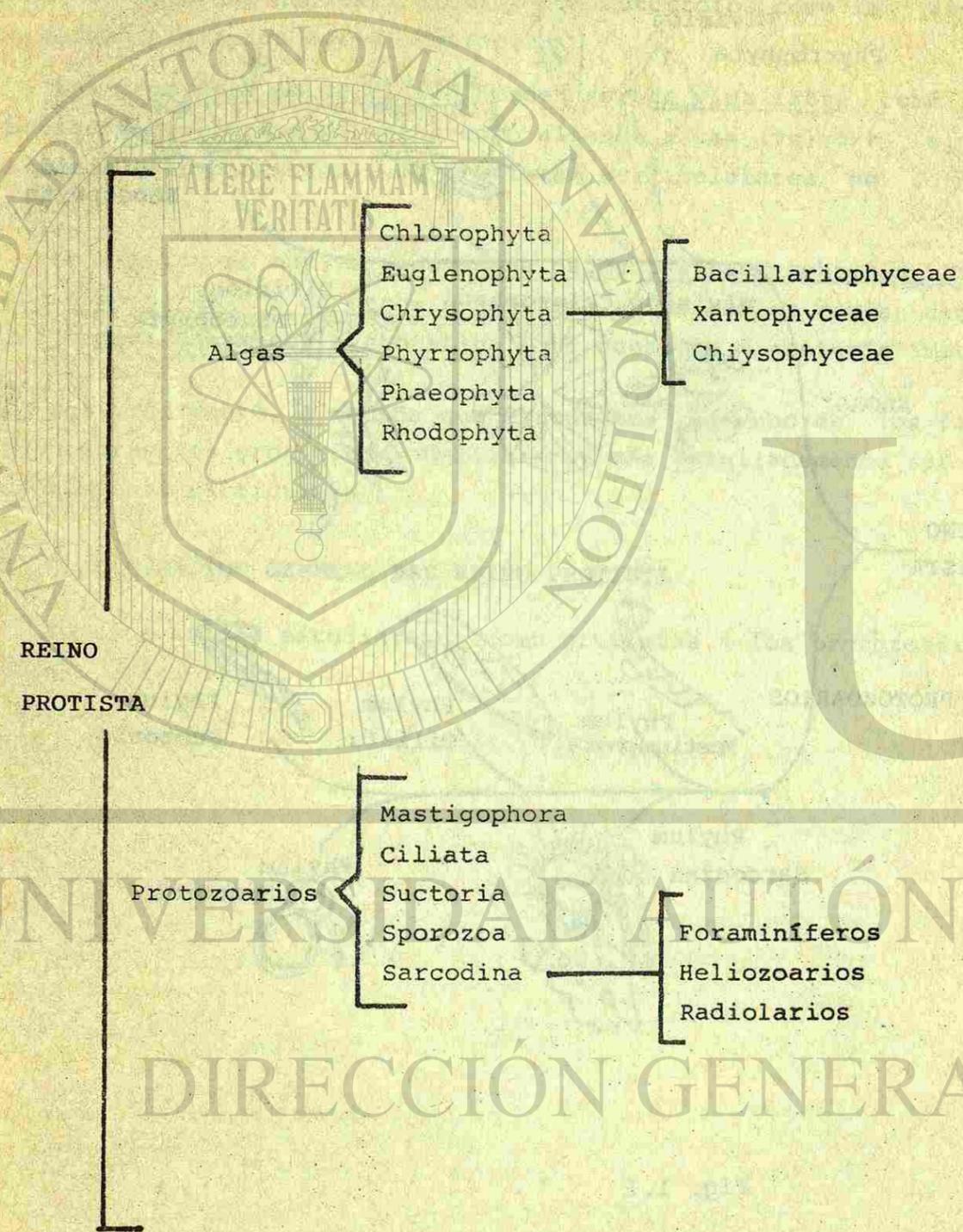


Fig. 1.1

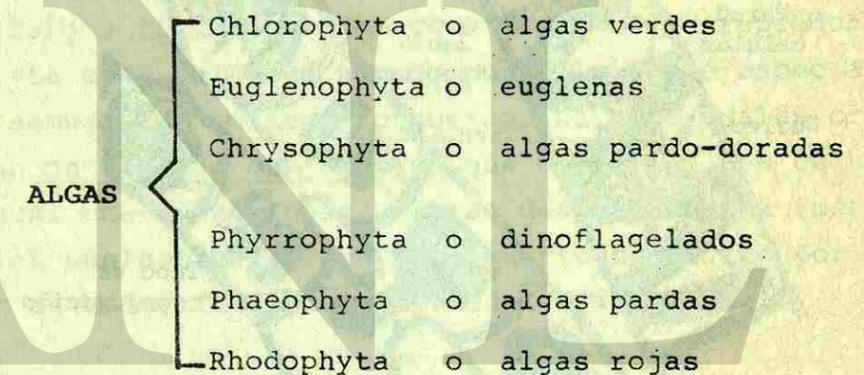
CUADRO SINOPTICO No. 1



1.3 ALGAS Y SU IMPORTANCIA BIOECONOMICA.

Todas las algas, excepto las verdeazules (Cyanophyta) ya estudiadas en el reino monera, son eucariotas (con núcleo verdadero); fotosintéticas, que contienen varios pigmentos, como la clorofila, que se localizan en los plastidios; y son acuáticas (agua dulce o salada). Algunas especies son terrestres, viven en lugares húmedos bajo la sombra de los árboles o en muros sombríos. Otras se han adaptado a vivir sobre el hielo y la nieve. Para su estudio las algas se dividen en Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Phyrrophyta, Phaeophyta y Rhodophyta. (Ver cuadro sinóptico No. 2).

CUADRO SINOPTICO No. 2



a) DIVISION CHLOROPHYTA O ALGAS VERDES.

Comprende infinidad de especies; se piensa que las plantas superiores evolucionaron a partir de éstas, su pigmento principal es la clorofila, aunque también poseen carotenos amarillos. Son unicelulares y pueden representarse en forma de bandas, filamentos o colonias. Se reproducen en forma sexual, aunque algunas tienen ciclos alternos y en el caso de la Spirogyra se presenta la conjugación. - (Fig. 1.2) (células no especializadas).

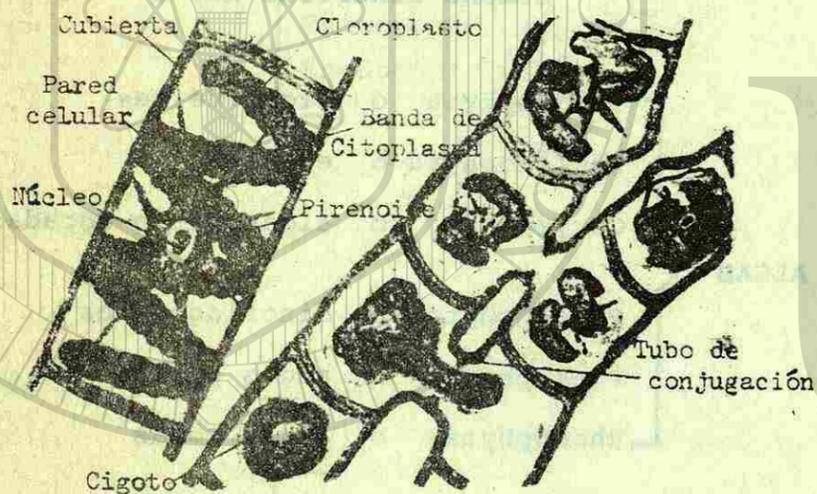


Fig. 1.2 La Spirogyra se reproduce sexualmente por conjugación. Los cloroplastos de la Spirogyra tienen forma de espiral.

En seguida citaremos algunos ejemplos de algas verdes con sus características particulares:

a).- Desmideas: son algas unicelulares, inmóviles, de agua dulce.

b).- Chlamydomonas, Volvox y Pandorina son ejemplos de algas que forman colonias móviles. En las Chlamydomonas cada célula posee un solo cloroplasto que, a su vez, contiene un pirenóide productor de almidón; además está dotado de flagelos y de estructuras que tienen una mancha ocular con pigmento rojo. Su reproducción es asexual y cuando el ambiente es propicio tiene ciclos sexuales.

c).- La Pandorina se asocia en colonias que tienen la forma de una esfera hueca con matriz gelatinosa. Cada célula se divide internamente produciendo zoosporas que, al ser liberadas, cada una forma una nueva colonia.

d).- Ulva, Ulothrix y otras forman un grupo de algas verdes no móviles, que por lo general viven en los suelos y en agua dulce.

e).- Valonia y Acetabularia; sus células son multinucleadas, y la Caulerpa cuyos tallos de fijación simulan raíces. La Spirogyra está formada por largos filamentos que, como ya se dijo, se reproducen por conjugación, la cual se lleva a cabo por células no especializadas. Dos células semejantes emiten protuberancias, las cuales crecen, se unen y forman un tubo de conjugación, que une a las dos células, a través del cual una célula pasa a otra; después de una fase meiótica degeneran tres núcleos haploides y el cuarto se divide por mitosis, hasta formar un nuevo filamento haploide. (Fig. 1.2).

b) DIVISION EUGLENOPHYTA O EUGLENAS.

Son organismos unicelulares, flagelados, con habitats diversos. Algunas clasificaciones las incluyen en algas, mientras que en otras se consideran como protozoarios. Los euglénidos poseen dos flagelos uno largo y otro corto. El cloroplasto es solo una capa que se incorpora a la membrana plasmática. Están provistos de una "boca" cerca de la base del flagelo; una mancha ocular roja que contiene el pigmento astaxantina y vacuolas para el almacenamiento de carbohidratos, a base de paramilo, que difiere en su estructura química del almidón y del glucógeno. Se reproducen por división celular. (Fig. 1.3).

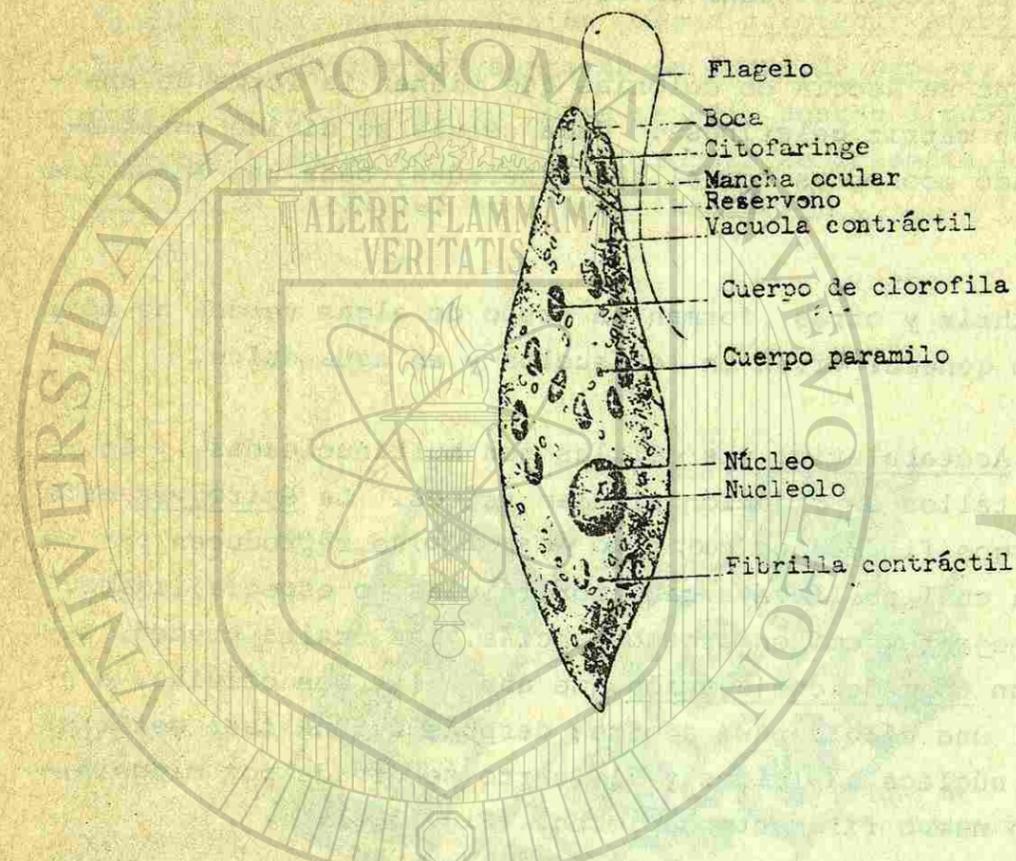


Fig. 1.3 Euglena.

c) DIVISION CHRYSOPHYTA O ALGAS PARDO-DORADAS.

Incluye tres clases: Bacillariophyceae (diatomeas), Xantophyceae (algas verdes-amarillas) y Chrysophyceae (algas pardo-doradas). -- (Fig. 1.4).

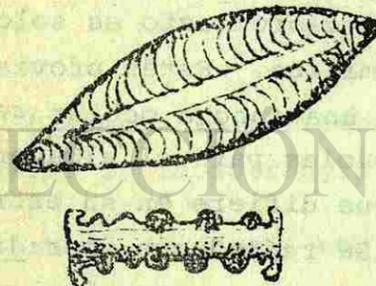


Fig. 1.4 Algas crisofíceas.

Bacillariophyceae.- Comprende algas unicelulares microscópicas, provistas de una pared celular bivalva. Su membrana celular está compuesta por dos capas: una de pectina y otra de sílice.

Son organismos muy bellos, generalmente de forma oblonga o circular, a los que se conoce con el nombre de "diatomeas". En el citoplasma hay plastidios con pigmento dorado-pardo que enmascara a la clorofila. Se reproducen asexual o bien, sexualmente. La mayoría de las especies son marinas. Cuando fallece el organismo sus paredes celulares se depositan formando "tierra de diatomeas" que se utiliza como filtrante y en la fabricación de pinturas y de abrasivos.

Xanthophyceae y Chrysophyceae.- Poseen paredes celulares a modo de cáscaras, impregnadas de sílice y sus cloroplastos son ricos en carotenos y xantofila que les dan el color pardo-amarillento característico. Algunos ejemplares de estos grupos, en su curso evolutivo, han perdido sus pigmentos y se convirtieron en formas flageladas heterótrofas. Algunos científicos consideran como una división separada a las xantofíceas.

d) DIVISION PHYRROPHYTA O DINOFLAGELADOS.

La mayoría de las pirrofitas son dinoflagelados. Hay especies unicelulares móviles. Se caracterizan por poseer dos surcos externos, cada uno con un flagelo, de los cuales uno es transversal y -- otro longitudinal, lo que divide a la membrana celular en placas -- poligonales de celulosa; poseen clorofila y pigmento amarillo-pardo. Se reproducen por división celular; son principalmente marinas, aunque hay algunas especies de agua dulce.

Ciertos dinoflagelados marinos son fosforescentes. Junto con las diatomeas desempeñan un papel muy importante en la economía del mar, pues forman parte del plancton que en algunas ocasiones es tan abundante que da el color rojo al agua del mar en grandes áreas, -- formando la "marea roja" y son eslabones en las cadenas alimenticias.

e) DIVISION PHAEOPHYTA O ALGAS PARDAS.

Se distinguen de las demás algas por su color pardo o verde oliva, su estructura y sus órganos reproductores. Son marinos (mares fríos), se extienden sobre la costa o sobre rocas profundas - en el mar; son multicelulares, las más conocidas son: Fucus, Ascophylum. Éstas poseen, a los lados del tallo y en sus puntas, vejigas con aire donde están los órganos sexuales.

Otro género conocido es el "Sargassum natans" que crece -- adherido a las costas rocosas y se da abundantemente en una zona del Atlántico llamada el "mar de los Sargazos". Durante su metabolismo extraen del mar elementos químicos como potasio y yodo. Se utilizan como forrajes, pues son ricos en nitrógeno y potasio. Su importancia radica en que tienen uso industrial; con la extracción de algina se fabrican productos como: pomadas, dentífrico, cosméticos, etc.

f) DIVISION RHODOPHYTAS O ALGAS ROJAS.

Al igual que las feofíceas, las algas rojas son casi todas marinas, aunque un poco más pequeñas. La mayoría son filamentosas o aplanadas. Además de la clorofila presentan un pigmento rojo, la ficoeritrina, presentando tonalidades que van del rosa al púrpura; algunas, además poseen ficocianina. Viven a mayor profundidad que otras algas. (Fig. 1.5).

Algunas, como las coralinas, fijan el calcio en sus cuerpos - en forma de carbonatos, son tropicales e intervienen en la formación de atolones coralinos. El ciclo vital de las algas rojas es muy complejo, pues tienen ciclo sexual y asexual alternantes. Algunas variedades se utilizan como alimento. Por ejemplo, en Japón, la Porphyra se cultiva en huertas submarinas. Del Gelidium y Gracilaria se extrae el agar que tiene múltiples usos industriales, así como otras sustancias que se explotan comercialmente.

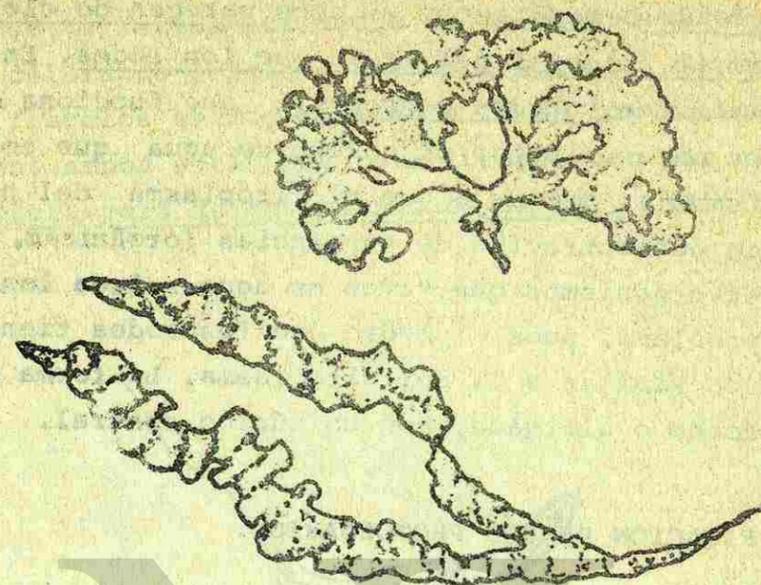


Fig. 1.5 Algas rodofíceas.

La importancia bioeconómica de las algas se ha visto en cada uno de los apartados y en forma general; lo negativo de estos organismos se limita a que algunos son tóxicos para otras especies, -- causándoles incluso la muerte. En otros casos, como la "marea roja" que impide el paso de la luz solar y, en consecuencia, otro tipo de vida en esas áreas. También resultan dañinas al obstruir tuberías, conductos, etc., o bien entorpecen la navegación y el acceso a las costas, sobre todo en agua dulce.

#### 1.4 LOS DISTINTOS GRUPOS DE PROTOZOARIOS Y SU IMPORTANCIA BIOECONOMICA.

Los protozoarios son organismos unicelulares complejos; la mayoría son móviles, acuáticos, y, como carecen de clorofila, se obtienen su propio alimento del medio que los rodea. En muchos protozoarios existe una vacuola contráctil que funciona como un sistema de bombeo para eliminar el exceso de agua que constantemente penetra por ósmosis, debido a que el citoplasma del protozoario tiene una alta concentración de sustancias (orgánicas, sales, etc.); esto sucede en organismos que viven en agua **salada** los cuales no tienen este problema, pues el medio que los rodea tiene una concentración mayor o similar a la del citoplasma. La forma del cuerpo puede ser redonda o alargada, con un núcleo central.

##### 1.4.1 CLASIFICACION DE LOS PROTOZOARIOS.

Para clasificar a los protozoarios se toma en cuenta su forma de locomoción. Este filum está formado por las clases: Mastigophora, Sarcodina, Ciliata, Suctorina y Sporozoa. (Ver cuadro sinóptico No. 3).

CUADRO SINOPTICO No. 3

|                                       |                                 |               |
|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| PHYLLUM<br>PROTOZOA<br>(protozoarios) | clase Mastigophora o flagelados | foraminíferos |
|                                       | clase Sarcodina o rizópodos     | heliozoarios  |
|                                       | clase Ciliata o ciliados        | radiolarios   |
|                                       | clase Suctorina o suctores      |               |
|                                       | clase Sporozoa o esporozoarios  |               |

#### a) CLASE MASTIGOPHORA O FLAGELADOS.

Se les llama flagelados debido a que se mueven por medio de estructuras semejantes a látigos, llamados flagelos, que están unidos al interior de la célula por medio de un cuerpo basal, el cual al dividirse la célula da origen a nuevos flagelos. La estructura general de los flagelos es muy similar a la de los cilios (filamentos contráctiles) ambos están muy relacionados con los centriolos y la base de energía para su movimiento es el ATP. (Fig. No. 1.6).

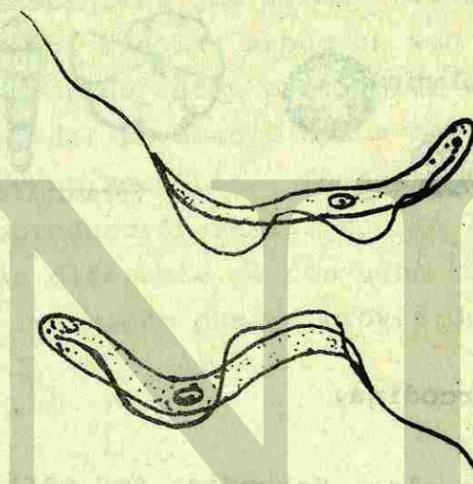


Fig. 1.6 Mastigophora (flagelados).

*Tripanosoma gambiense* causante del "mal del sueño".

Algunos flagelados son importantes en medicina por ser patógenos como el "*Trypanosoma gambiense*" causante de la "enfermedad del sueño" que es transmitida al hombre por la picadura de la mosca tsé-tsé; ésta es una enfermedad tropical frecuente en África.

Existen otros flagelados simbióticos como el "*Myxotricha paradoxa*", que se encuentra en el intestino de la termita australiana y con sus enzimas ayuda a la termita a digerir la celulosa, o bien, los

holotricos presentes en el intestino de la cucaracha.

**b) CLASE SARCODINA O RIZOPODOS.**

No tienen forma corporal definida. Sus organelos se desplazan dentro cuando realiza sus movimientos por medio de emisiones citoplásmicas o pseudópodos que también usan para atrapar e ingerir alimentos, englobándolos, formando así las vacuolas alimenticias. Fig. 1.7)

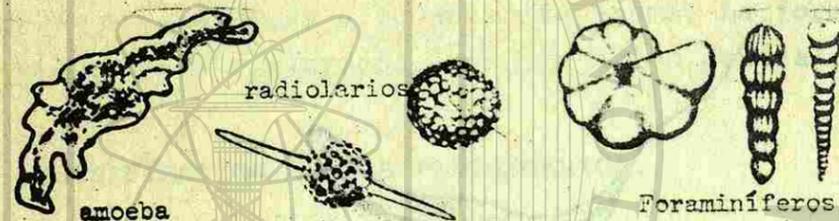


Fig. 1.7 Sarcodina.

Muchos miembros de la clase Sarcodina son parásitos, como la "Entamoeba hystolitica" causante de la disentería amibiana. Otros son de vida libre llamados Foraminíferos; éstos forman conchas calcáreas con poros, a través de los cuales el organismo emite sus pseudópodos. La concha se deposita en el mar después de que muere el organismo. Los Heliozoarios constituyen un orden de Sarcodina que viven en agua dulce. Los Radiolarios forman hermosos esqueletos de sílice que, al depositarse en el fondo del mar, después de muerto el organismo, forman rocas silíceas.

Los Fusilinidae son fósiles de foraminíferos que se localizan en depósitos donde se ha acumulado petróleo.

**c) CLASE CILIATA O CILIADOS.**

Su superficie celular está cubierta por pelos citoplasmáticos - llamados cilios que son los que permiten desplazarse al organismo. Poseen uno o más macronúcleos que controlan el crecimiento y el metabolismo celular y uno o más micronúcleos que intervienen en la reproducción sexual. El ejemplo típico, "Paramecium caudatum", se reproduce asexualmente por fisión, pero al reproducirse sexualmente desaparecen tanto el macronúcleo como el micronúcleo, dando origen a los dos núcleos de la descendencia. Su división sexual es muy activa y muchos de los caracteres hereditarios son transmitidos por el citoplasma, más que por los cromosomas nucleares. Algunos ciliados producen "partículas mortales" que causan la muerte de individuos sensibles a las sustancias que forman dichas partículas. Por lo general, los organismos que las producen son resistentes a ellas; sin embargo, la formación de estas partículas va disminuyendo en las sucesivas divisiones del paramecio hasta que aparece una generación que no las posee y es sensible. Pueden ser transferidas durante el apareamiento o reproducción sexual que se lleva a cabo cuando dos individuos de sexo diferente se conjugan, comprimiendo sus superficies bucales (un individuo pasa a través del otro). Fig. 1.8).

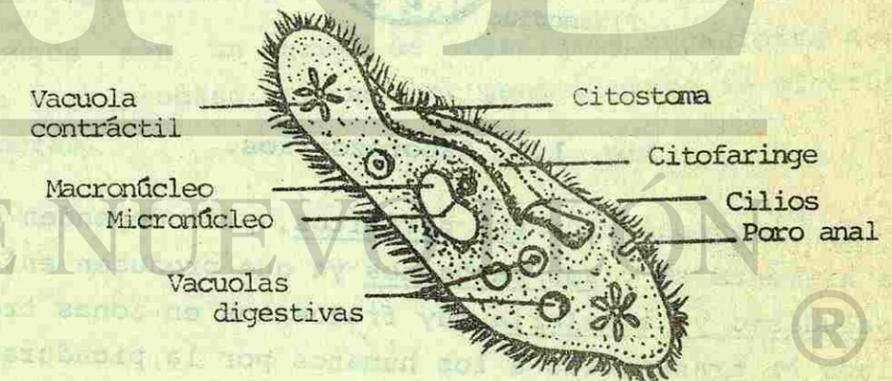


Fig. 1.8 Ciliados. Paramecium caudatum.

#### d) CLASE SUCTORIA O SUCTORES.

Tienen estrechos vínculos con los ciliados cuando son jóvenes, ya que poseen cilios y nadan. Cuando son adultos son sésiles; se unen al sustrato por medio de un pedúnculo. Emiten tentáculos redondeados o puntiagudos con los que atraviesan a su presa, o bien la paralizan por medio de un material tóxico secretado por los tentáculos. Los suctorios adultos poseen cuerpos basales que intervienen en la reproducción asexual. Cada uno de los individuos resultantes emite cilios y se aleja nadando del progenitor.

#### e) CLASE SPOROZOA O ESPOROZOARIOS.

Comprende protozoarios que carecen de medios de locomoción. Se reproducen por fragmentación múltiple desarrollando estructuras semejantes a las esporas. (Fig. 1.9).

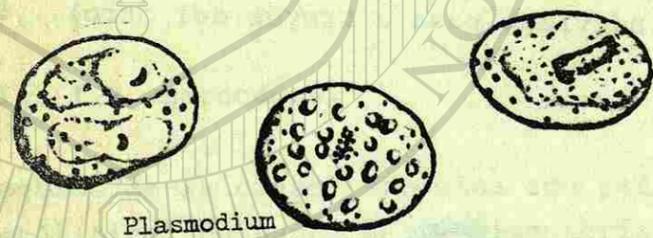


Fig. 1.9 Esporozoarios.

Los esporozoarios son parásitos, pues dependen de sus huéspedes para alimentarse y son patógenos ya que producen enfermedades como el paludismo y la malaria, muy frecuentes en zonas tropicales. El paludismo es transmitido a los humanos por la picadura de la hembra del mosquito Anopheles y causado por el Plasmodium.

El ciclo biológico del Plasmodium es muy complicado, pues parte del mismo se lleva a cabo en el aparato digestivo del mosquito; allí habita el parásito, crece y se reproduce; el mosquito al picar a una persona sana le inocular los plasmodios que pasan al torrente sanguíneo. Éstos son llevados al hígado y posteriormente invaden a los

glóbulos rojos, estableciendo ciclos de multifragmentación cada 24 ó 48 horas (dependiendo del parásito invasor) y es entonces cuando se presentan los síntomas característicos como: fiebre, escalofrío y sudoración.

#### 1.4.2 IMPORTANCIA DE LOS PROTOZOARIOS.

De los organismos protistas, el grupo protozoario es el más numeroso. Su importancia radica en que posee especies parásitas para el hombre, desarrollándose principalmente en áreas insalubres.

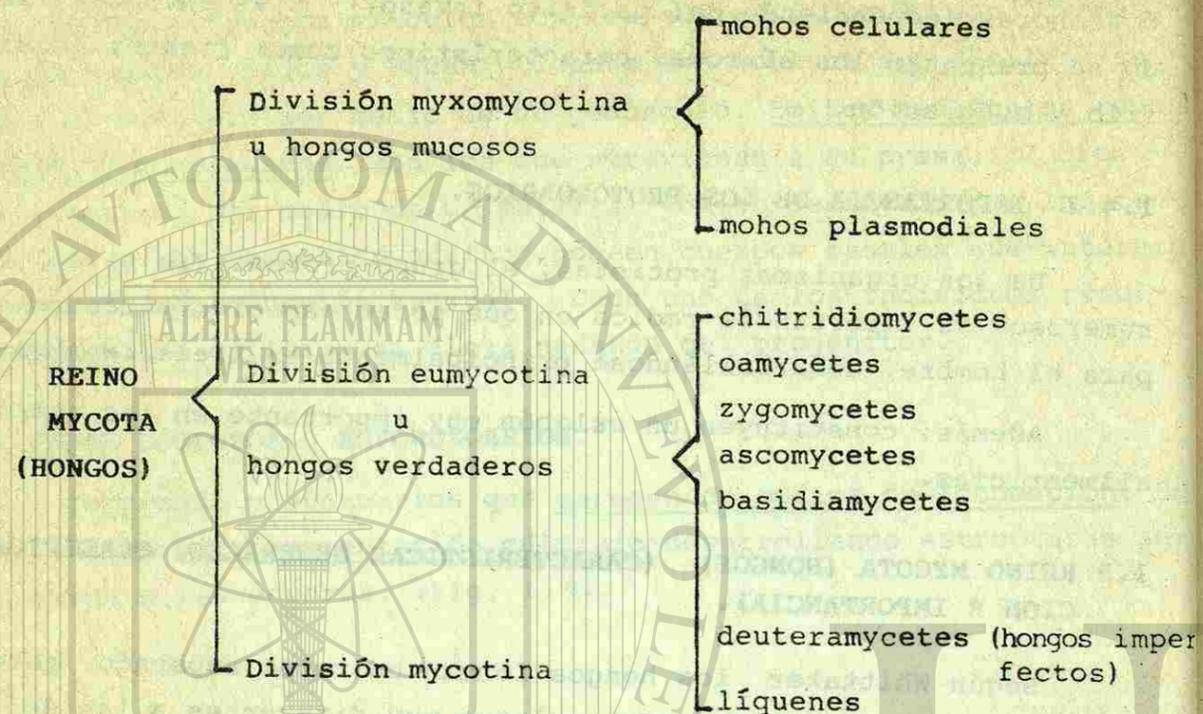
Además, constituyen un eslabón muy importante en las cadenas alimenticias.

#### 1.5 REINO MYCOTA (HONGOS) (CARACTERÍSTICAS GENERALES, CLASIFICACION E IMPORTANCIA).

Según Whittaker los hongos forman un reino separado, porque presentan características particulares muy diferentes a las de cualquier otro reino.

El reino mycota lo ha dividido a su vez en: mixomycotina u hongos mucosos, eumycotina u hongos verdaderos y mycotina que incluye hongos imperfectos y líquenes. (Ver cuadro sinóptico No. 4).

Los hongos son un grupo de organismos eucariotas carentes de clorofila y su proceso reproductor generalmente se efectúa por medio de esporas.



**A) DIVISION MYXOMYCOTINA.**

Incluye los mohos celulares y los mohos plasmodiales. Los mohos celulares se parecen a los protozoarios, simulan amibas y se reproducen asexualmente. Los mohos plasmodiales tienen aspectos de masas gelatinosas que en alguna etapa de su ciclo se presentan como flagelados unicelulares que, al unirse, forman la masa multinucleada o colonia llamada plasmodio. Éste vive y se desplaza sobre materia vegetal en descomposición, alimentándose de la misma. Se reproduce por división mitótica de los núcleos. Se distinguen unos de otros por su color, volumen y textura, así como por los tipos de esporangios y esporas. Algunos son parásitos de las plantas. (Fig. 1.10)

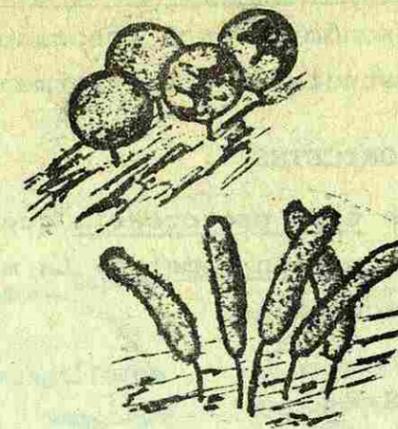


Fig. 1.10 HONGOS MUCOSOS (Mixomicetos).

**B) DIVISION EUMYCOTINA U HONGOS VERDADEROS.**

Muchas de las características de los hongos verdaderos son similares a las de las algas. Los hongos son multicelulares formados por filamentos ramificados llamados hifas, que están ramificadas, a su vez, formando una estructura llamada micelio. En algunos como el Rizopus, el micelio es aéreo y, en otros, está bajo tierra como en las setas o sombreros.

Los hongos son saprofitos o parásitos. Los parásitos viven sobre materia orgánica la cual desdoblán por medio de enzimas y absorben sustancias ya simplificadas, con esta transformación de la materia orgánica se forma o inicia su ciclo de vida. Sus habitats son lugares oscuros y húmedos. Si son parásitos producen enfermedades al hombre, los animales y las cosechas. Afectan la madera, el cuero y otros productos orgánicos.

Su reproducción es muy variada y se estudiará en cada grupo.

La división Eumycotina abarca las siguientes clases: Chitridiomycetes, Oomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes y Basidiomycetes. Existe un grupo taxonómico poco conocido: los Deuteromycetes y los líquenes que se estudiarán posteriormente en esta unidad.

a) CLASE CHITRIDIOMYCETES.

Son formas de tipo protozoario que se reproducen por zoosporas, uniflagelados, poseen gametos. La mayoría de los organismos de esta clase son acuáticos.

b) CLASE OOMYCETES.

Unos son acuáticos, forman micelios del tipo de las algas, su reproducción es sexual por esporas flageladas, parasitan a los peces formando micelios algodonosos encima de las aletas. Otros son terrestres y producen enfermedades en los cultivos; por ejemplo, el tizón de la papa. Se reproducen sexualmente por conjugación y sus esporas son móviles, biflageladas.

c) CLASE ZYCOMYCETES.

El más común es el "Rhizopus nigricans" que enmohece el pan. Al caer una espora germina y se desarrolla dando lugar al micelio, formado por hifas llamadas rizoides que penetran en el pan.

En su reproducción asexual, las hifas crecen hacia arriba y en los extremos forman los esporangios que al romperse liberan a las esporas. La reproducción sexual se lleva a cabo cuando se encuentran dos hifas de individuos diferentes que emiten prolongaciones una hacia la otra, crecen y se separan de la hifa para dar lugar a los gametos. (Fig. 1.11).

d) CLASE ASCOMYCETES.

Se denominan así porque las esporas se reproducen en sacos - llamados ascos en números de 2 a 8 ascosporas. Pueden ser unicelulares, como las levaduras; constan de micelios filamentosos pluricelulares, o bien ser gruesos y carnosos como las trufas. La reproducción asexual se lleva a cabo por gemación, como en las levaduras o por esporas llamadas conidios.

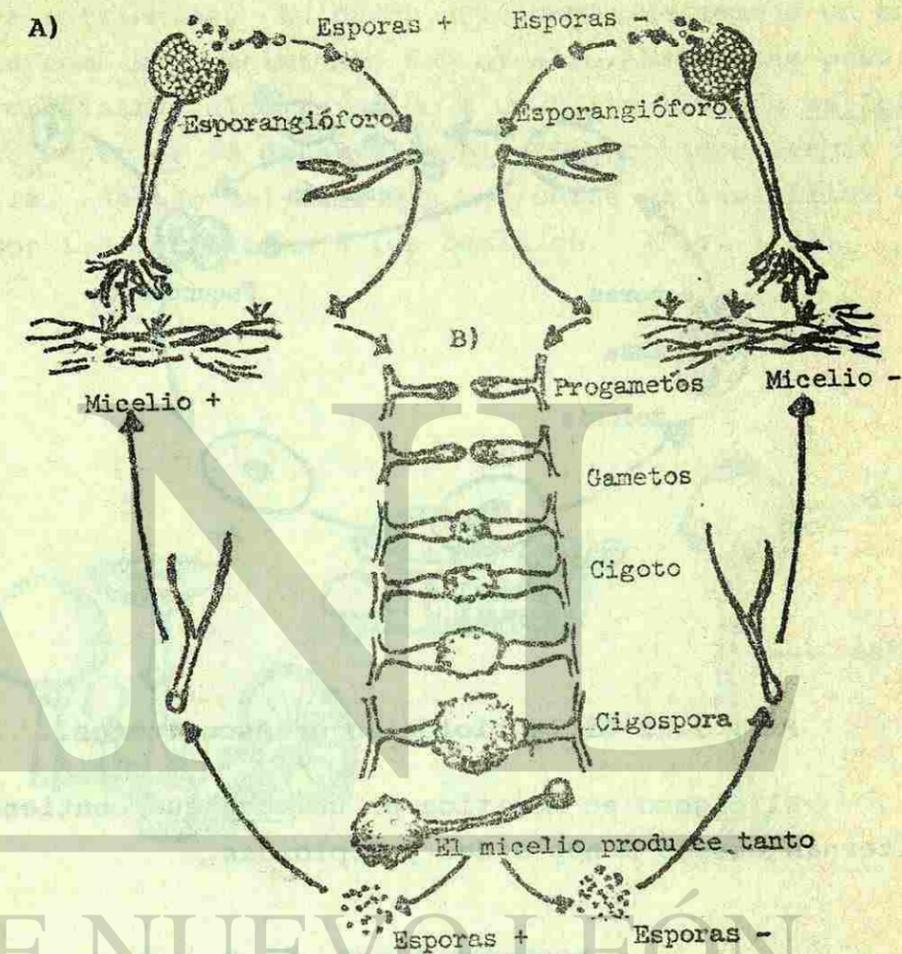


Fig. 1.11 Ciclo vital de RHIZOPUS NIGRICANS.

A) Reproducción asexual

B) Reproducción sexual

Hay ascomicetos comestibles, como las trufas, y otros que al ser ingeridos causan intoxicación como el "cornezuelo del centeno"; uno de sus derivados es el ácido lisérgico. Algunos son de gran importancia por su capacidad para formar alcohol en ausencia de oxígeno a partir de la glucosa, propiedad que se utiliza en la industria para la fabricación de pan, queso, vinos, etc. (Fig. 1.12).

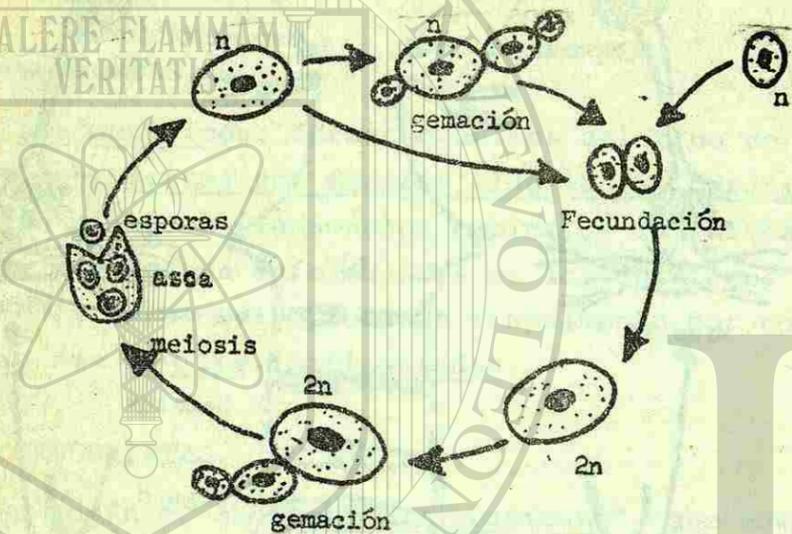


Fig. 1.12 Ciclo biológico de Ascomicetos..

El cigoto se modifica en un asca que contiene las esporas. Alternan etapas monoploides y diploides..

#### e) CLASE BASIDIOMYCETES.

Comprende los hongos que se desarrollan a partir de un basidio cuya función es similar al asco en los ascomicetos. En el extremo, por fuera de cada basidio, se desarrollan cuatro basidiosporas. En su ciclo no hay células móviles. A esta clase pertenecen las setas como los champiñones (Agaricus campestris) que son comestibles. Estos hongos están formados por una red de hifas subterráneas que absorben los nutrientes. La parte del hongo que semeja un botón se desarrolla como un crecimiento del micelio, abriéndose paso en la tierra y originando algo parecido a un tallo llamado estípite, en cuya parte superior se desarrolla el píleo, con apariencia de umbela o sombrilla, debajo del cual hay una serie de laminillas concéntricas que son las que alojan a los basidios. (Fig. 1.13)

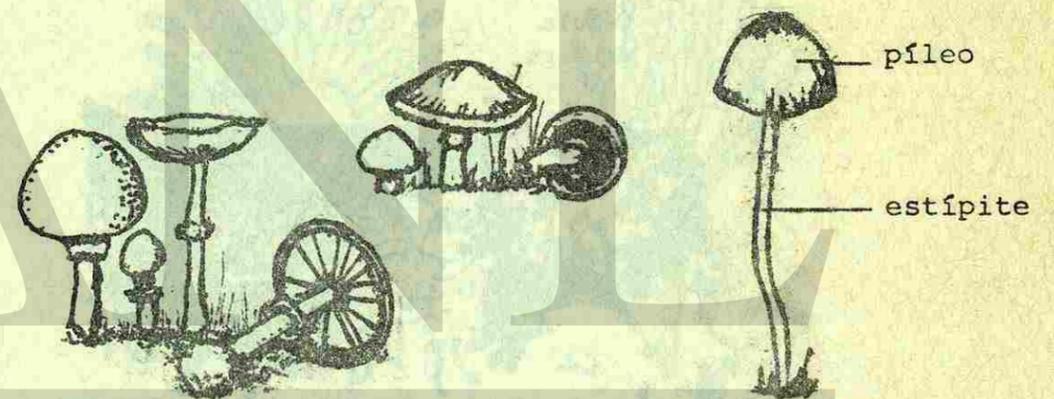


Fig. 1.13 Basidiomicetos.

Algunas variedades son venenosas, pueden causar enfermedades e incluso la muerte. Otras especies pueden destruir cosechas enteras de gramíneas, como el trigo y el centeno.

C) **DIVISION MYCOTINA:** Incluye líquenes y hongos imperfectos (Deuteromycetes).

**LIQUENES.**

Los líquenes resultan de la combinación de dos organismos diferentes: un hongo y un alga, esta última puede ser de las verdes o de las verde-azules. Por lo común, el alga se encuentra rodeada por el micelio del hongo. Crecen en el suelo o en los árboles; algunos crecen adheridos a las superficies, otros crecen hacia arriba. Son muy resistentes, pues se desarrollan en ambientes estériles como las rocas y el hielo del Artico. La interrelación en que viven estos organismos se llama "simbiosis" en el que el alga, por ser autótrofa, obtiene alimento para ella y para el hongo; éste, a su vez, probablemente proporciona humedad, protección y materiales orgánicos. (Fig. 1.14).

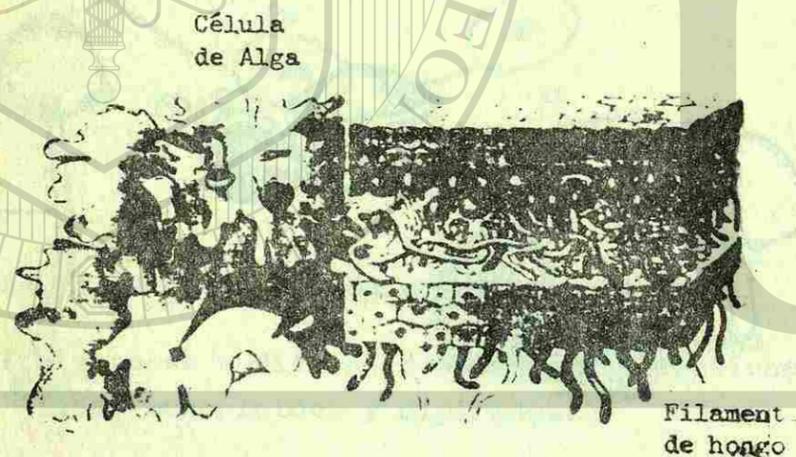


Fig. 1.14 Líquen. Las células del alga yacen entre los filamentos del hongo.

Su reproducción es confusa, aunque pueden desarrollarse líquenes nuevos por fragmentación.

En cuanto a su importancia: sirven de alimento a los animales (renos y caribúes) y ayudan al mejoramiento del suelo, ya que por medio de ácidos inician la desintegración de las rocas.

**DEUTEROMYCETES.**

Se les llama hongos imperfectos porque no se conoce su reproducción sexual (etapa perfecta) como en algunas especies de Penicillium y Aspergillus. Pero tan pronto como se descubra su reproducción sexual se pasarán al grupo taxonómico que pertenezcan.

Algunos producen antibióticos (substancias que inhiben el crecimiento de organismos competidores) como la penicilina; otros -- causan enfermedades en la piel (pie de atleta) y otros son parásitos de plantas. (Fig. 1.15)

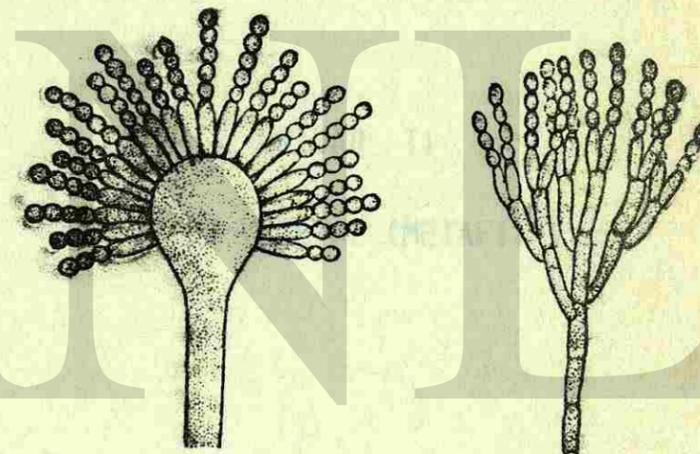
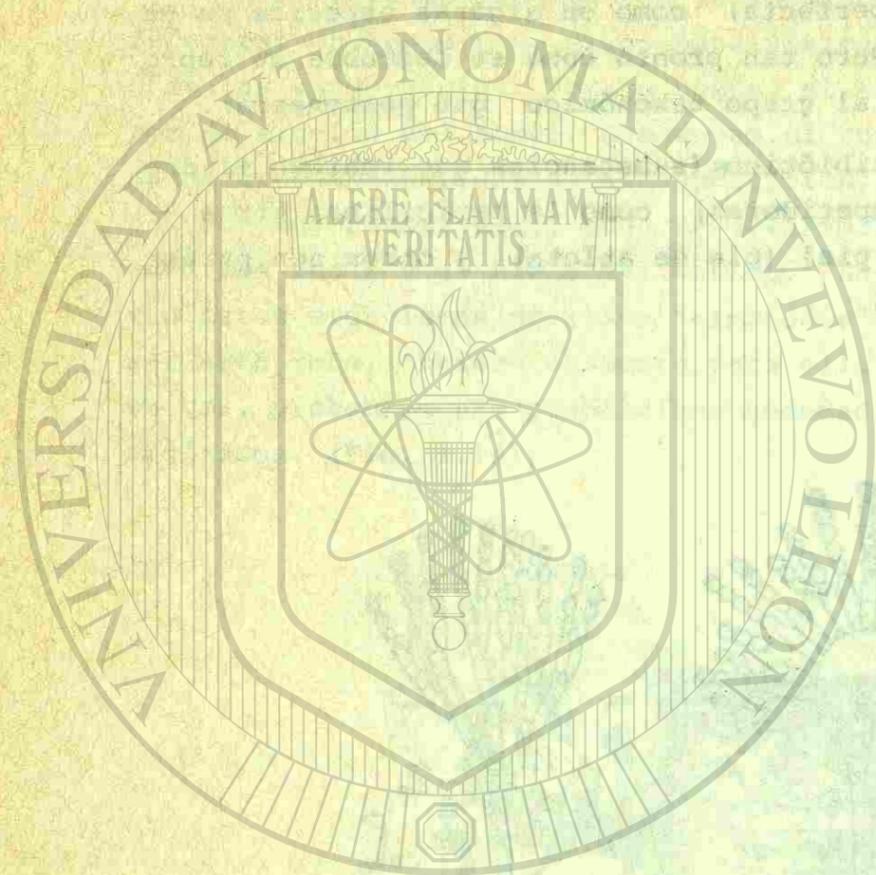


Fig. 1.15 Deuteromycetes.

A) Aspergillus

B) Penicillium



# UANL

UNIDAD II

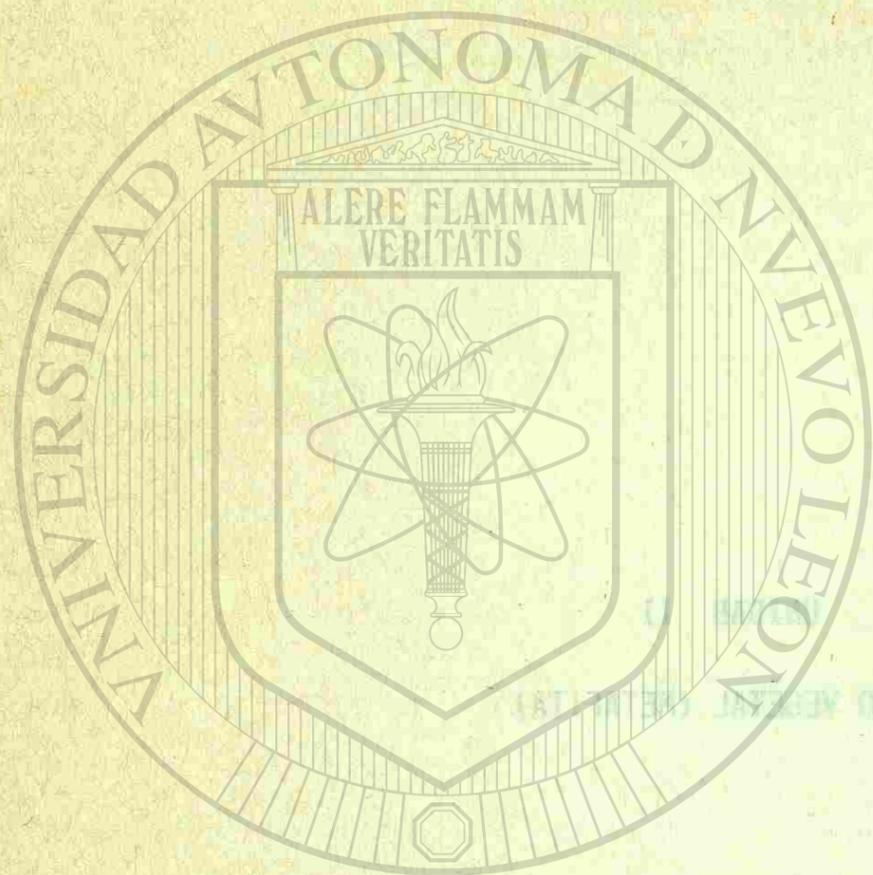
REINO VEGETAL (METAFITA)

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





# UNIANE

## OBJETIVO PARTICULAR

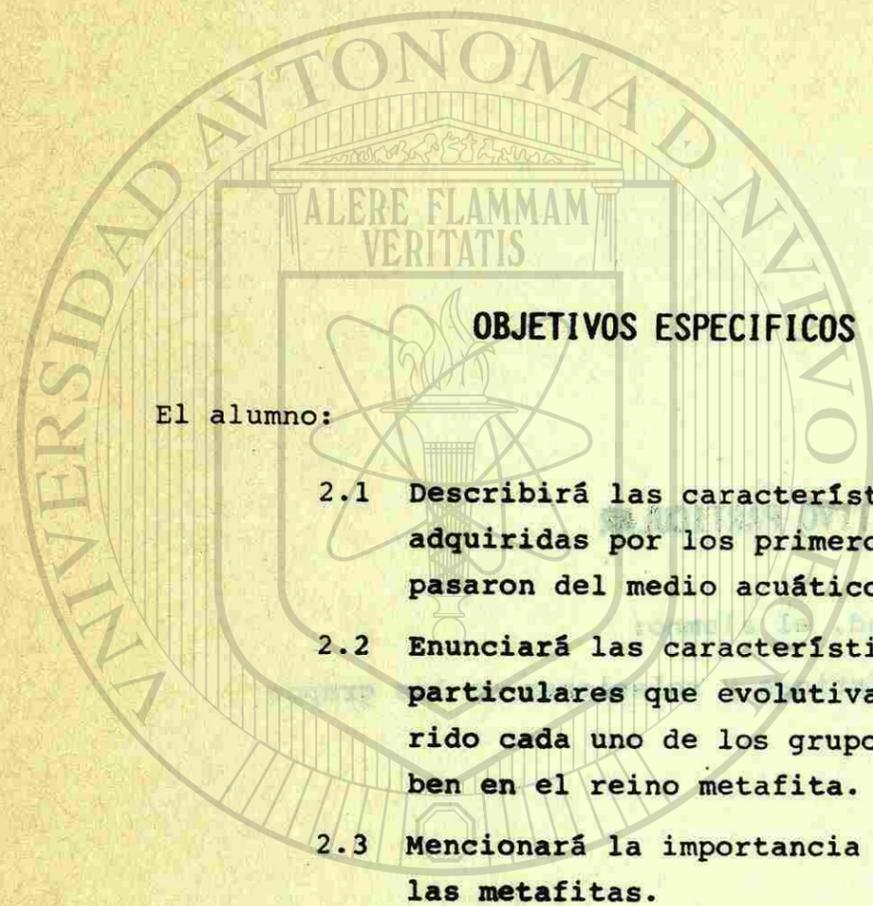
Al término de la unidad, el alumno:

Conocerá las características y relaciones de los grupos del reino vegetal.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno:

- 2.1 Describirá las características adaptativas adquiridas por los primeros vegetales que pasaron del medio acuático al terrestre.
- 2.2 Enunciará las características generales y particulares que evolutivamente han adquirido cada uno de los grupos que se describen en el reino metafita.
- 2.3 Mencionará la importancia bioeconómica de las metafitas.

## UNIDAD II REINO VEGETAL O METAFITA

### INTRODUCCION.

Un hecho sumamente importante en la evolución fue la aparición de las plantas en el medio terrestre.

Para su estudio contamos con una rama de la biología que es la botánica.

Las primeras investigaciones que se realizaron en el estudio de la Botánica fueron hechas por Aristóteles y concluidas por Teofrasto (370-287 A.C.)

Hoy en día es muy importante el estudio de la botánica, ya que los vegetales son la principal fuente de alimento para todo el mundo. Además de que ninguna especie es capaz de transformar la energía química en alimento, como lo hacen las plantas en el fenómeno conocido con el nombre de fotosíntesis.

En esta unidad veremos el desarrollo evolutivo del Reino Vegetal, desde el origen de los primeros autótrofos hasta que aparecieron las plantas con flores.

### 2.1 ADAPTACION DE LAS PLANTAS AL MEDIO TERRESTRE,

Hace unos 500 millones de años las plantas aparecieron por primera vez en la Tierra, fue el principio de una etapa que condujo al desarrollo de las actuales formas superiores de la vida vegetal.

La selección natural tuvo un papel muy importante en la aparición de las primeras plantas que poblaron la Tierra.

Cualquier ventaja que tuviera una planta sobre otra aumentaba la probabilidad de que tuviera una existencia más prolongada.

Los primeros organismos terrestres vivieron en áreas húmedas, como lo son las regiones a orillas de lagos y océanos. Esta zona intermedia brindó un nuevo habitat, pero creó también nuevos problemas, uno muy grande fue el de la deshidratación.

El agua les brindaba a los vegetales todos sus materiales de nutrición, además de apoyo. Las plantas al dejar el agua encontraron más difícil la distribución de los gametos en la reproducción sexual.

Para los organismos acuáticos, la distribución de gametos es muy simple. Los espermatozoides y los óvulos se expulsan directamente al agua y la fertilización ocurre allí mismo, por lo tanto, el agua actúa como agente transportador de gametos.

Las primeras plantas se vieron forzadas a utilizar otros medios de intercambio. Muchos de los vegetales que hoy todavía existen necesitan aún del agua para poder llevar a cabo la reproducción (helechos) porque el agua ayuda al espermatozoide a llegar al óvulo.

Otro problema fue la absorción de la luz solar. Aquellas plantas que eran capaces de elevar sus cuerpos verdes por encima del resto de las plantas recibían y absorbían más luz, así la altura se convirtió en una gran ventaja.

En la tierra, había problemas especiales, como son: soporte, absorción, adhesión y almacenamiento de carbohidratos. Las plantas desarrollaron tejidos como son el xilema y floema, los tejidos protectores y el tejido meristémico, así como la aparición de tallos y raíces que proporcionan el soporte y la absorción de nutrientes.

## 2.2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL REINO VEGETAL O METAPHYTA.

El reino vegetal o metaphyta incluye organismos que tienen las siguientes características:

1) Son Pluricelulares con células eucariotas, es decir, su núcleo tiene membrana nuclear; poseen cloroplastos y mitocondrias.

2) La forma predominante de nutrición es la fotosíntesis.

3) En cuanto a su estructura presentan:

Tejidos, órganos, y, además tienen reproducción sexual, con ciclos de vida alternante, esto es, una generación haploide con otra diploide.

4) Algunos grupos son terrestres y otros son acuáticos.

2.2.1 CLASIFICACION DEL REINO VEGETAL.

| DIVISION O PHYLUM                  | SUBDIVISION | CLASE                               | SUB-CLASE                          |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| BRIOPHYTA<br>PLANTAS NO VASCULARES | Musgos      |                                     |                                    |
| TRACHEOPHYTA<br>PLANTAS VASCULARES | Lycopsidea  | a) Lycopodiophyta<br>b) Selaginella |                                    |
|                                    | Sphenopsida | Calamophyta                         | Equisetum                          |
|                                    |             | Filicineae                          | Filicophyta                        |
|                                    |             |                                     | Cycadophyta                        |
|                                    | Pteropsida  | Gimnospermae                        | Coniferophyta                      |
|                                    |             | Angiospermae                        | Monocotiledóneas<br>Dicotiledóneas |

Los musgos evitan la erosión del suelo y algunos son importantes en la horticultura ya que retienen el agua y aumentan la acidez de los suelos.

Todas las briofitas tienen ciclos reproductores alternos: uno sexual por gametos (haploides) y uno asexual por esporas (diploides).

El nacimiento de un musgo se inicia a partir del protonema que es una estructura filamentososa, clorofílica y de corto tamaño.

Del protonema se desarrolla el gametofito; una vez que éste ha madurado y se ha desarrollado, el protonema muere.

Del gametofito se originan las estructuras reproductoras:

- A) **Anteridios** : Dan origen a los gametos masculinos o anterozoides.
- B) **Arquegonios**: Dan origen a los gametos femeninos u oosferas.

Para que se efectúe la fecundación se requieren las siguientes condiciones:

- 1.- Que el anterozoide y la oosfera estén maduros.
- 2.- Que llueva o que una gota de rocío permita que el anterozoide nade hasta la oosfera y la fecunde.

Después de la fecundación se forma el cigoto; a partir del cigoto se forma el embrión que, a su vez, dará origen al esporofito. El esporofito, al madurar, formará una cápsula donde se desarrollarán las esporas.

Los musgos producen esporas que son transportadas por el aire y que soportan la desecación por el largo tiempo.

Cuando las esporas germinan desarrollan una serie de filamentos ramificados llamados protonemas. De estos protonemas se originan brotes foliados y en los ejes foliares se forman rizoides. (Fig.- 2.1).

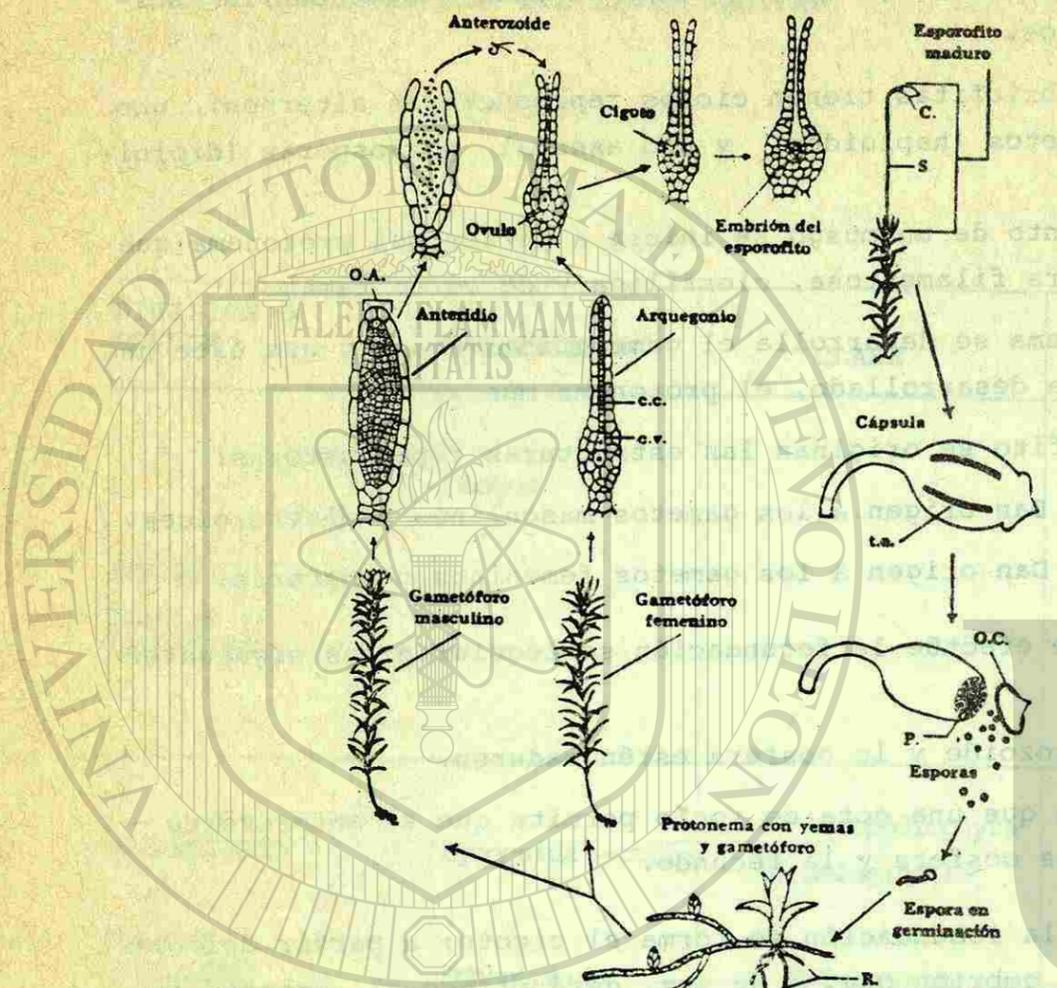


Fig. 2.1 Ciclo biológico de un musgo.  
 c) cápsula; c.c.) célula del canal del cuello; O.A.) óperculo del anteridio; O.C.) óperculo de la cápsula; P) peristoma; R) rizoides; S) seta; t.e.) tejido esporógeno; c.v.) célula del canal del vientre.

## 2.2.2 PLANTAS NO VASCULARES.

### DIVISION BRIOPHYTA (Briofitas)

Son plantas muy importantes por ser los primeros vegetales que invadieron la Tierra.

Los miembros de esta división los encontramos en lugares húmedos, sombreados y viven como epifitas sobre las hojas, ramas y troncos de los árboles.

Solo miden unos cuantos centímetros de largo, elevándose por encima del sustrato.

Carecen de sistema de conducción (xilema y floema) y requieren de mucha humedad para subsistir.

El cuerpo de las briofitas está compuesto de las siguientes partes:

**A) Gametofito:** Es una estructura fotosintética que consta de rizoides, caulidios y filidios; la función de los rizoides es fijar la planta en forma semejante a las plantas superiores.

Los caulidios y filidios tienen la misma función que tallos y hojas.

**B) Esporofito:** Se origina a partir del gametofito y es donde se formarán las esporas.

Como miembros representativos de las briofitas describiremos a los musgos.

### MUSGOS

Los musgos habitan en lugares húmedos y están formados por un eje foliar delgado y erecto que puede tener o no ramas multicelulares de absorción llamadas rizoides; carecen de tejido vascular: xilema y floema.

Los musgos se presentan formando colonias que se extienden sobre el suelo húmedo y rocas; miden aproximadamente 30 cm de longitud.

37890

### 2.2.3 PLANTAS VASCULARES.

#### DIVISION TRACHEOPHYTA (Traqueofitas).

Las plantas vasculares muestran un grado de complejidad no mayor que las plantas no vasculares.

Son plantas diploides, producen esporas; poseen tejido vascular bien desarrollado (xilema y floema).

El gametofito, que es el aternante sexual, puede ser de vida independiente y fotoautotrófico o heterotrófico, en este caso es parásito del esporofito.

En las plantas vasculares hay gran variedad morfológica, entre las más pequeñas está la lenteja acuática (*Lemna*) diminuta angiosperma que flota en el agua.

En el otro extremo están las lianas o bejuocos y ciertas especies de eucalipto.

A pesar de toda la variedad de plantas vasculares, éstas comienzan su existencia como cigotos unicelulares y alcanzan su tamaño final por divisiones sucesivas del cigoto y sus descendientes.

#### 1) Subdivisión Lycopsidea

La mayoría de estos organismos son plantas fósiles. Como representantes de esta subdivisión estudiaremos a los *Lycopodium* y *Selaginella*.

##### a) Clase Lycopodiophyta o licopodios.

Son plantas cuyo tallo puede medir hasta dos metros de largo y que conforma el esporofito. Sus raíces se encuentran ramificadas dicotómicamente. Sus ramas están erguidas, con hojas dispuestas en varias series longitudinales. En la punta de las ramas se localizan los esporangios. (Fig. 2.2).

A partir de la espora y sólo después de un período de reposo, se desarrolla el gametofito. Después se forma el prótalo, que es subterráneo; sus células son verdes en la parte superior, vive en simbiosis con hongos (micorrizas) los que proporcionan elementos nutritivos, facilitando su desarrollo.

Después de un tiempo aparecen los anteridios y arquegonios en su extremo superior. Los anteridios están dentro del prótalo y los arquegonios en las células del cuello. A partir de la oosfera se desarrolla un embrión.

El género *Lycopodium* cuenta con 180 especies, algunas de estas plantas son propias de climas templados.

Algunas especies son conocidas por el uso que se hace de sus esporas, que en conjunto se denomina "polvo de licopodio". (Fig. 2.3).

##### b) Clase Selaginella.

Estas plantas son muy similares a los licopodios en su aspecto, pero más pequeñas. Requieren más humedad que los licopodios, son rastreras, forman una cubierta en el suelo y pueden ser epífitas colgantes.

Tienen un tallo subterráneo alargado llamado rizoma, del cual se forman ramas laterales erectas; algunas especies tienen ramas delgadas sin hojas, de las cuales se originan las raíces.

Las hojas apicales de ciertas ramas son fértiles y están agrupadas en estróbilos (conos). (Fig. 2.4).

Las selaginelas son organismos heterospóricos; producen dos clases de esporas: unas grandes, llamadas macrosporas y otras pequeñas, llamadas microsporas.

En los extremos superiores de las ramas fértiles se encuentran los esporofitos en cuya parte superior están los microsporangios, con las microsporas en su interior. En la parte ventral de las ramas se encuentran los macrosporangios que contienen las macrosporas.

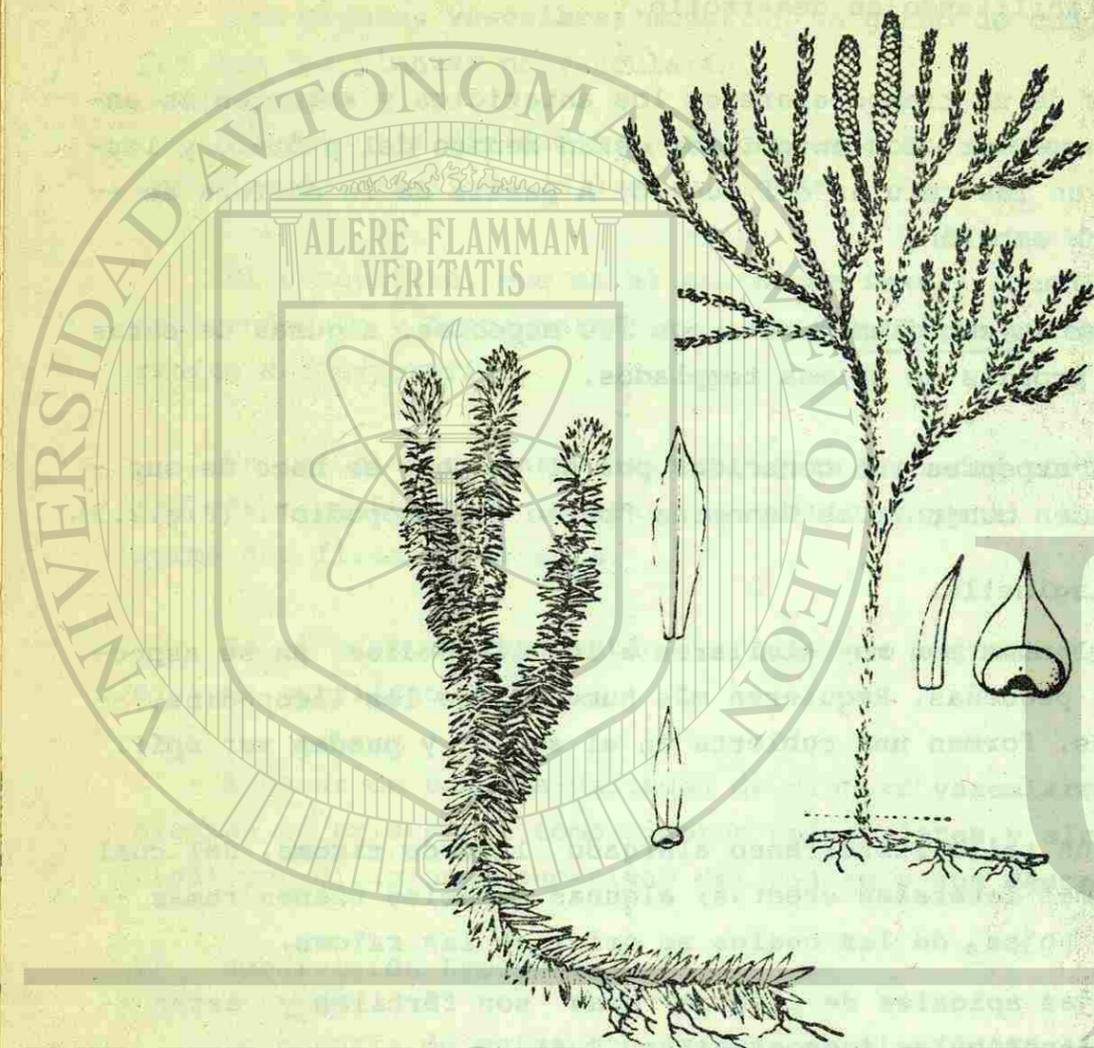


Fig. 2.2 *Lycopodium*. Izquierda, *L. lucidulum* (2/3 x), con esporófila y hoja vegetativa (3 x). Derecha, *L. obscurum* (2/3 x), con esporófila y hoja vegetativa (4 x).

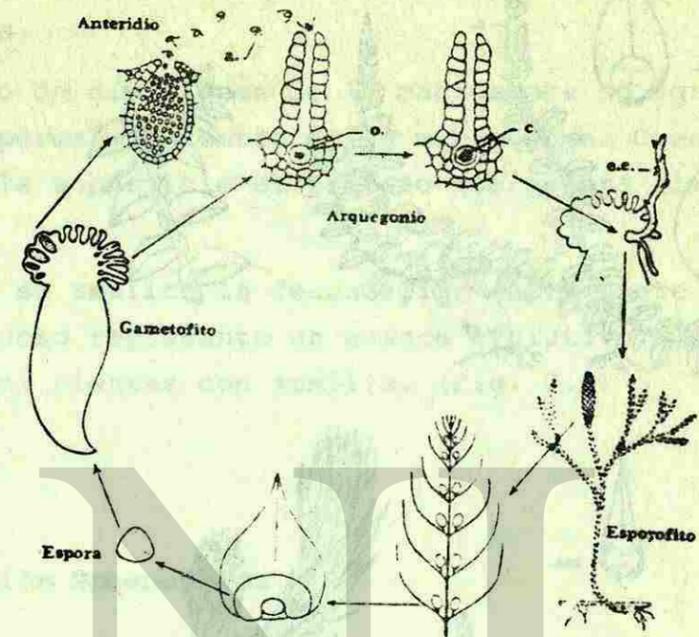
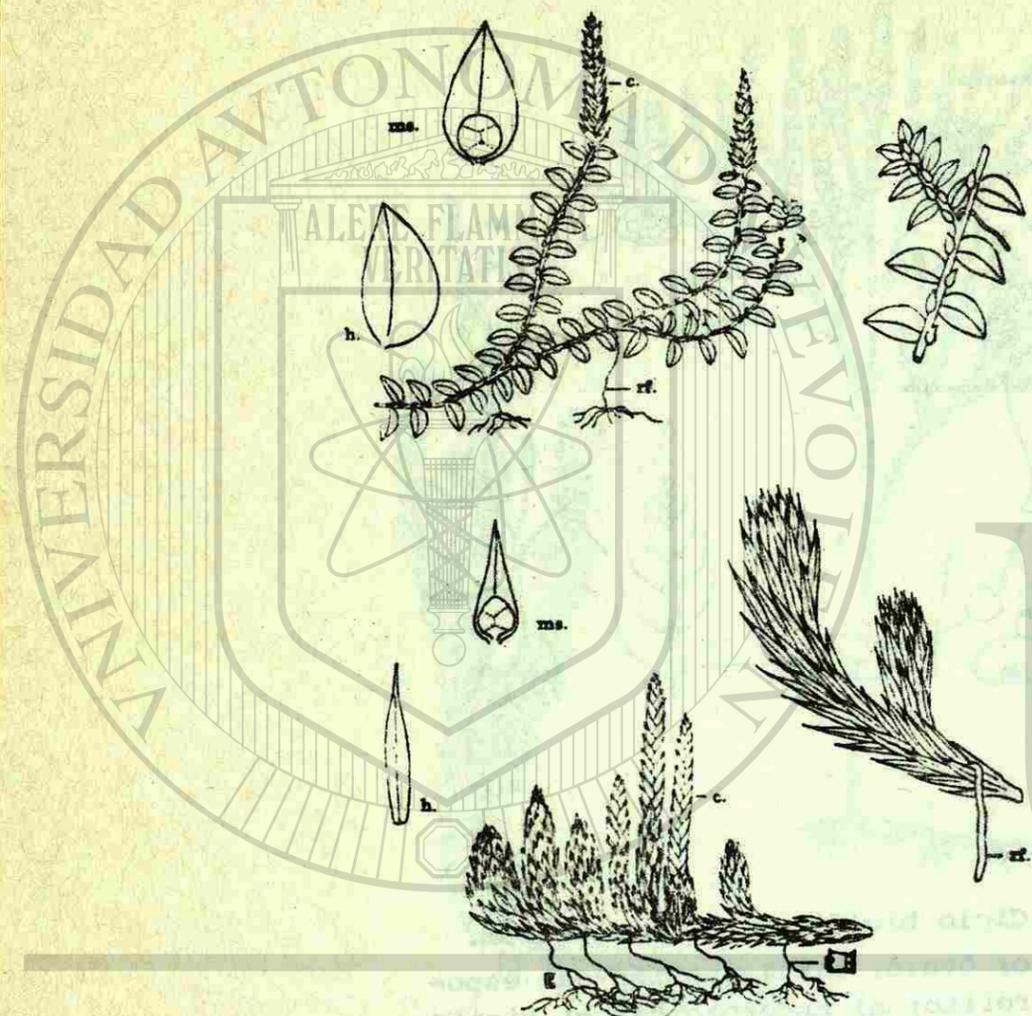


Fig. 2.3 Ciclo biológico de *Lycopodium*.  
o) óvulo; e.e.) embrión del esporofito; a) anterozoide; c) cigoto.



**Fig. 2.4 Selaginella; dos especies; hábito (2 x); ramas (4 x) esporófila y hojas vegetativas (10 x, arriba y 6 x abajo); c., cono o estróbilo; h., hoja; ms., megasporófila; rf., risóforo.**

Los gametofitos se forman en la espora; cuando aún se encuentran en el esporangio, son reducidos. La microspora se segmenta produciendo una célula basal y otras periféricas, éstas forman la pared externa del anteridio. La cavidad interna está llena de espermatozoos que son liberados al desgarrarse la espora y la pared de los anteridios.

Por medio de divisiones de la macrospora se forma el prótalo femenino que permanece dentro de la macrospora. Cuando ésta se desgarrar sale a la superficie el prótalo que genera rizoides y algunos arquegonios.

Para que se realice la fecundación se requiere de un medio acuoso. Este proceso representa un avance evolutivo que se verá más adelante en las plantas con semilla. (Fig. 2.5)

**3) Subdivisión Sphenopsida**

**a) Clase Calamophyta**

**Subclase Equisetum o equisetos.**

Muchos de los equisetos fueron árboles, pero todas las especies actuales son plantas pequeñas, que pocas veces miden más de un metro de altura.

Los gametofitos se forman en la esporangia cuando las esporas se encuentran en el esporangio, son reducidos, son redondos, la microspora se adhiere por la parte superior y otras peritricas, estas forman la pared externa del anteridio. La cavidad interna está llena de esporas que son liberadas al desmenuarse la pared de los anteridios.

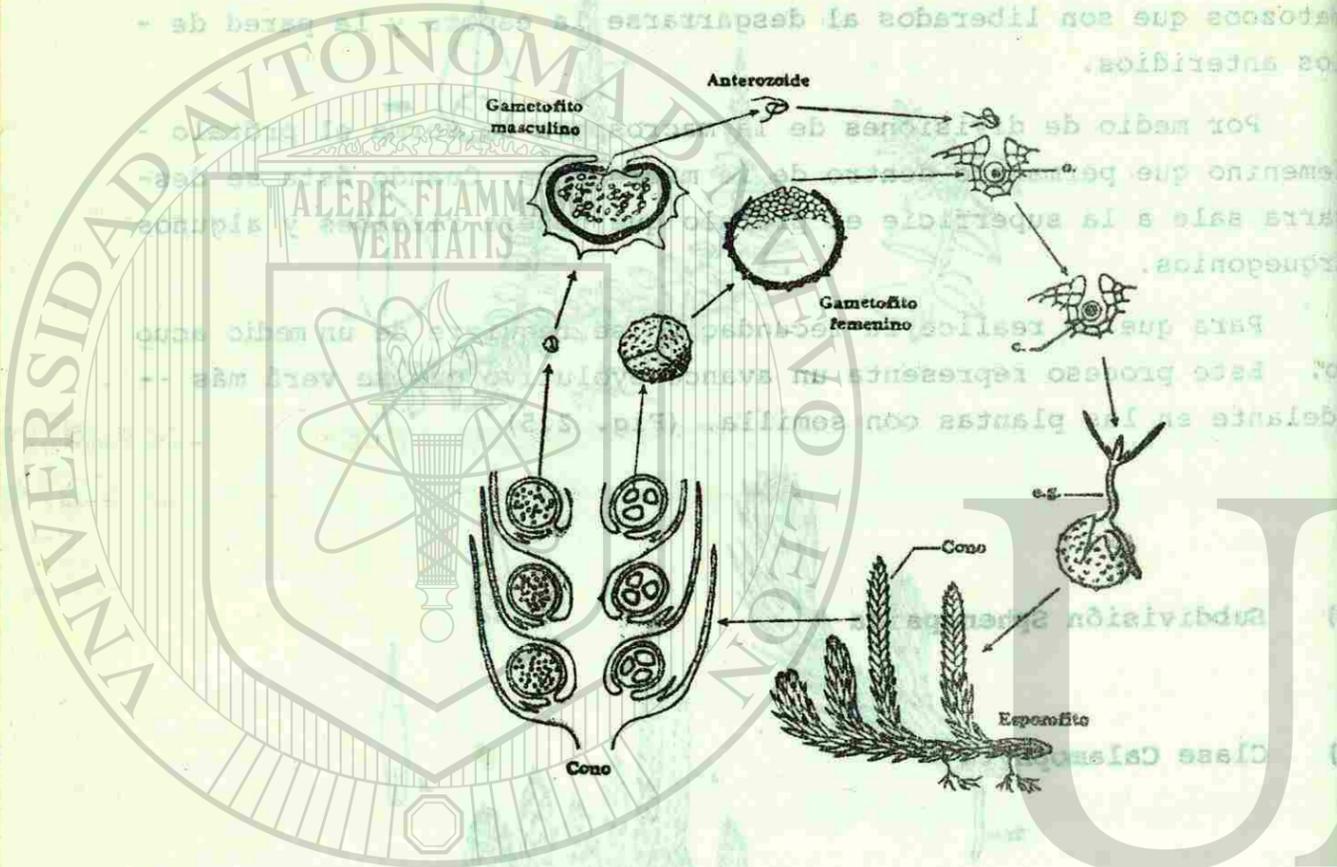


Fig. 2.5 Ciclo biológico de Selaginella. o) óvulo; e.g.) esporofito germinando; c) cigoto.

Se les encuentra en lugares húmedos o en aguas poco profundas, de las cuales emergen los tallos.

Se les conoce comúnmente como "colas de caballo" por sus tallos ramificados.

Los tallos de los equisetos son verdes, fotosintéticos, miden 3 cm de grueso; rara vez miden más de un metro de altura y tienen nudos y entrenudos que le dan un aspecto articulado a las plantas.

Los nudos del equisetum están marcados por una vaina compuesta de cierto número de hojas pequeñas, unidas en sus bases, en forma de dientes que miden aproximadamente 8 cm de largo. Estas hojas casi no tienen actividad fotosintética, pues ésta se lleva a cabo en los tallos.

Estas plantas son conocidas como "hierba estañera" porque los pioneros las utilizaban para limpiar, por frotación, objetos metálicos que se habían de estañar ya que el tallo de la planta está impregnado de sílice. (Fig. 2.6).

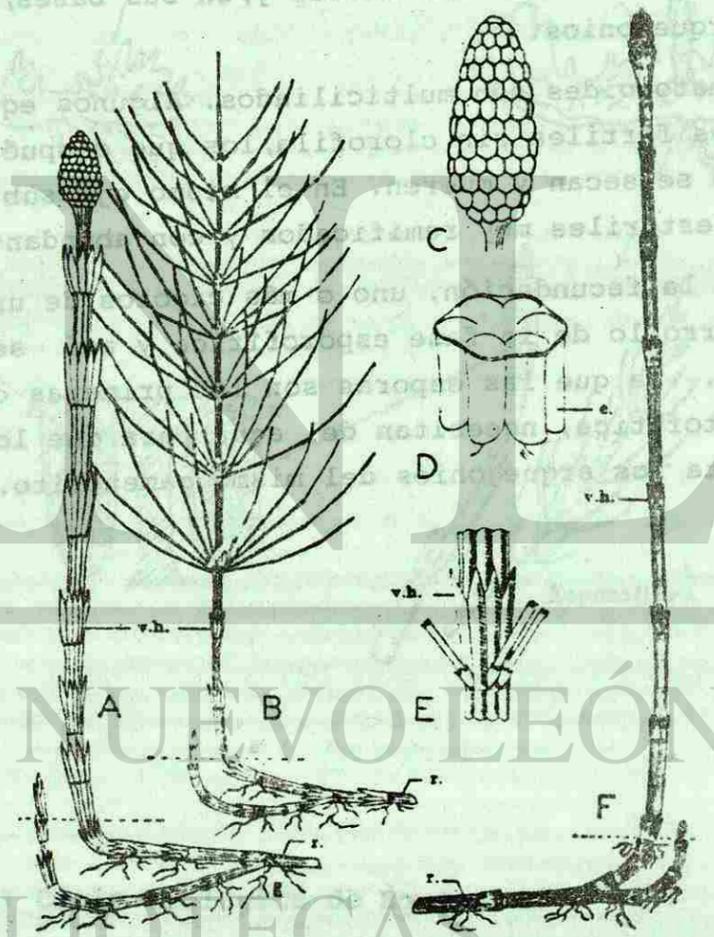


Fig. 2.6 Equisetum. A-E) Equisetum arvense; A) brote fértil; B) brote estéril; C) estróbilo (cono); D) esporangióforo; E) parte del tallo; F) Equisetum hiemale; v.h) vaina de hojas; r) rizoma; e) esporangio.

Los tallos aéreos se originan de los rizomas que llevan verticilios de raíces como alambres.

Los esporangios, que contienen a las esporas, se encuentran formando estróbilos ó conos. Cuando las esporas se desprenden, en otras yemas del mismo rizoma se desarrollan brotes verdes vegetativos.

En algunas especies, los estróbilos se desarrollan en las puntas de los brotes vegetativos.

Las esporas germinan en el suelo húmedo y dan origen a gametofitos verdes, brotes en su cara dorsal y, en sus bases, se forman los anteridios y arquegonios.

Los espermatozoides son multiciliados. Algunos equisetos desarrollan vástagos fértiles sin clorofila, los que después de dispersar las esporas se secan y mueren. En el mismo eje subterráneo surgirán vástagos estériles muy ramificados y con abundante clorofila.

Después de la fecundación, uno o más cigotos de un gametofito inician el desarrollo de la fase esporofítica y así se completa el ciclo biológico. Ya que las esporas son las primeras células de la generación gametofítica, necesitan del agua para que los anterozooides lleguen hasta los arquegonios del mismo gametofito. (Fig.2.7).

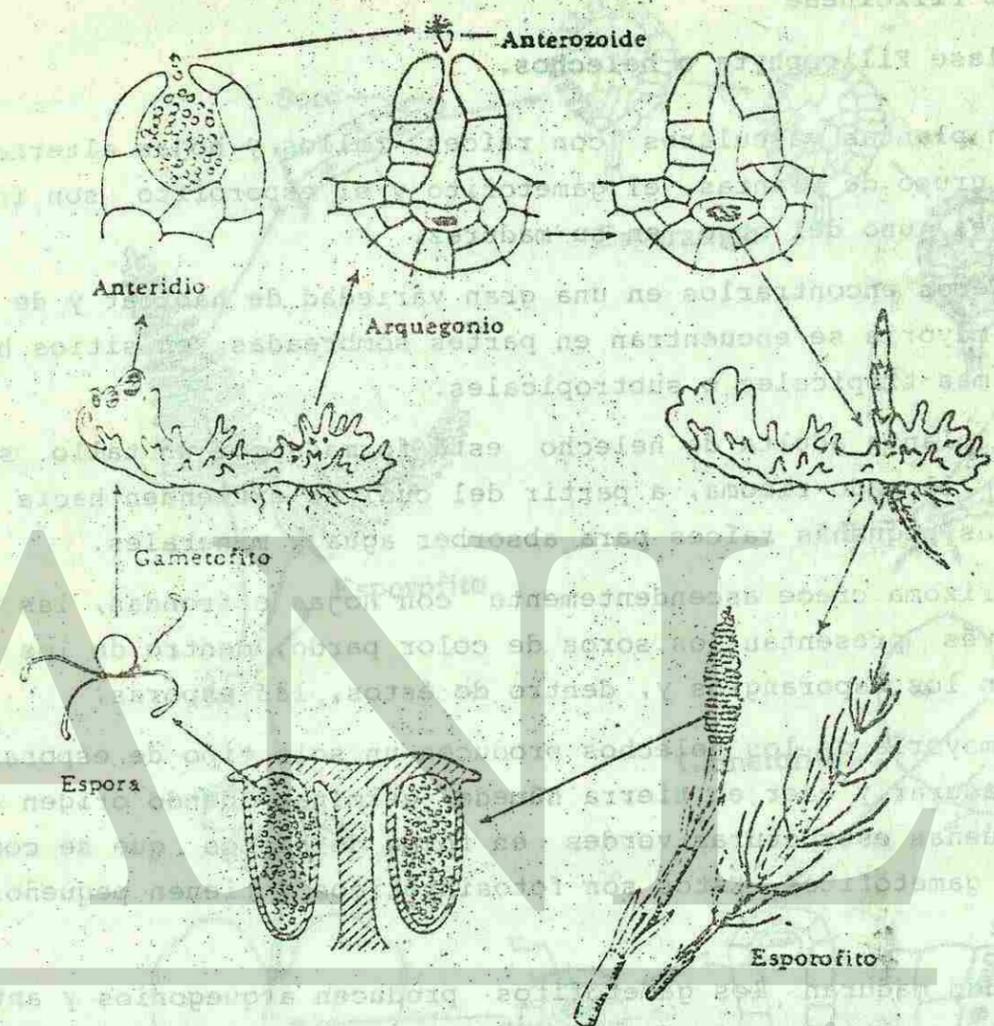


Fig. 2.7 Ciclo biológico de Equisetum.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### 4) Subdivisión Pteropsida

##### a) Clase Filicineae

##### - Subclase Filicophyta o helechos.

Son plantas vasculares con raíces, tallos y hojas alternas. En este grupo de plantas, el gametofito y el esporofito son independientes uno del otro en su madurez.

Podemos encontrarlos en una gran variedad de habitat y de climas. La mayoría se encuentran en partes sombreadas, en sitios húmedos, climas tropicales o subtropicales.

Una planta adulta de helecho está formada por un tallo subterráneo llamado rizoma, a partir del cual se extienden hacia abajo varias pequeñas raíces para absorber agua y minerales.

El rizoma crece ascendentemente con hojas o frondas, las que en el envés presentan los soros de color pardo, dentro de los cuales están los esporangios y, dentro de éstos, las esporas.

La mayoría de los helechos producen un solo tipo de esporas que al madurar y caer en tierra húmeda, germinan, dando origen a unas pequeñas estructuras verdes en forma de bastos que se conocen como gametofitos. Éstos son fotosintéticos y tienen pequeños rizoides.

Cuando maduran los gametofitos producen arquegonios y anteridios. Los espermatozoides nadan hasta los óvulos y con la fertilización se produce un cigoto diploide. El cigoto produce una planta esporofítica y el ciclo se repite de nuevo. (Fig. 2.8).

En los helechos se presentan dos importantes características en el desarrollo evolutivo de los vegetales:

- 1) MUESTRAN HETEROGAMIA: Diferenciación clara de dos tipos de gametos.

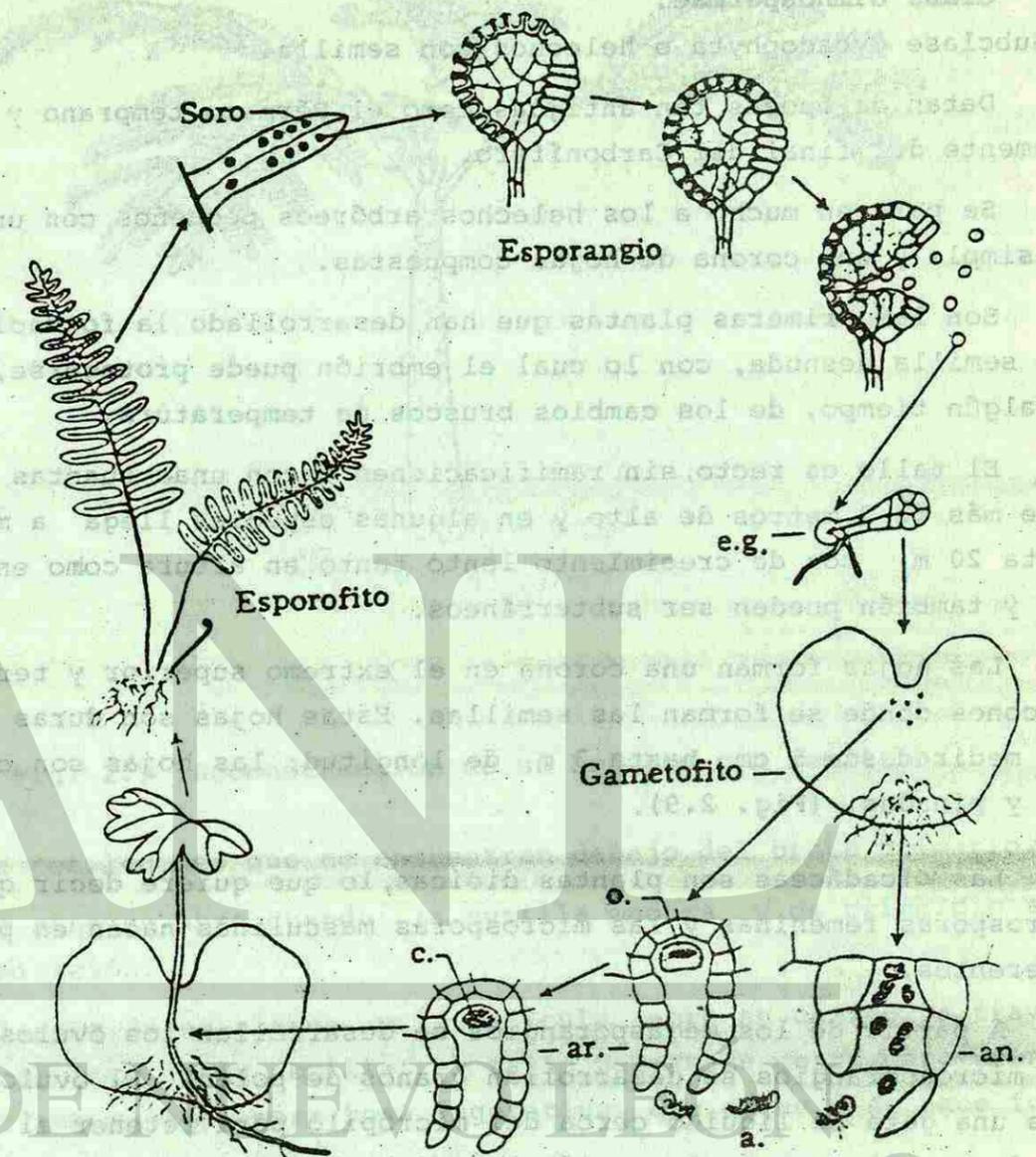


Fig. 2.8 Ciclo biológico de un helecho.  
an) anteridio; ar) arquegonio; o) óvulo;  
e.g) espora en germinación; a) anterozoide;  
c) cigoto.

2) **PRESENTAN ALTERNANCIA DE GENERACIONES.**

Son de poca importancia económica, algunos se cultivan para ornamento.

**b) Clase Gimnospermae.**

- Subclase Cycadophyta o helechos con semilla.

Datan de épocas tan antiguas como el Pérmico temprano y posiblemente del final del Carbonífero.

Se parecen mucho a los helechos arbóreos pequeños con un tronco simple y una corona de hojas compuestas.

Son las primeras plantas que han desarrollado la formación de una semilla desnuda, con lo cual el embrión puede protegerse, durante algún tiempo, de los cambios bruscos de temperatura.

El tallo es recto, sin ramificaciones o con unas cuantas ramas; mide más de 3 metros de alto y en algunas especies llega a medir hasta 20 m; son de crecimiento lento tanto en altura como en grosor y también pueden ser subterráneos.

Las hojas forman una corona en el extremo superior y terminan en conos donde se forman las semillas. Estas hojas son duras y pueden medir desde 5 cm hasta 3 m de longitud; las hojas son compuestas y pinadas. (Fig. 2.9).

Las cicadáceas son plantas dioicas, lo que quiere decir que las macrosporas femeninas y las microsporas masculinas nacen en plantas diferentes.

A partir de los megasporangios se desarrollan los óvulos. De los microsporangios se desarrollan granos de polen. El óvulo aglutina una gota de líquido cerca del micrópilo para retener al polen que desarrolla una prolongación llamada tubo polínico, que llega hasta el núcleo del óvulo y deja salir el material genético, efectuándose así la fecundación. Después, por medio de una serie de divisiones, se formará el embrión.

El embrión consta de las siguientes partes:

- 1) Una raíz primaria o radícula.
- 2) Un brote primario, llamado epicótilo o plúmula, que dará origen a las hojas.

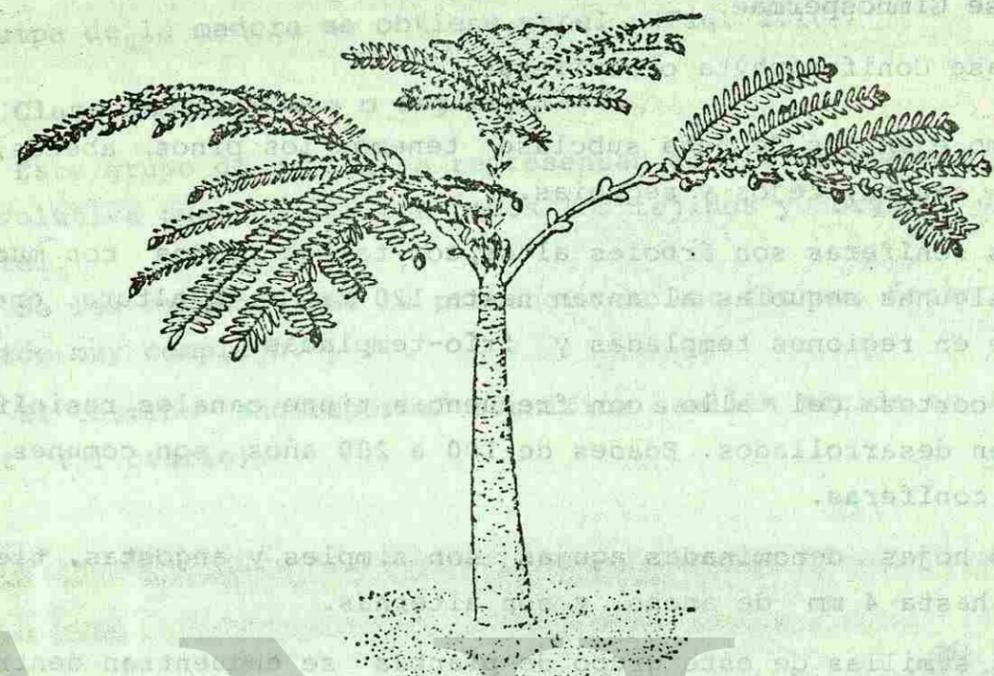


Fig. 2.9 Reconstrucción de un helecho con semillas.

- 3) Dos cotiledones que se encuentran debajo del brote primario.

El cono se abre cuando la semilla madura y da principio a la germinación.

El embrión se alarga y la radícula abre su camino a través de la cubierta de la semilla; el tallo permanece corto, pero pronto dará origen a la primera hoja vegetativa que crece y se hace fotosintética.

El embrión contenido en una semilla es un paso más en la evolución biológica de los vegetales.

Algunas de estas plantas son cultivadas como ornamentales en las regiones cálidas.

b) Clase Gimnospermae.

- Subclase Coniferophyta o coníferas.

Como ejemplos de esta subclase tenemos los pinos, abetos, piñabates, cedros, tejos y secuoias.

Las coníferas son árboles altos, con tallos rectos con muchas ramas. Algunas secuoias alcanzan hasta 120 metros de altura, encontrándose en regiones templadas y frío-templadas.

La corteza del tallo con frecuencia tiene canales resiníferos bien desarrollados. Edades de 100 a 200 años son comunes entre las coníferas.

Las hojas denominadas agujas son simples y angostas, tienen desde 1 hasta 4 mm de ancho y son alternas.

Las semillas de este grupo de plantas se encuentran dentro de conos conocidos comúnmente como piñas.

Las estructuras reproductoras se desarrollan unisexuales. La mayoría de los géneros son monoicos, pues tienen los dos tipos de conos en el mismo árbol.

Los conos machos son relativamente pequeños (1 a 2 cm de longitud) y se localizan en las ramas más bajas del árbol.

Los conos hembras son mucho más grandes y están localizados en las ramas superiores del árbol.

Todas las coníferas producen dos tipos de esporas, cada una en un tipo diferente de cono.

Las esporas masculinas se desarrollan en granos de polen y son llevadas por el viento.

Los conos hembras desarrollan los megasporangios que se transforman en arquegonios, los cuales presentan un delgado conducto, llamado micrópilo, por el cual penetra el tubo polínico del grano de polen que conduce el gameto masculino, hasta ponerlo en contacto con el núcleo del gameto femenino que representa la oosfera.

Las coníferas son muy importantes en la sociedad moderna, pues son utilizadas como fuente principal para obtener madera. Además, de la pulpa de la madera se obtiene papel. (Fig. 2.10).

c) Clase angiospermae o angiospermas.

Este grupo de vegetales representan el último grado en la escala evolutiva pues cuenta con todos los tejidos y órganos del Reino Vegetal.

Se les reconoce por la presencia de las flores, órgano característico muy complejo.

El término "angiosperma" significa semilla nacida en un recipiente (el ovario).

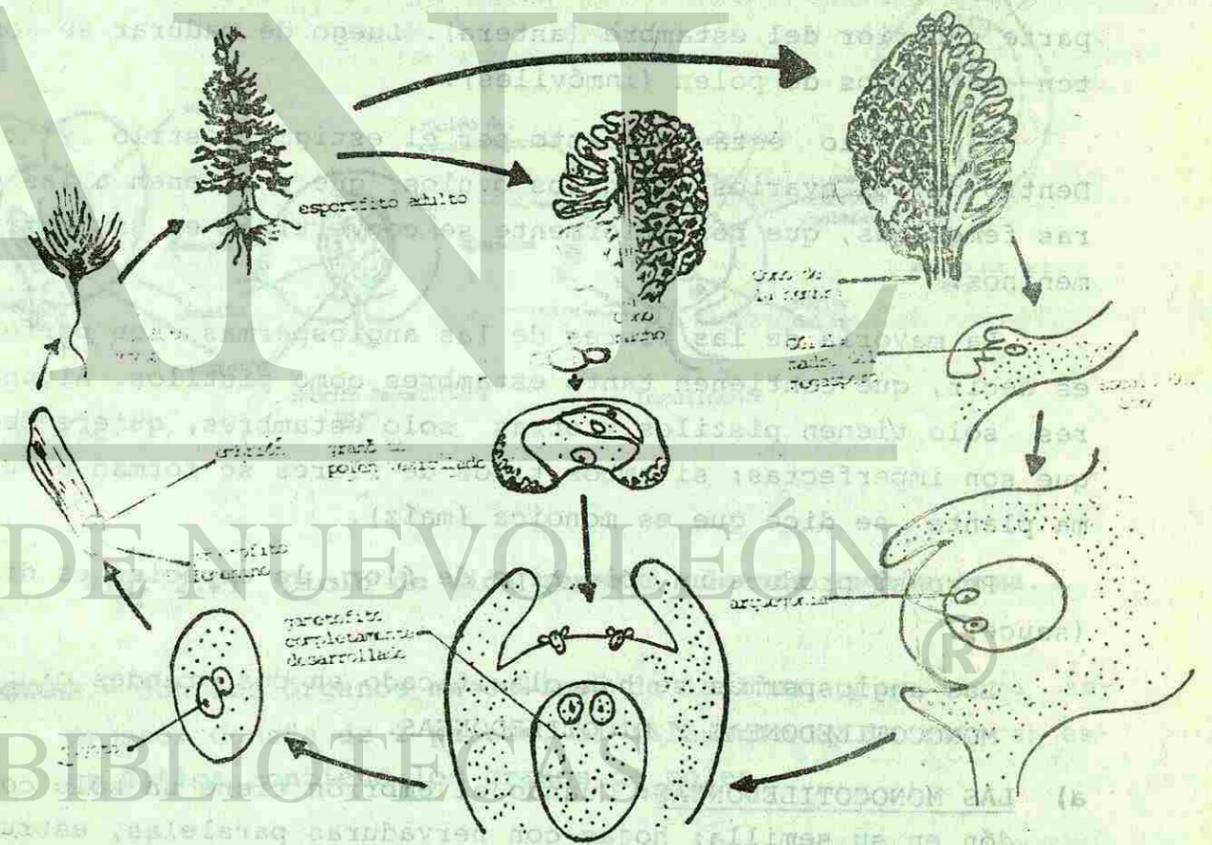


Fig. 2.10 Ciclo de vida de un árbol de pino (una conífera típica).

Las encontramos en todos los medios. Algunas especies viven unos días, otras pueden durar siglos. Algunas son microscópicas y otras pueden tener grandes dimensiones.

Las angiospermas superan a todas las demás plantas vasculares por su diversidad en el cuerpo vegetal, lugares de habitación y utilidad para el género humano.

Muchas angiospermas tienen flores grandes y vistosas, otras las tienen pequeñas. Las angiospermas tienen un ciclo de vida alternante.

La planta adulta representa la generación esporofítica, las flores contienen un pistilo y varios estambres que producen las esporas femeninas y masculinas respectivamente.

Las esporas masculinas se producen en el anteridio, que es la parte superior del estambre (antera). Luego de madurar se convierten en granos de polen (inmóviles).

El pistilo está compuesto por el estigma, estilo y ovario. Dentro de los ovarios están los óvulos, que contienen a las esporas femeninas, que posteriormente se convertirán en gametofitos femeninos.

La mayoría de las flores de las angiospermas son perfectas; es decir, que contienen tanto estambres como pistilos. Algunas flores solo tienen pistilos y otras solo estambres, quiere decir -- que son imperfectas; si ambos tipos de flores se forman en una misma planta se dice que es monoica (maíz).

Pero si produce un sólo tipo de flor, la especie es dioica (sauce).

Las angiospermas se han clasificado en dos grandes grupos: MONOCOTILEDONEAS Y DICOTILEDONEAS.

- a) **LAS MONOCOTILEDONEAS:** Cuando el embrión tiene un sólo cotiledón en su semilla; hojas con nervaduras paralelas, estructuras florales (sépalos, pétalos, estambres y pistilos) 3 ó sus múltiplos y haces vasculares dispersos.

los pétalos son de colores brillantes y tienen néctar azucarado y aroma que atrae a los insectos. Todos estos factores son muy importantes para que ocurra la polinización.

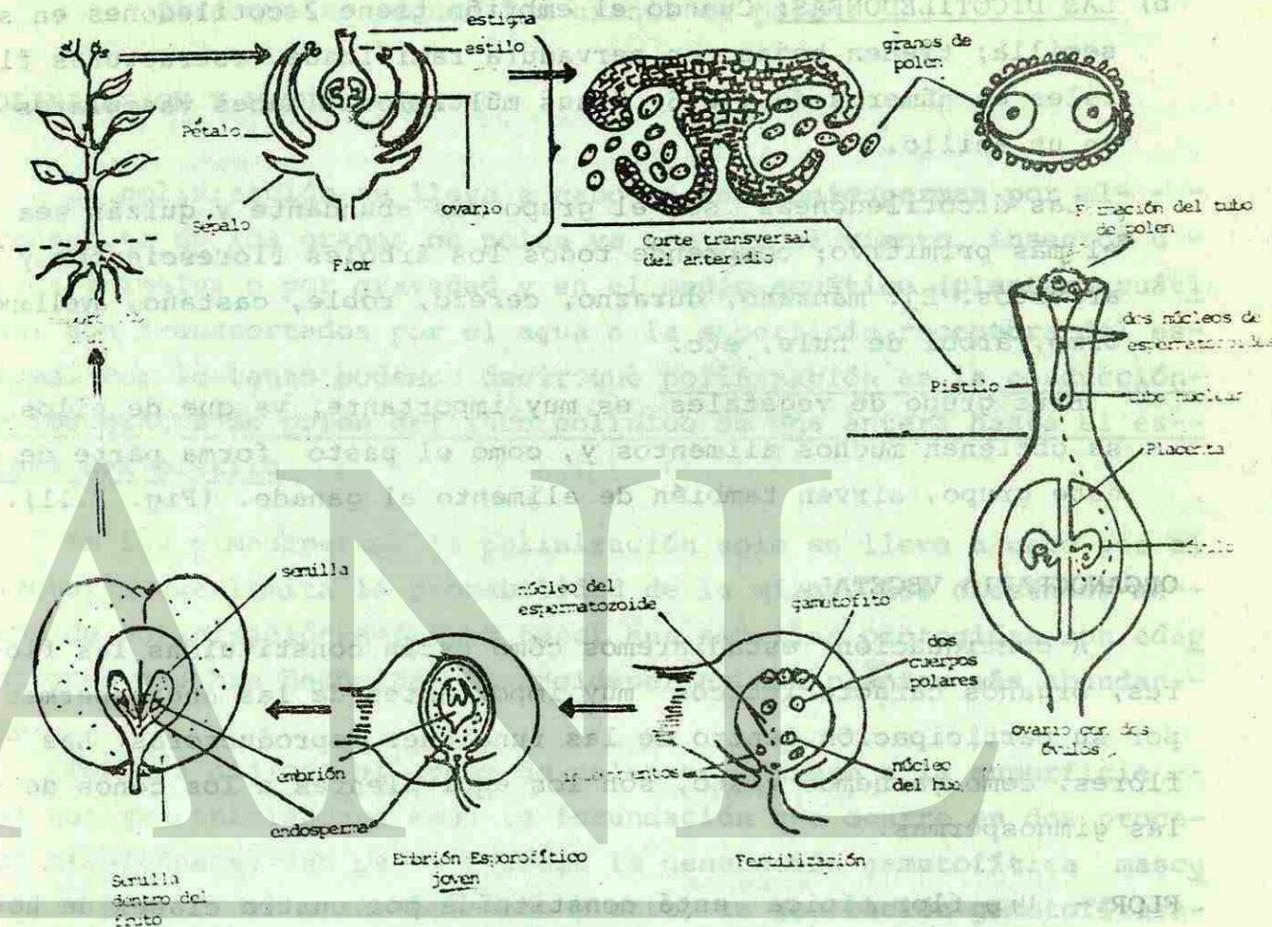


Fig. 2.11 Ciclo de vida general de una angiosperma.

**ESTAMBRES.**— Son los órganos masculinos de la flor y se llama androceo. Consta de 2 partes, el filamento y la antera; esta última contiene los granos de polen.

Incluyen plantas como trigo, maíz, centeno, arroz, avena, cebada, bambú, caña de azúcar, palmas, lirios, piñas, plátanos orquídeas.

b) **LAS DICOTILEDONEAS:** Cuando el embrión tiene 2 cotiledones en la semilla; tienen hojas con nervadura ramificada, estructuras florales en números de 4 a 5 ó sus múltiplos y haces vasculares en un anillo.

Las dicotiledóneas son el grupo más abundante y quizás sea el más primitivo; comprende todos los árboles florescentes y arbustos. Ej: manzano, durazno, cerezo, roble, castaño, avellano, olmo, árbol de hule, etc.

Este grupo de vegetales es muy importante, ya que de ellos se obtienen muchos alimentos y, como el pasto forma parte de este grupo, sirven también de alimento al ganado. (Fig. 2.11).

#### ORGANOGRAFIA VEGETAL.

A continuación estudiaremos cómo están constituidas las flores, órganos característicos muy importantes de las angiospermas por su participación dentro de las funciones reproductoras. Las flores, como ya hemos visto, son los equivalentes a los conos de las gimnospermas.

**FLOR.**- Una flor típica está constituida por cuatro clases de hojas modificadas, sépalos, pétalos, estambres y pistilo adheridos al extremo del tallo llamado receptáculo.

**CALIZ.**- Formado por los sépalos, es la parte más externa de los órganos florales y usualmente encierra a las otras partes de la flor.

Los sépalos son hojas modificadas de color verde, aunque a veces pueden ser blancas.

**COROLA.**- Formada por los pétalos, son el segundo grupo de verticilos florales, situados por dentro de los sépalos. El número de pétalos generalmente es igual al número de sépalos.

**PISTILO.**- Es el órgano femenino de la flor y se llama gineceo. Consiste de 3 partes: el ovario el estilo y el estigma.

El ovario es la base y contiene a los óvulos.

El estilo es la parte media y alargada.

El estigma es la terminal que contiene un líquido viscoso para que se peguen los granos de polen.

#### POLINIZACION Y FECUNDACION.-

La polinización se lleva a cabo en las angiospermas por el transporte de los granos de polen ya sea por el viento, insectos u otros animales o por gravedad y en el medio acuático (plantas acuáticas) son transportados por el agua a la superficie receptora del estigma. Por lo tanto podemos decir que polinización es la conducción de los granos de polen del saco polínico de una antera hasta el estigma del pistilo.

En las gimnospermas la polinización solo se lleva a cabo por el viento, lo que limita la probabilidad de la misma. Los distintos medios de polinización, así como tener sus semillas protegidas, son adaptaciones que han hecho de las angiospermas las plantas más abundantes.

Como ya dijimos, el grano de polen se adhiere a la superficie del estigma, iniciándose aquí la fecundación que ocurre en dos procesos simultáneos: uno para producir la generación gametofítica masculina a partir del grano de polen y otro, la generación gametofítica femenina a partir del óvulo, proceso que culmina con la fusión de los gametos.

Uno de los núcleos del grano de polen se divide y forma el tubo polínico hasta el ovario a través del estilo, el otro núcleo (generativo) se divide y forma dos núcleos espermáticos (haploides "n"). Estos tres núcleos constituyen la generación gametofítica masculina.

En cuanto a la generación gametofítica femenina: se inicia a partir de una megaspora, que por divisiones sucesivas origina 8 núcleos haploides "n" de los cuales solo tres son importantes. Dos de ellos son cuerpos polares que se fusionan con un núcleo espermático, forman

do una estructura triploide (3n) que formará el endospermo o tejido almacenador de alimentos. En ocasiones este tejido queda incluido en el embrión cuando degenera el endospermo antes de que madure la semilla.

La otra célula femenina u oosfera, al ser fecundada por el otro núcleo espermático forma el verdadero huevo "encerrado" en la semilla.

Después de que se realiza la fecundación el óvulo se transforma en una semilla y, a la vez que estas semillas se están formando, el ovario aumenta de tamaño y las otras partes florales (estambres, pétalos y sépalos) degeneran y desaparecen. Este ovario agrandado llega a constituir el fruto.

Cuando la polinización se efectúa en las flores de la misma planta se dice que es autopolinización y cuando se realiza en otras plantas de la misma especie se dice que es una polinización cruzada.

#### FRUTO Y SEMILLA.

El ovario maduro, al igual que cualquier otra estructura que madure con él y formen una unidad, se le denomina fruto.

La pared del ovario del fruto maduro se llama pericarpio que puede ser suave o duro, carnoso o seco y tiene 3 capas:

1.- Exocarpio: Capa Externa

2.- Mesocarpio: Capa Media

3.- Endocarpio: Capa Interna

La semilla.- Es el óvulo maduro, su tamaño varía de apenas visible a varios centímetros de grosor (aguacate).

- Una semilla consta de las siguientes partes:

1.- La cubierta de la semilla, que se desarrolla a partir de los tegumentos del óvulo; testa (tegumento interior) es la capa externa y sirve para proteger las partes vitales. Puede ser muy gruesa o delgada.

2.- El embrión consta de las siguientes partes:

a) Uno o dos cotiledones u hojas de la semilla intervienen en la digestión, absorción y almacenamiento de alimento; son muy importantes antes y durante la germinación del embrión.

b) El epicótilo (o plúmula) es la parte del eje principal del embrión que dará origen a las primeras hojas.

c) El hipocótilo es la porción del eje del embrión situada en la parte inferior de los cotiledones, en cuyo extremo se encuentra la radícula o raíz rudimentaria.

3.- Endospermo: es un alimento de reserva que es utilizado por el embrión en las primeras etapas de la germinación.

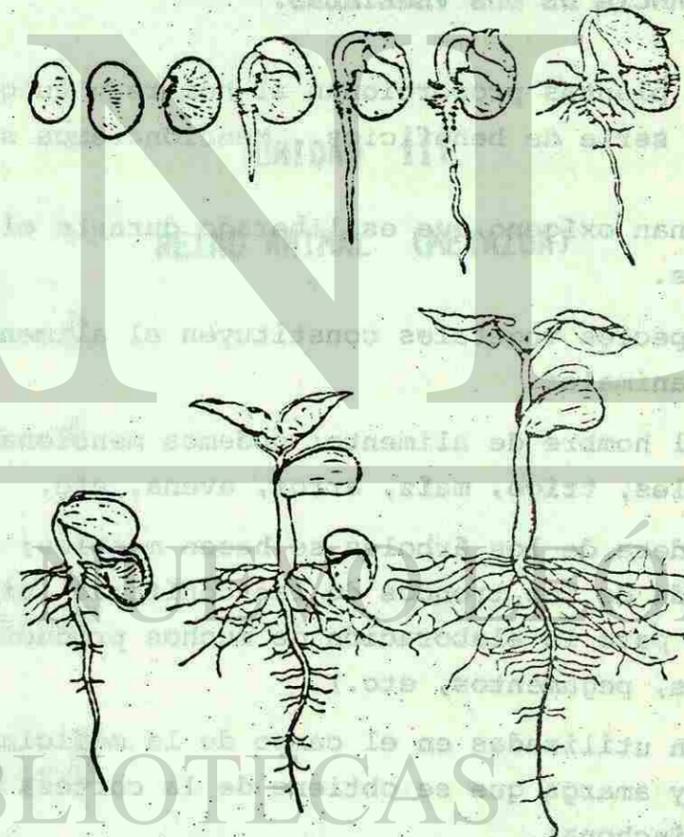


Fig. 2.12 Germinación de semillas de frijol. (De W.H. Brown, The Plant Kingdom, 1935 y 1963; cortesía de Ginn & Co., Boston).

Las semillas tienen un período de descanso, por lo general es en el invierno. En este período el crecimiento del embrión se detiene para resistir las condiciones desfavorables del medio ambiente.

Cuando ha pasado el período de latencia y cuando las condiciones ambientales lo permiten (suficiente cantidad de agua, oxígeno y temperatura adecuada) empieza la semilla a germinar.

**Germinación:** Es el proceso por medio del cual el embrión se transforma en un esporofito joven, pasando de la vida latente a la vida activa. (Fig. 2-12).

En la etapa temprana de crecimiento y antes de que pueda ser totalmente independiente para su alimentación ésta la obtiene de las reservas de la semilla.

### 2.3 LA IMPORTANCIA DE LOS VEGETALES.

Todas las plantas proporcionan al hombre y en general a los seres vivos, una serie de beneficios. Mencionaremos solo algunos:

- a) Proporcionan oxígeno, que es liberado durante el proceso de fotosíntesis.
- b) Muchas especies vegetales constituyen el alimento para muchas especies animales.
- c) Proveen al hombre de alimento; podemos mencionar, por ejemplo: los cereales, trigo, maíz, arroz, avena, etc.
- d) Con la madera de los árboles se hacen muebles; además, la resina obtenida de los troncos de las coníferas sirve como materia prima para la elaboración de muchos productos industriales (solventes, pegamentos, etc.).
- e) Muchas son utilizadas en el campo de la medicina (quinina, sustancia muy amarga que se obtiene de la corteza de varias especies de Cinchona).

UNIDAD III  
REINO ANIMAL (METAZOA)

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las semillas tienen un período de descanso, por lo general es en el invierno. En este período el crecimiento del embrión se detiene para resistir las condiciones desfavorables del medio ambiente.

Cuando ha pasado el período de latencia y cuando las condiciones ambientales lo permiten (suficiente cantidad de agua, oxígeno y temperatura adecuada) empieza la semilla a germinar.

**Germinación:** Es el proceso por medio del cual el embrión se transforma en un esporofito joven, pasando de la vida latente a la vida activa. (Fig. 2-12).

En la etapa temprana de crecimiento y antes de que pueda ser totalmente independiente para su alimentación ésta la obtiene de las reservas de la semilla.

### 2.3 LA IMPORTANCIA DE LOS VEGETALES.

Todas las plantas proporcionan al hombre y en general a los seres vivos, una serie de beneficios. Mencionaremos solo algunos:

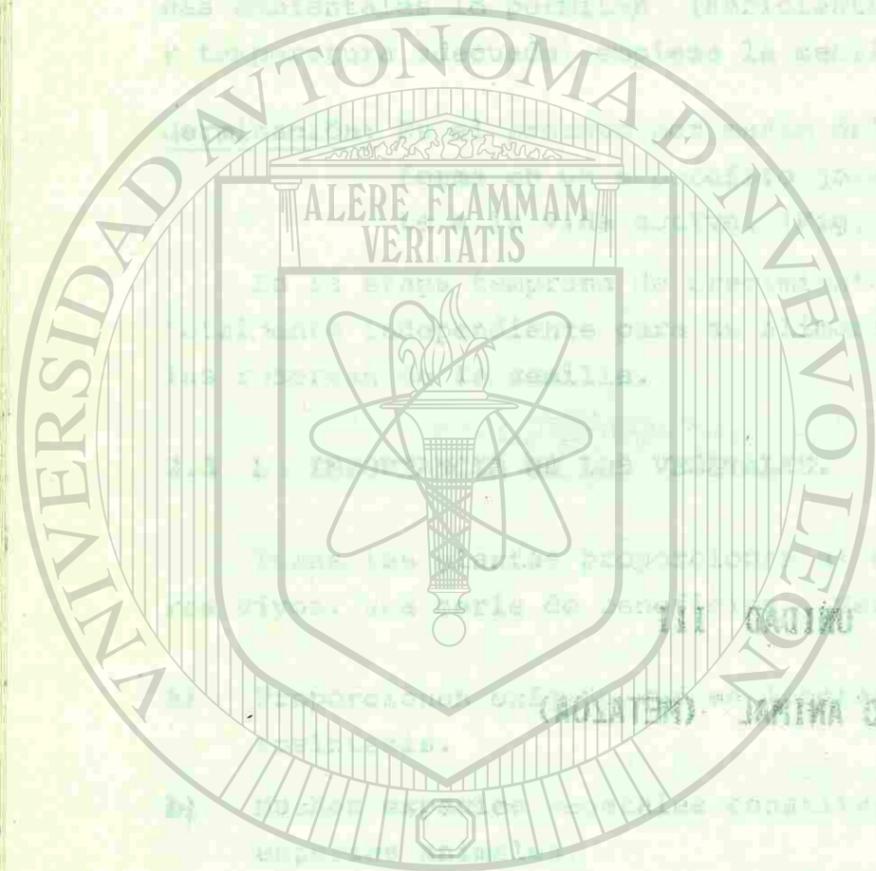
- a) Proporcionan oxígeno, que es liberado durante el proceso de fotosíntesis.
- b) Muchas especies vegetales constituyen el alimento para muchas especies animales.
- c) Proveen al hombre de alimento; podemos mencionar, por ejemplo: los cereales, trigo, maíz, arroz, avena, etc.
- d) Con la madera de los árboles se hacen muebles; además, la resina obtenida de los troncos de las coníferas sirve como materia prima para la elaboración de muchos productos industriales (solventes, pegamentos, etc.).
- e) Muchas son utilizadas en el campo de la medicina (quinina, sustancia muy amarga que se obtiene de la corteza de varias especies de Cinchona).

## UNIDAD III REINO ANIMAL (METAZOA)

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCIÓN

El mundo en que vivimos contiene una enorme variedad de seres que los encontramos en la tierra, en el agua y en el aire. Desde que aparecieron las primeras formas de vida, hasta nuestra época, han existido muchas especies que poco a poco se han extinguido por diversas causas, entre ellas: la falta de adaptación al medio, necesidad de alimento, al aumento de la población humana, etc., pero en el mundo actual las especies se multiplican constantemente, formándose nuevas especies.

OBJETIVO PARTICULAR

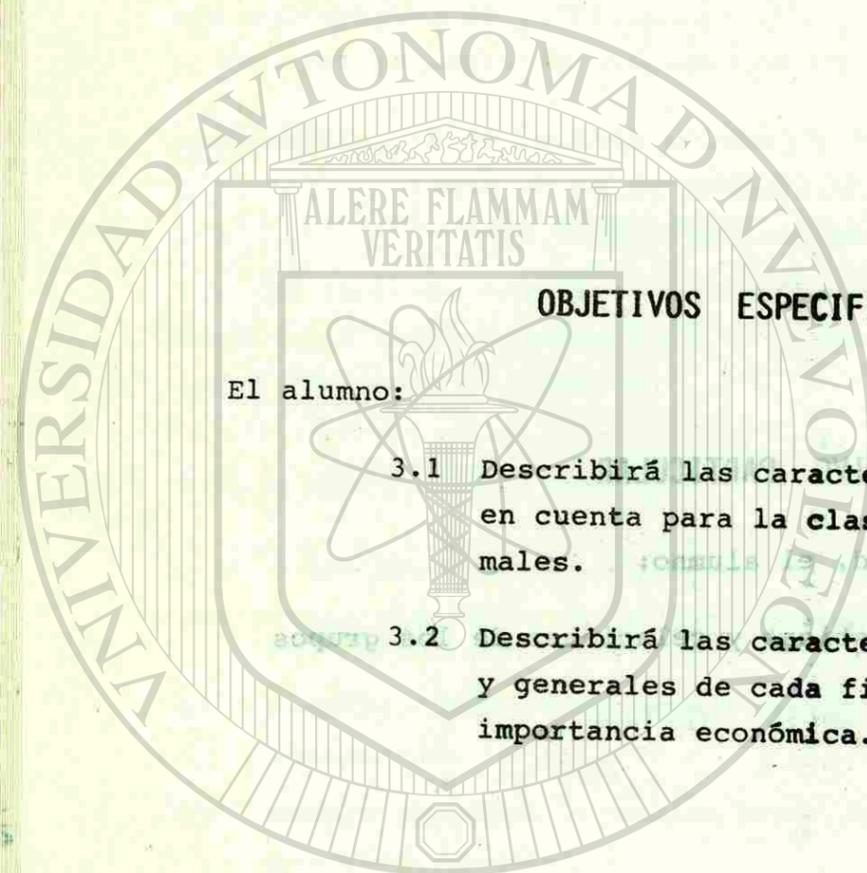
Al término de la unidad, el alumno:

Conocerá las características y relaciones de los grupos del reino animal.

1.1 CARACTERÍSTICAS QUE SE PUEDEN EN CUENTA PARA LA CLASIFICACIÓN DE ANIMALES.

- a) Estructura
- b) Hábitat
- c) Tipo de alimentación
- d) Tipo de reproducción
- e) Tipo de nacimiento
- f) Tipo de sistema nervioso





### OBJETIVOS ESPECIFICOS

El alumno:

- 3.1 Describirá las características que se toman en cuenta para la clasificación de los animales.
- 3.2 Describirá las características particulares y generales de cada filum, clasificación e importancia económica.

## UNIDAD III REINO ANIMAL O METAZOA

### INTRODUCCION

El mundo en que vivimos contiene una enorme variedad de animales; los encontramos en la tierra, en el agua y en el aire. Desde que aparecieron las primeras formas de vida, hasta nuestra época, han existido muchas especies que poco a poco se han extinguido por diversas causas, entre ellas: la falta de adaptación al medio, necesidad de alimento, el aumento de la población humana, etc., pero aún así, las especies han evolucionado continuamente, formándose especies nuevas.

Los animales se trasladan de un lugar a otro, son heterótrofos (no pueden sintetizar sus alimentos a partir de materia orgánica) son pluricelulares y sus células no poseen pared celular, -- además forman un embrión durante su reproducción.

Los animales difieren entre sí por su tamaño, estructura, forma de vida y otros rasgos. Es mucho lo que se conoce del reino animal, pero aún falta mucho por conocer. En esta unidad estudiaremos algunas características que identifiquen a este reino, así como los phyla que lo constituyen.

### 3.1 CARACTERISTICAS QUE SE TOMAN EN CUENTA PARA LA CLASIFICACION DE ANIMALES.

Actualmente, el reino animal o metazoa, tiene muchas especies vivientes y para poderlos clasificar a todos ellos se toman en cuenta las siguientes características:

- A) Simetría
- B) Celoma
- C) Tipo de segmentación
- D) Tipo de reproducción
- E) Tipo de nacimiento
- F) Tipo de sistema nervioso

- G) Cubierta del cuerpo
- H) Organos y estructuras
- I) Esqueleto
- J) Apéndices
- K) Sexo
- L) Desarrollo embrionario

**A) SIMETRÍA.**

Todos los seres vivos pueden cortarse. Teóricamente mitades iguales o equivalentes (apariencia externa). Se han distinguido los siguientes tipos de simetría. (Fig. 3.1).

- 1.- Simetría bilateral. En ésta el cuerpo de un ser viviente puede dividirse en dos planos iguales y en cada uno de ellos hay el mismo número de miembros o componentes.
- 2.- Simetría radial. En ésta el individuo se divide en segmento plano a través de su eje medio que pasa por la boca. Ejemplo: celenterados.

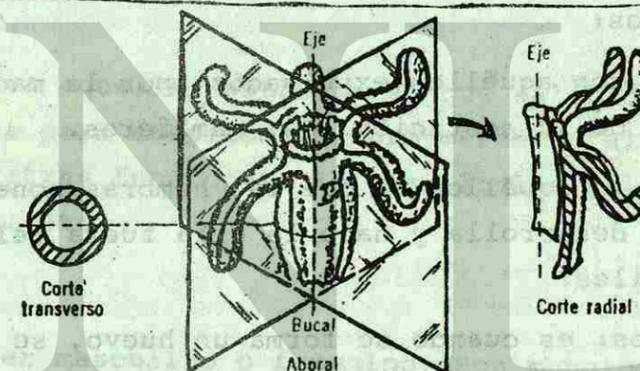
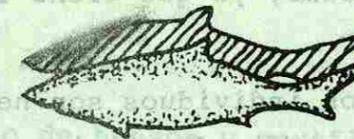
**B) CELOMA.**

Se conoce como celoma a la cavidad general interna que tienen los individuos para acomodar en ella los órganos internos que poseen.

- 1) La ausencia de celoma solo se encuentra en especies inferiores y en algunas especies de animales superiores.
- 2) Presencia de celoma en la mayoría de los animales superiores (más evolucionados).
- 3) Algunas presentan pseudo celoma (falso celoma).

**C) TIPO DE SEGMENTACION.**

En algunos animales el cuerpo está dividido en segmentos, a cada segmento se le llama somita y comúnmente se encuentran entre los anélidos, artrópodos y en algunos cordados.



**Fig. 3.1 Tipos de simetría**

**D) TIPO DE REPRODUCCION.**

Es la facultad que tienen los organismos de multiplicarse para perpetuar su especie. Hay dos tipos de reproducción.

- 1) **Asexual:** es aquella en que un solo individuo es capaz de reproducirse por sí mismo, ya que tiene los elementos necesarios para lograrlo.
- 2) **Sexual:** es cuando dos individuos son necesarios para reproducirse, esto es por medio de células especializadas o gametos: el óvulo (femenino) y el espermatozoide (masculino), - que al unirse dan origen a un nuevo ser.

**E) TIPO DE NACIMIENTO.**

El nacimiento es cuando se da vida a un nuevo ser.

Hay tres tipos:

- 1) **Vivíparos:** son aquellos expulsados por la madre al medio, al término de su gestación. Ej: mamíferos.
- 2) **Ovíparos:** son aquellos en que las hembras ponen huevos, de los que se desarrolla y nace la cría fuera del cuerpo. Ej: aves, reptiles.
- 3) **Ovovivíparos:** es cuando se forma un huevo, se incuba y desarrolla dentro del seno materno. Ej: algunos peces.

**F) TIPO DE SISTEMA NERVIOSO.**

Depende de la especie animal que lo posea y de su etapa evolutiva. Varía desde una organización muy sencilla (ganglios cerebrales, cordón nervioso) hasta una altamente diferenciada (sistema nervioso central en el hombre).

**G) CUBIERTA DEL CUERPO.**

Son aquellos tegumentos y anexos que cubren el cuerpo del animal para darle protección. Ej: plumas, escamas, pelo, etc.

**H) ORGANOS Y ESTRUCTURAS.**

Sirve para la clasificación de los animales, pues a medida que se avanza en la escala evolutiva hay mayor diferenciación entre los órganos y estructuras propias de cada phylum. Ej: corazón, riñón.

**I) ESQUELETO.**

Es el conjunto de huesos y cartílagos (sistema óseo-cartilaginoso) que poseen los animales superiores y que sirven de soporte a su cuerpo. Ej: los vertebrados. Algunos animales poseen un esqueleto externo llamado exoesqueleto. Ej: artrópodos. Otros no lo presentan como en la mayoría de los animales inferiores, cuyo cuerpo es muy flexible o blando. Ej: moluscos.

**J) APÉNDICES.**

Son todas aquellas estructuras que salen del tronco y que el animal usa para desplazarse, proveerse de alimentos o bien de desempeñar otras funciones. Ej: tentáculos del pulpo, aletas de los peces, etc.

**K) SEXO.**

Puede ser masculino o femenino. Son monoicos (hermafroditas) los individuos que poseen el sexo masculino y femenino en el mismo individuo.

Son dioicos aquellos individuos que solo tienen un sexo: masculino o femenino.

Usualmente estos términos se aplican al reino vegetal; sin embargo, ciertos autores los utilizan también para reino animal.

**L) DESARROLLO EMBRIONARIO.**

Mediante este mecanismo se pueden determinar ciertas características de los animales en dos líneas evolutivas: los protosomas, que forman primero la boca, como en los equinodermos; y los deuterostomas, en que la formación de la boca es secun-

daria a la de las hojas blastodérmicas.

### 3.2 CARACTERISTICAS GENERALES Y PARTICULARES DE CADA PHYLUM. CLASIFICACION E IMPORTANCIA ECONOMICA.

Aunque no todas las características ya mencionadas estén presentes, en ciertos phyla se tomarán en cuenta para agruparlos en un orden evolutivo.

El reino animal se puede dividir para su estudio en:

- |    |        |                 |   |                                 |
|----|--------|-----------------|---|---------------------------------|
| 1) | Phylum | Porífera        | o | esponjas                        |
| 2) | Phylum | Cnidaria        | o | celenterados                    |
| 3) | Phylum | Platyhelminthes | o | gusanos planos                  |
| 4) | Phylum | Nematoda        | o | gusanos redondos                |
| 5) | Phylum | Annelida        | o | gusanos segmentados o anillados |
| 6) | Phylum | Mollusca        | o | moluscos                        |
| 7) | Phylum | Arthropoda      | o | artrópodos                      |
| 8) | Phylum | Echinodermata   | o | equinodermos                    |
| 9) | Phylum | Chordata        | o | cordados                        |

Estos phyla los estudiaremos a continuación tomando en cuenta sus características generales y el aspecto más importante de cada uno de ellos, así como sus clases o subdivisiones y ejemplos más conocidos, desde el más sencillo al más complejo y evolucionado.

#### PHYLUM PORIFERA O ESPONJAS. (del Latín: porus=poro; ferre: portados).

Las esponjas son los seres más sencillos y menos evolucionados del reino animal; son pluricelulares, no poseen tejidos ni órganos verdaderos, son sésiles.

Excepto 150 especies de agua dulce, las esponjas son animales marinos, pasan sus vidas anclados a una roca o cualquier otra superficie sólida debajo del agua.

Son de simetría radiada, la mayoría son irregulares y crecen en forma ramificada. Son de colores brillantes (verde, amarillo, anaranjado, rojo), aunque algunas son de colores pardos.

La pared corporal es simple, rodea la cavidad atrial o espongiocele, ésta se abre al exterior por el ósculo o abertura oral.

La pared consta de 3 capas. (Fig. 3.2).

- 1) Capa externa o epidermis. Formada por células planas.
- 2) Mesoglea. Se encuentra debajo de la epidermis y contiene el material esquelético y células amiboideas. El esqueleto puede estar compuesto de espículas calcáreas, silíceas, fibras proteínicas (espongina) o de una combinación de ambas.
- 3) Capa interna que reviste el espongiocele, está formada por células llamadas coanocitos.

Las esponjas poseen poros formados por células alargadas (porocitos) a manera de tubos que atraviesan el cuerpo desde la epidermis hasta el espongiocele. El tubo forma el poro. Éstos sirven para el paso del agua a través de la esponja, filtrando de ella las partículas de alimento y obteniendo oxígeno y se lleva los desechos saliendo por el ósculo.

La reproducción puede ser asexual por gemación, además poseen capacidad de regeneración, esto es, si una esponja es seccionada, cada parte tiene la capacidad de desarrollar una esponja completa.

Algunas esponjas tienen reproducción sexual, ya sean hermafroditas que forman óvulos y espermatozoides en diferentes épocas o dioicos (sexos diferenciados). Al unirse los gametos dan origen a un cigoto, se desarrollará como larva de nado libre hasta encontrar una superficie adecuada (rocas, maderas, conchas, arenas blandas o fondos lodosos) para fijarse y así transformarse en una esponja adulta.

Carecen de boca y cavidad digestiva, toda su estructura corporal está en torno de un sistema único de conductos para agua (poros).

#### CLASIFICACION:

Las esponjas se dividen en 4 clases:

- 1) Clase calcárea (Calcispongiae). Se les llama esponjas calcáreas, su esqueleto está formado de espículas de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) de 1 - 4 radios su altura es menos de 10 cm; son marinas de aguas costeras o superficiales. Ej: Leucosolenia, Scypha. (Fig. 3.3).
- 2) Clase hexactinélida (Hyalospongiae). Son esponjas vítreas; su esqueleto es de espículas de sílice de 3 - 6 prolongaciones; su altura es de 10 a 30 cm; son pálidas y habitan en profundidades de 450 a 900 metros. Ej: Regadrella. (Fig. 3.4).
- 3) Clase demosponja (Demospongiae). Incluye a las esponjas de baño; su esqueleto es de fibras de espongina; son dulceacuicolas (lagos y ríos) y algunas son marinas encontrándose a pocas profundidades, de donde son colectadas por buceadores para someterlas a cierto proceso y venderlas como artículos para el aseo personal. Ej: Spongia. (Fig. 3.5).
- 4) Clase esclerosponja (Sclerospongiae). Son esponjas coralinas; su esqueleto es de espículas de sílice o espongina, cubiertas de carbonato de calcio; son marinas. Ej: Microciona. (Fig. 3.6).

**IMPORTANCIA BIOECONOMICA:**

Son un eslabón en la cadena alimenticia, albergan especies protistas y además algunas se utilizan como esponjas de baño.

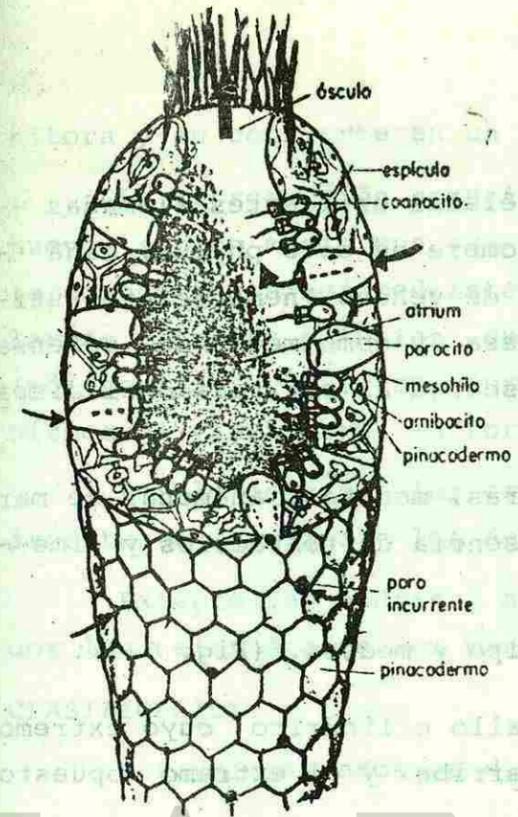


Fig. 3.2 Esponja seccionada mostrando la estructura interna; además la entrada de agua (flechas pequeñas) y la salida (flecha grande).

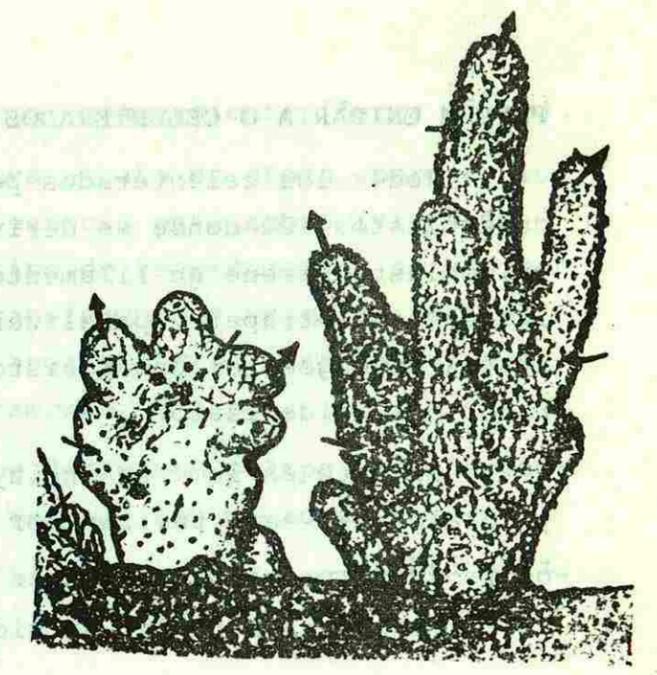


Fig. 3.3 Leucosolenia sp



Fig. 3.4 Regadrella sp. Fig. 3.5 Spongia sp. Fig. 3.6 Microciona sp.

## PHYLUM CNIDARIA O CELEENTERADOS.

Todos los celenterados poseen células urticantes, llamadas --cnidoblastos, de donde se deriva el nombre de este phylum. Cada --cnidoblasto tiene un filamento lleno de veneno (nematocisto) utilizado para atrapar y paralizar la presa y como medio de defensa contra enemigos; el nematocisto se descarga al ser tocado el disparador del cnidoblasto.

En este phylum se incluyen hidras, medusas, anémonas de mar y corales; se caracterizan por la presencia de tentáculos y simetría radial.

Presentan 2 formas de vida: polipo y medusa. (Fig. 3.7).

**POLIPO:** es sésil, tiene forma de un tallo cilíndrico cuyo extremo oral (boca y tentáculos) está hacia arriba y el extremo opuesto permanece fijo al substrato.

**MEDUSA:** nada libremente y tiene la apariencia de una campana, la boca localizada en el centro de la superficie inferior. Los tentáculos cuelgan hacia abajo y a partir del borde de la campana.

La pared corporal de los celenterados consta de 3 capas fundamentales:

- 1) Capa externa o epidermis.
- 2) Mesoglea. Se encuentra abajo de la epidermis y puede ser delgada o fibrosa y gruesa.
- 3) Capa interna o gastrodermis. Reviste el interior de la cavidad gastrovascular, la cual se extiende a lo largo y se abre al exterior por un extremo para formar la boca rodeada por tentáculos que son prolongaciones de la pared corporal, los cuales ayudan a la captura del alimento.

El intercambio de gases se produce a través de la superficie del cuerpo.

Se reproducen asexualmente por gemación. Aparece un brote de yemas en la pared corporal, la cual se separa de la especie proge-

nitora y se convierte en un organismo independiente (forma pólipo).

La reproducción sexual se lleva a cabo en otoño, porque los huevos son un medio que sirve a la especie para sobrevivir a lo largo del invierno; mediante este tipo de reproducción se forman larvas llamadas plánulas que se transforman en animales sésiles (pólipos) los cuales se reproducen asexualmente para formar organismos de vida libre, en forma de campana (medusa).

Por lo general los organismos de forma pólipo son hermafroditas o monoicos y los de forma medusa son dioicos.

Excepto las hidras y algunos hidrozooarios de agua dulce, todos los celenterados son marinos.

### CLASIFICACION:

Los celenterados se dividen en 3 clases:

- 1) Clase Hidrozoa (hidrozooarios). La mayoría son de agua dulce; - incluye organismos de forma pólipo y forma medusa; algunas de las especies de esta clase forman colonias (organismos adheridos unos a otros). En algunas especies se alternan los 2 tipos de reproducción en su ciclo vital. Son carnívoros, se alimentan de invertebrados pequeños. Ej: hidra, obelia. (Fig. 3.8).
- 2) Clase Scyphozoa (escifozoarios). Son medusas de coloraciones llamativas, marinas de aguas costeras, de tamaño variable; son dioicos de reproducción sexual, se alimentan de toda clase de animales pequeños. Ej: Aurelia. (Fig. 3.9).
- 3) Clase Anthozoa (antozoarios). Son pólipos solitarios o coloniales, de colores brillantes, son marinos de aguas costeras; adheridos a rocas, conchas o maderas, su reproducción es asexual por gemación, se alimentan de invertebrados. Incluye corales, anémonas de mar. (Fig. 3.10).

### IMPORTANCIA BIOECONOMICA:

Forman parte de la cadena alimenticia.

Las medusas son un peligro para los nadadores ya que pueden

causar envenenamientos serios, en ocasiones fatales para el hombre. Los corales son utilizados para la elaboración de artesanías como: collares, anillos, etc.

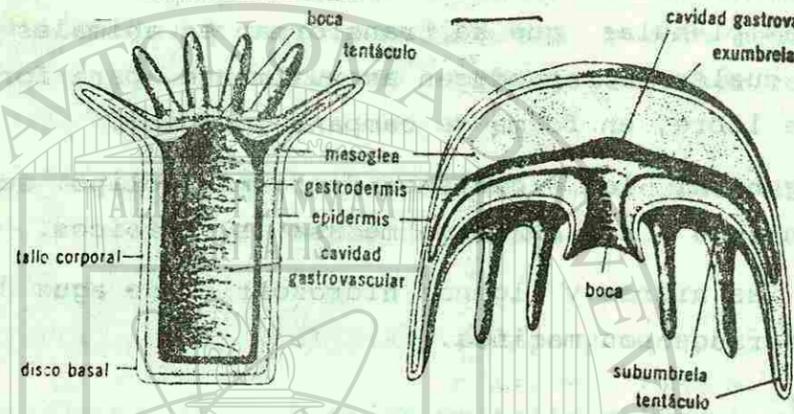


Fig. 3.7 A) Forma corporal pólipo. B) Forma corporal medusa.

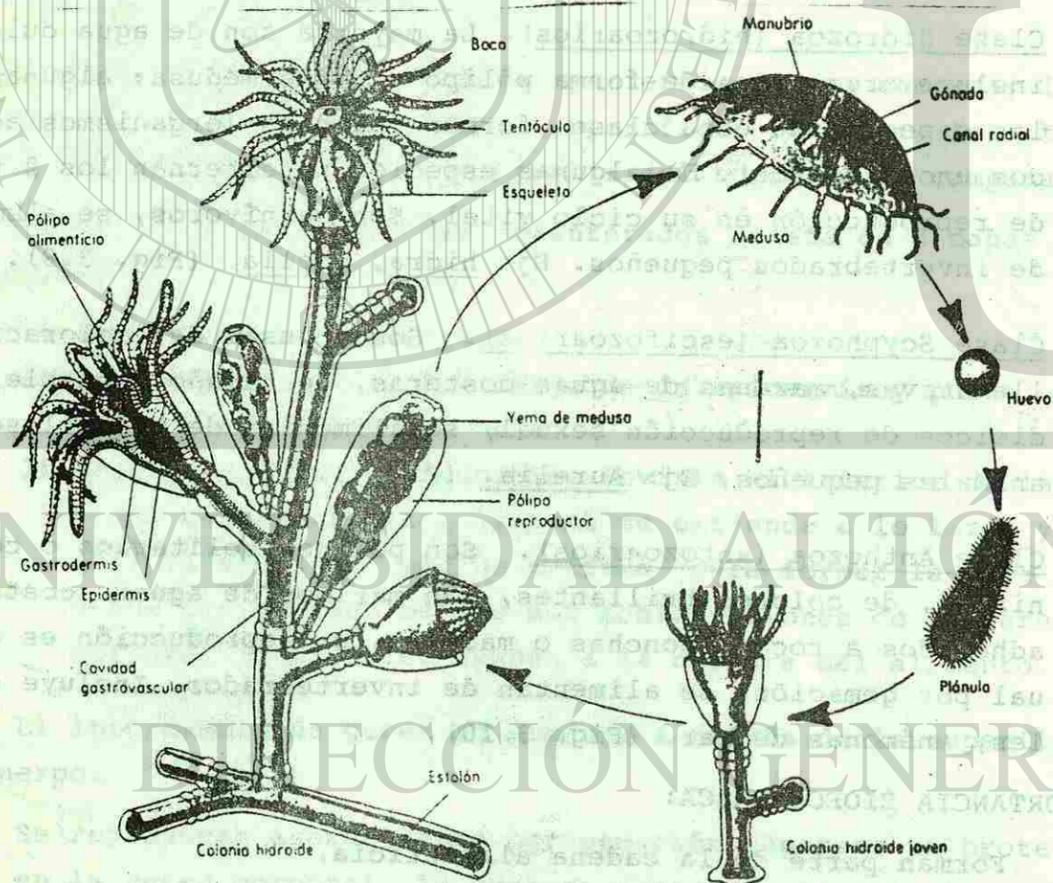


Fig. 3.8 Ciclo biológico de Obelia.

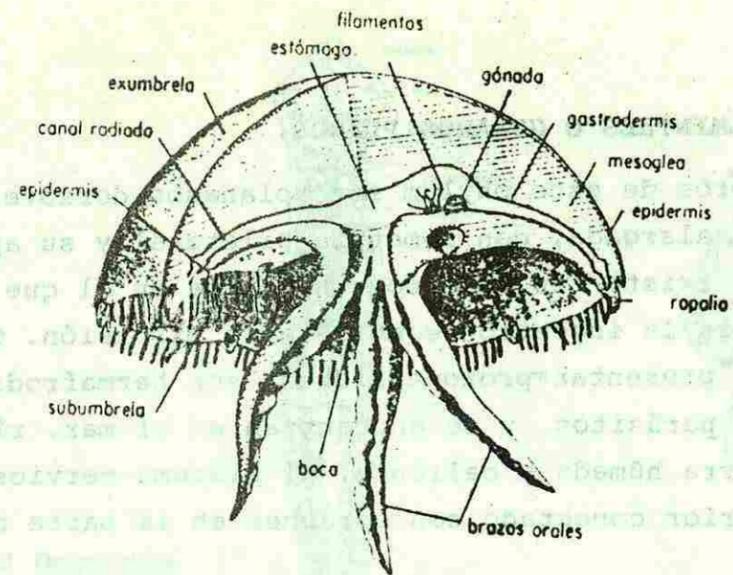


Fig. 3.9 Aurelia, una medusa escifozoaria.



Fig. 3.10 Ejemplos de Antozoarios.

- A) coral
- B) anémona

**PHYLUM PLATYHELMINTHES O GUSANOS PLANOS.**

Los miembros de este phylum son aplanados dorsoventralmente, de forma oval a alargada, con simetría bilateral y su aparato digestivo, cuando existe, es un saco sin salida en el que la boca -- sirve tanto para la ingestión como para la expulsión. Como órganos excretores presentan protonefridios, son hermafroditas, son de vida libre o parásitos y se encuentran en el mar, ríos y lagos así como en tierra húmeda y caliente. El sistema nervioso presenta un cerebro anterior conectado con cordones en la parte dorsal, ventral y lateral.

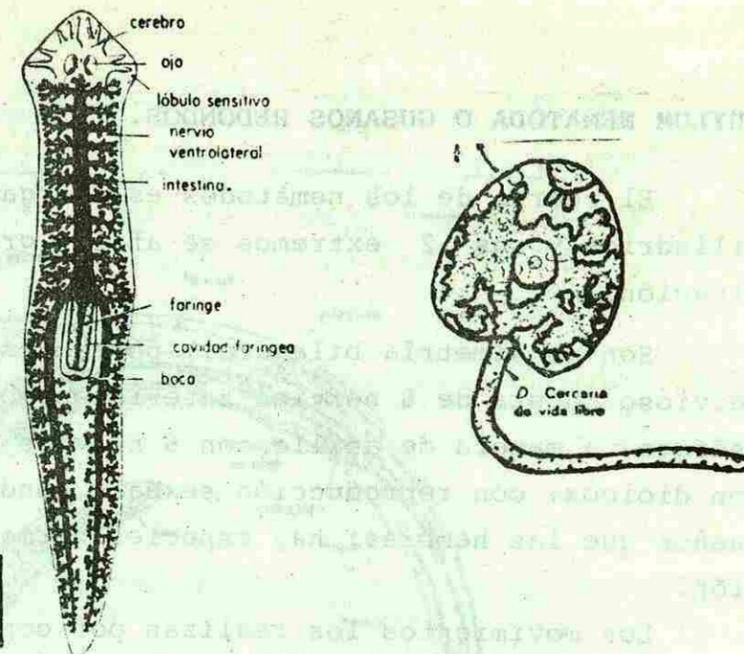
**CLASIFICACION:**

Los gusanos planos se dividen en 3 clases:

- 1) Clase Turbellaria (planarias). Son de vida libre, de coloración negra, parda o gris, de tamaño variable, son marinos o de agua dulce y de tierra húmeda; se desplazan mediante ondulaciones del cuerpo, presentan manchas oculares como órganos sensoriales y glándulas mucosas para la adhesión o para envolver la presa. Ej: dugesia. (Fig. 3.11).
- 2) Clase Trematoda (duelas). Son parásitos, de tamaño variable, - las duelas adultas permanecen unidas a su hospedante mediante ventosas dispuestas en la superficie ventral. Son ovíparos y ovovivíparos. Ej: fasciola hepática. (Fig. 3.12).
- 3) Clase Castoda (tenias). Son endoparásitos, ya que en su estado adulto se encuentran en el intestino de casi todos los vertebrados, incluso el hombre; en su cuerpo destaca una región anterior llamada escólex provista de ventosas y ganchos para adherirse al huésped, le siguen secciones individuales dispuestas linealmente, llamadas proglotidios, que componen la mayor parte del gusano, que al madurar se desprenden llenos de huevos ciliosos fértiles. Ej: Taenia. (Fig. 3.13).

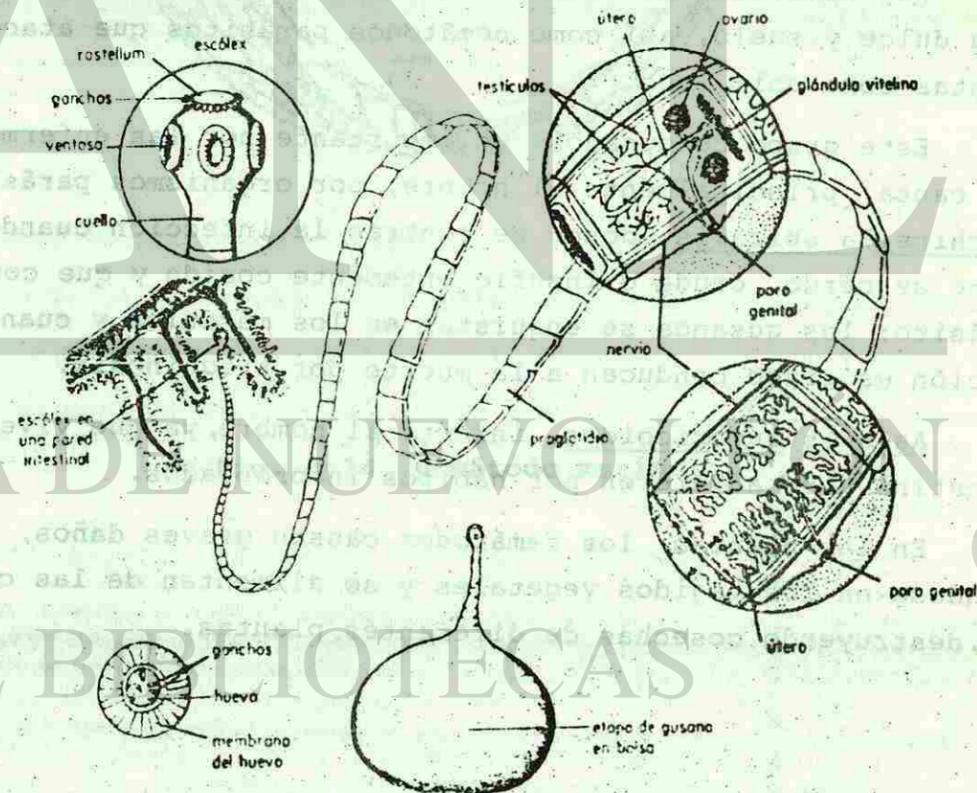
**IMPORTANCIA BIOECONOMICA:**

Forman parte de la cadena alimenticia. Por las enfermedades que causan en los vertebrados, incluso al hombre; algunas mortales.



**Fig. 3.11 Duquesia (planaria)**

**Fig. 3.12 Fasciola hepática (duela)**



**Fig. 3.13 La taenia del cerdo, Tenia Solium. Muestra la cabeza y secciones madura e inmadura del cuerpo.**

## PHYLUM NEMATODA O GUSANOS REDONDOS.

El cuerpo de los nemátodos es alargado y delgado, de forma cilíndrica y sus 2 extremos se afilan gradualmente hasta su terminación.

Son de simetría bilateral, poseen pseudoceloma. El sistema nervioso consta de 6 nervios anteriores conectados alrededor del esófago, a manera de anillo, con 6 nervios posteriores. La mayoría son dioicos, con reproducción sexual, donde los machos son más pequeños que las hembras; hay especies hermafroditas con autofecundación.

Los movimientos los realizan por contracción de las fibras musculares longitudinales del cuerpo, el cual está cubierto por una cutícula de colágeno.

El sistema digestivo consta de boca, esófago, intestino y ano.

Hay nemátodos de vida libre que se encuentran en el mar, -- agua dulce y suelo, así como nemátodos parásitos que atacan tanto plantas como animales.

Este grupo de gusanos es importante por las enfermedades -- que causa, principalmente al hombre, por organismos parásitos como *Trichinella spiralis*, donde se contrae la infección cuando se come carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida y que contiene el parásito; los gusanos se enquistan en los músculos y cuando la infección es grave conducen a la muerte por triquinosis.

*Ascaris lumbricoides*, infecta al hombre, ya que viven en el intestino y se adquieren por hábitos inapropiados.

En las plantas los nemátodos causan graves daños, introduciéndose en los tejidos vegetales y se alimentan de las células vivas, destruyendo cosechas de diferentes plantas.

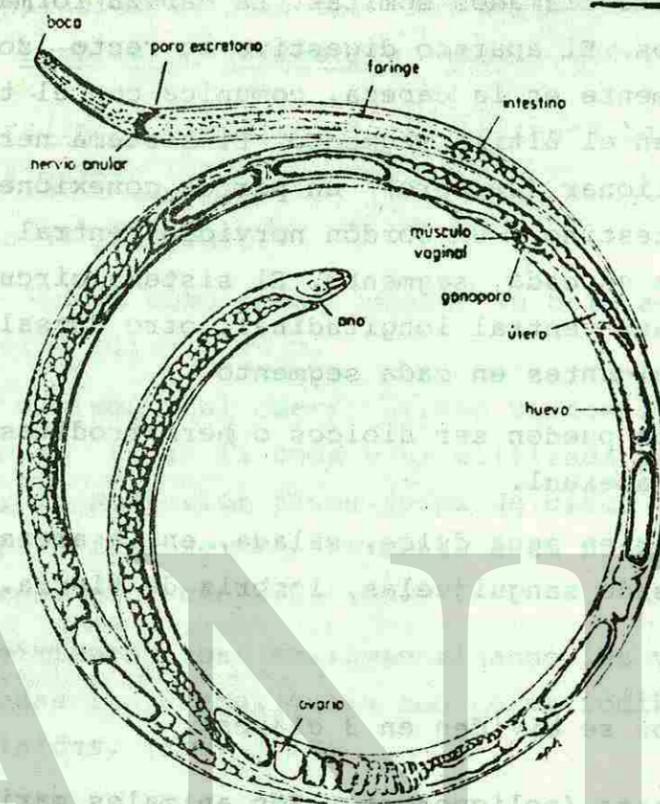


Fig. 3.14 Nemátodo marino.

## PHYLUM ANNELIDA O GUSANOS SEGMENTADOS.

Incluye animales con el cuerpo dividido interna y externamente en segmentos llamados somitas. La cabeza formada por los 3 primeros segmentos. El aparato digestivo es recto donde la boca, situada anteriormente en la cabeza, comunica con el tubo digestivo, el cual termina en el último segmento. El sistema nervioso consta de una masa ganglionar (cerebro) un par de conexiones anteriores alrededor del intestino y un cordón nervioso ventral con ensanchamientos laterales en cada segmento. El sistema circulatorio está formado por un vaso ventral longitudinal, otro dorsal longitudinal y conductos comunicantes en cada segmento.

Los anélidos pueden ser dioicos o hermafroditas; su reproducción es sexual o asexual.

Pueden vivir en agua dulce, salada, en la arena y también en la tierra. Comprende sanguijuelas, lombriz de tierra.

### CLASIFICACION:

Los anélidos se dividen en 3 clases:

- 1) Clase Polychaeta (poliquetos). Son animales marinos de 5 a 10 centímetros de longitud; algunos fabrican tubos en la arena, -- dentro de los cuales viven permanentemente (organismos tubícolas) y otros viven enterrados en la arena.

Poseen cabeza bien desarrollada con ojos y antenas.

La característica de los poliquetos es la presencia de parapodios o apéndices laterales que se extienden a partir de los segmentos corporales.

La reproducción es asexual por gemación, donde cada segmento puede dar origen a un nuevo individuo. También puede ser sexual, ya que son dioicos. Ej: Serpoula, Nerillidium. (Fig. 3.15).

- 2) Clase Oligochaeta (oligoquetos). Son acuáticos y terrestres, no presentan parapodios o apéndices laterales.

Se alimentan de materia orgánica muerta, en especial vegeta-

les y materia en descomposición.

El clitelo es la estructura reproductora de los oligoquetos.

Su respiración es cutánea. Son hermafroditas con pocas gónadas. Ej: Lumbriscus terrestris. (Fig. 3.16).

- 3) Clase Hirudinea (hirudineos). Son gusanos terrestres, marinos y de agua dulce.

Carecen de parapodios.

Se les conoce como sanguijuelas; su coloración varía entre negro verde oliva y rojo.

En los extremos del cuerpo poseen ventosas, donde la anterior generalmente rodea la boca y es utilizada para succionar la sangre y la posterior tiene forma de disco y posición ventral y sirve para fijarse temporalmente a su hospedante, ya que las sanguijuelas son ectoparásitos.

Los movimientos los realizan fijando las ventosas al substrato. Todas las sanguijuelas son hermafroditas, con gónadas bien definidas. (Fig. 3.17).

### IMPORTANCIA BIOECONOMICA:

Son un eslabón en la cadena alimenticia.

Uno de los anélidos más importantes es la lombriz de tierra, ya que forma surcos en la tierra al movilizarla y así entra más cantidad de agua necesaria para las plantas. Además, se alimenta de insectos, plaga que daña a las plantas.

Las sanguijuelas son importantes porque se obtiene una sustancia llamada hirudin para prevenir los coágulos en algunos pacientes; anteriormente se utilizaban para hacer sangrías y extraer venenos de picaduras y mordeduras de animales.

## PHYLUM MOLUSCA O MOLUSCOS

Entre los moluscos se incluyen almejas, ostras, calamares, pulpos y caracoles; siendo marinos, terrestres o de agua dulce.

Son de simetría bilateral.

La superficie ventral "aplanada y muscular" forma un pie. En ocasiones presentan brazos o tentáculos. Tanto el pie ventral como los tentáculos sirven para el desplazamiento del animal.

La superficie dorsal está cubierta por una o más conchas para proteger los órganos internos. Estas conchas o valvas están formadas por un pliegue de la pared del cuerpo llamado manto.

Presentan branquias.

El sistema digestivo consta de boca, esófago, estómago, intestino largo y enrollado y ano. La boca es anterior y posee una rádula con la cual raspa sus alimentos adheridos a diferentes superficies.

El celoma rodea al corazón que posee 2 aurículas y un ventrículo.

Los órganos excretores son meteneфриdios llamados riñones.

El sistema nervioso está formado por un anillo nervioso entorno al esófago. En la parte inferior salen un par de cordones pedales (dirigen a los músculos del pie), un par de cordones viscerales (inervan las vísceras y el manto); de la parte superior sobre salen un par de ganglios cerebrales (cerebro) y un par de ganglios bucales (que inervan los músculos de la rádula).

Son herbívoros, alimentándose principalmente de algas.

Son dioicos o hermafroditas. La reproducción es sexual, con la fecundación interna y externa.

### CLASIFICACION:

Los moluscos se dividen en 3 clases:

- 1) Clase Gastropoda (gasterópodos). Incluye a los caracoles; pueden ser terrestres, marinos y de agua dulce. Se les denomina univalvos, por tener una sola concha enrollada al igual que los órganos internos. Presentan un pie ventral.

Poseen branquias o pulmones, ya sean acuáticos o terrestres.

Son herbívoros, carnívoros, alimentadores de materia descompuesta y algunos son parásitos.

Son dioicos y hermafroditas protándricos. (Fig. 3.18).

- 2) Clase Bivalvia (bivalvos). Incluye almejas, ostras y mejillones; son marinos y de agua dulce. Poseen 2 conchas o valvas. El cuerpo y el pie ventral están comprimidos lateralmente.

Su respiración es por branquias. Se alimentan de fitoplancton.

Son dioicos y hermafroditas protándricos. (Fig. 3.19).

- 3) Clase Cephalopoda (cefalópodos). Agrupa a pulpos y calamares; son marinos. La concha es muy pequeña e interna.

Presentan brazos o tentáculos prensiles que se originan en la cabeza. Son los moluscos más especializados ya que su cabeza presenta ojos, cerebro y mandíbulas. Su alimentación es rapaz, siendo carnívoros (peces, camarones, cangrejos). Respiran por branquias. Son dioicos. (Fig. 3.20).

### IMPORTANCIA BIOECONOMICA:

Forman parte de la cadena alimenticia.

Se aprecia a los bivalvos, pulpos y calamares como productos alimenticios para diferentes especies, principalmente al hombre.

Las ostras producen las perlas y la explotación de las conchas sirve para realizar artesanías.

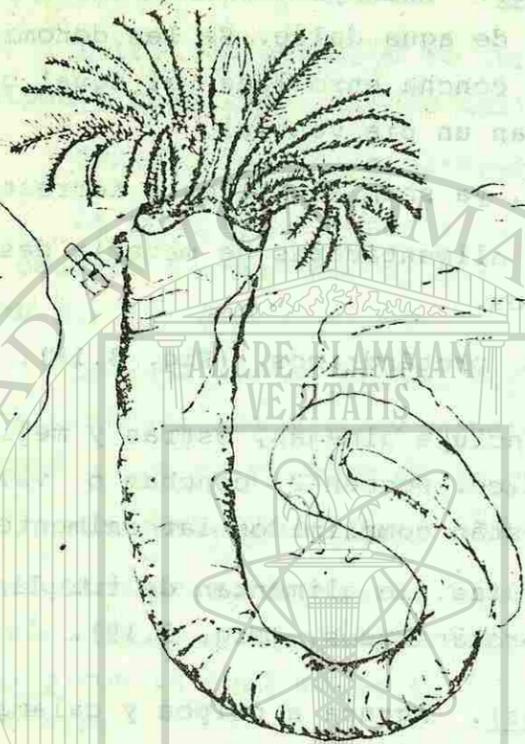


Fig. 3.15 *Serpoulla* sp

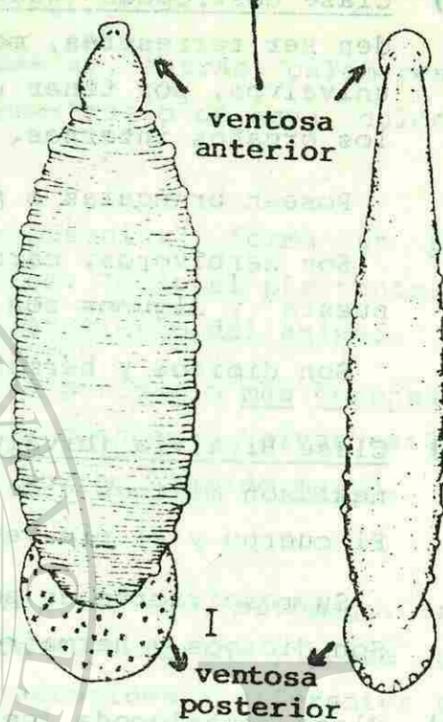


Fig. 3.17 Vista dorsal de 2 especies de sanguijuelas.

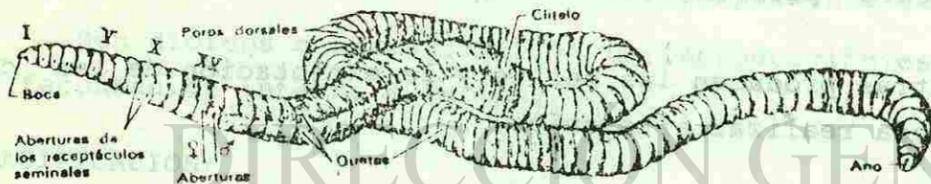


Fig. 3.16 *Lumbricus terrestris*.

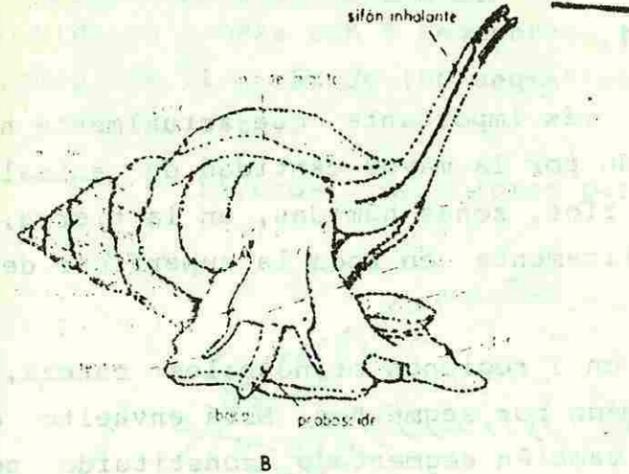


Fig. 3.18 Caracol mostrando sus estructuras.

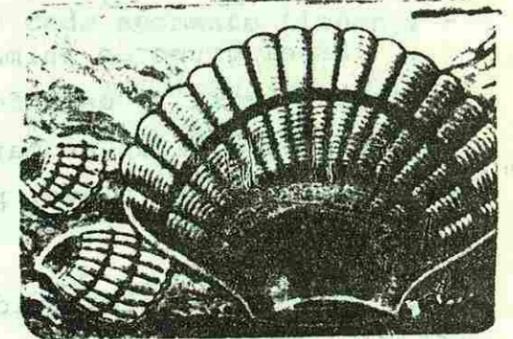


Fig. 3.19 Almeja.



Fig. 3.20 Cefalópodos. A) pulpo. B) calamar.

## PHYLUM ARTHROPODA (ARTROPODOS).

Es el grupo de animales más importante que actualmente habitan la tierra y está formado por la mayor cantidad de animales existentes; habitan en mares, ríos, zonas húmedas, en la tierra, en el aire, en la nieve; prácticamente en toda la superficie de la tierra.

Su cuerpo está dividido en 3 regiones principales: cabeza, tórax y abdomen; cada uno formado por segmentos. Está envuelto en un exoesqueleto resistente y también segmentado, constituido por quitina, que se desprende periódicamente (a esto se le conoce como muda).

Presentan extremidades articuladas (de donde se deriva el nombre del phylum).

Tienen un cerebro dorsal anterior que se continúa con un cordón nervioso ventral con ganglios en cada segmento.

El celoma es reducido. El sistema circulatorio es abierto, donde la sangre no siempre circula dentro de vasos. Presenta un corazón dorsal con arterias.

Presentan ojos y antenas.

Son dioicos con fecundación externa (acuáticos) y fecundación interna (terrestres) ya que son de reproducción sexual. Son ovíparos; el huevo tiene suficiente vitelo y cubierta quitinosa.

### CLASIFICACION:

Los artrópodos se dividen en 5 clases:

1) Clase Chilopoda (centípedos). Son de cuerpo alargado y aplanado dorsoventralmente, dividido en cabeza y tronco; la cabeza presenta antenas y maxilares y el tronco formado por 15 a 170 segmentos; cada segmento tiene un par de patas, el último par es más largo y está modificado como ganchitos venenosos para defensa y protección.

Son nocturnos y carnívoros; tienen coloración brillante, con patas azules. Ej: ciempiés. (Fig. 3.21).

2) Clase Diplópoda (milípedos). Su cuerpo es cilíndrico y se divide en cabeza con 5 segmentos, tórax con 4 segmentos y abdomen con 11 a más de 100 segmentos. En cada segmento tienen 2 pares de patas.

Son herbívoros y de colores pardos. Ej: milpiés. (Fig. 3.22).

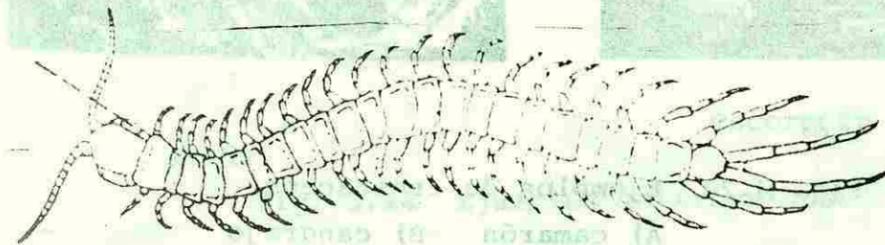


Fig. 3.21 Ciempiés.

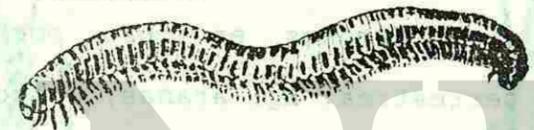


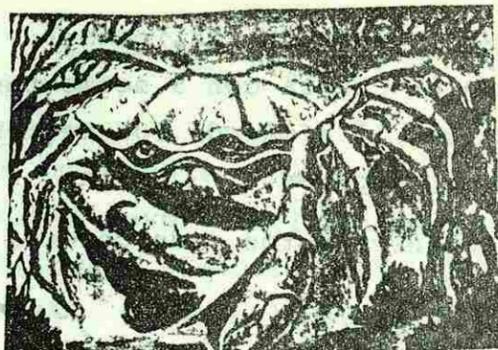
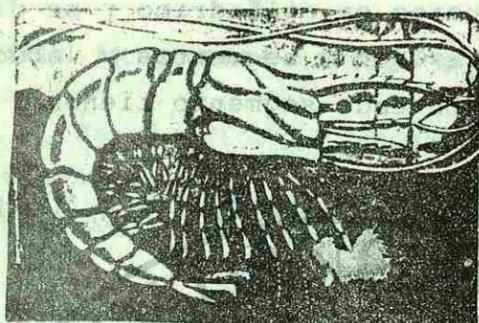
Fig. 3.22 Milpiés.

3) Clase Crustacea (crustáceos). Su cuerpo está dividido en cabeza y tronco; la cabeza con 2 pares de antenas sensoriales y 1 par de mandíbulas, el tronco está segmentado; los primeros segmentos del tronco (tórax) y la cabeza están cubiertos por un caparazón dorsal.

La respiración es por branquias y en los más pequeños es cutánea. Todos son acuáticos (agua dulce y agua salada) a excepción de las cochinillas que viven bajo troncos y piedras, en suelos húmedos. Ej: camarón, cangrejo, langosta, cochinilla. (Fig. 3.23).

4) Clase Arachnida (arácnidos). Tienen el cuerpo dividido en cefalotórax (cabeza y tórax) y abdomen. Presentan un par de quelíceros (alimentación), un par de pedipalpos (conduce el esperma en los machos) y 4 pares de patas.

Poseen glándulas para elaborar seda o producir veneno.



A B  
Fig. 3.23 Ejemplos de crustáceos.

A) camarón B) cangrejo

Los órganos de excreción son los túbulos de malpighi.

La respiración por pulmones en libro, por tráqueas o ambas.

La mayoría son terrestres. Ej: arañas, escorpiones, alacranes, ácaros. (Fig. 3.24).

5) Clase Insecta (insectos). Cabeza con 1 par de antenas y ojos compuestos, además partes bucales masticadoras, succionadoras o lamedoras. El tórax con 3 pares de patas (por lo cual se les conoce como hexápodos) y 2 pares de alas, aunque algunos carecen de ellas. Pueden vivir en agua, tierra y aire.

La respiración es por tubos traqueales, la excreción por -- túbulos de malpighi.

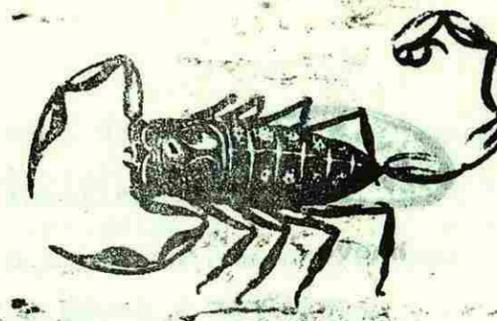
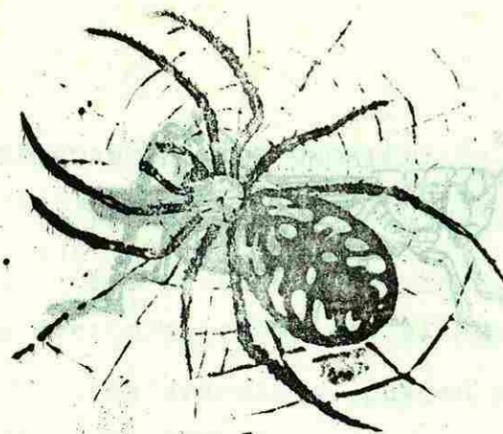
El desarrollo se lleva a cabo a través de una serie de estadios que van desde huevo hasta adulto (metamorfosis) la cual puede ser de 2 tipos: incompleta: huevo - ninfa - adulto

completa: huevo - larva - pupa - adulto

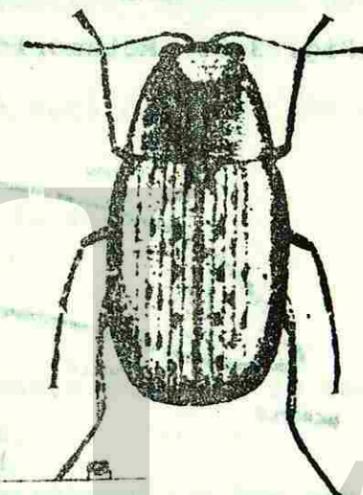
Ejemplo de metamorfosis incompleta: chapulín. (Fig. 3.26).

Ejemplo de metamorfosis completa: mariposa. (Fig. 3.27).

Los insectos más característicos son: la mariposa, el escarabajo, chinches, moscas, etc. (Fig. 3.25).



araña  
Fig. 3.24 Ejemplos de arácnidos.  
escorpión



chinche

escarabajo

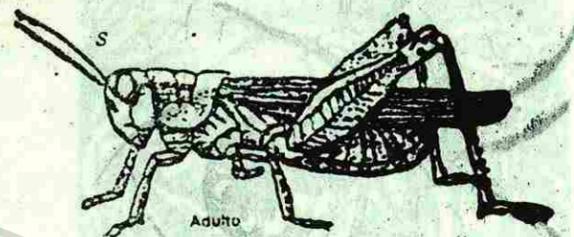


mosca

Fig. 3.25 Ejemplos de insectos.



huevo



Aduito



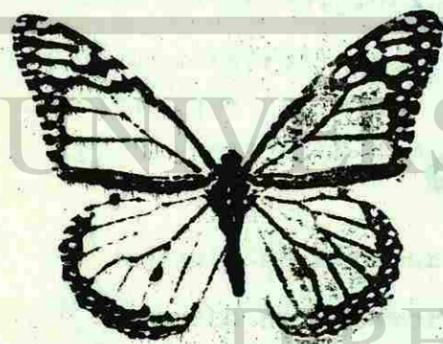
Fig. 3.26 Metamorfosis incompleta del chapulín.



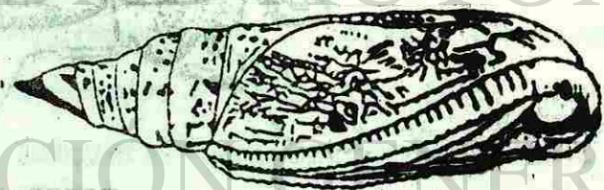
huevo



larva



adulto



pupa

Fig. 3.27 Metamorfosis completa de la mariposa.

IMPORTANCIA BIOECONOMICA: Los insectos son importantes para los sistemas de canales de canales de canales. Forman parte de la cadena alimenticia.

Los crustáceos se incluyen en la dieta humana, además son la fuente principal de alimento para peces y mamíferos.

Los arácnidos pueden producir picaduras y mordeduras dolorosas en el hombre.

Los insectos pueden transmitir enfermedades peligrosas como la malaria, fiebre amarilla, tifus, peste bubónica, entre otras.

Dos tercios de las plantas terrestres dependen de los insectos para la polinización; otras las destruyen (insectos plaga).

Los gusanos de seda producen la seda natural que es un material textil de gran importancia.

Las abejas producen la cera y la miel.

### PHYLUM ECHINODERMATA O EQUINODERMOS.

Los equinodermos son exclusivamente marinos, se caracterizan por tener la piel cubierta de espinas.

Las larvas presentan simetría bilateral y los adultos tienen simetría radial. El cuerpo está formado por un disco central de donde parten de 5 a 50 brazos, la boca se encuentra en la parte inferior del disco. El sistema digestivo es corto, recto y radial. Son carnívoros, se alimentan de caracoles, bivalvos, crustáceos y peces.

Son dioicos de reproducción sexual, con fecundación externa; ovíparos y otros son de reproducción asexual por fragmentación. Algunos son hermafroditas.

La respiración es por medio de branquias.

La característica más peculiar de los equinodermos es el sistema vascular acuífero para la locomoción que funciona de la siguiente manera: el agua de mar entra al equinodermo por una estructura en forma de botón llamada madreporita, de ahí pasa por un -

sistema de canales para luego ser utilizada en la dilatación de los numerosos pies ambulacrales, éstos poseen en sus extremos ventosas que permiten al animal adherirse a superficies sólidas. (Fig. 3.28).

Este phylum incluye: estrellas, erizos, galletas y pepinos de mar, entre los más importantes.

**CLASIFICACION:**

Los equinodermos se dividen en 2 clases.

1) Clase Echinoidea (erizos y galletas de mar). Son equinodermos de movimientos libres, viven en la arena, su cuerpo en forma de disco, no emite brazos; forma una testa.

Presenta espinas largas y cortas móviles, el esqueleto es rígido en forma de concha.

Son dioicos de reproducción sexual. (Fig. 3.31).

2) Clase Asteroidea (estrellas de mar). Cuerpo en forma de estrella, son de colores brillantes, a partir del disco central parten de 5 a 50 brazos, el cuerpo está cubierto de espinas cortas.

Son de reproducción sexual y asexual. Además poseen capacidad de regeneración. (Fig. 3.29 y 3.30).

**IMPORTANCIA BIOECONOMICA:**

Forman un eslabón en la cadena alimenticia.

La importancia para el hombre radica en la costumbre que tienen los equinodermos en depredar bivalvos de valor comercial como las ostras.

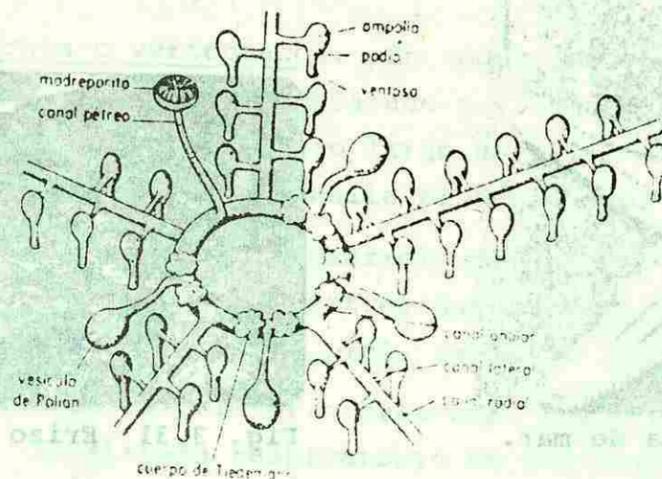


Fig. 3.28 Sistema vascular acuífero de los equinodermos.

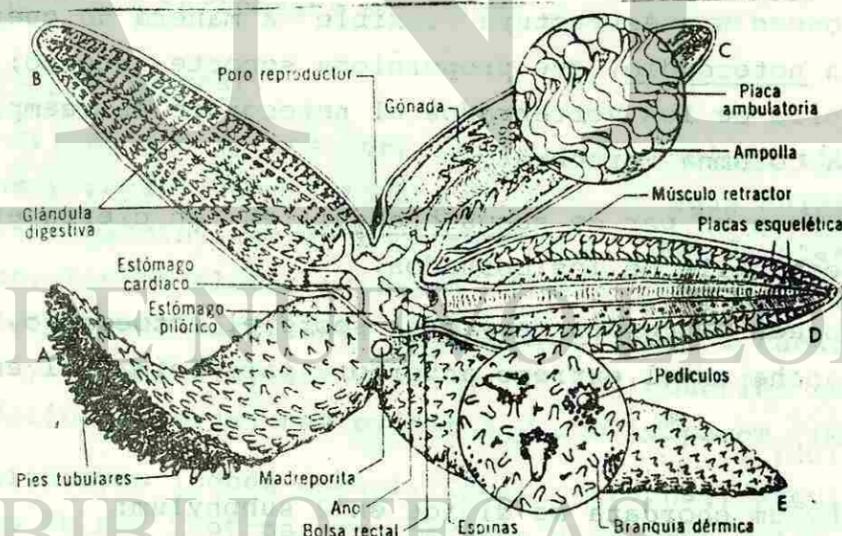


Fig. 3.29 Estructura interna de la estrella de mar.

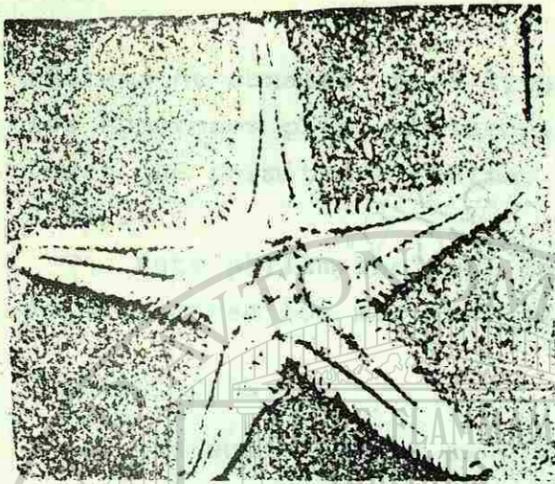


Fig. 3.20 Estrella de mar.

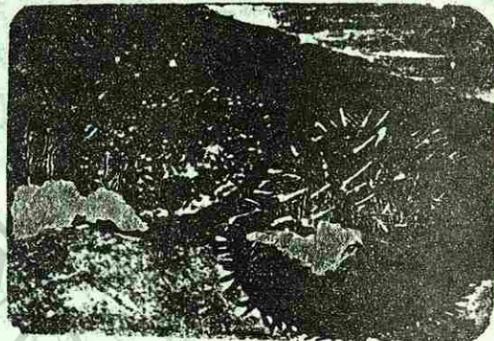


Fig. 3.31 Erizo de mar.

### PHYLUM CHORDATA O CORDADOS.

Es uno de los phylum más importantes del reino animal por incluir a los vertebrados como grupo principal, todos los cordados tienen simetría bilateral y un esqueleto interno óseo o cartilaginoso.

Presentan tres características distintivas:

- 1) Poseen una estructura flexible a manera de cuerda, llamada notocordio, que proporciona soporte interno; en la mayoría de los vertebrados el notocordio es reemplazado por la columna vertebral.
- 2) Poseen un par de sacos branquiales en cierta etapa de desarrollo de los cordados.
- 3) Poseen un cordón nervioso sobre el notocordio, que se ensancha en el extremo anterior para formar el encéfalo.

#### CLASIFICACION:

El phylum chordata se divide en 2 subphylum:

- 1) Cephalochordata o cefalocordados. El representante de este subphylum es un pequeño organismo con apariencia de pez llamado anfioxo, es marino y presenta todas las características antes

mencionadas. (Fig. 3.32).

- 2) Vertebrata o vertebrados. En todos los vertebrados adultos el notocordio ha sido reemplazado por una columna de cartílago o hueso extendiéndose a lo largo de ella el cordón nervioso dorsal, el encéfalo se halla protegido por el cráneo.

El celoma está bien desarrollado, el cuerpo se divide en cabeza, tórax, abdomen y extremidades; está cubierto por escamas, conchas, plumas, pelo, piel, según la clase.

El sistema circulatorio presenta vasos, venas, arterias y corazón. El sistema respiratorio es por branquias en los organismos acuáticos y por pulmones en los terrestres. El aparato digestivo es completo, consta de boca, esófago, estómago, intestino y ano. Presentan sistema de excreción.

Son dioicos, con reproducción sexual y fecundación interna y externa; pueden ser ovíparos, vivíparos y ovovivíparos.

Presentan un cerebro bien desarrollado.

Incluye a peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

El subphylum vertebrata se divide en 5 clases:

- 1) Clase Pisces (peces).
  - A) Chondrichthyes (peces cartilagosos). Incluye tiburones, lisas y rayas; son marinos y algunos de agua dulce; poseen fuertes mandíbulas, la boca es ventral con dientes con esmalte, tienen aletas en pares sostenidas por radios, el esqueleto es de cartílago, el corazón tiene 2 cámaras: aurícula y ventrículo; son dioicos, de reproducción sexual y fecundación externa; hay ovíparos y ovovivíparos. (Fig. 3.33).
  - B) Osteichthyes (peces óseos). Incluye truchas, anguilas, caballito de mar y otros; son marinos y de agua dulce, poseen boca y mandíbulas articuladas al cráneo, el cuerpo está cubierto por escamas planas imbricadas, tienen un esqueleto óseo interno, su respiración es branquial, el corazón posee 2 cámaras: aurícula y ventrículo, seno venoso y seno arte-

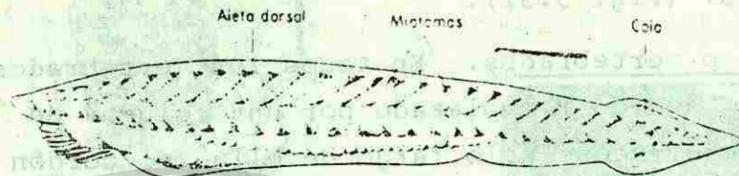


Fig. 3.32 Anfioxo.



Fig. 3.33 Peces cartilagosos.

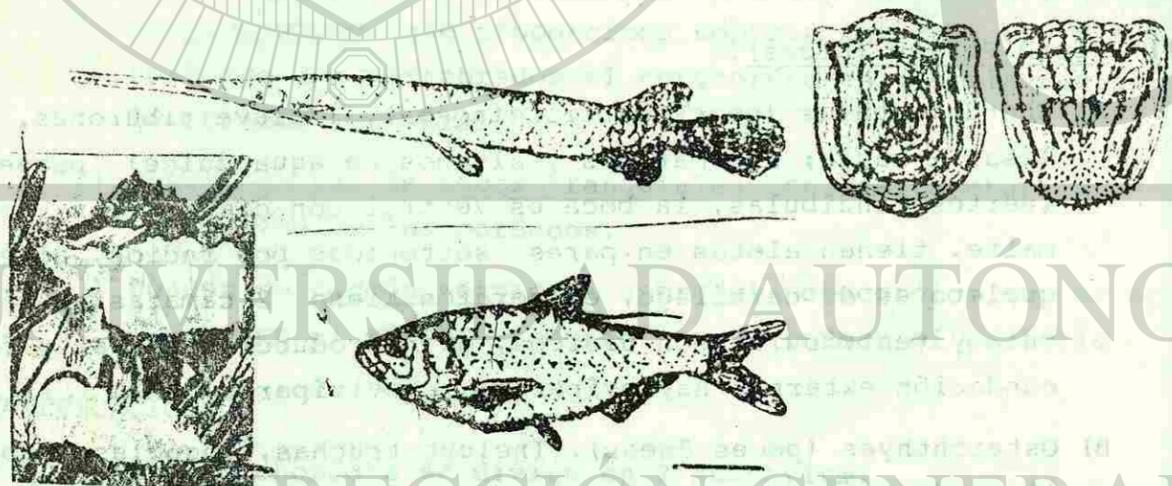


Fig. 3.34 Peces óseos y escamas.

rial, la sangre tiene glóbulos rojos, tienen vejiga natatoria; son vivíparos y ovovivíparos. (Fig. 3.34).

- 2) Clase Amphibia (anfibios). Son animales de hábitos acuáticos y terrestres, presentan piel húmeda y glandular sin escamas - externas, están dotados de dos pares de patas con 4 ó 5 dedos adaptados para nadar; el esqueleto es óseo, el cráneo con dos cóndilos occipitales. Su sistema muscular es desarrollado; poseen fosas nasales que se comunican con la boca, provistas de válvulas para impedir la entrada de agua y contribuir a la respiración pulmonar; la respiración también puede ser por branquias o cutánea. El corazón tiene 3 cámaras: 2 aurículas y 1 ventrículo. Las ranas y los sapos poseen cuerdas vocales y la boca tiene dientes y lengua protráctil. Poseen tímpano externo y ojos con párpados móviles. Son dioicos, con reproducción sexual y fecundación interna y externa, son ovíparos y ovovivíparos; presentan dimorfismo. Ej: sapo, rana, salamandra. (Fig. 3.35).

- 3) Clase Reptilia (reptiles). Los reptiles están completamente adaptados a la vida terrestre, aunque algunos son acuáticos; además de pulmones y extremidades poseen piel seca y escamosa, impermeable, que impide la pérdida de agua del cuerpo. En ocasiones el cuerpo está cubierto por caparzones o escudos.

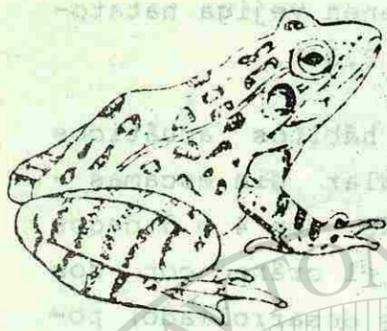
Las serpientes son los únicos reptiles que no tienen extremidades.

El corazón cuenta con 2 aurículas y 2 ventrículos incompletos. Son dioicos de reproducción sexual con fecundación interna, son ovíparos.

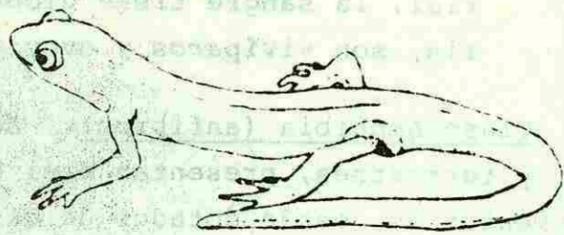
Hay un lagarto venenoso, el monstruo de gila; raras veces ataca al hombre, ya que es un animal muy perezoso.

Ej: tortuga, lagarto, serpiente. (Fig. 3.36).

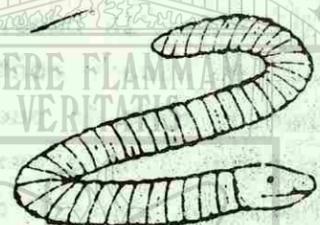
- 4) Clase Aves. Los organismos de esta clase tienen su cuerpo cubierto por plumas, tienen 2 pares de extremidades; un par anterior modificado en forma de alas para volar y un par in-



rana

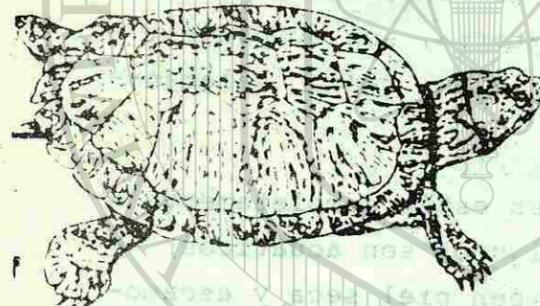


salamandra

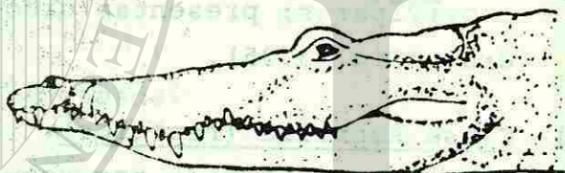


cecilia

Fig. 3.35 Anfibios.



tortuga



cocodrilo



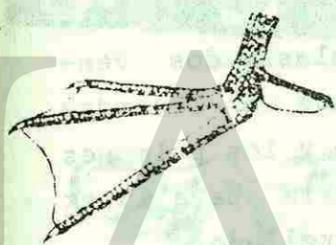
monstruo de gila

Fig. 3.36 Reptiles.

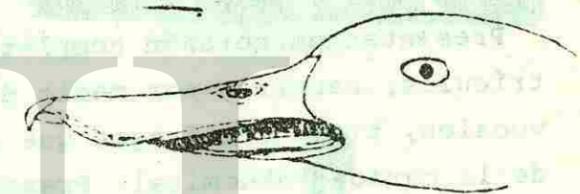
ferior que son patas para posarse, caminar o nadar; éstas con 4 dedos, con uñas terminales y en algunos los dedos están -- unidos por membranas.

El esqueleto está formado por huesos huecos adaptados para el vuelo. La boca transformada en un pico, no tiene dientes. El cuello es flexible. El corazón tiene 4 cámaras: 2 aurículas y 2 ventrículos. Su respiración es pulmonar, las excreciones son semisólidas.

Las aves son capaces de mantener constante la temperatura -- del cuerpo (homeotermos). Son dioicos de reproducción sexual -- con fecundación interna; son ovíparos. Ej: águila, gallina, pato, bñho. (Fig. 3.37).



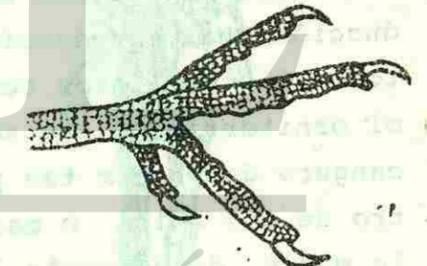
membranas interdigitales



pico



plumas



patas con 4 dedos

Fig. 3.37 Estructuras distintivas de aves.

5) Clase Mammalia (mamíferos). La característica principal de esta clase es la presencia de glándulas mamarias que secretan leche que utilizan las hembras para la alimentación de sus crías. Todos los mamíferos tienen el cuerpo cubierto por pelo, en algunos es tan abundante que llega a formar un abrigo de piel.

Son homotermos, regulan la temperatura del cuerpo por medio del corazón y los pulmones. Poseen boca con dientes de tres tipos: incisivos (cortar el alimento), caninos (desgarrarlo) y molares (masticarlo). Poseen lengua y párpados móviles y oído con pabellón carnoso externo.

Poseen cuatro extremidades; sólo los cetáceos (ballenas) no tienen extremidades posteriores; el pie con cinco dedos que se adaptan para correr, trepar, nadar, brincar, etc.

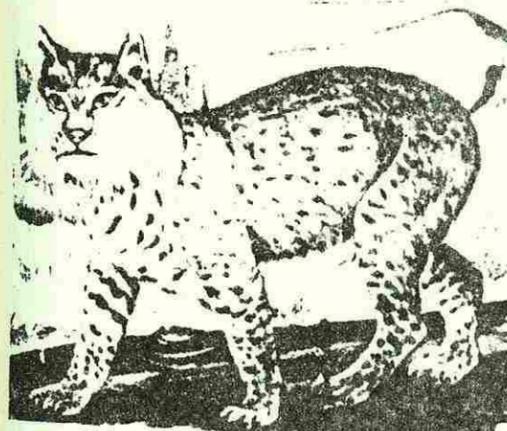
Presentan un corazón completo con dos aurículas y dos ventrículos; respiran por medio de pulmones, laringe con cuerdas vocales, tienen diafragma que separa el corazón y los pulmones de la cavidad abdominal. Presentan vejiga urinaria para la excreción de líquidos. Poseen encéfalo bien desarrollado.

Las hembras poseen ciclo menstrual o de celo, para su reproducción. La reproducción es sexual con fecundación interna, todos los mamíferos son vivíparos, excepto los monotremas como el ornitorrinco que son ovíparos y los marsupiales como el canguro que nacen tan prematuramente que deben permanecer dentro de una bolsa o marsupio que se desprende del abdomen de la madre donde están las glándulas mamarias que proporcionan el alimento a las crías, hasta alcanzar el desarrollo suficiente para sobrevivir por sí mismo. Ej: ratón, murciélago, caballo, elefante, hombre, etc. (Fig. 3.38).

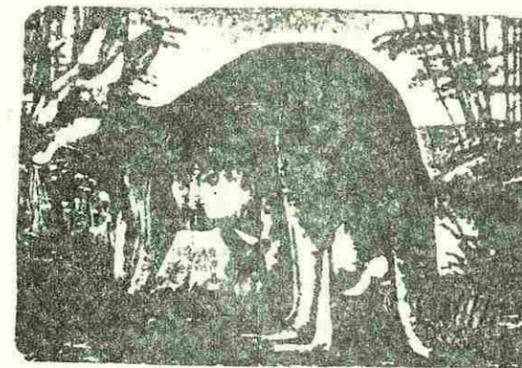
**IMPORTANCIA BIOECONOMICA:**

Sirven como fuente alimenticia, sobretodo para el hombre, ya que se extrae carne, leche, grasa, etc.

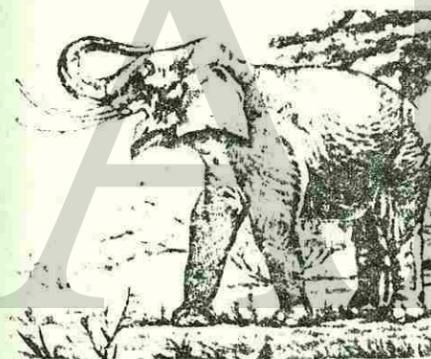
Otros son de utilidad ya que consumen gran cantidad de roedores e insectos maléficos; además, se explotan sus pieles para la fabricación de abrigos, zapatos, carteras de gran valor comercial, así como de sus colmillos, placas córneas, plumas para uso industrial y comercial.



jaguar



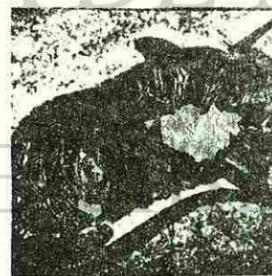
canguro



elefante



hombre



ratón

Fig. 3.38 Mamíferos.



UNIDAD IV  
INTRODUCCION A LA ECOLOGIA

# JUANIL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCIÓN

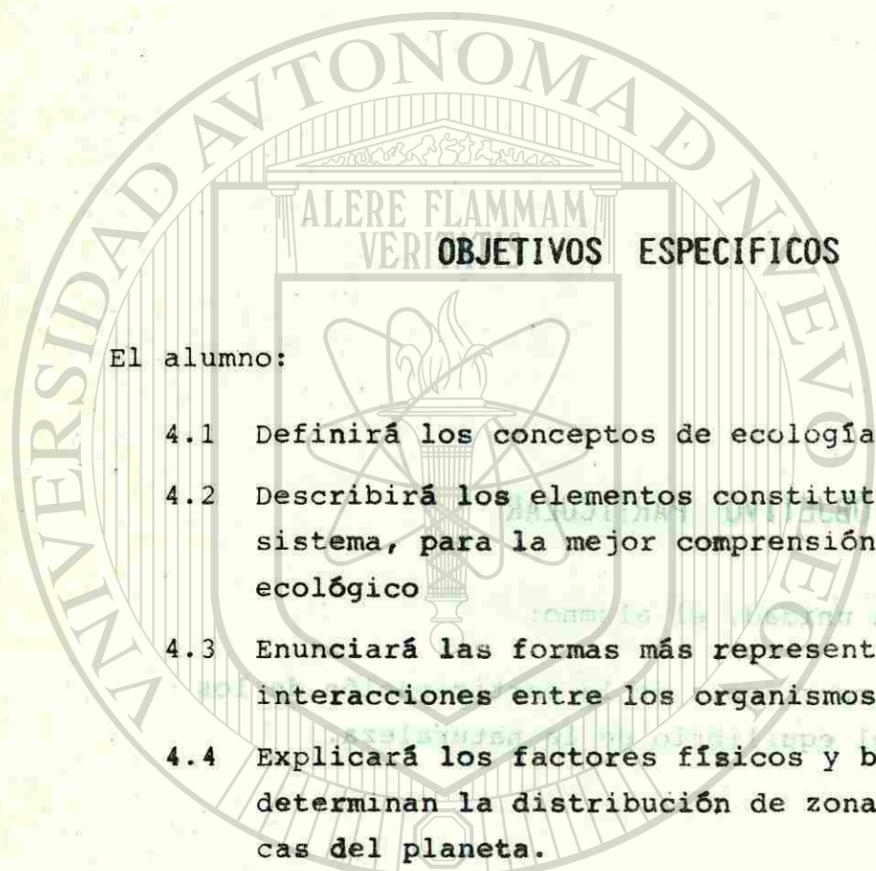
En esta unidad se abordará el estudio de la ecología, la ciencia que estudia la interacción entre los organismos y su entorno. Se explorará cómo los factores bióticos y abióticos influyen en la distribución y abundancia de las especies en un ecosistema.

OBJETIVO PARTICULAR

Al término de la unidad, el alumno:

Comprenderá la importancia de la participación de los seres vivos en el equilibrio de la naturaleza.





El alumno:

- 4.1 Definirá los conceptos de ecología y ecosistema.
- 4.2 Describirá los elementos constitutivos de un ecosistema, para la mejor comprensión del equilibrio ecológico
- 4.3 Enunciará las formas más representativas de las interacciones entre los organismos.
- 4.4 Explicará los factores físicos y biológicos que determinan la distribución de zonas biogeográficas del planeta.
- 4.5 Explicará el impacto ecológico que tienen las actividades humanas.

## UNIDAD IV

### ECOLOGIA

#### INTRODUCCION

En su lucha por la supervivencia, el hombre se ha dado cuenta de lo importante que es el conocer a los diferentes organismos, así como el medio con el que se encuentran íntimamente relacionados. Es tan pequeña la capa de tierra y atmósfera en donde encontramos vida -biósfera- y es tanta la influencia que diversos factores ejercen en los seres vivos, que el hombre se ha dado a la tarea de conservar esta relación entre los organismos y el medio; por lo que se ha tenido que estudiar la morfología y fisiología de cada especie - en particular, así como su interrelación con las condiciones ambientales (luz, clima, temperatura, etc.) y con otros organismos.

El propósito de esta unidad es adentrarnos en los conceptos básicos de ecología para descubrir una nueva forma de ver nuestro alrededor, valorar la interdependencia de los seres vivos y entender algo del funcionamiento de estos sistemas.

#### 4.1 ECOLOGIA

Del creciente conocimiento de las relaciones biológicas nació la ECOLOGIA, rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos y su medio ambiente; también estudia las comunidades vivientes y el espacio vital.

Etimológicamente ecología significa el estudio de la casa; de la naturaleza, que es morada de hombres, animales y plantas. Ligada en sus orígenes a la botánica, la zoología y la historia natural, no se le asignó tal nombre hasta los finales del siglo XIX, por Haeckel.

La Ecología como ciencia está relacionada con la Química, ya que los organismos vivos tienen que ver con los elementos químicos, no solo del suelo, sino de la atmósfera. También está relacionada con la Geografía, debido a que las diferentes condiciones físicas de la Tierra (montañas, valles, ríos, mares, clima, humedad, vien-

tos, etc.), en sus diferentes combinaciones, favorecen el desarrollo de distintos tipos de seres vivos (plantas y animales); está relacionada con la geología, ya que las diferentes formaciones del suelo darán condiciones físicas diversas, que, a su vez, propician el desarrollo de distintos tipos de organismos vivos. Sin embargo, no se puede olvidar la estrecha relación que tiene la Ecología con las Ciencias Sociales (Sociología, Economía, Política, Derecho, Filosofía, Antropología, etc.), ya que las relaciones de producción, la distribución de la población humana, la relación del hombre con la naturaleza, etc., influyen de manera primordial en el medio ambiente.

La Ecología se divide, a su vez, en dos ramas que facilitan su estudio:

- 1) **Autoecología**, que estudia el medio ambiente de una especie en particular; es decir, su adaptación a ese medio, su ciclo de reproducción y su comportamiento individual; y la
- 2) **Sinecología**, que estudia las relaciones entre los organismos de una comunidad.

### ECOSISTEMA

Un **ECOSISTEMA** está integrado por todos los organismos vivos de un área determinada y que interactúan con su medio físico. Se le considera la unidad funcional de estudio de la Ecología.

Dentro de un ecosistema se considera como **comunidad** al conjunto de especies (vegetales y animales) o de poblaciones que lo habitan y que están interactuando entre ellas y con el medio.

Al conjunto de individuos de una misma especie que habita en un ecosistema en un tiempo determinado se le denomina **población**.

Al lugar donde vive un organismo se le denomina **habitat**. (Fig. 4.1 y 4.2).

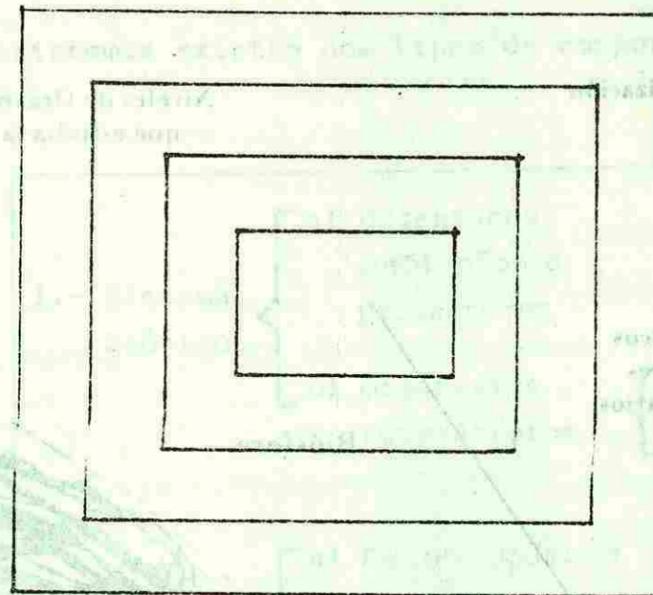


Fig. 4.1

Los ecosistemas pueden clasificarse según su tamaño en: macrosistemas, si las áreas son grandes y microsistemas, si son pequeñas. El mayor de todos los ecosistemas es la biósfera, que incluye a todo el planeta.

Desde otro punto de vista, los ecosistemas se clasifican en naturales y artificiales. Los ecosistemas naturales se dan espontáneamente, sin la intervención de alguna actividad humana; en los ecosistemas artificiales interviene la mano del hombre modificando las condiciones naturales, como por ejemplo: los campos cultivados, las granjas, etc.

Niveles de organización de la materia

Niveles de Organización que estudia la Ecología.

Universo  
Sistemas Galácticos  
Sistemas Estelares  
Sistemas Planetarios  
Tierra

Biósfera

Ecosistema

Biósfera  
Ecosistema  
Comunidad  
Población

Comunidad

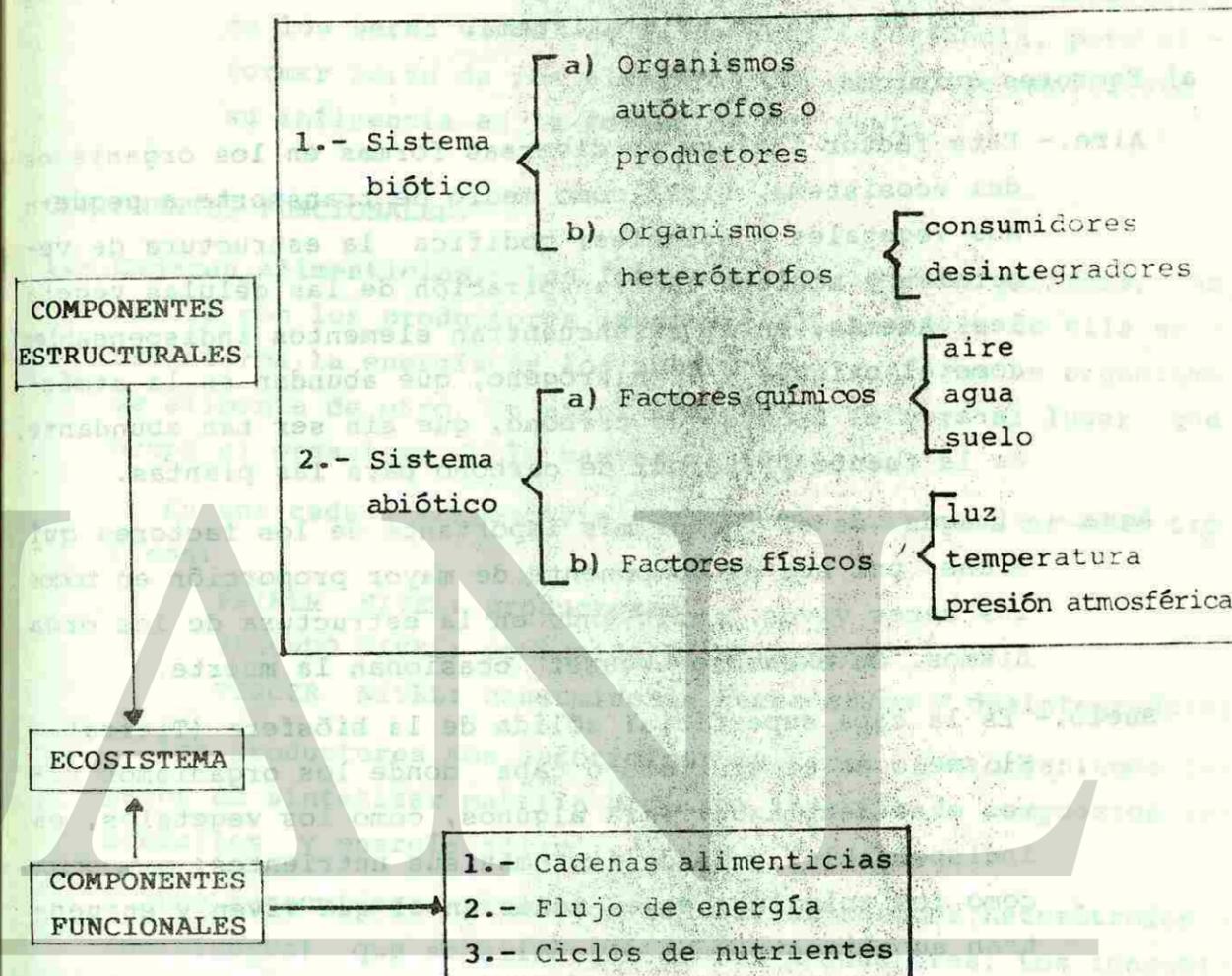
Organismo  
Sistemas  
Organos  
Tejidos  
Células  
Moléculas  
Atomos  
Partículas subatómicas

Población

Fig. 4.2 Habitat.

#### 4.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN ECOSISTEMA

En los ecosistemas existen dos tipos de componentes o elementos:



#### COMPONENTES ESTRUCTURALES.

1.- Sistema biótico.- Es la parte viva de un ecosistema, formada por vegetales y animales. Los organismos bióticos son dos: a) autótrofos o llamados "productores"; son capaces de "producir" sustancias orgánicas por medio del proceso de fotosíntesis; y, b) heterótrofos o llamados "consumidores"; se encargan de "consumir" directa o indirectamente las sustancias orgánicas producidas por -

los organismos "desintegradores" que son los que "desintegran" la materia orgánica muerta.

2.- Sistema **abiótico**.- Está integrada por todos aquellos factores químicos y físicos que favorecen o limitan el desarrollo de vida en un ecosistema.

a) Factores químicos:

**Aire**.- Este factor influye en diversas formas en los organismos del ecosistema. Sirve como medio de transporte a pequeños vegetales y animales; modifica la estructura de vegetales y acelera la transpiración de las células vegetales. Además, en él se encuentran elementos indispensables como el oxígeno y el nitrógeno, que abundan en la atmósfera; y el bióxido de carbono, que sin ser tan abundante, es la fuente principal de carbono para las plantas.

**Agua**.- El agua es el factor más importante de los factores químicos por ser el componente de mayor proporción en todos los seres vivos, influyendo en la estructura de los organismos. Su exceso o escasez ocasionan la muerte.

**Suelo**.- Es la capa superficial sólida de la biósfera (Tierra).- El suelo es el sustrato o capa donde los organismos viven o se desplazan. Para algunos, como los vegetales, es indispensable, pues de él toman sus nutrientes; para otros, como los animales, es el medio en el que viven y encuentran su alimento.

b) Factores físicos:

**Luz**.- La luz es la primera fuente de energía, indispensable para toda forma de vida. En los vegetales, la luz es indispensable para que realicen la fotosíntesis y, en los animales, regula su actividad diaria, sus períodos de reproducción y algunos fenómenos metabólicos.

**Temperatura**.- La temperatura delimita las zonas y los estratos en los ambientes terrestre y acuático. La temperatura --

ejerce gran influencia en todos los seres vivos. La mayoría de los organismos tienen un umbral de temperatura entre  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ , fuera de estos límites es, por lo general, imposible llevar a cabo los procesos biológicos.

**Presión atmosférica**.- Como factor limitante para el desarrollo de los seres vivos no es de gran importancia, pero al formar parte de los elementos del clima se manifiesta su influencia en la formación del suelo.

COMPONENTES FUNCIONALES.

1.- Cadenas alimenticias.- Las forman una serie de organismos; se inicia con los productores (**autótrofos**), a través de ella se transforma la energía de los nutrientes, conforme un organismo se alimenta de otro. Un nivel trófico se refiere al lugar que ocupa el organismo en la cadena alimenticia.

En una cadena alimenticia encontramos distintos niveles tróficos:

PRIMER NIVEL: productores.

SEGUNDO NIVEL: consumidores primarios.

TERCER NIVEL: consumidores secundarios y desintegradores.

Los productores son autótrofos; es decir, son organismos capaces de sintetizar materia orgánica a partir de compuestos inorgánicos y energía solar.

Los consumidores primarios son los organismos heterótrofos (herbívoros) que se alimentan de los productores. Los consumidores secundarios son los organismos heterótrofos (carnívoros) que se alimentan de los consumidores primarios y los desintegradores son saprobios; es decir, que se alimentan de materia orgánica muerta y ocupan todos los niveles tróficos en una cadena alimenticia.

2.- Flujo de energía.- Energía es la capacidad de generar trabajo. Todos los fenómenos de transformación de energía en los ecosistemas se rigen por la primera Ley de la Termodinámica: "La --

energía no se crea ni se destruye, se transforma"; y la segunda Ley de la Termodinámica: "Si la energía se transforma pasa de una forma más organizada a otra más dispersa". (Fig. 4.3).

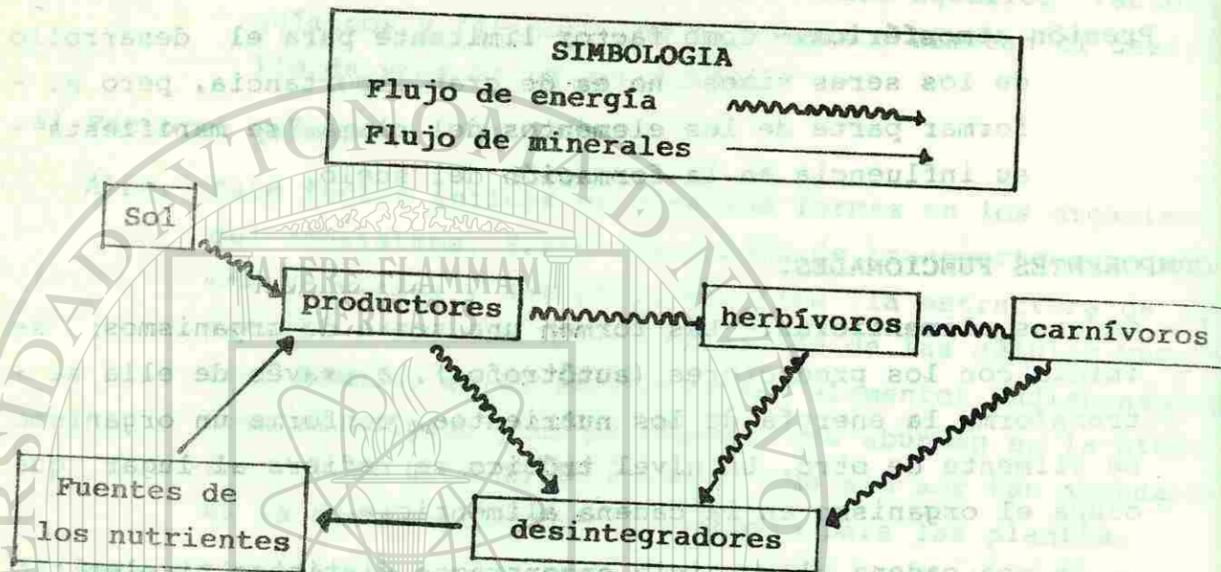


Fig. 4.3 Esquema del movimiento de la energía y los minerales en los ecosistemas; nótese que el flujo no es cíclico, mientras que la circulación de nutrientes sí lo es.

Por lo tanto, un flujo de energía en un ecosistema es el proceso de circulación de energía, de un nivel trófico a otro, a través de la cadena alimenticia. Este flujo es unidireccional; es decir, en un sólo sentido.

3.- **Ciclos de nutrientes o biogeoquímicos.** - Son la circulación de los elementos químicos del medio físico a los organismos y de regreso al medio físico.

Desde el punto de vista de la biósfera, los ciclos de nutrientes se dividen en dos grupos: 1) los tipos gaseosos, en los que el depósito está en la atmósfera y la hidrósfera, y 2) los tipos sedimentarios, en los que el depósito está en la corteza terrestre. (Fig. 4.4).

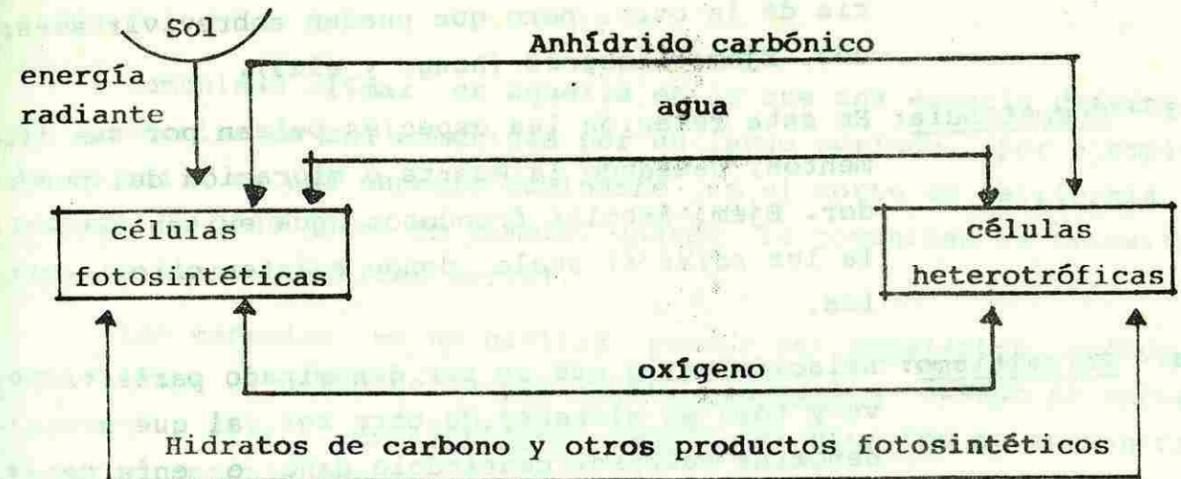


Fig. 4.4 El ciclo de nutrientes a través de los reinos vegetal y animal. (Lehninger, Albert).

#### 4.3 FORMAS MAS REPRESENTATIVAS DE LAS INTERACCIONES ENTRE LOS ORGANISMOS.

En una comunidad se dan interacciones entre sus diversos organismos. Estas relaciones son simbióticas (simbiosis: relaciones específicas entre los organismos en una comunidad) y pueden ser intraespecíficas o interespecíficas.

Las relaciones simbióticas intraespecíficas son aquéllas que se establecen entre organismos de una misma especie, por ejemplo: colonias de algas unicelulares, manadas de búfalos, parvadas de patos, sociedad, etc.

Las relaciones simbióticas interespecíficas son las que se establecen entre organismos de diferentes especies y pueden ser:

1.- **Mutualismo:** Asociación en la cual dos organismos de diferentes especies se benefician mutuamente de su convivencia y no pueden sobrevivir separados. Ejem: tiburón y rémora.

2.- **Protocooperación:** Es la relación en la cual cada una de las especies se beneficia en alto grado por la presen-

cia de la otra, pero que pueden sobrevivir separados. Ejem: líquenes (hongo y alga).

3.- **Competencia:** En esta relación las especies pelean por sus alimentos, causando la muerte o migración del perdedor. Ejem: árboles frondosos que evitan llegar a la luz solar al suelo donde existen otros vegetales.

4.- **Parasitismo:** Relación en la que un ser denominado parásito vive y toma su alimento de otro ser, al que se le denomina huésped, causándole daño o enfermedad. Ejem: taenia solium, virus de la rabia, etc.

5.- **Depredación:** Es la relación en la que unos individuos devoran a otros.

#### 4.4 FACTORES FISICOS Y BIOLOGICOS QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCION DE ZONAS BIOGEOGRAFICAS DEL PLANETA.

En los temas anteriores se estudiaron los factores físicos y químicos que intervienen en los diferentes ciclos para la vida - observando cómo los elementos inorgánicos (oxígeno, bióxido de carbono, nitrógeno, etc.) necesarios para las comunidades biológicas, son retenidos y utilizados de nuevo.

A continuación veremos cómo los factores biológicos (bióticos) intervienen en la delimitación de áreas biogeográficas y haremos referencia a los factores físicos de cada bioma.

#### FACTORES BIOLOGICOS

Una comunidad biológica siempre está evolucionando. A estos cambios se les llama sucesiones ecológicas y se deben al aumento en el número de cada especie, a los movimientos migratorios, a la depredación y competencia por el alimento y el espacio.

Otro factor en la distribución geográfica de las especies es la evolución. También el aislamiento de las especies, que se debe a barreras geográficas como montañas y grandes ríos, que impiden su

difusión.

Comunidad clímax es aquella en la que una especie determina da predomina en una comunidad por un largo período, por ejemplo: la sequoia es una especie dominante en el norte de California - por más de 2000 años. En cambio, cuando la comunidad es transitoria se llama comunidad serial.

Las especies en un habitat pueden ser constantes cuando equivalen a la mitad de la población; temporales cuando se encuentran en un 25%; y accidentales cuando las especies se encuentran en un porcentaje menor.

Otros factores son la altitud, precipitación, evaporación, condensación, viento, etc. (Fig. 4.5).

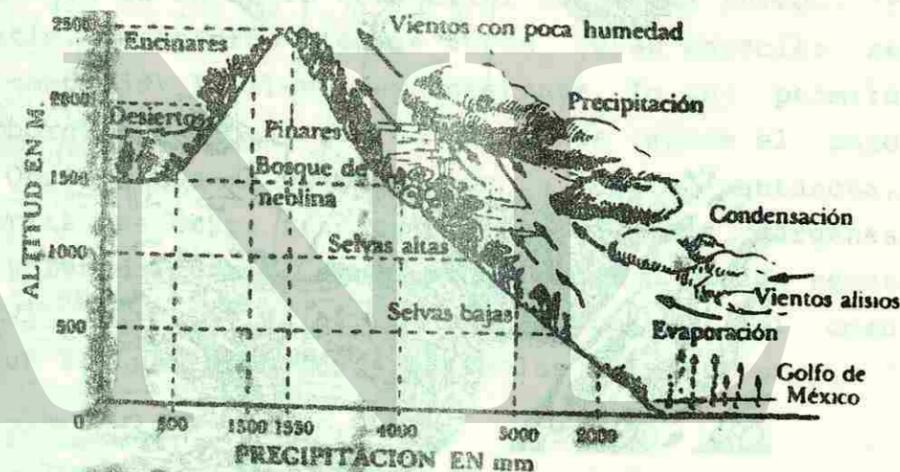


Fig. 4.5 PERFIL DE LA VEGETACION DEL ESTADO DE VERACRUZ

#### AMBIENTE BIOLOGICO

El ambiente biológico es el área natural o artificial donde se han instalado organismos vivos, independientemente de las características físicas del mismo. Puede ser de dos tipos: Hipogeo y Epigeo.

El ambiente hipogeo comprende grutas, cavernas, madrigueras y hendiduras de las rocas, con la flora y la fauna que se desarrolla al abrigo de la luz (lombriz de tierra, hongos, etc). (Fig. - 4.6).

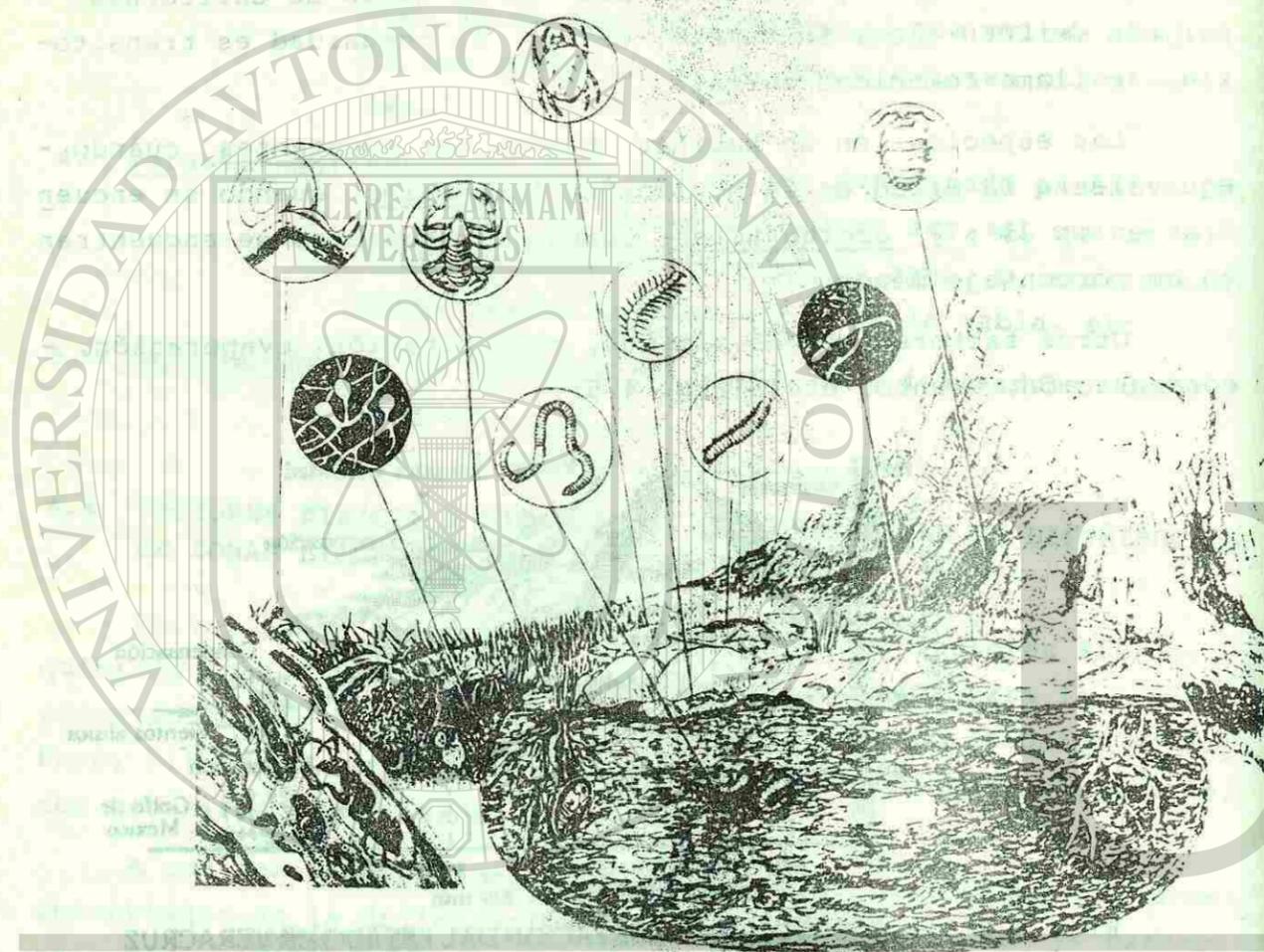


Fig. 4.6 Ambiente hipogeo.

El ambiente epigeo comprende los habitat situados sobre el - suelo.

BIOMAS

Los biomas son unidades ecológicas con características estables que se localizan en un área determinada con condiciones ambientales uniformes y comprende animales, vegetales y habitat.

El término bioma se asocia a las formaciones vegetales, las cuales pueden ser de tres tipos: leñosas, herbáceas y desérticas, características de cada uno de los biomas que estudiaremos a continuación.

BIOMA: BOSQUE

Un tipo de bosque es la selva ecuatorial con clima húmedo, -- temperatura variable, vegetación siempre verde cuyas especies se asocian en forma compleja; la lluvia es constante, lo que permite una vegetación arbórea tan densa que en ocasiones impide el paso de la luz solar. Otros tipos de bosques son la jungla pantanosa, el bosque de galerías que ocupa franjas estrechas en las márgenes de los ríos y la selva de monzón donde se alternan períodos secos y períodos de lluvia. El suelo es típico en cada bosque, así como la fauna en la que abundan animales arborícolas y fructíferos.

BIOMA: PRADERA

Se localiza donde las precipitaciones pluviales son tan frecuentes como para que subsista; depende de lluvias estacionales y la temperatura se caracteriza por sufrir variaciones extremas. Son áreas de transición entre el bosque y el desierto. Las praderas -- son de tres tipos: estepa, sabana y pradera. Su vegetación, en general, está constituida por hierbas gigantes, cultivos de gramíneas, leguminosas, etc. La fauna, según la región, está constituida por mamíferos (camellos, gacelas, hamster); América del Norte tiene gran variedad de roedores, aves, etc.

## BIOMA: DESIERTO

Comprende aproximadamente el 10% de las tierras; es difícil definir las características y propiedades del suelo, pues en presencia de humedad pueden instalarse especies vegetales diferentes a las xerófilas, plantas características del desierto; la precipitación pluvial es escasa y la evaporación intensa. Se distinguen desiertos fríos como el de Gobi en Asia, con temperaturas inferiores a 6°C, o bien, desiertos cálidos como el tropical del Sahara que sufre con frecuencia vientos cálidos y secos. Casi en ninguna de estas regiones falta vida animal o vegetal; en los lugares húmedos se encuentran higueras, palmas datileras, olivos, etc. La fauna está constituida por marsupiales, reptiles y artrópodos que se han adaptado a la vida del desierto.

El equilibrio en los ecosistemas es dinámico y su alteración puede causar daños ecológicos irreversibles en los cuales el hombre, con su tecnología, tiene mucho que ver.

### 4.5 IMPACTO ECOLÓGICO QUE TIENEN LAS ACTIVIDADES HUMANAS

El impacto de las actividades humanas sobre el ambiente se ha visto incrementado negativamente en los últimos tiempos. La explosión demográfica (crecimiento desmesurado de la población) es factor muy importante relacionado con los problemas ecológicos. El hombre, en su constante evolución y en la búsqueda de satisfactores, ha recurrido a estrategias desde la primera división del trabajo, hasta la actual y muy sofisticada tecnología industrial, para terminar con la utilización de la energía nuclear cuyo uso adecuado, el hombre, todavía no ha podido determinar porque carece de los conocimientos necesarios dejando, a cada paso de este proceso evolutivo, daños que en muchos casos son irreversibles para los ecosistemas.

En sus labores, el hombre, para procurarse y posteriormente producir sus alimentos, tuvo que dominar el medio talando bosques, cultivando el suelo y criando animales. Así se inició el consumo de los recursos naturales. Al principio esto no era muy importante,

pues al agotarse los recursos, la comunidad humana (tribu) simplemente se trasladaba a otro sitio. Repitiéndose el proceso sucesivamente, el incremento de la población, como resultado del desarrollo de la agricultura, no resultó dañino durante algún tiempo hasta que el hombre empezó a utilizar fuentes de energía: carbón, petróleo, gases naturales, para mover máquinas que facilitaban el trabajo humano, los productos de desecho se acumularon en cantidades -- tan grandes que el ecosistema fue incapaz de absorberlos. El daño ecológico está hecho y el problema se agrava ante la irresponsabilidad e indiferencia del hombre. Por ejemplo:

### PRINCIPALES CONTAMINANTES EN UN ECOSISTEMA

#### 1) CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS (BASURA).

En relación a los residuos sólidos (basura) el problema existe en la medida en que en las áreas rurales estos residuos no tienen ningún tipo de tratamiento. El servicio de manejo y disposición de residuos sólidos solamente existe en ciudades con población arriba de cierto rango, pero el problema no existe -- tanto en la recolección como en la disposición final donde, en la mayoría de los casos, los residuos son depositados en tiraderos a cielo abierto, estimándose que sólo el 8% es dispuesto sanitariamente. En este momento, hasta donde se sabe, existen tres -- plantas procesadoras de residuos sólidos en México, cuyas condiciones sanitarias y económicas dejan mucho que desear; existen más plantas en proceso de construcción y en estudio. Por otra parte, existen 5 rellenos sanitarios en localidades mayores de 100,000 habitantes.

#### 2) CONTAMINACION DEL AIRE

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes y es el resultado de las actividades del hombre. Las causas que originan la contaminación atmosférica son diversas, pero el mayor índice de contaminación es provocado por las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias, fundición, producción de cemento y asbesto, refinación pe

trolera y producción de sustancias químicas.

La contaminación del aire es la adición de cualquier sustancia que se encuentra en exceso, que altere las propiedades físicas y químicas de aquél (aire).

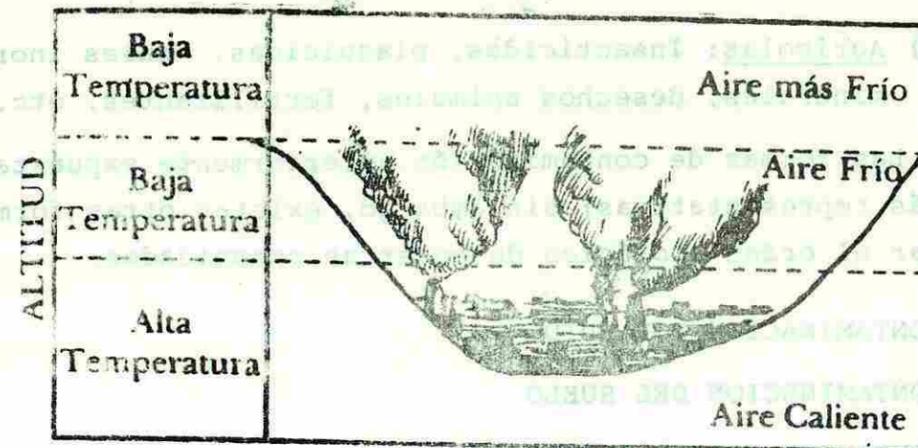
Los principales contaminantes del aire se clasifican en:

- a) **Primarios.** Son los que permanecen en la atmósfera tal como fueron emitidos por la fuente. Por ejemplo: óxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.
- b) **Secundarios.** Son los que han estado sujetos a cambios químicos; o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Por ejemplo: oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia, como el ozono.

La inversión térmica, por ejemplo, es un fenómeno natural en que se interrumpe el movimiento vertical del aire por causa del enfriamiento de las capas inferiores con respecto a las superiores; es decir, se presenta una capa de aire caliente que descansa sobre otras de aire frío, con lo que el proceso de movimiento natural de la atmósfera se paraliza por un tiempo indefinido, hasta que las condiciones atmosféricas cambian y la capa de inversión se destruya. (Fig. 4.7).

El fenómeno de inversión térmica, por sí mismo, no es peligroso; cuando se conjunta la presencia de este fenómeno natural con elementos contaminantes de un lugar por muchas horas o días, dicha acumulación puede tener efectos sobre la salud del ser humano y demás seres vivos y materiales.

El deterioro del ambiente es evidente, en casi todo el mundo; la disminución de la visibilidad, el aumento de enfermedades y los accidentes provocados por los contaminantes del aire se presentan cada vez con más frecuencia.



CONDICIONES NORMALES

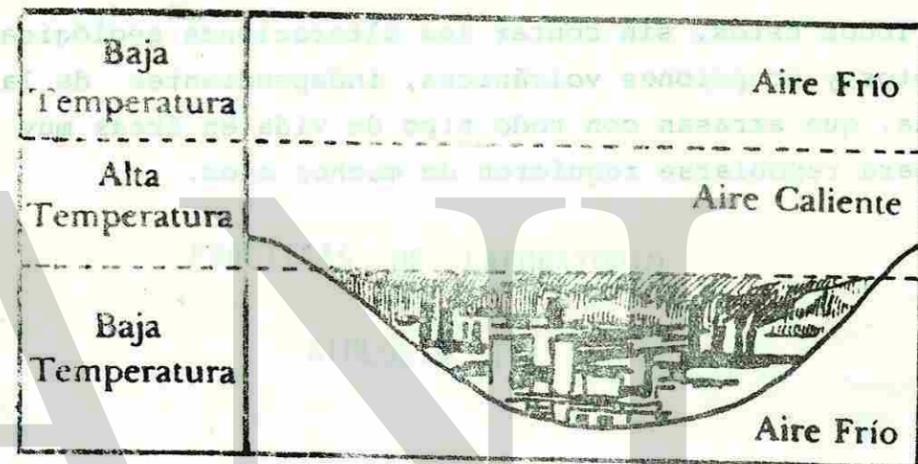


Fig. 4.7 INVERSION TERMICA

### 3) CONTAMINACION DEL AGUA

Los principales contaminantes del agua, según su uso, son:

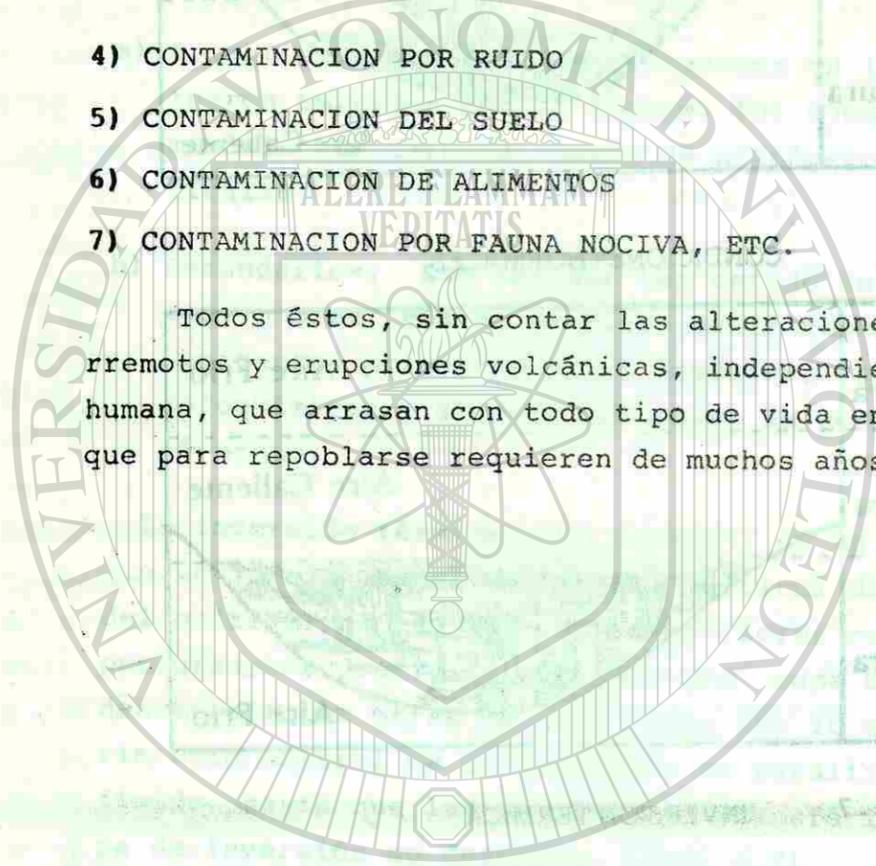
- a) **Domésticos:** detergentes, insecticidas, jabones, grasas, materia orgánica, bacterias, virus de diversos tipos y parásitos en la materia fecal.
- b) **Industriales:** colorantes, disolventes, ácidos, grasas, sales, pigmentos, metales y diversas sustancias químicas que suelen ser tóxicas para el hombre, la flora y la fauna.

c) Agrícolas: Insecticidas, plaguicidas, sales inorgánicas, minerales, desechos animales, fertilizantes, etc.

Las formas de contaminación anteriormente expuestas son las más representativas; sin embargo, existen otras formas de alterar el orden ecológico de nuestras comunidades:

- 4) CONTAMINACION POR RUIDO
- 5) CONTAMINACION DEL SUELO
- 6) CONTAMINACION DE ALIMENTOS
- 7) CONTAMINACION POR FAUNA NOCIVA, ETC.

Todos éstos, sin contar las alteraciones geológicas como terremotos y erupciones volcánicas, independientes de la actividad humana, que arrasan con todo tipo de vida en áreas muy amplias -- que para repoblarse requieren de muchos años.



PRACTICAS DE LABORATORIO

BIOLOGIA III

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

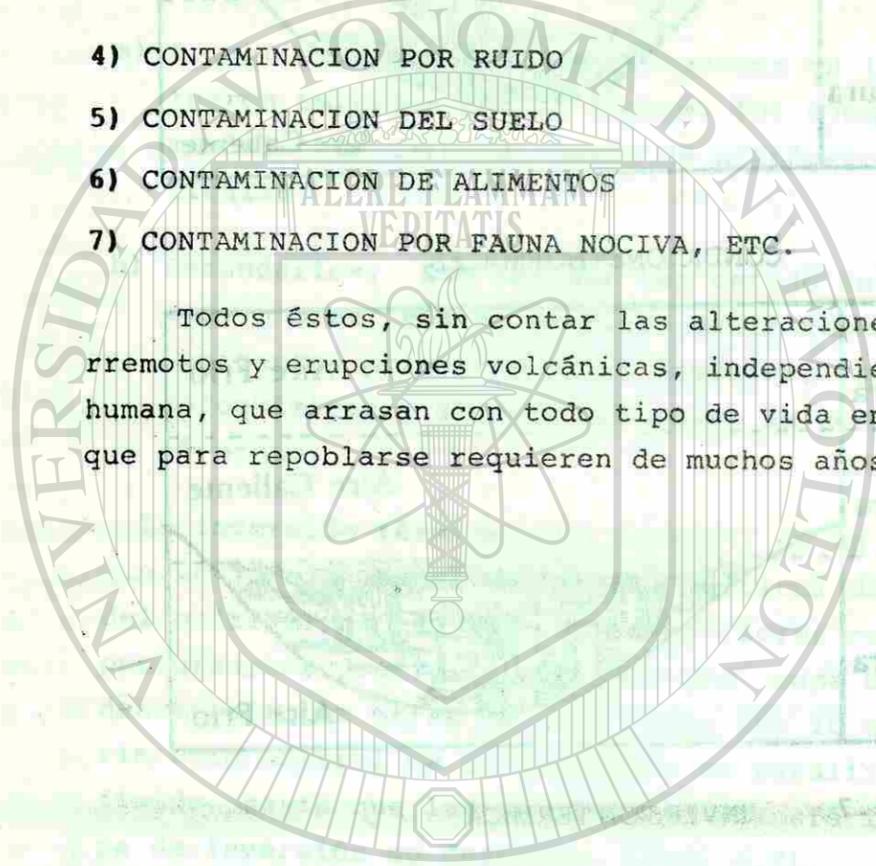
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

c) Agrícolas: Insecticidas, plaguicidas, sales inorgánicas, minerales, desechos animales, fertilizantes, etc.

Las formas de contaminación anteriormente expuestas son las más representativas; sin embargo, existen otras formas de alterar el orden ecológico de nuestras comunidades:

- 4) CONTAMINACION POR RUIDO
- 5) CONTAMINACION DEL SUELO
- 6) CONTAMINACION DE ALIMENTOS
- 7) CONTAMINACION POR FAUNA NOCIVA, ETC.

Todos éstos, sin contar las alteraciones geológicas como terremotos y erupciones volcánicas, independientes de la actividad humana, que arrasan con todo tipo de vida en áreas muy amplias -- que para repoblarse requieren de muchos años.



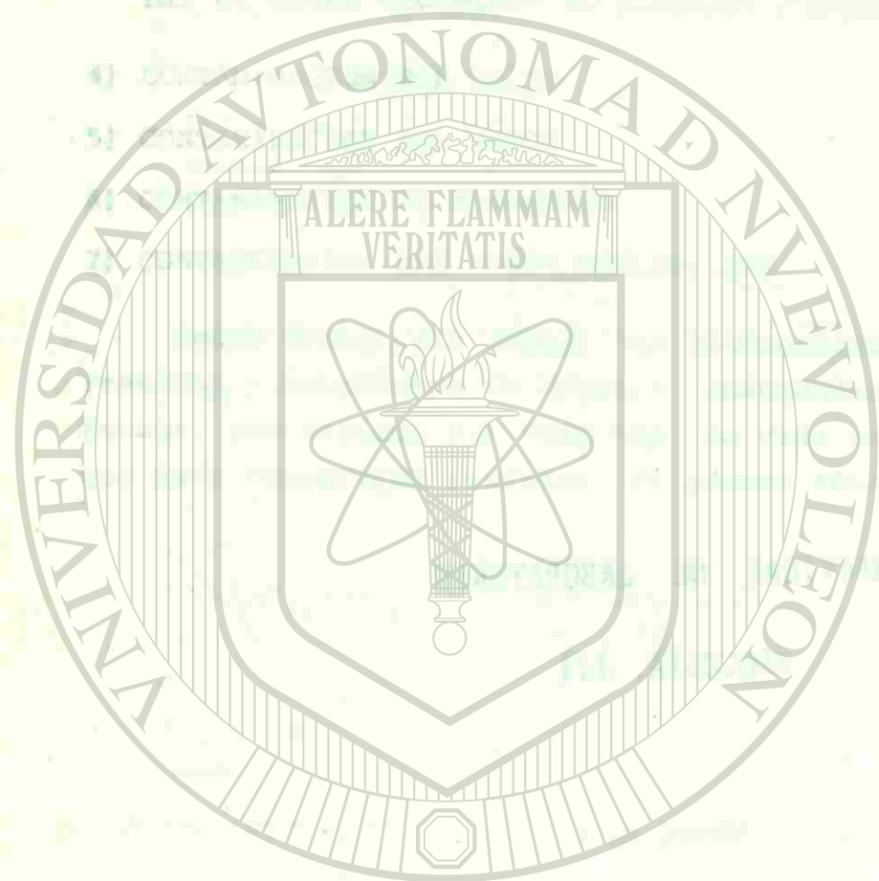
PRACTICAS DE LABORATORIO

BIOLOGIA III

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL

## PRACTICA No. 1

TITULO: REINO PROTISTA ( ALGAS Y PROTOZOARIOS ).

OBJETIVO:

El alumno identificará diferentes tipos de algas y protozoarios.

INTRODUCCION:

El reino protista incluye organismos eucarióticos que no poseen las características anatómicas y fisiológicas de los reinos Metafitas y Metazoa. Por lo tanto, en él se encuentran organismos unicelulares y pluricelulares; estos últimos sin presentar una organización tisular, además de no formar embriones en su desarrollo.

En el reino protista se agrupan los protozoarios, los hongos y las algas.

En esta práctica nos interesa identificar solamente algunas algas y algunos protozoarios. Para ello se exponen a continuación las características básicas que le servirán de apoyo para que observe y distinga estos organismos.

Las algas son organismos uni y pluricelulares, autótrofos, que podemos observar en el mar, ríos, arroyos, estanques, adheridas a las rocas y troncos, etc. Su tamaño varía desde las microscópicas, hasta aquellas que miden alrededor de 100 metros. Tienen una gran importancia ecológica, ya que son punto de partida de muchas cadenas alimenticias, además de que en su función fotosintética liberan la mayor parte del oxígeno que se encuentra en la atmósfera. Los protozoarios son organismos unicelulares, heterótrofos, con características morfológicas y estructurales muy variadas. La mayoría presenta diversos tipos de apéndices que utilizan en la locomoción, en la captura de alimentos y como estructuras sensoriales. Solamente hay un grupo de protozoarios, que por vivir como parásitos en la sangre de ciertos animales, no poseen ni necesitan de este tipo de estructuras, ya que se encuentran en un medio que les proporciona alimento, gases y movimiento.

MATERIAL:

Microscopio compuesto  
Portaobjetos y cubreobjetos  
Agua de charca  
Gotero  
Preparaciones permanentes de algas y protozoarios

- 25 Paramecium spp
- 25 Euglena spp
- 25 Algas diatomeas
- 25 Spirogyra spp
- 25 Oscillatoria spp
- 25 Volvox spp
- 25 Trypanosoma spp

METODO:

- 1.- Elabore una preparación temporal de agua estancada.
- 2.- Con el gotero, coloque una gota de la muestra de agua estancada en el centro del portaobjetos. Acomode encima de ella el cubreobjetos, cuidando de que no se formen burbujas de aire.
- 3.- Observe la preparación al microscopio, con el objetivo de 10 X y 43 X, empezando con el objetivo de 10 X (seco débil) para localizar los protozoarios y las algas. Posteriormente, con el objetivo de 43 X (seco fuerte) para ver qué organelos utilizan para su locomoción.
- 4.- Después de observar la muestra de agua estancada proceda a observar la preparación permanente y realice los esquemas.
- 5.- Elabore un esquema de los protozoarios observados y mencione a qué clase pertenecen.
- 6.- Realice un esquema de las algas observadas.

RESULTADOS:

Elabore esquemas de los protozoarios observados.

FRESCO

PERMANENTE

Realice esquemas de las algas observadas.

FRESCO

PERMANENTE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CUESTIONARIO:

1.- ¿Qué son los protozoarios?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Cómo se clasifican los protozoarios, de acuerdo a su mecanismo de locomoción?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- ¿Cómo se reproducen los protozoarios?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- ¿Cómo se clasifican las algas, dependiendo de su pigmentación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.- Mencione el nombre de los pigmentos que tienen las algas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.- ¿Qué son las diatomeas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.- ¿Cuál es la importancia bioeconómica de las algas y protozoarios?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

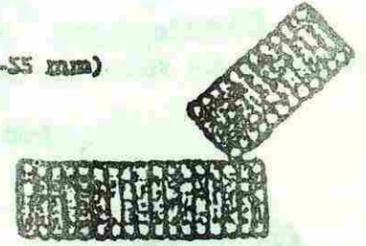
\_\_\_\_\_



**Cosmarium**  
(diámetro, alrededor de 80µ)



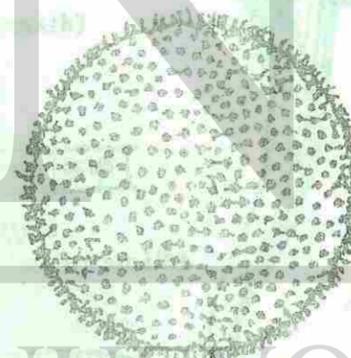
**Stigeoclonium**  
(longitud del filamento, 4-55 mm)



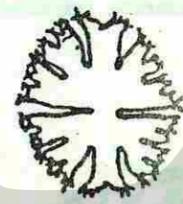
**Fragilaria**  
(longitud, 20-80µ)



**Chlamydomonas**  
(diámetro, 7-8µ)

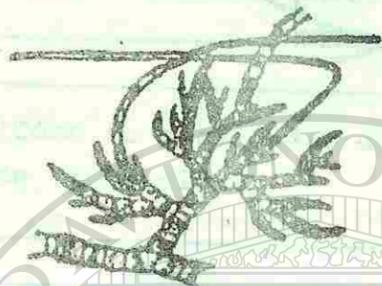


**Volvox**  
(diámetro, 80µ)  
diámetro de cada célula, 2-3µ



**Micrasterius**  
(diámetro, 100-115µ)

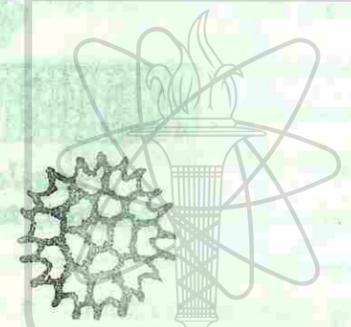
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**Chaetophora**  
(diámetro del filamento, 0-12 $\mu$ )



**Spirogyra**  
(diámetro del filamento, 36-40 $\mu$ )



**Pedicularium**  
(diámetro, alrededor de 240 $\mu$ )



**Phacus**  
(diámetro, alrededor de 63 $\mu$ )



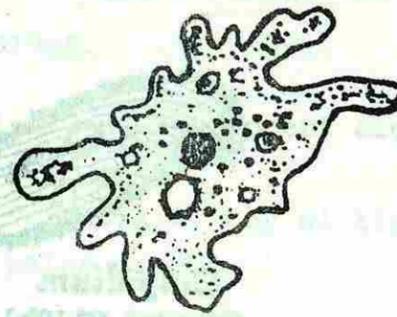
**Zygnema**  
(diámetro del filamento, 12-20 $\mu$ )



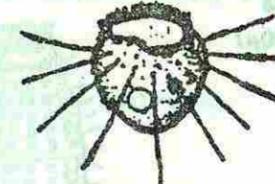
**Closterium**  
(diámetro, 46-55 $\mu$ )



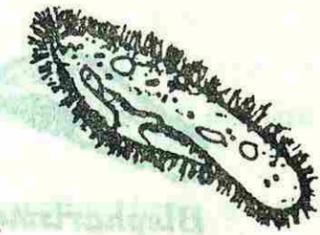
**Pinnularia**  
(longitud, 20-50 $\mu$ )



**Amseta**  
(diámetro, alrededor 100 $\mu$ )



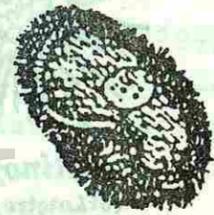
**Halteria**  
(longitud, 20-40 $\mu$ )



**Paramecium**  
(longitud, 200-350 $\mu$ )



**Opalina**  
(longitud, alrededor de 350 $\mu$ )



**Nyctotheru**  
(longitud, 40-125 $\mu$ )



**Stentor**  
(longitud, 500-1,000 $\mu$ )

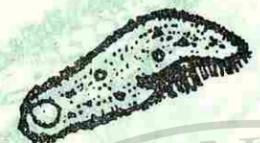


**Spirostomum**  
(longitud, 500-600 $\mu$ )

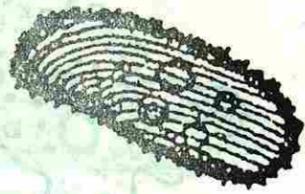


**Chilomonas**  
(longitud, 20-40 $\mu$ )

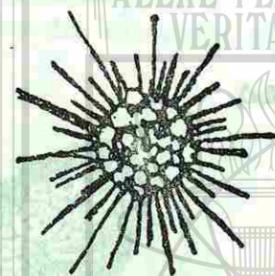
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



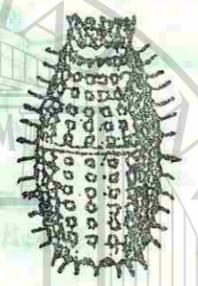
**Blepharisma**  
(longitud, 120-180 $\mu$ )



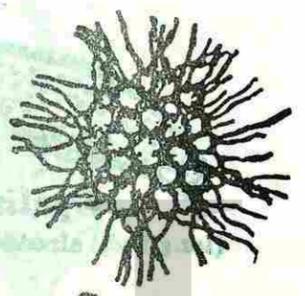
**Colpidium**  
(longitud, 80-100 $\mu$ )



**Actinophrys**  
(diámetro, 15-50 $\mu$ )



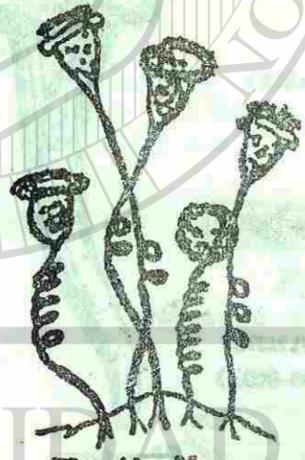
**Coleps**  
(longitud 80-110 $\mu$ )



**Synura**  
(diámetro, 100-400 $\mu$ )



**Peranema**  
(longitud, 20-30 $\mu$ )



**Vorticella**  
(altura, 25-400 $\mu$ )



**Euglena**  
(longitud, 25-30 $\mu$ )

TITULO: HONGOS Y LIQUENES

OBJETIVOS.

- A) El alumno reconocerá algunas características básicas de los hongos.
- B) Diferenciará, por el tipo de estructura reproductora, a los principales grupos
- C) Conocerá algunos ejemplares de líquenes.

INTRODUCCION:

HONGOS

Los hongos son organismos heterotróficos obligados, debido a la ausencia de clorofila. Son saprófitos o parásitos; se localizan donde exista materia orgánica disponible y se desarrollan mejor donde hay lugares húmedos y oscuros.

Hay dos grupos de hongos: Myxomycota o mohos del lègamo y Eumycota u hongos verdaderos.

La división Eumycota incluye las siguientes clases: Chytridiomycetes, Omycetes, Zygomycetes, Ascomycetes y Basidiomycetes. Las tres primeras clases se agrupaban anteriormente en la clase Ficomicetos, nombre que significa "hongos algales"

Los hongos verdaderos son generalmente pluricelulares (aunque haya algunos unicelulares). Estos hongos están formados de filamentos ramificados llamados hifas, que en conjunto reciben el nombre de "micelio". Una de sus características principales es la presencia de reproducción sexual. Todos estos hongos, en los cuales se desconoce su forma de reproducción sexual, se agrupan en otra clase llamada Deuteromicetos u hongos imperfectos, que también se incluyen en la división Eumycota.

Algunas veces en los estudios se obtienen pruebas de que ciertos hongos imperfectos se reproducen sexualmente; en este caso se les cataloga como hongos verdaderos. La mayoría de estos hongos (Deuteromicetos) son muy parecidos a los ascomycetos; muchos de

ellos son parásitos importantes de plantas, animales y del hombre, causando enfermedades a cítricos, granos, lechugas, col, etc. De esta clase son los hongos que causan en el hombre infecciones en la piel, tales como la tiña (cuero cabelludo) cuerpo, pie de atleta, etc.)

Los hongos tienen importancia económica, ya que los hay comestibles (champiñones), de aplicación médica (antibióticos) y por su patogenicidad. Además, tienen importancia ecológica, por ser desintegradores en la cadena alimenticia.

#### LIQUENES.

Son organismos que están formados por la asociación entre un Hongo y una Alga, que viven en simbiosis. Se les encuentra sobre troncos, rocas o suelo. Su forma o consistencia, lo mismo que sus colores, son sumamente variados. Por su aspecto se clasifican en:

- a) Foliáceos.- En forma de hojas o láminas.
- b) Crusticosos.- En forma de costras.
- c) Fructicosos.- Con prolongaciones más o menos ramicadas.
- d) Gelatinosos.- De consistencia gelatinosa.

#### MATERIAL:

Microscopio óptico  
Microscopio estereoscópico  
Portaobjetos  
Cubreobjetos  
Navaja  
Gotero  
Pan con hongos  
Tortilla con hongos  
Frutas con hongos  
Setas  
Líquenes

#### PREPARACIONES FIJAS DE:

Penicillium notatum  
Aspergillus sp  
Rizopus nigricans

NOTA: Encargar con una semana de anticipación el material fungoso.

#### METODO:

##### I.- HONGOS

Se toma la tortilla o fruta y con una navaja se hace un raspado del área algodonosa o fungosa. Se coloca enseguida en el portaobjetos, agregando una gota de agua y se protege con el cubreobjetos. Se procede a la observación.

Hacer un dibujo de lo visto en el microscopio.

Observar al menos tres preparaciones fijas, una de cada clase de hongos.

##### II.- LIQUENES

- a) De los líquenes que se le proporcionaron, realice el esquema correspondiente, anotando color, forma y aspecto.
- b) De un líquen haga un corte transversal (lo más delgado posible); colóquelo entre el porta y cubreobjetos y agregue una gota de agua.
- c) Observe al microscopio (40X). Haga esquemas de lo que observó.

CUESTIONARIO.

1.- ¿Qué aspecto tienen las células que forman el micelio (cuerpo) del hongo?

2.- ¿Qué diferencia observó entre un Ficomiceto y un Basidiomiceto?

3.- ¿Qué características tienen en común todos los hongos observados?

4.- ¿Por qué se les llama Ascomicetos?

5.- ¿Por qué se les llama Basidiomicetos?

6.- ¿Qué tipo de células reproductoras tienen los hongos?

7.- Investigue y anote los nombres de cuatro hongos comestibles.

8.- ¿Qué estructuras observó en el corte de líquenes?

9.- ¿Cómo se ayudan mutuamente los hongos y las algas al formar el líquen?

10.- ¿Qué importancia ecológica representan los líquenes?

PRACTICA No. 3

TITULO: MUSGO Y HELECHO.

OBJETIVO:

El alumno distinguirá algunas características estructurales y reproductoras de musgos y helechos.

INTRODUCCION:

MUSGOS:

Los musgos se desarrollan a partir de una estructura filamentoosa o " protonema " que se encuentra sobre la tierra o dentro de ella. De esta estructura se forma el gametofito fotosintético, que tiene la forma de un tallo pequeño y delgado llamado " caudilio ", con pequeñas expansiones parecidas a hojas que se insertan en forma de espiral, muy delgadas y de una célula de espesor, llamadas " filidios ". En la parte superior del " caudilio " se encuentran los órganos reproductores, que pueden estar separados en diferentes filidios. La fecundación se hace por intermedio del agua y el esporofito crece sobre el gametofito.

HELECHOS:

Los helechos presentan en su ciclo reproductivo alternancia de generaciones (una fase sexual y otra asexual).

Fase Asexual (esporofito). El esporofito de la parte aérea fotosintética del helecho. En él se localizan las frondas; éstas nacen a partir de tallos subterráneos llamados rizomas. La fronda se divide en pinnas. En algunos casos la pinna tiene divisiones laterales que reciben el nombre de pínulas.

En el envés de las pinnas o pínulas, se desarrollan los soros. Éstos son cuerpos donde se forman las estructuras reproductoras llamadas esporangios. Aquí es donde se producen las esporas que, al contar con un medio propicio, iniciarán la formación de un nuevo organismo.

Fase sexual (gametofito). El gametofito se desarrolla a partir de una espora que se ha producido en el esporofito del helecho. En esta fase se forman las estructuras reproductoras masculinas (anteridio) y femeninas (arquegonio). En el anteridio se forman los anterozoides y en el arquegonio los óvulos. Para que el proceso de fecundación se pueda efectuar, se hace necesaria la presencia de un medio líquido que permita al anterozoide desplazarse hasta el óvulo y formar el cigoto. A partir de éste se desarrollará un nuevo esporofito.

**MATERIAL:**

Microscopio compuesto (estereoscópico)  
Vidrio de reloj  
Portaobjetos  
Cubreobjetos  
Navaja de afeitar  
Planta de helecho  
Planta de musgo  
Aguja de disección  
Agua  
Gotero

**METODO:**

**MUSGO**

Tome una pequeña parte del musgo. Agregue una gota de agua y observélo en el microscopio óptico o estereoscópico. Trate de identificar las siguientes partes: gametofito, esporofito y cápsula. En caso de que no tenga el esporofito desarrollado, centre su observación en las diferentes partes del gametofito y trate de localizar en seco fuerte los cloroplastos, en las células del filidio.

**HELECHO**

a) Tome una planta de helecho e identifique sus RIZOMAS, FRONDAS Y SOROS.

- b) Con la ayuda de unas pinzas, separe un SORO y tritúrelo perfectamente sobre el portaobjetos.
- c) Agréguele una pequeña gota de agua y después póngale el cubreobjetos.
- d) Coloque la preparación sobre la platina, enfocando primero con el objetivo ( 10X ). Cambie al objetivo de mayor aumento ( 40X ) y proceda a identificar los esporangios y las esporas.
- e) Realice los esquemas correspondientes.

CUESTIONARIO:

1.- ¿ Por qué los musgos no pueden alcanzar el agua subterránea ?

---

---

---

2.- ¿ Qué nombre reciben las estructuras formadoras de anterozoides en los musgos ?

---

---

---

3.- ¿ Por qué razón las plantas de los musgos son pequeñas ?

---

---

---

4.- ¿ Qué tipo de reproducción realizan los helechos ?

---

---

---

5.- ¿ Dónde se localizan los órganos productores de anterozoides y óvulos ?

---

---

---

6.- Explique cuáles son las diferencias fundamentales entre el esporofito y el gametofito.

---

---

---

---

---

PRACTICA No. 4

TITULO: REINO METAFITA ( MONOCOTILEDONEAS Y DICOTILEDONEAS ).

OBJETIVO:

El alumno diferenciará las estructuras características de las monocotiledóneas y dicotiledóneas.

INTRODUCCION:

Dentro del reino vegetal encontramos el Filum de las antofitas, que son las plantas más ampliamente distribuidas, representando gran importancia para el hombre. Se encuentran divididas en dos clases: monocotiledóneas y dicotiledóneas. Dentro de las monocotiledóneas-- encontramos plantas como el arroz, cereal que representa la base alimentaria de la mitad de la población mundial, así como el trigo y el maíz, que representan la base alimentaria del resto de la población. Las dicotiledóneas tienen gran importancia en la producción de fármacos y para uso ornamental, lo mismo que en la producción de maderas finas y en la rama alimenticia. Ejemplos: frijol, manzano, fresa, - naranjo, pino, caoba, cedro, barbasco, dedalera (digital).

MATERIAL:

- Microscopio compuesto
- Preparaciones permanentes de tallo (monocotiledóneas y dicotiledóneas)
- Material biológico (especificado por el maestro).

METODO:

Las monocotiledóneas y dicotiledóneas presentan diferencias morfológicas externas e internas. Esta práctica se abordará considerando principalmente las estructuras externas y, en menor medida, las internas. Tales diferencias se representan en el siguiente cuadro:

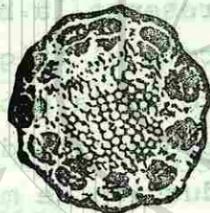
**Dicotiledóneas**



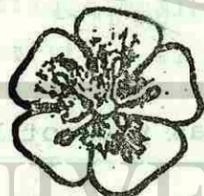
Dos cotiledones



Hojas con nervadura reticulada



Tallos con cambium vascular y con haces vasculares en un anillo

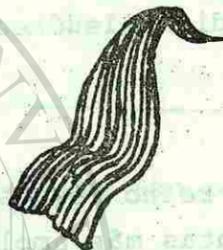


Las partes florales en 4 o 5 o sus múltiplos

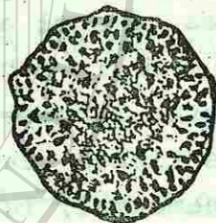
**Monocotiledóneas**



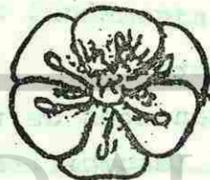
Un cotiledón



Hojas con nervadura paralela



Tallos con cambium vascular y con haces vasculares esparcidos



Las partes florales en 3 o sus múltiplos

De las estructuras observadas, coloque en el renglón correspondiente el nombre común de las plantas y las características que presentan para considerarlas como monocotiledóneas y dicotiledóneas.

**RESULTADOS**

| PLANTA | SEMILLA | HOJA  | HACES VASCULARES | FLOR  | CLASE |
|--------|---------|-------|------------------|-------|-------|
| _____  | _____   | _____ | _____            | _____ | _____ |
| _____  | _____   | _____ | _____            | _____ | _____ |
| _____  | _____   | _____ | _____            | _____ | _____ |

**CUESTIONARIO:**

- 1.- Mencione tres ejemplos de monocotiledóneas.  
\_\_\_\_\_
- 2.- ¿Cuál es la importancia económica de las monocotiledóneas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3.- Mencione tres ejemplos de dicotiledóneas.  
\_\_\_\_\_
- 4.- ¿Cuál es la importancia económica de las dicotiledóneas? <sup>®</sup>  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Escriba en el paréntesis el número (1 ó 2) que indique la respuesta correcta.

- ( ) Estructuras florales en número de cuatro, cinco o múltiplos de éstos.
- ( ) Semilla con un cotiledón.
- ( ) Nervaduras reticulares.
- ( ) Estructuras florales en número de tres o múltiplos de éste.
- ( ) Haces vasculares circulares.
- ( ) Semilla con dos cotiledones.
- ( ) Haces vasculares dispersos. 1.- Monocotiledóneas.
- ( ) Nervaduras paralelas. 2.- Dicotiledóneas.

## PRACTICA No. 5

TITULO: REINO ANIMAL ( INVERTEBRADOS )

OBJETIVO:

El alumno conocerá las características que se toman en cuenta para la clasificación de los fila del reino animal. (Esta práctica se puede dividir en 2 ó 3 sesiones).

INTRODUCCION:

Los animales son organismos heterótrofos, eucariotas, con tejidos y formación de embriones. La totalidad posee movimiento en alguna etapa de su desarrollo. Existe gran diversidad de características que prácticamente sería imposible enumerar, por lo que mencionaremos solamente las distintivas y más visibles para su identificación.

1.- Esponja (porífera). La característica principal para su identificación es la presencia de poros y espículas. Existen tres tipos de estructuras: adconoide, siconoide y leuconoide. Por la naturaleza de sus espículas se clasifican en Calcáreas (formadas de carbonato de calcio), Hexactinélidas (formadas de sílice y con 6 radios) y Desmonospongia (espículas de sílice con menos de 6 radios).

2.- Celenterados (Coelenterata). Se caracterizan por la presencia de nematocistos o células provistas de aguijón. Son urticantes y se clasifican en:

a) Hidrozoarios. Una representante de agua dulce es la hiedra y en el mar se encuentra la fissalia o fragata portuguesa.

b) Escifozoarios. Se encuentran representados por la Aurelia o medusa y pueden alcanzar hasta 30 cm de diámetro. A estas dos clases (a y b) se les conoce como "aguas malas"

c) Antozoarios. Generalmente los encontramos fijos. La anémona y el coral son ejemplos de esta clase.

### 3.- Platelmintos (gusanos planos).

Son organismos cuya característica básica es la presencia de un cuerpo plano. Se clasifican en:

- a) Tubeláridos de vida libre, que están representados por la planaria.
- b) Tremátodos o duelas.- Parásitos en forma de hoja; poseen una o varias ventosas.
- c) Céstodos.- Parásitos cuyo cuerpo es alistonado (1-7 metros) y está dividido en una gran cantidad de "segmentos" o proglotidios, una cabeza o escólex en la parte anterior del cuerpo. - La solitaria es un representante de esta clase: Taenia solium.

### 4.- Nemátodos (gusanos redondos).

Su característica básica es que tienen un cuerpo cilíndrico y -- alargado, con dimorfismo sexual. El macho se distingue de la hembra por poseer una curvatura en la parte terminal del cuerpo. -- Ésta le sirve para proteger su estilete u órgano copulador.

5.- Anélidos (gusanos anillados). Comprende los gusanos cilíndricos-segmentados (formando anillos). El ejemplar más común es la lombriz de tierra, se clasifican en:

- a) Arquianélidos. Marinos de pequeño tamaño.
- b) Poliquetos - Marinos ligeramente aplanados, con gran cantidad de cerdas laterales. Ejemplo: Nereis spp.
- c) Oligoquetos terrestres. Poseen muy pocas cerdas. Ejemplo: la lombriz de tierra.
- d) Hirudineos. Gusanos acuáticos provistos de 2 ventosas. Ejemplo: la sanguijuela.

6.- Moluscos. Organismos de cuerpo blando, rodeado por un manto. -- Poseen cabeza anterior bien definida y un pie musculoso. Se clasifican en:

- a) Anfineuros: Poseen una concha de 8 placas. Ejemplo: el qui-tón o cucaracha marina.
- b) Escafópodos: Su cuerpo es elongado, incluido en una concha-tubular. Ejemplo: concha diente.
- c) Gasterópodos: Poseen un pie musculoso, con o sin concha úni-ca, enrollada en espiral. Ejemplo: caracoles o babosas.
- d) Pelecípodos: Organismos que viven recubiertos de dos valvas o conchas. Ejemplo: ostión y almeja.
- e) Cefalópodos: Organismos con tentáculos (8 ó 10) o pies pega-dos a la cabeza. No poseen tórax o cuello. Ejemplo: pulpo y calamar.

7.- Artrópodos. Organismos con cabeza, tórax y abdomen; sus patas -- están articuladas en el tórax. Se clasifican en:

- a) Merostomata: Son organismos marinos. Ejemplo: Limulus o cace-rola de mar.
- b) Arácnida; Poseen cabeza y tórax unidos y 4 pares de patas. Ejemplo: arañas, alacranes, garrapatas, etc.
- c) Insectos: Clara separación entre la cabeza, el tórax y el ab-domen; tres partes de patas, un par de antenas y generalmen-te dos pares de alas, Ejemplo: moscas, saltamontes, escaraba-jos, etc.
- d) Chilópoda. Cabeza y un tronco dividido en una gran cantidad-de segmentos (15-50), con un par de pátas en cada uno. Ejem-plo: ciempiés.
- e) Dilópodos. Organismos con un cuerpo segmentado (15-50) con - dos pares de patas en cada uno, excepto en el primero y el - último, que no tienen patas en cada uno, excepto en el prime-ro y el último, que no tienen patas; y el segundo, tercero y cuarto, donde hay un par. Ejemplo: Caramuela o milípedo.

8.- Equinodermos. Organismos con simetría radial, exoesqueleto cali-zo con espinas externas. Carecen de cabeza. Se clasifican en:

- a) Crinoideos: Poseen rayos de 5 ramas y pínulas. Ejemplo: lirio de mar.

b) Holoturoidea: Organismos marinos con cuerpo alargado (como salchicha) suave al tacto; sin espinas, brazos o pies. Ejemplo: pepinos de mar.

c) Echinoidea: Cuerpo en forma de disco; boca y ano central. - Poseen espinas movibles. Ejemplo: erizos y galletas de mar.

d) Asteroidea: Cuerpo ligeramente aplanado, en forma de estrella, con 5 brazos flexibles (o sus múltiplos). El disco central no está claramente definido. Ejemplo: estrella de mar.

e) Oifuroidea: Estrella con cinco brazos delgados, quebradizos; disco central pequeño, perfectamente delimitado. Ejemplo: estrella quebradiza.

Como esta práctica es demostrativa, se recomienda utilizar más de una clase de cada filum de los ejemplares más comunes en nuestro medio y, además, una lámina explicativa con sus principales características.

**MATERIAL:**

Ejemplares preservados en formol y/o alcohol

Láminas

Filminas

Preparaciones permanentes

Microscopio bacteriológico (compuesto)

Microscopio estereoscópico

**METODO:**

1.- Se colocarán en la mesa de trabajo los ejemplares representativos de las diferentes clases de invertebrados, así como también preparaciones permanentes de espículas.

2.- Observe al microscopio la preparación de espículas y realice el dibujo correspondiente.

3.- Observe e identifique, por sus características, los organismos pertenecientes a los diferentes fila de los invertebrados, utilizando el microscopio estereoscópico cuando sea necesario.

4.- Realice los dibujos correspondientes de cada grupo, señalando sus características distintivas.

TITULO: REINO ANIMAL (CORDADOS)

OBJETIVOS:

Al término de la práctica el alumno:

- 1.- Señalará las características que distinguen y separan taxonómicamente a los cordados, del resto de los fila del reino animal.
- 2.- Identificará las diferentes clases de vertebrados, basándose en las características propias de cada grupo ( peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

INTRODUCCION:

El filum cordados (Phyllum Chordata) incluye a los organismos más evolucionados del reino animal. Todos poseen, por lo menos durante su estadio embrionario, un notocordio, un cordón nervioso hueco y hendiduras branquiales. Estas características pueden perderse o modificarse en el adulto y son las que distinguen a los cordados del resto de los animales.

El filum se clasifica en las siguientes clases:

- a) Acidiácea.- Son animales marinos, sésiles, en forma de barril y están cubiertos por una túnica resistente, Ejemplo: ascidia.
- b) Apendicularia.- Miden aproximadamente 5 milímetros. Su aspecto es de larva y segregan una túnica gelatinosa. Ejemplo: apendicularia.
- c) Acraniata.- Está representado por el anfioxus, que habita en aguas tropicales. Es de gran interés biológico, ya que muestra en forma simplificada las tres características de los cordados.
- d) Agnata.- Carecen de mandíbulas y aletas laterales. Su boca es una ventosa. Ejemplo lamprea.
- e) Condricties.- Son peces con esqueleto cartilaginoso, mandíbulas y aletas laterales. Ejemplo: tiburones, rayas y mantarrayas.
- f) Osteicties.- Peces óseos cubiertos de escamas; poseen aletas y respiran por branquias.
- g) Anfibia.- Son los primeros cordados que se adaptan a la vida - -

terrestre. Tienen características intermedias entre peces y reptiles. Su piel generalmente es húmeda. La respiración en los adultos es por medio de pulmones. Ejemplo: ranas, sapos y salamandras.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CUESTIONARIO:

- 1.- Mencione las características distintivas de los cordados. \_\_\_\_\_
- 2.- ¿Cuál es la clase a la que pertenece el anfioxus? \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Por qué es importante el anfioxus? \_\_\_\_\_
- 4.- Escriba las características de los condricties. \_\_\_\_\_
- 5.- Mencione las características que distinguen a los siguientes -- grupos:
  - Anfibios.- \_\_\_\_\_
  - Reptiles.- \_\_\_\_\_
  - Aves.- \_\_\_\_\_
  - Mamíferos.- \_\_\_\_\_

PRACTICA No. 7

TITULO: CADENA ALIMENTICIA.

OBJETIVO:

Al término de la práctica el alumno elaborará, con distintos ejemplos, una cadena alimenticia.

INTRODUCCION:

En todo ecosistema existe una fuente permanente de energía (luz solar) así como una población de organismos que elaboran su propio alimento, llamados productores. Además, encontramos organismos consumidores, que se alimentan de los productores. Existen también los -- llamados desintegradores, que al alimentarse de restos de organismos, descomponen la materia orgánica que formaba parte de ellos, reintegrándola al medio ambiente como elementos y compuestos más simples.

En esta relación se establecen las llamadas cadenas alimenticias, donde la energía fluye de un organismo a otro.

MATERIAL:

Estampas de diversos organismos (vegetales y animales)

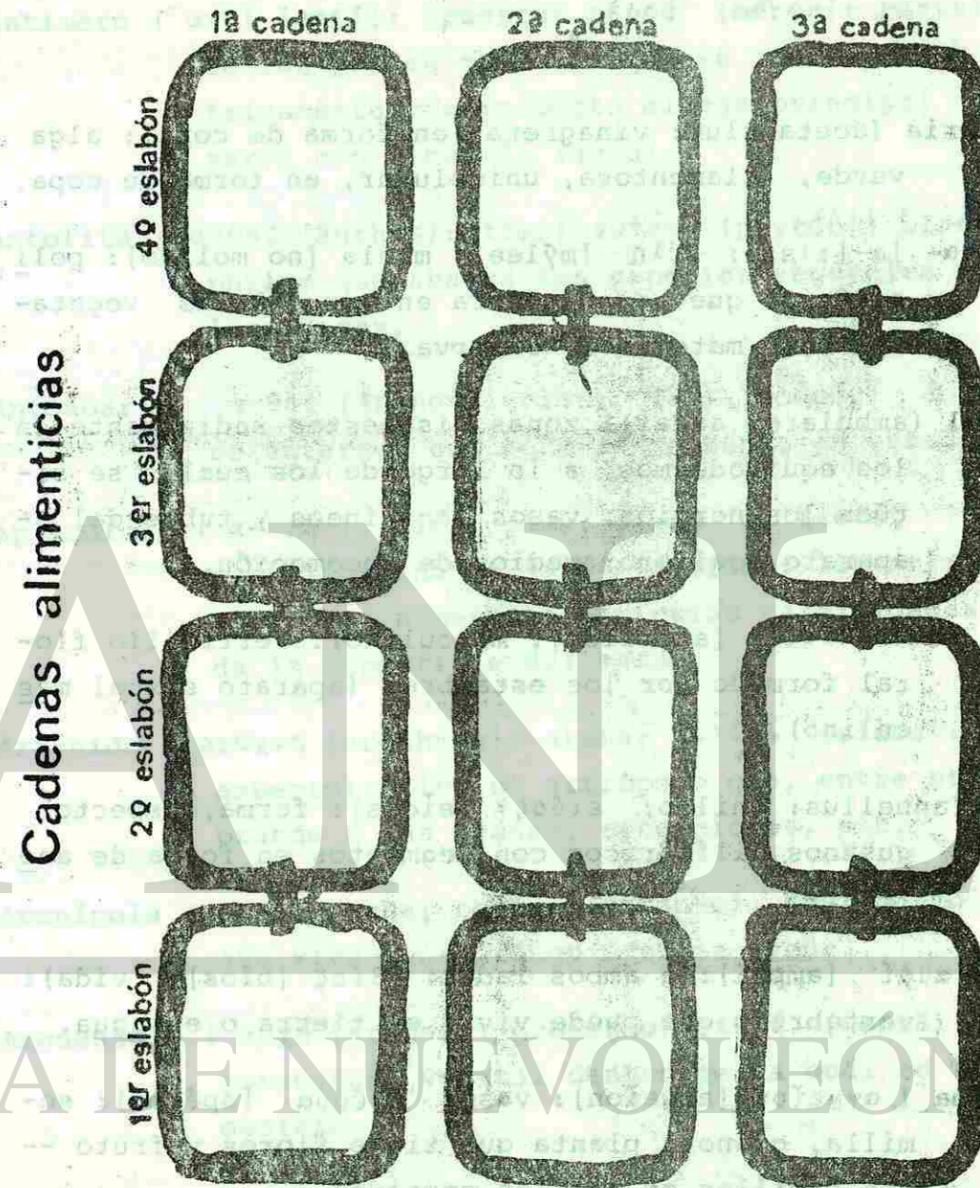
Resistol

Tijeras

METODO:

- 1.- Utilizando sus conocimientos, ordene en esta práctica 3 cadenas alimenticias.
- 2.- Observe las ilustraciones que se le dan y localice el primer eslabón de cada cadena alimenticia. Recórtelos y péguelos en el cuadro correspondiente.
- 3.- En seguida realice lo mismo con el primero, segundo y tercer consumidor, en los respectivos cuadros.

RESULTADO



GLOSARIO

A

**Acetabularia** (acetabulum: vinagrera [en forma de copa]: alga verde, filamentosa, unicelular, en forma de copa.

**Almidón** (α- [a-]: sin; μύλη [mýlee]: muela [no molido]: polisacárido que se encuentra en las células vegetales como materia de reserva.

**Ambulacral** (ambulare: andar): zonas dispuestas radialmente en los equinodermos, a lo largo de los cuales se sitúan los nervios, vasos sanguíneos y tubos del aparato acuífero; medios de locomoción.

**Androceo** (ανδρείος [andreíos]: masculino): verticilio floral formado por los estambres (aparato sexual masculino).

**Anélidos** (annellus: anillo; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): gusanos cilíndricos con segmentos en forma de anillos.

**Anfibio** (αμφί [amphí]: a ambos lados; βίος [bíos]: vida): vertebrado que puede vivir en tierra o en agua.

**Angiosperma** (αγγεῖον [angeíon]: vaso; σπέρμα [spérma]: semilla, grano): planta que tiene flores y fruto -- con semillas en ovarios cerrados.

**Anteridio** (ανθηρόζ [antheerós]: florido; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): órgano masculino de una planta criptógama, en el cual se producen espermatozoos.

**Anterozoide** (ανθηρόζ [antheerós]: florido; ζῶον [zoōon]: animal; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): célula reproductora masculina.

**Antímero** (αντί [antí]: opuesto; μέρος [méros]: parte): una de las partes opuestas que se corresponden simétricamente con respecto al eje principal en los seres con simetría radial.

**Antofita** (ανθος [ánthos]: flor; φυτόν [phytón]: planta): phylum que abarca las especies vegetales más evolucionadas.

**Antozoario** (ανθος [ánthos]: flor; ζῶον [zoōon]: animal): celenterado que sólo se presenta en estado pólipo.

**Aplacóforo** (α- [a-]: sin; plak: disco o πλακύς [plakýs]: pastel aplanado; φορός [phorós]: llevar): molusco que posee numerosas espículas calcificadas en toda la superficie del manto.

**Arácnido** (αράχνη [arákhnee]: araña; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): tipo de artrópodo que, entre otros, comprende a las arañas, escorpiones, etc.

**Arenícola** (arena: arena; cola: habitante): anélido poliqueto que vive en el fango o en la arena.

**Arquegonio** (αρχή [arkheé]: gobierno; γενεά [geneá]: origen): estructura vegetal dentro de la cual se forma la oosfera.

**Artrópodo** (αρθρον [árthron]: articulación; πούς-ποδός [poús-podós]: pie): animal con patas articuladas (insectos).

**Ascomicetos** (ασκός [ascós]: odre, vasija; μύκηξ [mýkees]: hongo): hongos que poseen ascas o esporangios donde se forman las esporas sexuales.

**Astaxantina** ( αστακος [ástakos]: cangrejo; ξάντος [xántos]: amarillo): pigmento que se encuentra en la mancha ocular de las euglenas y da el color rojo a la langosta cocida.

**Asteroide** ( αστήρ [asteérz: estrella; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): en forma de estrella.

**Atrioporo** (atrium: sala de entrada; πόρος [póros]: vía, pasaje): orificio por el que sale el agua hacia el exterior. Ej: esponja.

**Autoecología** ( αυτός [autós]: el mismo; οἰκία [oikía]: casa; λόγος [lógos]: tratado): estudio de las relaciones de un individuo o una entidad taxonómica definida con su medio.

**Autótrofo** ( αυτός [autós]: el mismo; τροφή [tropheé]: alimento): que se nutre por sí mismo, como las plantas y algunas bacterias.

## B

**Basidiomiceto** ( βάσις [básis]: base; μύκηξ [mýkees]: hongo): hongos cuyas esporas se forman en el basidio (setas).

**Basidioespora** ( βάσις [básis]: base; σπόρα [spóra]: semilla): espora sostenida por el basidio (base), en los basidiomicetos.

**Bioma** ( βίος [bíos]: vida; -μα [-ma]: resultado): unidad ecológica constituida por una asociación vegetal y algunas especies animales. Ej: pradera.

**Bivalvos** (bi-: dos; valva: concha): que tiene dos valvas. Ej: almeja.

**Briófitas** ( βρύον [brýon]: musgo; φυτόν [phytón]: planta): - plantas más primitivas (musgos y hepáticas).

## C

**Calcárea** (calcar: espolón): tipo de espícula que poseen las esponjas.

**Caroteno** (carota: zanahoria; -eno: perteneciente a): pigmento presente en los tejidos animales y vegetales. El caroteno beta es la provitamina A.

**Caulerpa** ( καυλός [kaulós]: tallo, asta): alga clorofícea de los mares tropicales.

**Cefalópodo** ( κεφαλή [kephaleé]: cabeza; πούς-ποδός [pous-podós]: pie): molusco cuya cabeza está provista de tentáculos. Ej: pulpo.

**Celenterados** ( κοίλοζ [koĩlos]: hueco, cavidad; εντερων [énteron]: intestino): phylum que incluye a la hidra y a los corales. Tienen dos hojas blastodérmicas y una masa gelatinosa o mesoglea.

**Celoma** ( κοίλοζ [koĩlos]: hueco, cavidad; -μα [-ma]: tumor, resultado): cavidad del cuerpo que se forma al constituirse el mesodermo (gástrula).

**Centípedo** (centum: cien; pes-pedis: pie): artrópodo con muchas patas (ciempiés). Ver quilópodo.

**Cestoideo** ( κεστός [kestós]: cinturón bordado; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): platelminto parásito de los vertebrados. Ej: tenia.

**Cicadacea** ( κοίξ [koĩx]: palma; -ácea: semejante): orden de plantas leñosas, tropicales; con tallos cortos, subterráneos, tuberosos, que suministran una fécula llamada "saquí".

Cicadofita ( [koix]: palma; [phytón]: planta): -  
planta de la familia de las cicadáceas.

Ciclostomo ( [kýklos]: círculo; [stóma]: boca):  
peces más o menos cilíndricos con una boca trans-  
formada en ventosa circular.

Cigoto ( [zygón]: yema, yugo, unión): célula que resul-  
ta de la unión de dos gametos, célula huevo.

Circumoral (circum-: alrededor; os-oris: boca): que circunda  
o rodea la boca.

Cirros (cirrus: rizo): zarcillo de las plantas trepadoras.

Clamidomonas ( [khlámys]: clámide, capa; [mónos]:  
único): algas verdes, unicelulares y móviles.

Cloaca (cloaca: alcantarilla): cámara común que recibe las -  
descargas de los aparatos digestivo, excretor y -  
reproductor.

Clorofila ( [khloorós]: verde; [philía]: amistad):  
pigmento que da el color verde a las plantas y es  
primordial en la fotosíntesis.

Clorofita ( [khloorós]: verde; [phytón]: planta):  
planta provista de clorofila.

Cloroplasto ( [khloorós]: verde; [plástos]: -  
molde, forma): organelo citoplasmático presente -  
en las células vegetales y que contiene clorofila.

Cnidocilo ( [knídee]: ortiga del mar; cilium: ceja): -  
prolongación sensorial del nematoblasto que reci-  
be las impresiones externas y provoca la expulsión  
del filamento urticante.

Cloaca (cloaca: alcantarilla): cámara común que recibe las  
descargas de los aparatos digestivo, excretor y  
reproductor.

Clorofila ( χλωρός [khloorós]: verde; φιλία [philía]:  
amistad): pigmento que da el color verde a las  
plantas y es primordial en la fotosíntesis.

Clorofita ( χλωρός [khloorós]: verde; φυτόν [phytón]:  
planta): planta provista de clorofila.

Cloroplasto ( χλωρός [khloorós]: verde; πλάστος [plástos]:  
molde, forma): organelo citoplasmático presente en  
las células vegetales y que contiene clorofila.

Cnidocilo (κνίδιον [knídee]: ortiga del mar; cilium: ceja):  
prolongación sensorial del nematoblasto que recibe  
las impresiones externas y provoca la expulsión  
del filamento urticante.

Cnidoblasto ( κνίδιον [knídee]: ortiga del mar; βλαστός  
[blastós]: germen, vástago): célula que contiene  
al nematocisto.

Condriactios ( χόνδρος [khóndros]: grano, cartílago;  
[ikhthýs]: pez): peces selacios cuyo esqueleto es  
cartilaginoso.

Conífera (conus: cono; ferre: llevar): planta gimnosperma,  
leñosa, de tronco ramificado y hojas escamiformes  
o lineales.

Cordados (chorda; cuerda): animal que tiene notocordio o  
columna vertebral.

**Criptomonadales** ( κρυπτός [kryptós]: oculto; μόνος [mónos]: único): clase de protozoarios flagelados.

**Crisofita** ( χρυσός [khrysós]: oro; φυτόν [phytón]: planta): alga dorada.

**Crustáceo** (crusta: costra, corteza; -áceo: semejante): clase de artrópodo mandibulado que respira por medio de branquias y está cubierto de un caparazón. Ej.: cangrejo.

**Demoesponja** (δέμας [démas]: cuerpo; σπόγγος [spóngos]: esponja): armazón o cuerpo de la esponja.

**Desmidias** (δεσμός [desmós]: lazo; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): familia de algas difundidas en aguas dulces y salobres de todo el mundo.

**Deuteromicetas** (δεύτερος [deúteros: segundo; μύκης [mýkees]: hongo): hongo imperfecto.

**Diatomea** (διά [diá]: a través de; τομή [tomé]: corte): grupo de algas unicelulares pardas y microscópicas.

**Dicotiledóneas** (δίς [dís]: dos; κοτύλη [kotýlee]: taza, escudilla): vegetal caracterizado por tener el embrión en dos cotiledones.

**Dinoflegelados** (δινός [dinós]: girar, remolino; flagellum: látigo): organismos celulares, aislados, de forma variada y con dos flagelos.

**Esporofito** (σπορά [sporá]: semilla; φυτόν [phytón]: planta); planta que se reproduce por medio de esporas.

**Esporozoario** (σπορά [sporá]: semilla; ζῷον [zoón]: animal; -ario: relativo a): protozoario endoparásito de cuerpo oval y carente de organelos locomotores, de reproducción sexual y asexual; se propagan por medio de esporas.

**Estenoico** (στενός [steénos]: estrecho; οἰκία [oikía]: casa): vegetal o animal que sólo resiste pequeñas variaciones de los factores ambientales.

**Estípite** (stipes-stipites: estaca, tronco): tallo largo no ramificado de las palmas; en los hongos, pie o soporte del pileo; en las algas, talo que hace las veces de soporte.

**Estróbilos** (στρόμβος [strómbos]: trompo): fruto de las coníferas, cono.

**Eucariota** (εὖ [eù]: bien; κάρυον [káryon]: nuez): aplícase a la célula que tiene un núcleo separado del citoplasma por una membrana nuclear.

**Euglenofita** (εὖ [eù]: bien; γλήνη [gleénee]: ojo; φυτόν [phytón]: planta): alga verde que se presenta como un organismo unicelular que produce zoosporas dotadas de pestaña vibrátil.

**Euroico** (ευρύς [eurýs]: ancho; οἰκία [oikía]: casa): vegetal o animal que resiste grandes variaciones de los factores ambientales.

Equinodermo ( ἐχῖνος [ekhinos]: erizo; δέρμα [dérma]: piel): animal marino de simetría radiada pentámera, con dermatoesqueleto calcáreo y sistema ambulacral.

Equinoideo ( ἐχῖνος [ekhinos]: erizo; εἶδος [eidos]: forma, aspecto): animal equinodermo, libre, sin brazos y con tentáculos reducidos o nulos, cuerpo globoso y con espinas móviles, a veces venenosas.

Equisetoides (equus: caballo; seta: crin, cola; εἶδος [eidos]: forma, aspecto): familia de pteridofitas con tallos ramificados; con entrenudos manifiestos y pequeñas hojas verticiladas.

Escafópodo ( σκαφή [skapheé]: cuna, barquilla; ποῦς-ποδός [pous-podós]: pie): molusco sin cabeza diferenciada, con una concha tubular subcónica, por cuyo diámetro mayor salen el pie cónico y los procesos tentaculiformes.

Esclerosponja ( σκληρός [skleerós]: duro; σπόγγος [spóngos]: esponja): esponja con esqueleto duro.

Espongiocelo ( σπόγγος [spóngos]: esponja; κοῖλος [koilos]: hueco, cavidad): cavidad central de los espongiarios que comunica al exterior por el ósculo y los conductos.

Esponja ( σπόγγος [spóngos]: esponja): cualquier animal porífero; esqueleto de este animal, masa fibrosa y elástica con numerosos conductos.

Esporofila ( σπορά [sporá]: semilla; φύλον [phýlon]: raza, conjunto): órgano foliáceo que lleva esporangios.

Dioico ( δῖς [dís]: dos; οἰκία [oikía]: casa): plantas que tienen flores masculinas y femeninas situadas sobre pies diferentes.

Diploides ( διπλοός [diploós]: doble; εἶδος [eidos]: forma, aspecto): organismo que tiene en sus células somáticas dos series de cromosomas.

Diplópodo ( διπλοός [diploós]: doble; ποῦς-ποδός [pous-podós]: pie): artrópodo del grupo de los miriápodos, caracterizado por tener dos hileras de pies. Ej.: ciempiés.

## E

Edáfico ( εδαφος [édaphos]: tierra, suelo; -ικός [-ikós]: relativo a): relativo a los suelos, respecto a la vida de las plantas.

Endocarpio ( ἐνδόν [éndon]: dentro; καρπός [karpós]: fruto): capa más interna del pericarpio.

Endoesqueleto ( ἐνδόν [éndon]: dentro; σκέλλω [skéllō]: secar): esqueleto que se encuentra en el interior del organismo.

Epidermis ( ἐπί [epí]: sobre; δέρμα [dérma]: piel): capa de células epiteliales situada exteriormente y que junto con la dermis forma la piel.

Epigeo ( ἐπί [epí]: sobre; γῆ [geē]: tierra): partes del vegetal o el habitat que está sobre la tierra.

Exocarpo ( έξω [éxoo]: afuera; καρπός [karpós]: fruto):  
capa más externa del pericarpio.

## F

Feófito ( φαῖος [phaíos]: pardo; φυτόν [phytón]: planta):  
alga parda pluricelular con talo filamentoso.

Ficocianina ( φύκος [phýkos]: alga; κύανος [kýanos]: azul):  
pigmento azul en las laminillas de fotosíntesis en  
las algas verdiazules.

Ficoeritrina ( φύκος [phýkos]: alga; ἐρυθρός [erithrós]:  
rojo): pigmento rojo presente con la clorofila en  
los cloroplastos de las algas rojas.

Filotraques ( φύλον [phýlon]: raza, conjunto; τράχηλος  
[trakheelos]: cuello): tráqueas no ramificadas de  
los arácnidos, que por su forma de saco recuerdan  
a los pulmones.

Floema ( φλοιός [phloiós]: corteza): complejo formado por  
los tubos cribosos, las células anexas y las  
parenquimáticas.

Foraminífero (foramen: agujero; ferre: llevar): protozoo  
rizópodo marino.

Fotosíntesis ( φώς-φωτός [phoós-photós]: luz; σύν [sýn]:  
unión; θέσις [thésis]: posición): en las plantas  
verdes, síntesis de compuestos orgánicos a partir  
del agua y del dióxido de carbono, valiéndose de  
la energía de la luz solar absorbida por la  
clorofila.

## G

Gametofito ( γάμος [gámos]: matrimonio, unión; φυτόν  
[phytón]: planta): en las plantas. generación de  
células haploides que produce gametos.

Gasterópodo ( γαστήρ [gasteér]: estomago; πούς-ποδός [pous -  
podós]: pie): molusco que posee un órgano de  
locomoción en forma de pie carnoso en la porción  
ventral.

Glucógeno ( γλυκύς [glykýs]: dulce; γένος [génoo]: el que  
origina): almidón animal, polisacárido soluble  
formado por numerosas moléculas de glucosa.

## H

Haploide ( ἀπλός [haplós]: simple; εἶδος [eidos]: forma,  
aspecto): núcleo que contiene un número simple de  
cromosomas.

Heñopsarop ( ἥλιος [heélíos]: sol; ζῶον [zoōn]: animal:  
-ario: relativo a): protozoo mastigóforo de forma  
esférica y con numerosos axopodios radiados.

Hemal ( αἷμα [haíma]: sangre; -al: relativo a): sistema de  
senos sanguíneos de los equinodermos.

Hermafrodita ( Ἑρμῆς [Hermés]: Hermes o Mercurio [masculi-  
no]; Ἀφροδίτη [Aphrodíte]: Afrodita o Venus [fe-  
menino]): individuo que posee órganos  
reproductores masculinos y femeninos.

Heterogamia (ἕτερος [héteros]: diferente; γάμος [gámos]: matrimonio, unión): reproducción sexual por unión de elementos originados en distintos individuos.

Heterótrofo (ἕτερος [hetéros]: diferente; τροφή [tropheé]: alimento): organismo que no puede sintetizar los hidratos de carbono y necesita tomarlos ya formados del medio en que vive.

Hexápodo (ἕξ [hék]: seis; πούς-ποδός [pous-podós]: pie): que tiene seis patas.

Hialoesponja (ἕαλος [hýalos]: vidrio, cristal; σπόγγος [spóngos]: esponja): clase de esporangiaros cuyo aspecto es vítreo.

Hidrozoario (ὕδωρ [hýdoor]: agua; ζῷον [zoōon]: animal): celenterado que presenta forma de pólipo y medusa.

Hifas (ὕφαίνω [hyphaínoo]: tejer): cada uno de los filamentos que en los hongos constituyen el micelio.

Hipnotoxina (ὕπνος [hýpnos]: sueño; τοξικόν [toxikón]: veneno): sustancia tóxica paralizante.

Hipogeo (ὑπό [hypó]: debajo; γῆ [geé]: tierra): partes del vegetal o el habitat que está bajo la tierra.

Hirudineo (hirudo-inis): sanguijuela): anélido de cuerpo muy anillado con órganos adhesivos o ventosas.

Tricos (ὅλος [hólos]: entero; θρίξ [thrix-trikhōs]: cabello): protozoo ciliado de la clase euciliados.

Holoturoidea (ὅλος [hólos]: entero; θύριον [thýrion]: escudo): equinodermo de cuerpo cilíndrico; recubierto por tegumento blando, reforzado por espículas calcáreas.

Homotámica (ὁμός [homós]: igual; τάλοο [táloo]: estaca): fenómeno relativo a los hongos cuyo micelio no presenta diferenciación sexual.

Homotermo (ὁμός [homós]: igual; θερμῆ [thérmeē]: calor): animal cuya sangre conserva una temperatura casi constante e independiente del medio.

Horticultura (hortus: jardín, huerto; cultura: cultivar): arte de cultivar los huertos.

Licopodio (λύκος [lýkos]: lobo; πούς-ποδός [pous-podós]: pie): orden de helechos, con espongiarios isopóricos, protalos desarrollados y hojas sin llingulas, que crecen en lugares húmedos.

## M

Madreporita (madrepora): género de celenteros o pólipos que presentan un tabique arborescente, desarrollado y poroso.

Mamífero (mamma: teta; ferre: llevar): animales cuyas hembras alimentan a sus crías con leche de sus mamas o tetas.

Megasporáfilo ( μέγας [mégas]: grande; σπόρα [spóra]: semilla; φύλον [phýlon]: raza, conjunto): esporofito que origina megasporangios.

Megasporangio ( μέγας [mégas]: grande; σπόρα [spóra]: semilla; ἀγγεῖον [angeion]: depósito, vaso): lugar donde se encuentran las megasporas.

Meristémico ( μέρος [méros]: mitad; ἵστος [hístos]: tejido): tejido generador del cual resulta la estructura de cada órgano vegetal.

Merostomata ( μέρος [méros]: mitad; στόμα [stóma]: boca): clase de quelicerados de respiración branquial.

Mesocarpio ( μέσος [mésos]: en medio; καρπός [karpós]: fruto): parte media del pericarpio.

Mesodermo ( μέσος [mésos]: en medio; δέρμα [dérma]: piel): tejido embrionario entre el ectodermo y el endodermo.

Mescglea ( μέσος [mésos]: en medio; γλοιός [gloiós]: resina): capa gelatinosa no celular que se encuentra entre el ectodermo y el endodermo de los poríferos radiados.

Metáfita ( μετά [metá]: más allá; φυτόν [phytón]: planta): cualquier planta del grupo cromatofita.

Metanefridios ( μετά [metá]: más allá; νεφρός [nephrós]: riñón): tipo de nefridio propio de los invertebrados celomados que tienen los extremos internos abiertos al celoma por medio de nefrostomas.

Metazoa ( μετά [metá]: más allá; ζῷον [zoōon]: animal):

animal integrado por un conjunto de células asociadas en tejidos.

Micelio ( μύκης [mýkes]: hongo): tallo del hongo.

Micrópilo ( μικρός [micrós]: pequeño; πῖλος [pīlos]: filtro): abertura, a modo de pequeño canal, por donde penetra el polen.

Milípedo (mille: mil; pes-pedis; pie): animal miriápodo que lleva un par de patas en cada segmento.

Mitocondria ( μίτος [mítos]: hijo; χόνδρος [khóndros]: grano): cada uno de los pequeños gránulos o bastoncillos presentes en el citoplasma.

Molusco (mollusca: molusco): animal metazoo no segmentado y de tegumento blando.

Monera ( μονήρης [moneerēs]: solitario): ser hipotético unicelular semejante a las amibas, pero sin núcleo.

Monocotiledónea ( μόνος [mónos]: único; κοτύλη [kotýlee]: taza, escudilla): clase de antofitas caracterizadas por tener el embrión en un sólo cotiledón.

Monoico ( μόνος [mónos]: único; οἰκία [oikía]: casa): coexistencia de flores masculinas y femeninas en un mismo pie.

Musgo (muscus: musgo): planta briófito que tiene hojas bien desarrolladas y un tallo parenquimatoso, carece de flores y se desarrolla en lugares húmedos y sombríos.

**Mutualismo** (mutuus-mutare: mudar): régimen de prestaciones mutuas que es la base de determinadas asociaciones.

N

**Nefridios** ( νεφρός [nephros]: riñón): cada uno de los órganos de excreción de ciertos animales.

**Nematodo** ( νῆμα [neema[: hilo): subtipo de metazoo de cuerpo filiforme y alargado; es parásito y necesita de un huésped intermedio para cumplir su ciclo.

**Ofiuroideo** ( οφίς [ofis]: serpiente; οὐρά [ourá]: cola; εἶδος [eidos]: forma, aspecto): equinodermo parecido a la estrella de mar, pero sus brazos son largos y ondulados como cola de serpiente.

**Oomiceto** ( ὄον [oon]: huevo; μύκη [mykes]: hongo): espora de los hongos.

**Oligoqueto** ( ὀλίγος [oligos]: poco; χείτη [khaitee]: cabellera, crin): gusanos anélidos que tienen pocas cerdas por segmento y carecen de parápodos.

**Osteictios** ( ὀστέον [osteon]: hueso; ἰχθύς [ikhthys]: pez): peces con un esqueleto bien osificado.

**Ovovivíparo** (ovum: huevo; vivus: vivo; parere: parir): animal cuyos huevos se abren en el trayecto de las vías uterinas. Ej.: serpiente.

**Ovíparo** (ovum: huevo; parere: parir): animal que pone huevos que eclosionan fuera del cuerpo materno.

P

**Pandorina** ( πᾶν [pan]: todo; δῶρον [dooron]: regalo, don): familia de moluscos lamelibranquios con valvas desiguales y charnela rodeada por crestas lameliformes.

**Pápulas** (papula: grano): protuberancia epidérmica.

**Parápodo** ( παρά [para]: cerca; ποús-ποδός [pous-podos]: pie): cada uno de los apéndices del pie de ciertos moluscos gasterópodos situados a cada lado del mismo y replegados hacia la parte dorsal del cuerpo.

**Parásito** ( παρά [para]: cerca; σίτος [sitos]: trigo, alimento): organismo animal o vegetal que vive dentro o en la superficie de otro organismo y de cuya sustancia se nutre.

**Pedicelo** (pes-pedis: pie): cabo o rabillo de una flor.

**Pedipalpo** (pes-pedis: pie; palpare: palpar): artrópodo caracterizado por su cefalotórax unisegmentado y unido al abdomen por un pedicelo; primer par de patas que terminan en un flagelo.

**Pericarpio** ( περί [peri]: alrededor; καρπός [karpós]: fruto): parte externa del fruto que cubre las semillas de las plantas.

Pileo (pileus: gorro): en los hongos, parte superior, dilatada en forma de sombrero.

Pirenoide ( πυρήν [pyreén]: hueso de fruta; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): cada una de las esférulas proteicas dentro de los cromatóforos de las algas verdes y que se supone tienen relación con la formación de carbohidratos.

Pirrofitas ( πυρόφιτος [pirrós]: rojo; φυτόν [phytón]: planta): alga roja.

Pistilo (pistillum: mano de almirez [por su semejanza]): órgano femenino de la flor que consta de ovario, estilo y estigma.

Plancton ( πλανκτός [planktós]: errante): conjunto de individuos (flora y fauna acuáticas) caracterizados por ser flotantes o poseer movimiento propio, pero no suficiente para vencer las corrientes de agua.

Plasmodio ( πλάσμα [plásma]: figura, imitación; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): masa de protoplasma multinucleada, en forma de retículo.

Plastidios ( πλαστός [plastós]: molde; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): pequeños cuerpos de formas variadas que se encuentran en el citoplasma de las células vegetales.

Platelminto ( πλατύς [platýs]: plano; ἑλμινθίνος [helminthinos]: cinta): tipo de gusano o verme de cuerpo blando, no segmentado, deprimido y acintado.

Poliplacóforo ( πολύς [polýs]: mucho; plak: disco o πλακός [plakós]: pastel aplanado; φόρος [phóros]: llevar): subclase de moluscos anfineuros, de cuerpo elíptico.

Polipodiofita ( πολύς [polýs]: mucho; πούς-ποδός [pous - podós]: pie; φυτόν [phytón]: planta): planta pteridofita con soros y numerosos esporangios pediculados. Ej.: helecho.

Poliqueto ( πολύς [polýs]: mucho; χαίτη [khaíte]: cabellera, crin): anélido de segmentación notoria con proyecciones laterales o parapodios con setas.

Porocito ( πόρος [póros]: vía, pasaje; κύτος [kýtos]: saco, celda): célula de los esporangios que posee un conducto para que el agua penetre a la esponja.

Proglótide ( πρό [pró]: delante; γλώσσα [gloōssa]: lengua): cada uno de los segmentos que forman el cuerpo de los cestodes y que se desprenden del cuerpo del animal.

Proteína ( πρώτος [proōtos]: primero): sustancia formada por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en distintas proporciones y que constituye la estructura fundamental de la materia viva.

Protista ( πρώτος [proōtos]: primero; -ιστής [-isteés]: adepto): reino que reúne seres microscópicos de difícil identificación y supone una transición entre las plantas y los animales.

Protonema ( πρώτος [proōtos]: primero; νήμα [neēma]: hilo, filamento): cuerpo pluricelular filamentosos, más o menos ramificado, originado por germinación de una

espora de briófito y constituye una fase transitoria de las mucíneas que precede a la fase adulta.

Protostomio ( πρώτος [proōtos]: primero; στόμα [stóma]: boca): animal metazoario que posee un doble cordón nervioso y una boca primitiva persistente.

Prototipo ( πρώτος [proōtos]: primero; τύπος [týpos]: tipo, forma): el más perfecto ejemplar y modelo de una cualidad.

Protozoario ( πρώτος [proōtos]: primero; ζῷον [zoōon]: animal; -ario: relativo a): animales que tienen la conformación más sencilla y son considerados los primeros.

Protráctil (pro-: delante; trahere: traer): que puede proyectarse a considerable distancia.

Pseudoceloma ( ψευδής [pseudeés]: falso; κοίλος [koĩlos]: cavidad, hueco): cavidad del cuerpo equivalente al celoma e independiente del tubo digestivo.

Q

Quelíceros ( χηλή [kheeleé]: pinza, garra; κέρας [kéras]: cuerno): cada uno de los apéndices cefalotorácicos de los arácnidos.

Quetas ( χαίτη [khaíteé]: cabellera, crin): cerdas.

Quitinosos ( χιτών [khitoón]: túnica): de quitina, material orgánico del exoesqueleto y tejidos duros de los animales articulados.

Quilópodo ( χίλιοι [khílioi]: mil; ποús-ποδός [poús-podós]: pie): animal miriápodo que lleva un par de patas en cada segmento.

Radiolarios (radius: rayo): protozoos de la clase de los rizópodos marinos caracterizados por tener cápsula central y esqueleto silíceo radiado.

Rádula (rádula: rasero, raspador): listón de consistencia quitinosa que lleva numerosos dientes contenidos en un saco en el piso de la faringe, es propio de los moluscos.

Rizópodo ( ῥίζα [rhísa]: raíz; ποús-ποδός [poús-podós]: pie): protozoos cuyo caparazón tiene pequeños orificios por donde emiten pseudópodos, semejando raíces.

Rodofita ( ῥόδον [rhódon]: rosa; φυτόν [phytón]: planta): alga roja, vegetal talofita pluricelular con un pigmento típico, la ficoeritrina.

Saprobio ( σαπρός [saprós]: podrido; βίος [bíos]: vida): microorganismo vegetal o animal que vive en la materia orgánica muerta o descompuesta. ®

Sarcodina ( σάρξ-σαρκός [sárx-sarcós]: carne): protozoo rizoflagelado cuyos órganos locomotores son pseudópodos.

Selaginela (selaginella): planta criptógama fibrovascular que habita en sitios húmedos y sombríos.

Simbiótico ( σύν [sýn]: unión; βίος [bíos]: vida): asociación de dos organismos diferentes sea cual fuere la relación entre ambos.

Sinecología ( σύν [sýn]: unión; οἰκία [oikía]: casa; λόγος [lógos]: tratado): estudio de las comunidades biológicas.

Somito ( σῶμα [soōma]: cuerpo): cada uno de los segmentos anulares más o menos diferenciados en que se divide el cuerpo de los artrópodos.

Taxónomo ( τάξις [táxis]: orden; νόμος [nómos]: el que regula o norma): el que clasifica los elementos de una serie, ya sea, animal o vegetal.

Télson ( τέλειον [télson]: fin, extremo): parte terminal del tagma posterior de algunos artrópodos.

Testa (testa: cabeza): en Botánica, cubierta de la semilla; en Zoología, cualquier cubierta exterior.

Tremátodes ( τρεμα-ατος [treēma-atos]: agujero; εἶδος [eídos]: forma, aspecto): platelmintos planos, parásitos, con cuerpo no anillado.

Tróficos ( τροφή [tropheé]: alimento; -ικός [-ikós]: relativo a): relativo a la nutrición.

Turbelario (turbellae: disturbio): platelmintos planos, libres, ovales.

## U

Ulotrico ( οἶλος [oílos]: rizado; ἐπίξ-τριχός [thríx - tri-khós]: cabello): talofita, clase de algas de agua dulce que tienen filamentos libres, no ramificados y con artrejos membranosos.

Ulva (ulva; ova): talofita, clase de alga de agua marina, que tiene frondas laminares constituidas por dos capas de células redondas o angulosas, rodeadas de una sustancia mucosa.

Uniflagelado (unus: uno; flagellum: látigo): que tiene un sólo flagelo.

## V

Valonia (valon walus galus: de la Galia): talofita, clase de alga que tiene frondas membranosas hialinas, con ramas ensanchadas en forma de saco.

Verticilo (verticillus vertex: vértice): conjunto de ramas, hojas o flores alrededor de un tallo.

Vesícula (vesica: vejiga): vejiguilla hemisférica o cónica que resulta de la elevación de la epidermis, con una cavidad pequeña llena de líquido seroso.

Vivíparo (vivus: vivo; parere: parir): animal cuyos hijos proceden de embriones que se han desarrollado a expensas del organismo materno.

Volvox ( ? ) protozoo de la clase infusoria, ciliado, sin organización interna apreciable, ni boca.

X

Xerófilas ( ξηρός [xeerós]: seco; φιλία [philía]: amistad): plantas de la familia colchitaceas que habitan en los desiertos y zonas semidesérticas.

Xilema ( ξύλον [xýlon]: madera): tejido leñoso compuesto de tráqueas junto con fibras de varias clases y células parenquimáticas.

Zigomiceto ( ζυγός [zygós]: yema, unión, yugo; μύκης [mýkees]: hongo): hongo ficomiceto de micelio ramoso.

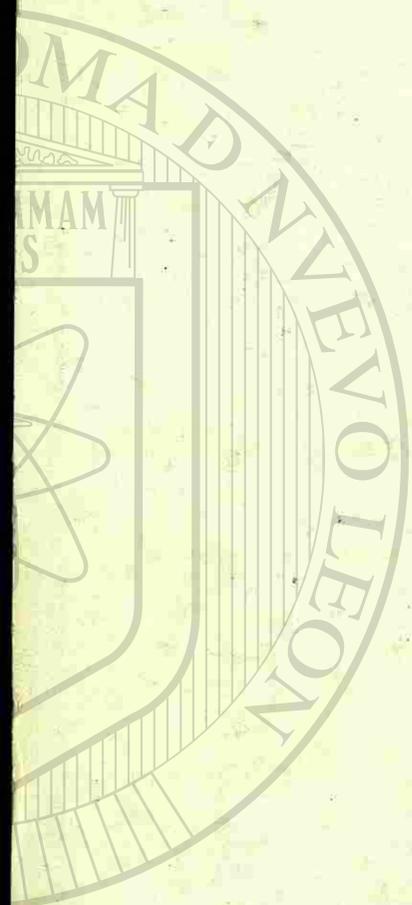
Zoospora ( ζῷον [zoōon]: animal; σπόρα [spóra]: semilla): espora desprovista de membrana celulósica; es móvil gracias a los flagelos o cilios vibrátiles.

JUANIL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA