



# BIOLOGÍA III

3er. Semestre

Preparatoria

Núm. 15



3er. Semestre

1

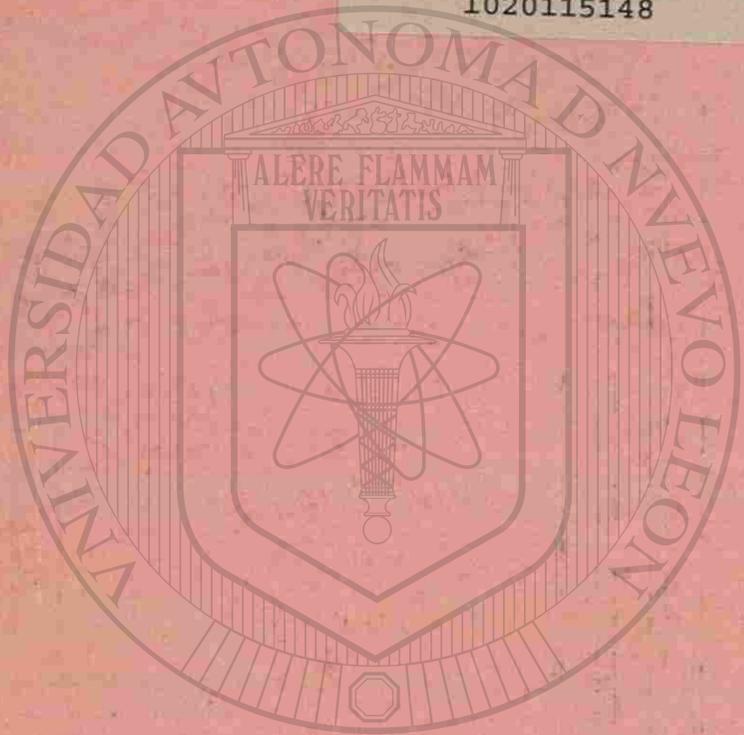
QH3  
B54

0418

0112-95560



1020115148



BIBLIOTECA CENTRAL  
Sección Libro Alquilado

LIBRO No. 0418

FECHA Noviembre 1/84

UANI

**ADVERTENCIAS:**

Cumple con el plazo, otros necesitarán el mismo libro.  
Cuida los libros, son tuyos y de la Universidad. Si DA-  
ÑAS UN LIBRO tienes que sustituirlo.

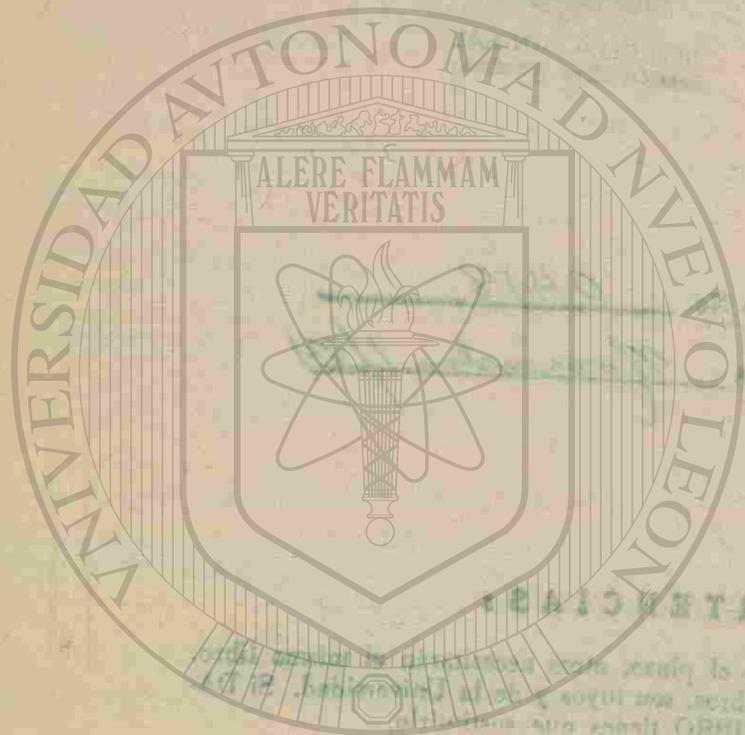
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



SECCION ALQUILADO

0418



BIOLOGIA III.

# UANI

COORDINADORES:

Biól. José Angel Salazar Guajardo.

Biól. Héctor V. Medina Pedraza.

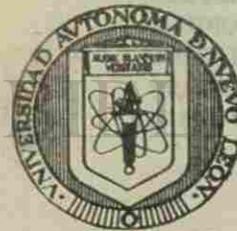
Biól. Sergio Montoya Pedraza



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



LIBRO ALQUILADO

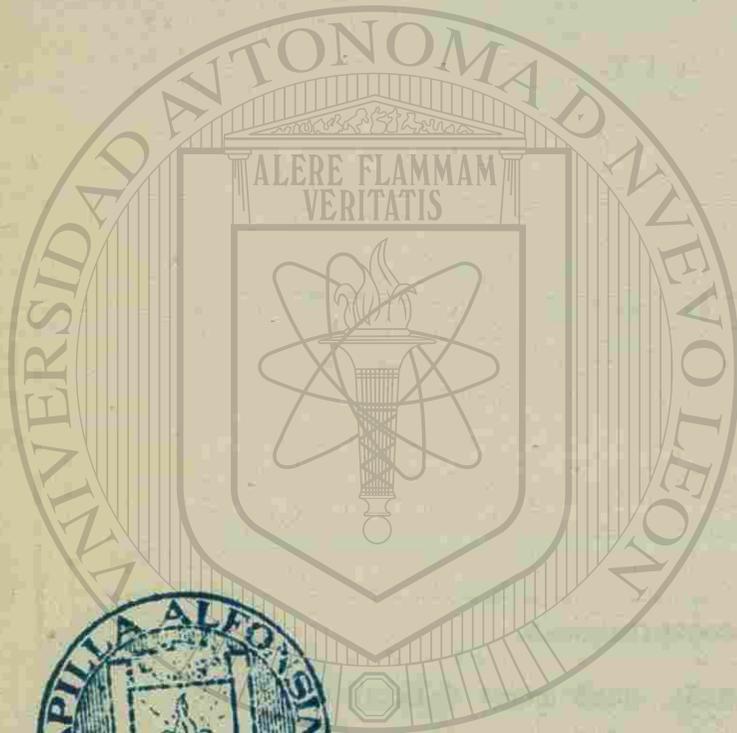


LIBRO ALQUILADO



QH 315

BS4



FONDO UNIVERSITARIO

128492

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE

UNIDAD		PÁG.
I	PANORAMA DEL REINO VEGETAL O PLANTAS	1
	PLANTAS SIN FLORES O CRIPTOGAMAS	2
	PLANTAS CON FLORES O FANEROGAMAS	4
II	REINO ANIMAL	16
III	CONCEPTOS GENERALES DE ECOLOGIA	37
	NIVELES TROPICOS	39
	CADENAS ALIMENTICIAS	41
	HABITAT Y NICHO ECOLOGICO	41
	TIPOS DE NUTRICION	42
	FACTORES DE TRASTORNO EN LOS ECOSISTEMAS	43
	SUCESION NATURAL	45
	CIENCIAS IMPORTANTES PARA EL ESTUDIO DE LA ECOLOGIA	47
	COMPONENTES TAXONOMICOS EN EL ECOSISTEMA	49
	INTERACCIONES RECIPROCAS DE DOS ESPECIES	50
	INTERACCIONES DE LA COMUNIDAD	54
IV	LOS CICLOS BIOGEOQUIMICOS	56
	CICLO DEL AGUA	60
	CICLO DEL NITROGENO	61
	CICLO DEL CARBONO	65
	CICLO DEL FOSFORO	65
V	ECOSISTEMAS TERRESTRES	68
	DESIERTOS	68
	TUNDRA	71
	BOSQUE	75
	PRADERAS	78
	MIMETISMO	79

UNIDAD

VI

ECOSISTEMAS ACUATICOS  
 LOS AMBIENTES ACUATICOS  
 CICLOS DE VIDA  
 ZONAS DE VIDA MARITIMA  
 CONTAMINACION  
 AGUAS DULCES  
 AGUAS DE PROPIEDADES ESPECIALES

PÁG.

82  
 82  
 84  
 85  
 91  
 91  
 94

VII

BIOGEOGRAFIA  
 ¿QUE ES BIOGEOGRAFIA?  
 DISPERSION DE LA VIDA  
 DISTRIBUCION DE LA FAUNA  
 BIOGEOGRAFIA TERRESTRE  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEARTICA  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEOTROPICAL  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION PALEARTICA  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ETIOPE  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ORIENTAL  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION AUSTRALIANA

97  
 99  
 100  
 103  
 104  
 106  
 106  
 107  
 108  
 109  
 109

BIBLIOGRAFIA

111

UNIDAD I

## PANORAMA DEL REINO VEGETAL O PLANTAS.

INTRODUCCION.- Aunque el hombre domesticó las plantas desde la Era Paleolítica, no las estudió hasta épocas muy recientes, comenzando Aristóteles (384 - 322 a de C.) y realmente con ideas que podrán parecer modernas.

## OBJETIVOS:

Al terminar de estudiar esta unidad deberas ser capaz de:

1. Identificar el sistema que estableció Linneo para la clasificación de las plantas en 1753.
2. Definir: Botánica Sistemática.
3. Describir los Phylum briofita y Pteridofita, y la característica de las criptógamas.
4. Describir las plantas con flores; el Phylum Gimnosperma y sus clases: Cicadopsidas y Coniferópsidas.
5. Describir el Phylum Angiospermae y sus clases Mono y Dicotiledóneas incluyendo sus ordenes.
6. Comparar según la gráfica de su libro de texto las diferencias entre mono y Dicotiledóneas.

## PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE:

Los objetivos los resolverás leyendo y estudiando detenidamente la Unidad I de tu libro y con la ayuda de tu maestro.

UNIDAD

VI

ECOSISTEMAS ACUATICOS  
 LOS AMBIENTES ACUATICOS  
 CICLOS DE VIDA  
 ZONAS DE VIDA MARITIMA  
 CONTAMINACION  
 AGUAS DULCES  
 AGUAS DE PROPIEDADES ESPECIALES

PÁG.

82  
 82  
 84  
 85  
 91  
 91  
 94

VII

BIOGEOGRAFIA  
 ¿QUE ES BIOGEOGRAFIA?  
 DISPERSION DE LA VIDA  
 DISTRIBUCION DE LA FAUNA  
 BIOGEOGRAFIA TERRESTRE  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEARTICA  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEOTROPICAL  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION PALEARTICA  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ETIOPE  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ORIENTAL  
 FLORA Y FAUNA DE LA REGION AUSTRALIANA

97  
 99  
 100  
 103  
 104  
 106  
 106  
 107  
 108  
 109  
 109

BIBLIOGRAFIA

111

UNIDAD I

PANORAMA DEL REINO VEGETAL O PLANTAS.

INTRODUCCION.- Aunque el hombre domesticó las plantas desde la Era Paleolítica, no las estudió hasta épocas muy recientes, comenzando Aristóteles (384 - 322 a de C.) y realmente con ideas que podrán parecer modernas.

OBJETIVOS:

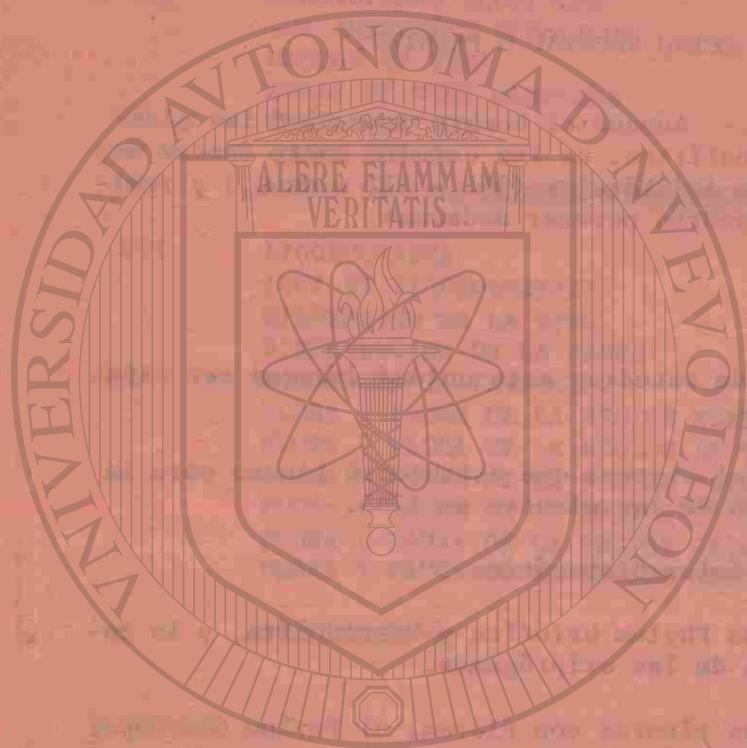
Al terminar de estudiar esta unidad deberas ser capaz de:

1. Identificar el sistema que estableció Linneo para la clasificación de las plantas en 1753.
2. Definir: Botánica Sistemática.
3. Describir los Phylum briofita y Pteridofita, y la característica de las criptógamas.
4. Describir las plantas con flores; el Phylum Gimnosperma y sus clases: Cicadopsidas y Coniferópsidas.
5. Describir el Phylum Angiospermae y sus clases Mono y Dicotiledóneas incluyendo sus ordenes.
6. Comparar según la gráfica de su libro de texto las diferencias entre mono y Dicotiledóneas.

PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE:

Los objetivos los resolverás leyendo y estudiando detenidamente la Unidad I de tu libro y con la ayuda de tu maestro.

AUTO EVALUACION: Contesta las preguntas al final de tu unidad y muéstralas a tu maestro para que verifique tu avance personal.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3er. SEMESTRE.

BIOLOGÍA.

UNIDAD I.

BOTÁNICA SISTEMÁTICA.

PANORAMA DEL REINO VEGETAL O PLANTAE.

Desde los albores de la civilización, el hombre debe haber sentido la necesidad de diferenciar los vegetales, agrupándolos en categorías distintas, con un criterio exclusivamente utilitario. No hay duda de que los pueblos prehistóricos debían ya distinguir las plantas que les servían de alimento. En la Edad Media fueron intentadas algunas clasificaciones; pero en siglo XVII no se hicieron clasificaciones aceptables, que estuvieron basadas en uno o dos caracteres morfológicos simples, y que siempre eran artificiales. Fue Linneo el primero que estableció en 1753, una clasificación basada en un sistema sexual, que resultaba sumamente fácil de aplicar y en el cual se establecía un sistema binario de nomenclatura.

A partir de esa época otros botánicos comenzaron a establecer sistemas y clasificaciones. En la actualidad, las existentes tienen en cuenta, no solo los caracteres morfológicos, sino también los filogenéticos, los fisiológicos, los genéticos, etcétera.

La *botánica sistemática* es la parte de la botánica que trata de la identificación, nomenclatura y clasificación de los vegetales. En el mismo sentido se emplea el término *taxonomía vegetal*.

En el presente capítulo y con el fin de facilitar su comprensión, el reino vegetal o plantae ha sido dividido en dos sub-reinos: *criptógamas* y *fanerógamas*.

PLANTAS SIN FLORES O CRIPTÓGAMAS.

Los vegetales con los órganos sexuales escondidos se denominan *criptógamas*; antes se integraban aquí a las bacterias, las algas y los hongos, que se incluyen ahora en los reinos monera y protista; quedando incluidos dentro de las criptógamas los phylum *briophyta* y *pteridophyta*.

*Phylum briofita.* Esta división incluye los vegetales autótrofos con clorofila, generalmente terrestres, de lugares húmedos. Carecen de verdaderas raíces, que están reemplazadas por rizoides de fijación. Comprenden dos clases: *hepáticas* y *musgos*. Los musgos son vegetales pequeños, que poseen un corto tallito cubierto de hojuelas lanceoladas; viven en lugares húmedos, en los pantanos o en las rocas y los techos de las construcciones.

*Phylum pteridofita.* Comprende los helechos, que son vegetales verdes, más evolucionados que los musgos y con diferenciación morfológicas y anatómica más marcada. Algunos constituyen plantas y otros adquieren forma y tamaño arborescentes. Poseen generalmente un tallo subterráneo más o menos grueso, el *rizoma*, que da raíces y muchas hojas, que reciben el nombre especial de *frondas*. La reproducción es complicada y con alternación de generaciones, presentando un gametofito y un esporofito. El *gametofito* suele tener el aspecto de una hoja pequeña y es llamado *prótalo*; sobre él se forman los órganos de la reproducción sexual. Una vez efectuada la unión de los gametos de ambos sexos, comienza el desarrollo de la generación que representa el esporofito, y que tendrá el aspecto de la planta de helecho típico, con sus raíces, tallos y hojas. En las hojas que cumplen la función de asimilación, o en otros lugares especiales, se desarrollan los *esporangios*, y dentro de éstos, las *esporas*, que una vez en libertad y en condiciones favorables, darán origen a un nuevo *prótalo*. Los esporofitos varían mucho en tamaño y aspecto, según las distintas clases en que se dividen las *pteridofitas*. Fig. 1-1

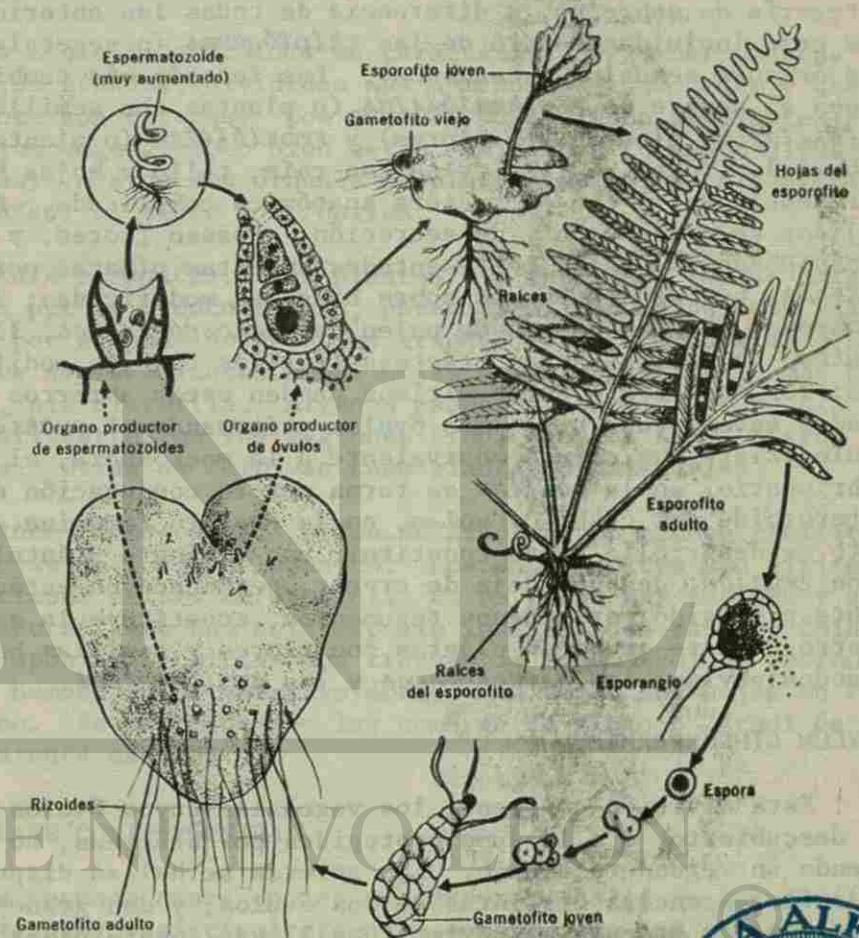


Fig. 1-1 Ciclo vital de un helecho.



LIBRO ALQUILADO

## PLANTAS CON FLORES O FANERÓGAMAS.

El resto de los vegetales que serán tratados a continuación, antiguamente se clasificaban dentro de las *fanerógamas* (o plantas con órganos sexuales visibles). Estas tenían categoría de subreino, a diferencia de todas las anteriores, que eran incluidas dentro de las *críptogamas* (o vegetales con los órganos sexuales escondidos). Las fanerógamas también reciben el nombre de *espermatófitas* (o plantas con semillas), *antófitas* (o plantas con flores) y *embriófitas* (o plantas con embrión). Todas son vegetales con raíz, tallo y hojas bien diferenciadas, y con estructura anatómica complicada. Existen tejidos de conducción y de secreción. Poseen flores, y los *microsporangios* están representados en estas plantas por las *anteras*, que se encuentran sobre brácteas modificadas; los *microsporos* son los granos de polen de *macrosporangios*, llamados *óvulos*, se encuentran en brácteas fértiles también modificadas: los *carpelos*. Estos últimos pueden estar abiertos o cerrados envolviendo uno o más óvulos y formando el *ovario*. En el óvulo existe una célula equivalente a la macrospora, el saco embrionario, en la *oosfera* se forma por la conjugación de un anterozoide del grano de polen, en la oosfera femenina. El cigoto se desarrolla hasta constituir una diminuta plántula, llamada *embrión*; después deja de crecer, permanece en estado latente protegido por gruesos tegumentos, constituye la semilla. Dentro de este grupo de plantas con flores y semillas hay dos grandes phylum: las *gimnospermas* y las *angiospermas*.

### PHYLUM GYMNASPERMAE.

Esta división comprende los vegetales cuyos óvulos están al descubierto, o a lo sumo protegidos por brácteas, no existiendo un verdadero ovario. Las anteras se hallan dispuestas en inflorescencias distintas de los óvulos, y dan granos de polen en los órdenes más primitivos llevan anterozoides ciliados. Son plantas leñosas con xilema formado por traqueidas y fibras, sin verdaderos vasos. Las hojas son muy raramente caducas y suelen durar varios años. Las gimnospermas se dividen en varias clases, de las cuales serán tratadas las principales.

### Cicadópsidas

#### Gimnospermas

### Coniferópsidas

#### CLASE CICADÓPSIDAS.

La clase *cicadópsidas* se caracteriza por tener plantas con hojas grandes, divididas más o menos profundamente y que raramente son enteras. Los *macrosporofitos* son semejantes a las hojas vegetales, o bien están sueltos; o formando piñas o cogollos. Abarca dos órdenes de plantas actuales: *cicadales* y *ginkgoales*; el resto son fósiles.

*Orden cicadales.* Son plantas muy antiguas, que se caracterizan por su tronco simple, parecido al de una palmera y coronado por un penacho de hojas grandes, pinaticompuestas. Los carpelos son semejantes a las hojas asimiladoras, pero más pequeños, sin clorofila. Algunas especies conocidas como *cicás* viven silvestres en las regiones tropicales de Asia, Africa y Oceanía. Otras se cultivan como plantas ornamentales.

*Orden Ginkgoales.* Orden de árboles con tronco ramificado y hojas en forma de abanico. Los anterozoides son piriformes y tienen cilios en espiral. Es un grupo muy antiguo y que actualmente tiene una sola especie indígena del este de China y del Japón. Se cultiva con frecuencia como árbol de adorno, por el hemoso color amarillo dorado que toman sus hojas en el invierno. Es conocido con los nombres de ginko o "árbol de los cuarenta escudos".

#### CLASE CONIFERÓPSIDAS.

La segunda clase de las gimnospermas es la de las *coniferópsidas*, cuyo principal orden lo constituyen las *coníferas* o *coniferales*. Son árboles generalmente grandes, de tronco frecuentemente recto, ramificación piramidal y regular. La madera contiene canales secretores, productores de resinas. Las hojas son reducidas, aciculares o escamadas, y persistentes por lo general. Las flores son diclinas, ordinariamente monoicas (es decir, que llevan un solo sexo) y provistas de brácteas;

las femeninas constituyen *estróbilos*, llamados *piñas*, en forma de cono. Habitan las regiones templadas y frías, llegando hasta las grandes alturas, y son más numerosas en el hemisferio Norte. Algunas tienen mucha importancia por el aprovechamiento de la madera, en carpintería, construcciones, industrias, etc; por sus resinas, empleadas para varios usos; por sus semillas comestibles; por ser árboles de adorno y por formar y proteger plantaciones, etcétera. Entre ellas se cuentan el abeto, el cedro, el pino, el alerce, la araucaria y el ciprés. (Fig. 1-2)

PHYLUM ANGIOSPERMAE.

Este phylum comprende todo el resto de vegetales, que presentan las siguientes características: gran diferenciación anatómica y morfológica; plantas herbáceas o leñosas, de variados portes, con vasos diferenciados en el xilema; flores muy evolucionadas, con los óvulos encerrados en un ovario, - constituido por las hojas carpelares soldadas. Para que el óvulo sea fecundado se forma un tubo polínico, que transporta el anterozoide. Según que el embrión lleve uno o dos cotiledones, las angiospermas se dividen en dos clases: *monocotiledóneas* y *dicotiledóneas*.

Angiospermas

Monocotiledóneas.

Dicotiledóneas.

*Clase monocotiledóneas.* Esta clase se caracteriza principalmente por tener un solo cotiledón, ser herbáceas y raramente arbóreas; carecen de estructuras secundaria en el tallo, las raíces suelen ser fasciculadas; las hojas casi siempre alternas y paralelinervadas; las flores *trúmeras*, es decir, formadas por tres sépalos, tres pétalos, tres o seis estambres y tres carpelos. Las monocotiledóneas se dividen en órdenes y alrededor de cuarenta y cinco familias; aquí se tratarán solamente las principales:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

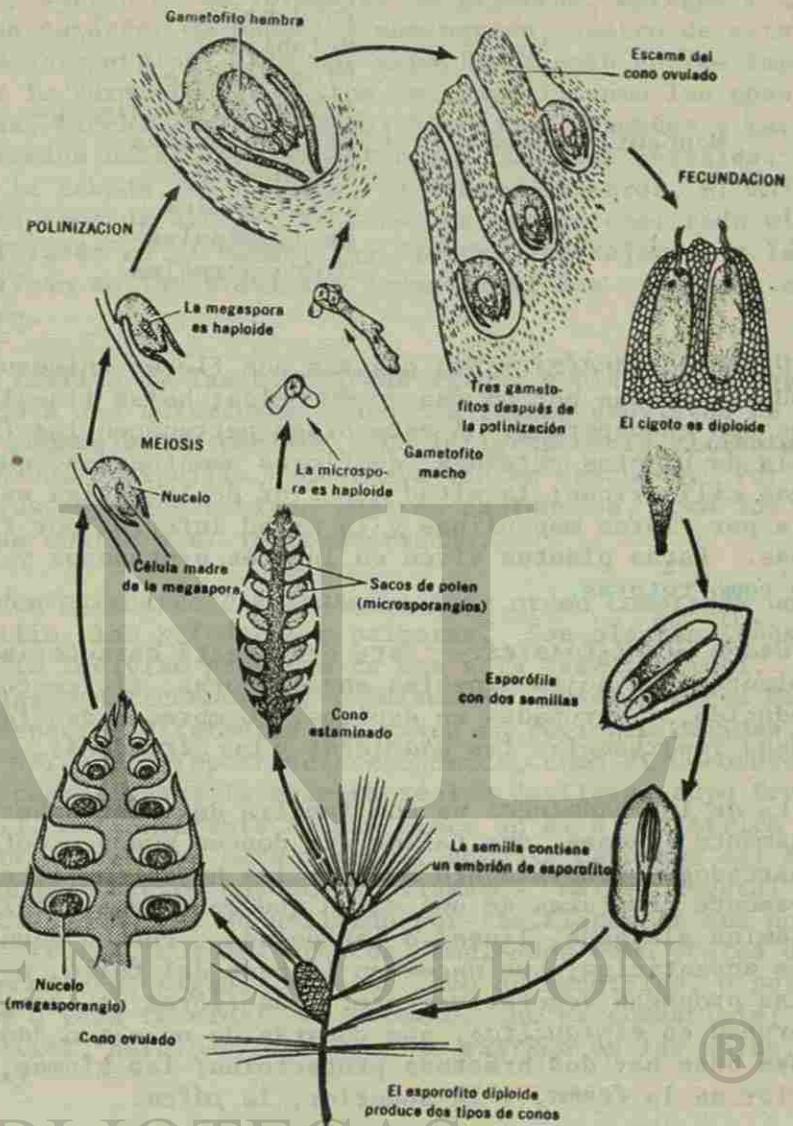


Fig. 1-2 Ciclo vital de un pino.

## CLASE

## ORDEN

Pandanales  
 Helobiales  
 Glumiflorales  
 Príncipes o Palmares  
 Espatiflorales  
 Farinosales  
 Liliflorales  
 Escitaminales  
 Microspermales

## Monocotiledóneas.

*Orden pandanales.*— Son plantas con flores unisexuales, desnudas rodeadas por un manojito de pelos; hojas lineales y semillas con endospermas. A este orden pertenecen las *tifáceas* familia de plantas perennes, de flores amontonadas, que forman espigas cilíndricas; la mitad superior de la espiga está compuesta por flores masculinas y la mitad inferior por flores femeninas. Estas plantas viven en lugares pantanosos y son conocidas como totoras.

*Orden Glumiflorales.*— Este orden está caracterizado por sus plantas con hojas lineales envainadoras, flores con perianto reducido, y agrupadas en espigas. Comprende dos familias de mucha importancia: las *gramíneas* y las *ciperáceas*.

La de las *gramíneas* es una familia de plantas herbáceas, o raramente leñosas, con tallos que poseen nudos y entrenudos muy marcados y generalmente huecos; las hojas son alternas y típicamente provistas de una vaina que envuelve el tallo, y una lámina alargada, lineal o lanceolada. Poseen abundantes raíces adventicias, que nacen en la base del tallo, o rizomas, que las propagan vegetativamente. Las flores de las gramíneas se agrupan en *espiguillas*, que constan de un eje o *raquilla*, en cuya base hay dos brácteas protectoras; las glumas, la inferior es la *lemma*, y la superior, la *pálea*.

El fruto es normalmente un cariopse, es decir, un fruto seco, con una sola semilla. Esta posee gran cantidad de productos amiláceos, de los cuales se obtiene harina. Las gramíneas constituyen una de las familias más ricas del reino ve-

getal, con más de 6,000 especies, distribuidas por todo el globo, y entran en la formación de praderas, estepas y sabanas, con carácter de especies dominantes, dentro de estas comunidades vegetales. Algunas especies tienen enorme importancia por la formación de pastos en general, como las poas, cebadillas, flechillas, etcétera; las cañas, bambúes y tacuaras, son diversos usos; las alimenticias, como los cereales: el trigo, la cebada, el centeno, la avena, el arroz, el maíz, etc.; la caña de azúcar, de donde se extrae casi todo el azúcar utilizado en el mundo; las diversas forrajeras, o las que se utilizan en las distintas industrias; las ornamentales, etcétera.

La familia de las *ciperáceas* agrupa a plantas de aspecto parecido a las anteriores, pero con tallos provistos de pocos nudos, generalmente macizos. La inflorescencia elemental es también una espiguilla, que lleva flores desnudas. Por lo general sus especies habitan lugares pantanosos, como los papiros, las chufas y el junco americano.

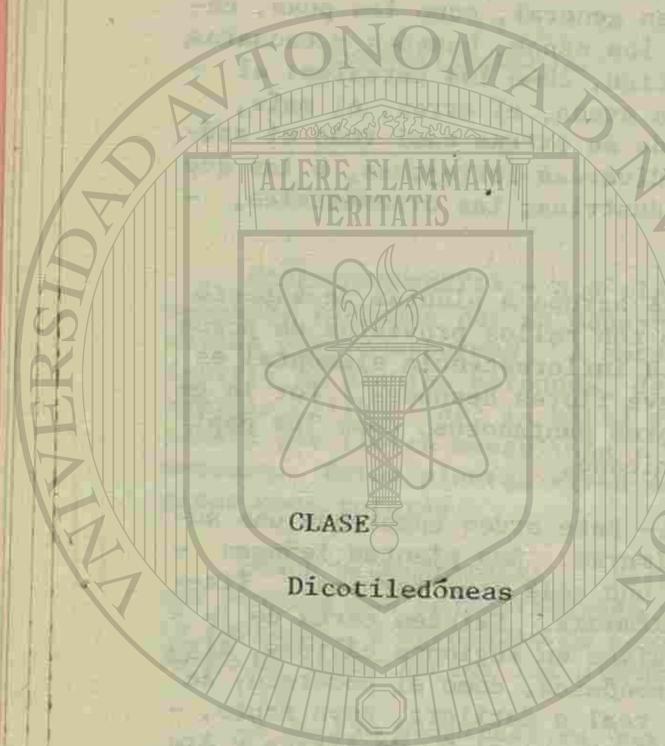
*Orden príncipes o palmares.*— Este orden comprende una sola familia, las *palmáceas* o palmeras. Son plantas leñosas con tallo indiviso provisto de una sola yema terminal. Tienen hojas *pinaticompuestas* o *palmadas*. Existen cerca de 3,000 especies diferentes que viven en regiones cálidas, algunas de verdadera importancia económica, como el cocotero, de frutos comestibles; la palmera real o datilera, cuyo fruto, el dátil, es comestible, y que crece en el N. de Africa y Arabia; otras producen cera vegetal, como la carnauba del Brasil; otras poseen frutos muy duros, llamados "márfil vegetal". Muchas otras especies se utilizan por las fibras de sus hojas, por sus frutos, por sus troncos, empleados como postes o para construcciones, algunas se usan como ornamentales, o por su cogollo o yema terminal, el *palmito*, que es comestible; o por sus aceites, barnices, etc., que se extraen de las hojas.

Fig. 1-3

## CLASE DICOTILEDÓNEAS.

Esta clase comprende el resto de los vegetales todos ellos caracterizados por presentar embriones con dos cotiledo-

nes, raíces ramificadas y tallos con estructura monocéclida y crecimiento secundario en las especies leñosas; hojas con nervaduras muy ramificadas, formando un retículo; flores pentámeras o tetrámeras. Los órdenes principales son los siguientes:



ORDEN

- Verticiladas
- Piperales
- Salicales
- Juglandales
- Fagales
- Urticales
- Santalales
- Aristolóquiales
- Poligonales
- Centrospermas
- Ranales
- Readales
- Rosales
- Geraniales
- Sapindales
- Ramnales
- Malvales
- Parietales
- Opunciales
- Mirtiflorales
- Umbeliflorales
- Ericales
- Primulales
- Ebenales
- Contortables
- Tubiflorales
- Rubiales
- Cucurbitales
- Campanulales

A continuación describiremos algunos de los órdenes principales:

PIPERALES.

Son plantas herbáceas o arbustos generalmente tropicales, con flores desnudas, en espigas, y fruto en baya. En sus órganos se producen principios aromáticos o irritantes. Comprende una sola familia de importancia: las *piperáceas*, son especies cuyos frutos se comercializan, como los de la pimienta negra o blanca, el betel, etcétera.

SALICALES.

Orden de árboles o arbustos dioicos, con flores desnudas dispuestas en amentos, fruto en cápsula y semilla con largos pelos. Comprende una sola familia: las *salicáceas*, con dos géneros y numerosas especies, como los álamos, el mimbre y los sauces.

JUGLANDALES.

Orden de árboles, de hojas pinaticompuestas: flores unisexuales, desnudas o con perigonio sepaloide; fruto drupáceo.

Comprende una sola familia las *juglandáceas*, que incluye los nogales de América y Europa, de madera fina y nueces comestibles.

ORDEN ROSALES.

Este orden reúne numerosas especies, muchas de ellas sumamente importantes, especialmente para la alimentación humana. Las flores son típicamente cíclicas, pentámeras, con abundantes estambres y gineceo súpero o ínfero. Comprende alrededor de diecisiete familias, siendo las más importantes. Las siguientes:

**Platanáceas.** Árboles con hojas alternas palmatilobadas, con pecíolo engrosado en la base. Flores péndulas, reunidas en inflorescencias capituliformes. Fruto en aquenio. Comprende un solo género, con árboles ornamentales muy cultivados para arbolar calles: el plátano.

**Rosáceas.** Plantas de diverso porte, con hojas alternas, simples o compuestas, con estípulas. Sus flores son por lo general hermafroditas, pentámeras, con cáliz y corola. Tienen frutos diversos; semillas sin endospermo. Es una familia de mucha importancia, que comprende alrededor de 3,500 especies, casi todas propias del hemisferio Norte. En su gran mayoría son cultivadas por sus frutos comestibles, o por la belleza de sus flores, como el membrillo, el níspero, las fresas o frutillas, el almendro, el albaricoquero o damasco, el cerezo, el guindo, el ciruelo, el melocotón o duraznero, el peral, el manzano y las numerosas variedades de rosas, etc.

**Leguminosas.** Esta familia presenta también plantas de porte diverso, con hojas alternas, generalmente compuestas y con estípulas.

Se trata de una de las familias más numerosas dentro de las fanerógamas, con cerca de 15.000 especies presentes poco menos que en todos los climas. Casi la totalidad de las especies prestan utilidad al hombre de diversa manera, como las acacias, que son forrajeras u ornamentales y algunas de las cuales producen exudaciones llamadas goma árabiga; otras, típicas de regiones semiáridas, son los mezquites de México y los algarrobos de América del Sur, el calden y el ñandubay, cuyos frutos dulces y carnosos sirven de forraje, de alimento, o para preparar bebidas fermentadas, y cuya madera, muy dura se utiliza en carpintería, construcciones, etcétera.

#### GERANIALES.

Orden de plantas herbáceas, árboles o arbustos de flores cíclicas, con cáliz y corola pentámeros comprende cerca de 21 familias. Las más importantes son:

**Geraniáceas.** Hierbas o arbustos de hoja alternas u opuestas, con estípulas. Los malvones y geranios pertenecen a esta familia y son cultivados en los jardines.

**Rutáceas.** Plantas de porte muy diverso, con glándulas que producen aromas; hojas alternas u opuestas, sin estípulas; flores actinomorfas, hermafroditas. Familia cosmopolita, muy importante, que comprende la rusa, el cedrón y los cítricos, árboles cuyos frutos tienen varias aplicaciones, aparte de ser alimenticios, como el limón, el naranjo, el mandarino, el pomelo, etc.

#### ORDEN OPUNCIALES.

Este orden comprende una sola familia de plantas, las **cactáceas**, que incluye plantas leñosas o herbáceas, carnosas de tallos normales, cilíndricos semiesféricos o aplanados adaptados al almacenamiento de agua. Salvo en raros casos, carecen de hojas, poseen abundantes espinas en todo el tallo. Las cactáceas son muy abundantes en las regiones semiáridas de América, desde el S. de Estados Unidos hasta el centro de Argentina. Los cardones, tunas, cactus, nopales, pertenecen a esta familia. Fig. 1-3

a) ¿Cuál es el objeto del estudio de la Botánica Sistemática?

b) Dé ejemplos de plantas sin flores o criptógamas.

c) Dé ejemplos de plantas con flores o fanerógamas.

d) ¿Cuáles son las angiospermas?

e) Dé ejemplos de plantas monocotiledóneas.

f) Dé ejemplos de plantas dicotiledóneas.

g) Relacione el orden de plantas con la clase a que corresponde:

1.- Malvales. ( )

2.- Opunciales. ( )

3.- Fagales. ( )

4.- Urticales. ( )

5.- Palmares. ( )

6.- Liliflorales. ( )

7.- Helobiales. ( )

8.- Pandanales. ( )

1.- Monocotiledóneas.

2.- Dicotiledóneas.

## UNIDAD II

### REINO ANIMALIA

**INTRODUCCION.**- Ballenas, víboras, ratones, pájaros etc. están comprendidos dentro del Reino Animal, sin embargo cada grupo tiene características propias que los diferencian unos a otros; en esta unidad veremos algunos ejemplos y como están clasificados según su complejidad y filogenia.

**OBJETIVOS.**- Al terminar de estudiar esta unidad deberás ser capaz de:

1. Describir y dar ejemplos del Phylum PORIFERA.
2. Describir y dar ejemplos del Phylum COELENTERATA.
3. Describir y dar ejemplos del Phylum PLATYHELMINTOS.
4. Describir y dar ejemplos del Phylum NEMATODA.
5. Describir y dar ejemplos del Phylum ROTIFERA.
6. Describir y dar ejemplos del Phylum MOLLUSCA.
7. Describir y dar ejemplos del Phylum ANNELIDA.
8. Describir el Phylum ARTHROPODA y sus clases, ARACHNIDA, CRUSTACEA e INSECTA.
9. Describir el Phylum ECHINODERMATA.
10. Describir el Phylum CHORDATA; los subphylums y sus clases (Identificar ejemplos).

c) Dé ejemplos de plantas con flores o fanerógamas.

d) ¿Cuáles son las angiospermas?

e) Dé ejemplos de plantas monocotiledóneas.

f) Dé ejemplos de plantas dicotiledóneas.

g) Relacione el orden de plantas con la clase a que corresponde:

1.- Malvales. ( )

2.- Opunciales. ( )

3.- Fagales. ( )

4.- Urticales. ( )

5.- Palmares. ( )

6.- Liliflorales. ( )

7.- Helobiales. ( )

8.- Pandanales. ( )

1.- Monocotiledóneas.

2.- Dicotiledóneas.

## UNIDAD II

### REINO ANIMALIA

INTRODUCCION.- Ballenas, víboras, ratones, pájaros etc. están comprendidos dentro del Reino Animal, sin embargo cada grupo tiene características propias que los diferencian unos a otros; en esta unidad veremos algunos ejemplos y como están clasificados según su complejidad y filogenia.

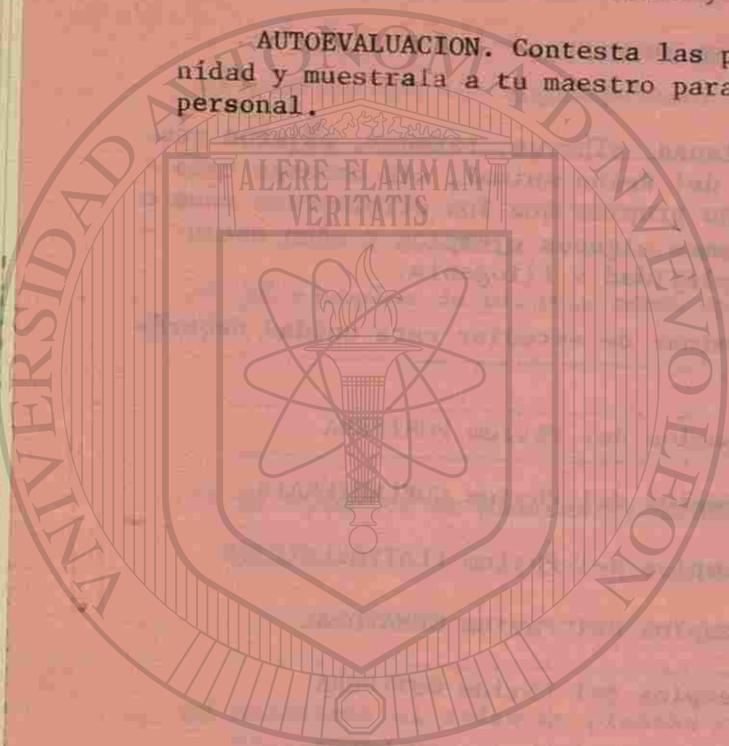
OBJETIVOS.- Al terminar de estudiar esta unidad deberás ser capaz de:

1. Describir y dar ejemplos del Phylum PORIFERA.
2. Describir y dar ejemplos del Phylum COELENTERATA.
3. Describir y dar ejemplos del Phylum PLATYHELMINTOS.
4. Describir y dar ejemplos del Phylum NEMATODA.
5. Describir y dar ejemplos del Phylum ROTIFERA.
6. Describir y dar ejemplos del Phylum MOLLUSCA.
7. Describir y dar ejemplos del Phylum ANNELIDA.
8. Describir el Phylum ARTHROPODA y sus clases, ARACHNIDA, CRUSTACEA e INSECTA.
9. Describir el Phylum ECHINODERMATA.
10. Describir el Phylum CHORDATA; los subphylums y sus clases (Identificar ejemplos).

### PROCEDIMIENTOS DE APRENDIZAJE.

Los objetivos los resolveras leyendo y estudiando detenidamente la Unidad II de tu libro y con la ayuda de tu maestro.

**AUTOEVALUACION.** Contesta las preguntas del final de tu unidad y muéstrala a tu maestro para que verifique tu avance personal.



3er. SEMESTRE.

BIOLOGIA.

UNIDAD II.

### REINO ANIMALIA.

Los animales son posiblemente los seres vivos que más nos llaman la atención, ya que a diferencia de los vegetales, tienen movimiento; algunos no son tan móviles sin embargo, sólo se contraen. La diversidad de este grupo es muy grande y los aspectos de cada uno son imposibles de describir en unas cuantas hojas de papel. Repasaremos por tanto, los phylum de animales con los que pensamos que nos topamos constantemente o que es posible que alguna vez podamos tener oportunidad de observar.

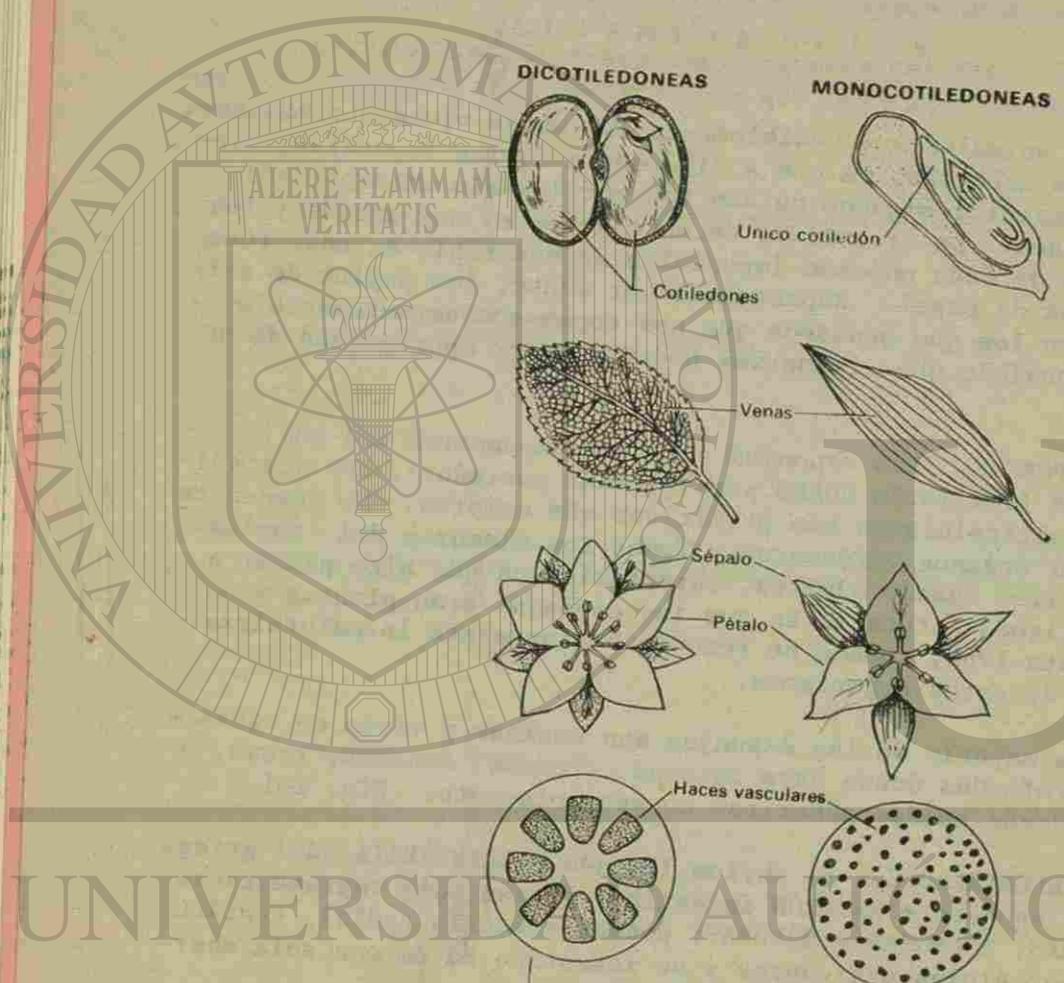
**ESPONJAS.** Las esponjas son los componentes del phylum - PORIFERA (del latín PORUS poro + FERRE portador), son los animales multicelulares más primitivos que existen. No poseen tejidos ni órganos verdaderos. Todos los miembros del phylum son sésiles cuando adultos, característica que hizo pensar a los antiguos naturalistas que las esponjas eran plantas y no fue hasta 1765, cuando se reconoció claramente la naturaleza animal de estos organismos.

La mayoría de las esponjas son marinas y viven en aguas poco profundas donde haya corales, troncos, conchas, rocas, etc., donde puedan adherirse convenientemente. Fig. 2-1

**CELEENTERADOS.** El phylum llamado COELENTERATA (del griego KOILOS agujero + ENTERON intestino) tienen como representante a HIDRAS, ANEMONAS y MEDUSAS; poseen simetría radial, tentáculos con células urticantes y su intestino es de una sola abertura.

Dentro del grupo de los celenterados se encuentran dos grupos estructurales diferentes: el que permanece fijo al sustrato se le llama pólipo y al que nada libremente recibe el nombre de medusa.

- 9.- Rosales. ( )
- 10.- Salicales. ( )



Comparación de los patrones de estructura de las monocotiledóneas y de las dicotiledóneas.

Fig. 1-3



Fig. 2-1 Phylum Porífera.

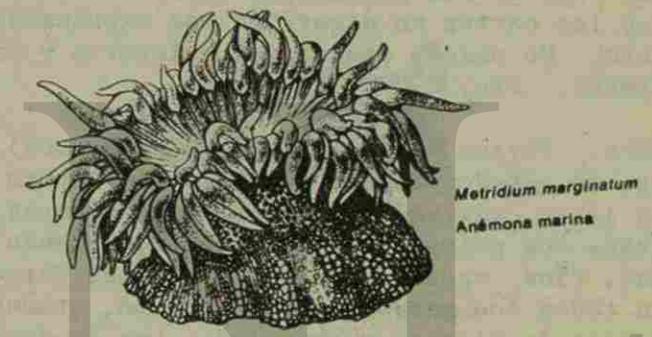


Fig. 2-2 Phylum Coelenterata.



Fig. 2-3 Phylum Platyhelminthes.

Excepto unas cuantas especies, todas las demás son marinas viviendo principalmente en los litorales. Las formas sésiles abundan en las costas rocosas o en lugares coralinos o de aguas tropicales. Fig. 2-2

**GUSANOS PLANOS.** Phylum PLATYHELMINTHES (del griego PLATYS plano + HELMIS gusano intestinal). Este phylum comprende dos clases de gusanos parásitos; TREMATODOS y CESTODOS. La tercera clase de estos gusanos es de vida libre y se llama - TURBELLARIA. Ejemplos de estos: las planarias.

Los miembros de este phylum tienen el cuerpo aplanado de donde les viene el nombre, carecen por completo de sistema digestivo en el caso de los parásitos. Absorben sus alimentos por la boca y las partes no digeridas son expulsadas por el mismo orificio. No poseen aparato circulatorio y presentan simetría bilateral. Fig. 2-3

**NEMATODOS.** Phylum NEMATODA (GUSANOS REDONDOS). Este phylum comprende alrededor de 10,000 especies tanto parásitos como de vida libre, viviendo en todos los ambientes terrestres y marinos desde los polos hasta el trópico, pasando por desiertos, montañas, ríos, aguas termales, etc. Las formas parásitas muestran todos los grados de parasitismo, atacando casi a todos los grupos de plantas y animales. Los productos alimenticios, animales domésticos e incluso el hombre se ven afectados por estos parásitos, lo que hace de este grupo, uno de los más importantes entre los animales parásitos.

Los nemátodos presentan simetría bilateral, su tamaño varía de 0.5 mm a 1 cm. No poseen sistema circulatorio, pero tienen un líquido que se desplaza por su cuerpo a medida que éste se mueve. Fig. 2-4

**ROTIFEROS.** PHYLUM ROTIFERA. Organismos microscópicos acuáticos. Se encuentran prácticamente en todas las aguas dulces. Presentan simetría bilateral y en el extremo anterior ostentan penachos de cilios que se mueven rápidamente dando la impresión de ruedas girando, a lo que se debe su nombre. No hay rotíferos terrestres y las adaptaciones al medio acuático son muy variadas, llegando a vivir hasta en gotas de agua que



Fig. 2-4 Phylum Nemátoda.

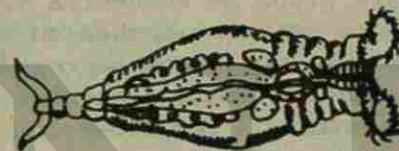


Fig. 2-5 Phylum Rotífera.

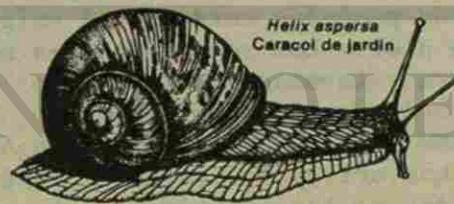


Fig. 2-6 Phylum Mollusca.

se forman en los musguos; como la gota se evapora rápidamente, los huevecillos resisten la deshidratación y se desarrollan hasta la próxima lluvia que vuelva a mojar los musgos.

Fig. 2-5

Algunos rotíferos son marinos y viven fijos al sustrato utilizando sus cilios para llevar alimento hasta la boca, mientras que otros los utilizan para alimentarse y nadar.

**MOLUSCOS. PHYLUM MOLLUSCA.** (Del latín MOLLUSCUS blando). Con una gran variedad de especies, este phylum se encuentra representado en todos los ambientes; marino, dulceacuícola y terrestre. De las especies más conocidas tenemos a los caracoles, ostras, almejas, pulpos y calamares. La mayoría de las especies tienen una concha protectora externa y en otras la concha es interna. En este grupo se encuentra ya un sistema nervioso desarrollado, un corazón que bombea su sangre y un sistema digestivo tubular. La concha es segregada por un órgano llamado *manto*. En la mayoría de las especies se encuentra en parte ventral un pie musculoso. Fig. 2-6

**GUSANOS SEGMENTADOS. PHYLUM ANNELIDA.** (Del latín ANELLUS pequeños anillos).

El cuerpo de estos gusanos está dividido en segmentos iguales separados por surcos en la parte externa; muchos de los órganos internos se repiten en cada segmento, el sistema nervioso es ventral y el aparato digestivo se prolonga desde el extremo anterior (boca), hasta el extremo posterior (ano), sus apéndices son apenas pequeñas cerdas y el oxígeno lo obtienen mediante su húmeda piel. Los representantes más conocidos son la lombriz de tierra y la sanguijuela. Fig. 2-7

**ARTROPODOS. PHYLUM ARTHROPODA.** (del griego ARTHRON articulación + POD pie). Los artrópodos es un grupo de animales tan grande y tan variado que las especies que lo componen se encuentran ocupando una cantidad de nichos ecológicos inimaginables; se les encuentra en todas partes; la capacidad de volar de muchas de sus especies les ha permitido ocupar y vivir en los más diferentes lugares. Hasta el momento se han descrito alrededor de 800,000 especies de este grupo lo que equivale al 80% del total de las especies de animales conocidos.

El cuerpo de estos alimentos es segmentado, las patas son articuladas, tienen exoesqueleto, el corazón se localiza en la parte dorsal y el sistema nervioso en la parte ventral.

Las clases más importantes del phylum son: *Arachnida*, *Crustácea* e *Insecta*.

**CLASE ARCHNIDA (arácnidos).** Este grupo comprende animales tan familiares para nosotros como son las arañas, alacranes, ácaros y garrapatas. La característica más notable a simple vista es la presencia de cuatro pares de patas. Las arañas matan a sus presas mediante la acción del veneno que inyectan en su picadura; los hay incluso peligrosos para el hombre. Otros arácnidos producen ciertas enfermedades como la sarna y algunos son ectoparásitos. Fig. 2-8

**CLASE CRUSTACEA.** Los miembros de esta clase poseen dos pares de antenas, ojos generalmente compuestos. Viven en mares, lagos y charcos, los diminutos crustáceos son la base de muchas cadenas alimenticias, el llamado "krill" son crustáceos de 25mm de longitud, es el principal alimento de las grandes ballenas. Casi todos los crustáceos son marinos; pocos viven en agua dulce. Son carnívoros carroñeros o filtradores de alimento.

Las más conocidas de los crustáceos son: cangrejos, camarones, langostas, pulga de agua y percebes. Fig. 2-9

**CLASE INSECTA.** La diferencia de esta clase con los demás artrópodos es la organización de su cuerpo, tienen el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza con un par de antenas, parte media o torácica con tres pares de patas y la parte posterior o Abdomen, el cual en la mayoría constituye la mayor parte del cuerpo generalmente segmentado, exoesqueleto quitinoso. Los ejemplos que podemos citar aquí son por demás conocidos, unos son útiles y otros perjudiciales para el hombre. Fig. 2-10

**EQUINODERMOS. PHYLUM ECHINODERMATA.** (del latín Echin espina + del griego derma piel). Ejemplo de este grupo de animales con piel espinosa son: la estrella de mar, el erizo de mar, la galleta de mar, etc. En el estadio adulto generalmente son



*Lumbricus terrestris*  
Lombriz de tierra

Fig. 2-7 Phylum Annelida.

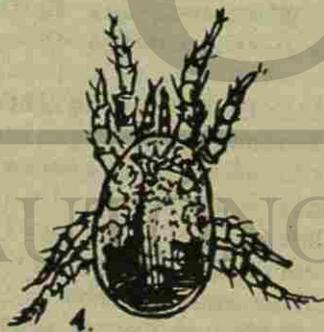
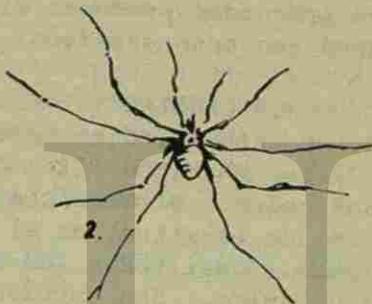
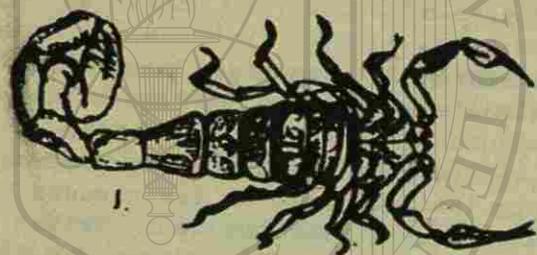


Fig. 2-8 Phylum Arthropoda. Clase Arachnida.  
1. Alacrán. 2. Araña patona. 3. Araña de jardín.  
4. Garrapata.

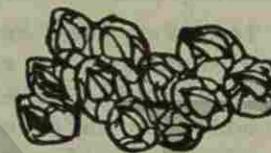


Fig. 2-9 Phylum Arthropoda. Clase Crustácea.  
1. Chinche de agua. 2. Cangrejo azul. 3. Percebes.  
4. Cíclope. 5. Pulga de agua.

de simetría radial. La mayor parte son animales marinos.  
Fig. 2-11

CORDADOS. PHYLUM CHORDATA. (del latín *Chorda* cuerda). - Este gran phylum se caracteriza porque sus miembros presentan órganos como notocordio, cordón nervioso dorsal hueco o médula espinal y hendiduras branquiales faríngeas, éstas últimas se presentan en todas las formas embrionarias.

Para la mejor comprensión de este grupo es necesario estudiar los tres subphylum en que se divide: *Urochordata*, *Cephalochordata* y *Vertebrata*.

#### SUBPHYLUM UROCHORDATA O TUNICADOS.

Es el más primitivo de los tres y se supone origen de los otros dos subphylum. La semejanza con los cordados es más fácilmente notable en el estadio larvario de estos animales marinos; la larva que presenta todas las características de los cordados se convierte en un adulto sésil que nos recuerda a una esponja o un celenterado. Cuando se fija el animal al sustrato desarrolla una túnica que lo cubre totalmente quedando solo dos aberturas llamadas *sifones*; la anterior o boca por donde se alimenta y posterior o ano por donde excreta productos de desecho agua y gametos. Este phylum es marino y su representante es llamado jeringa de Mar. Fig. 2-12.

#### SUBPHYLUM CEPHALOCHORDATA.

El amphioxus es el representante de este subphylum. En éste se encuentran más desarrolladas que en el anterior las características de los cordados: el notocordio recorre todo el cuerpo, la región faríngea está bien desarrollada, su cuerpo es aplanado semejando un pez, cuerpo simétricamente bilateral. Es un animal marino que vive a la altura de la línea de mareas y en la boca tiene un penacho de pelos sensitivos para provocar corrientes de agua y filtrar su alimento. Fig. 2-13

#### SUBPHYLUM VERTEBRATA.

Las características de los vertebrados son: Esqueleto interno, vértebras, cráneo óseo o cartilaginoso que contiene al

cerebro, dos ojos que se desarrollan como protuberancias laterales del cerebro, etc. Muchas más características se presentan en este grupo por lo que es mejor estudiar sus clases.

#### SUPER CLASE (PISCES) PECES.

En este grupo se reconocen tres clases:

CLASE AGNATHA (sin mandíbulas). Estos peces no tienen escamas ni mandíbulas, las aletas no están apareadas. El notocordio no alcanza a reemplazarse por hueso o cartílago. Son los vertebrados más primitivos.

Estos peces tienen una boca en forma de ventosa por donde se adhieren a otros peces, perforando sus paredes para succionar sus tejidos blandos y sangre.

Los representantes de esta clase son las lampreas.  
Fig. 2-14.

CLASE CHONDRICHTHYES. (Cartilaginosos). En esta clase se encuentran los tiburones y rayas. El esqueleto de estos peces es cartilaginoso; no se osifica, sus mandíbulas son muy fuertes y sus hendiduras braquiales se presentan en cinco partes o más a donde fluye el agua después de pasar por las branquias. La mayoría son marinos y solo unos cuantos son dulceacuícolas. (Fig. 2-15)

#### CLASE OSTEICHTHYES. (Óseos).

Los peces que comprenden esta clase tienen un esqueleto osificado interno. Las aletas están en pares. Detrás de cada cámara braquial solo hay un orificio (opérculo), el cuerpo está cubierto de escamas imbricadas. Poseen una vejiga natatoria para controlar la profundidad de nado.

Esta clase comprende más especies que las otras dos incluyendo peces comestibles, comerciales, deportivos y decorativos. Fig. 2-16

- 1.- Tisanuros.
- 2.- Proturos.
- 3.- Colémbolos.
- 4.- Efemerópteros.
- 5.- Odonatos.
- 6.- Plecópteros.
- 7.- Grilloblattodeos.
- 8.- Ortópteros.
- 9.- Fásmidos.
- 10.- Dictyópteros.
- 11.- Dermápteros.
- 12.- Embiópteros.
- 13.- Isópteros.
- 14.- Zorápteros.
- 15.- Psocópteros.
- 16.- Malófagos.
- 17.- Anopluros.
- 18.- Hemípteros.
- 19.- Homópteros.
- 20.- Tisanópteros.
- 21.- Neurópteros.
- 22.- Mecópteros.
- 23.- Lepidópteros.
- 24.- Tricópteros.
- 25.- Dípteros.
- 26.- Sifonápteros.
- 27.- Himenópteros.
- 28.- Coleópteros.
- 29.- Strepsiptera.

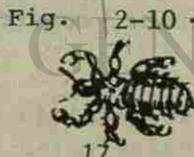
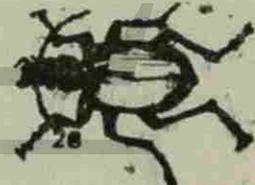
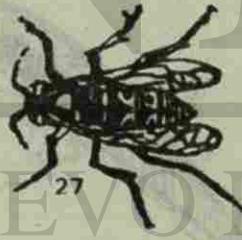
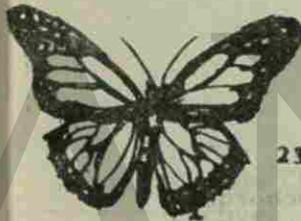
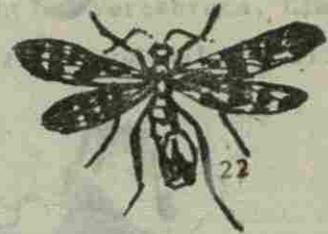
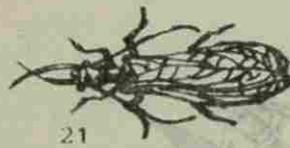
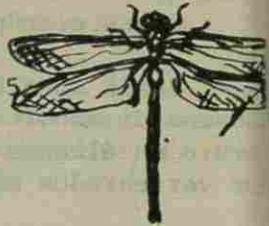
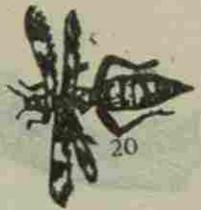
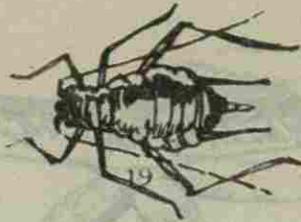
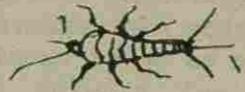
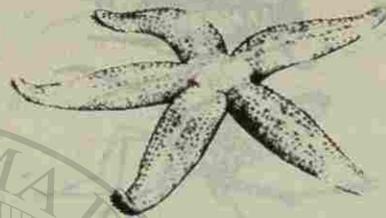


Fig. 2-10. Phylum Arthrópoda. Clase Insecta.

*Asterias rubens*  
*Patiria scabra*



2-11 Phylum Echinodermata.



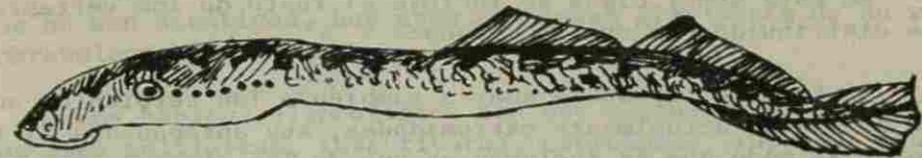
*Clona intestinalis*  
Jeringa de mar

2-12 Phylum Chordata. Subphylum Urochordata.

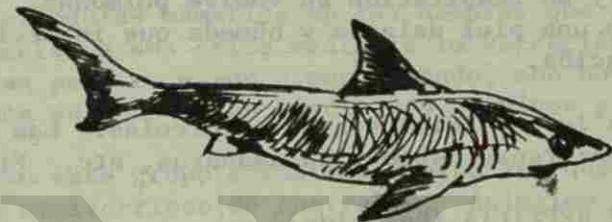


*Amphioxus*  
Lanceta

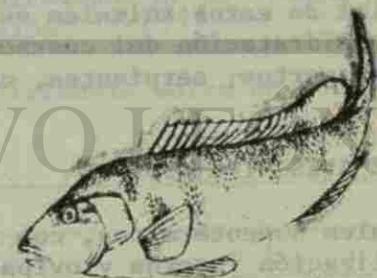
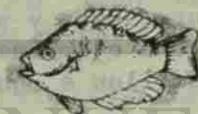
2-13 Phylum Chordata. Subphylum Cephalochordata.



2-14 Phylum Chordata. Subphylum Vertebrata, Clase Agnatha.



2-15 Phylum Chordata. Subphylum Vertebrata. Clase Chondrichthyes.



2-16 Phylum Chordata. Subphylum Vertebrata. Clase Osteichthyes.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

#### SUPERCLASE TETRAPODA (Tetrápodos).

En esta super clase se incluye el resto de los vertebrados distribuidos en cuatro clases:

El término tetrápoda abarca también a las serpientes aunque no tienen actualmente extremidades; sus antepasados sí las tenían de modo que se incluyen en una de las clases.

#### CLASE AMPHIBIA (Anfibios).

Animales con reproducción externa, acuática, presentan metamorfosis. Las larvas viven en el medio acuático, respirando mediante branquias, cuando adultos los anfibios pierden las branquias y su respiración se vuelve pulmonar. Estos animales tienen una piel delgada y húmeda que interviene también en la respiración.

Todos los anfibios son duceacuicolas. Las especies más comunes son: ranas, sapos, salamandras, etc. Fig. 2-16

#### CLASE REPTILIA (Reptiles).

Animales poikilotérmicos terrestres, de fertilización interna.

Diversas adaptaciones permiten a los reptiles desarrollarse en lugares adversos como los desiertos. Los huevos después de fertilizados son puestos en el suelo o arena para incubarse con el calor del sol.

La piel de estos animales es dura, seca y escamosa que evita la deshidratación del cuerpo, como ejemplos podemos citar tortugas, lagartos, serpientes, cocodrilos e iguanas, etc. Fig. 2-17

#### CLASE AVES. (Pájaros).

Animales homeotérmicos, con el cuerpo cubierto de plumas, con fertilización interna y ovípara. Las extremidades anteriores están adaptadas para el vuelo y un pico córneo desprovisto de dientes.

Están adaptadas a una gran variedad de ambientes y aunque no son acuáticas, hay aves que pasan gran parte de su vida sobrevolando los mares.

Los hábitos alimenticios son muy variados; así encontramos aves melileicas, insectívoras, carroñeras, rapaces, frugívoras y granívoras; como ejemplo respectivo de cada una tenemos. Chuparrosa, halcón nocturno, zopilotes, búhos, tucanes y gorriones. Fig. 2-18

#### CLASE MAMMALIA. (Mamíferos).

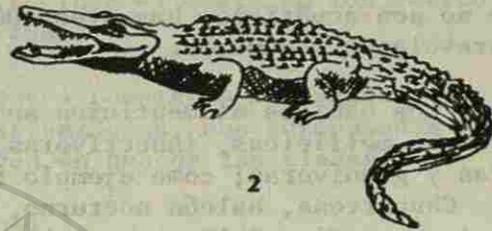
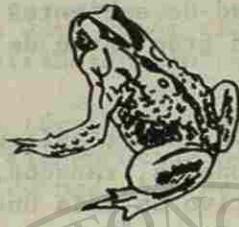
La característica más notable de estos animales, es la presencia de glándulas mamarias en las hembras que las utilizan para alimentar a sus críos mediante la secreción de leche. Todos presentan pelo en mayor o menor grado, son homeotermos y los dientes son de tres tipos: incisivos, caninos y molares.

Dentro de este grupo encontramos especies que nacen de huevo como el ornitorrinco de Australia. Animales que terminan su desarrollo dentro de una bolsa o marsupio ventral como el tlacuache en América y los mamíferos originarios de Australia. Animales que terminan su desarrollo dentro del cuerpo de la madre (placentarios) como el hombre, etc.

Encontramos mamíferos en todos los ambientes desde marinos como las ballenas, focas, delfines, morsas, etc., terrestres la mayoría y voladores como el murciélago. Fig. 2-19

Esta clase comprende alrededor de 16 órdenes, las cuales solo se pondrán algunos ejemplos.

a) ¿En qué consiste la diferencia entre un pólipo y una medusa?



2-17 Phylum Chordata, Subphylum vertebrata.  
1. Clase Amphibia. 2. Clase reptilia.



2.18 Phylum Chordata, Subphylum vertebrata.  
Clase Aves.

b) Explica el mecanismo que usan los rotíferos para alimentarse.

---

---

---

c) Señala cinco características anatómicas de los vertebrados.

---

---

---

d) ¿A qué phylum corresponde el grupo de organismos placentarios?

---

---

---

e) ¿Qué tipos de dientes presentan los mamíferos?

---

---

---

f) Cita cinco características anatómicas de los insectos.

---

---

---

g) Señala las diferentes dietas de las aves.

---

---

---

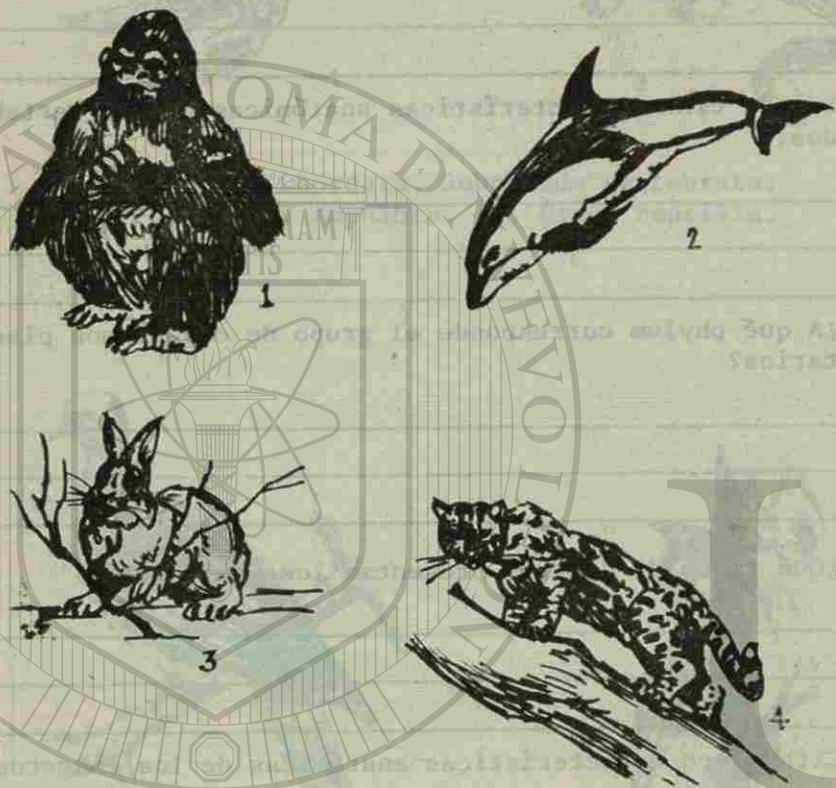


Fig. 2-19

Phylum Chordata. Subphylum vertebrata. Clase mammalia.  
 ejemplos de órdenes. 1. Primates. 2. Cetáceos. 3. Lago-  
 morfos. 4. Carnívoros. 5. Monotremas. 6. Marsupiales.  
 7. Insectívoros. 8. Quirópteros. 9. Proboscídeos.  
 10. Roedores.

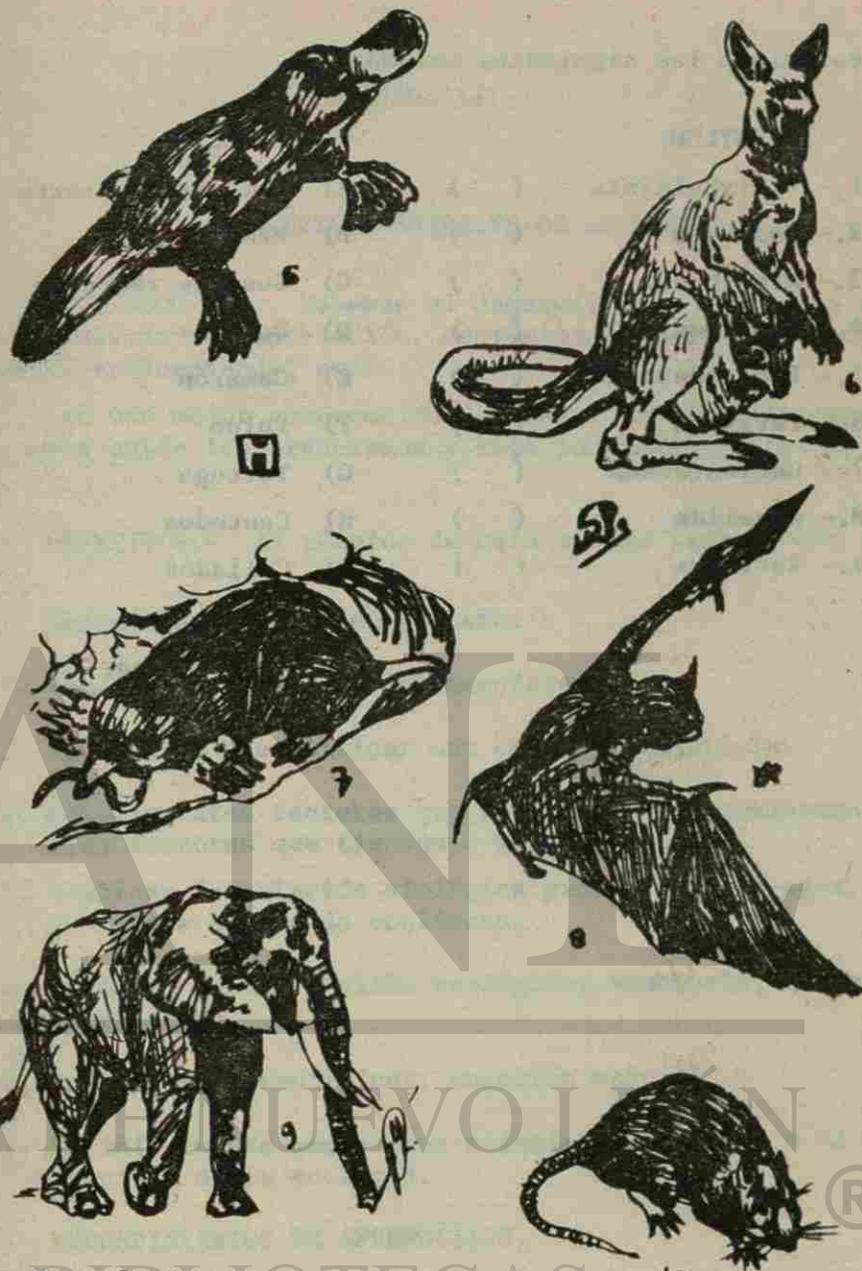


Fig. 2-19

10

h) Relaciona las siguientes columnas.

PHYLUM		ESPECIE
1.- Platyhelmintha	( )	A) Lombriz de tierra
2.- Mollusca	( )	B) Medusa
3.- Arthropoda	( )	C) Gusanos redondos
4.- Nematoda	( )	D) Delfín
5.- Echinodermata	( )	E) Camarón
6.- Porifera	( )	F) Pulpo
7.- Coelenterata	( )	G) Tortuga
8.- Annelida	( )	H) Cestodos
9.- Rotifera	( )	I) Ciliados
		J) Cachalote
		K) Erizo de mar
		L) Esponja

### UNIDAD III.

#### CONCEPTOS GENERALES DE ECOLOGIA.

INTRODUCCION.- Sabemos el desequilibrio existente en la actualidad, la sobrepoblación, contaminaciones, las especies se están extinguiendo, etc.

Con una mejor comprensión de nuestro medio y la relación existente entre los organismos y este podremos aportar soluciones.

OBJETIVOS.- Al término de esta unidad deberás ser capaz de:

1. Definir ecología y ecosistema.
2. Explicar homeostasia del ecosistema.
3. Explicar y ejemplificar una cadena alimenticia.
4. Enunciar tres factores que trastornen un ecosistema y tres factores que tiendan a estabilizarlo.
5. Explicar la relación biológica plantas, suelo-agua, en un bosque húmedo de coníferas.
6. Definir: habitat, nicho ecológico, simbiosis, climas y depredación.
7. Explicar y ejemplificar: sucesión natural.
8. Definir cuando menos diez ciencias que ayuden a la comprensión de la ecología.

#### PROCEDIMIENTOS DE APRENDIZAJE.

Para resolver tus objetivos lee y estudia la Unidad III que cubre el total de tus objetivos. Debes por lo tanto, memorizar las definiciones y tomar un concepto general de todos --

h) Relaciona las siguientes columnas.

PHYLUM		ESPECIE
1.- Platyhelmintha	( )	A) Lombriz de tierra
2.- Mollusca	( )	B) Medusa
3.- Arthropoda	( )	C) Gusanos redondos
4.- Nematoda	( )	D) Delfín
5.- Echinodermata	( )	E) Camarón
6.- Porifera	( )	F) Pulpo
7.- Coelenterata	( )	G) Tortuga
8.- Annelida	( )	H) Cestodos
9.- Rotifera	( )	I) Ciliados
		J) Cachalote
		K) Erizo de mar
		L) Esponja

### UNIDAD III.

#### CONCEPTOS GENERALES DE ECOLOGIA.

INTRODUCCION.- Sabemos el desequilibrio existente en la actualidad, la sobrepoblación, contaminaciones, las especies se están extinguiendo, etc.

Con una mejor comprensión de nuestro medio y la relación existente entre los organismos y este podremos aportar soluciones.

OBJETIVOS.- Al término de esta unidad deberás ser capaz de:

1. Definir ecología y ecosistema.
2. Explicar homeostasia del ecosistema.
3. Explicar y ejemplificar una cadena alimenticia.
4. Enunciar tres factores que trastornen un ecosistema y -- tres factores que tiendan a estabilizarlo.
5. Explicar la relación biológica plantas, suelo-agua, en -- un bosque húmedo de coníferas.
6. Definir: habitat, nicho ecológico, simbiosis, climas y -- depredación.
7. Explicar y ejemplificar: sucesión natural.
8. Definir cuando menos diez ciencias que ayuden a la comprensión de la ecología.

#### PROCEDIMIENTOS DE APRENDIZAJE.

Para resolver tus objetivos lee y estudia la Unidad III que cubre el total de tus objetivos. Debes por lo tanto, memorizar las definiciones y tomar un concepto general de todos --

los temas de que trata.

Para el refuerzo de tus conocimientos y en el transcurso de la unidad, debes de crear en el laboratorio un acuario como ecosistema acuático el cual debe contener cuando menos 3 niveles tróficos en equilibrio. También deberás de contestar las preguntas que se hacen al final de cada tema del capítulo y un resumen del mismo.

Tu maestro asesor te ayudará resolviendo las dudas y problemas que se te presenten y al mismo, mostrarás tus trabajos para que se te acrediten junto con tu unidad.

**AUTOEVALUACION.** Contesta las preguntas del final de tu unidad y muéstrala a tu maestro para que verifique tu avance personal.

3er. SEMESTRE.

BIOLOGIA.

UNIDAD III.

### CONCEPTOS GENERALES DE ECOLOGIA.

#### INTRODUCCION.

Nuestro planeta puede considerarse como una nave espacial que viaja alrededor del Sol. A bordo hay más de 7,000 millones de personas y una dotación limitada de aire, agua y tierra. Esta provisión, tal como sucede con el oxígeno dentro de una nave espacial tiene que ser constantemente usada, purificada y vuelta a usar, porque no hay manera de obtener más. No existe una especie de tienda sideral en la que podemos comprar más provisión.

"Los bosques preceden a los pueblos; los desiertos los siguen". CHataubriand.

La esencia de la ecología es el concepto de las relaciones mutuas y recíprocas entre los organismos y su medio ambiente.

#### 3.1 CONCEPTOS GENERALES.

Uno de los conceptos de mayor interés dentro del campo de la Biología lo constituye la Ecología. Este término viene derivado de las raíces griegas "OIKOS" que significa "CASA" y "LOGOS" tratado o estudio; lo que para fines biológicos debemos considerarlo como estudio de la "CASA o lugar donde habitamos, o sea el estudio de los MEDIO AMBIENTES.

¿Qué significado tiene el medio ambiente respecto a los seres vivos?



1) ELEMENTOS ABIÓTICOS. En estos quedan comprendidas las sustancias no vivientes como son: luz solar, agua y sustancias inorgánicas.

2) ORGANISMOS PRODUCTORES (vegetales), autótrofos utilizan la energía solar para sintetizar sus propios alimentos y formar moléculas ricas en energía para lo que es necesario también, las sustancias inorgánicas del suelo.

3) HERBÍVOROS (consumidores o comedores de vegetales), heterótrofos toman de las plantas la energía necesaria para vivir pero al igual que ellas gastan casi toda en realizar sus funciones vitales (vivir, crecer y reproducirse) y se consideran consumidores primarios.

4) CARNÍVOROS (comedores de herbívoros), incapaces de sintetizar sus alimentos por medio de la luz solar, su energía la obtienen de los herbívoros y al igual que ellos gastan mucha de esa energía en la misma búsqueda de alimento y sus funciones de crecimiento y reproducción. Estos carnívoros son considerados como CONSUMIDORES SECUNDARIOS y los comedores de éstos serán CONSUMIDORES TERCIARIOS.

5) REDUCTORES O DESINTEGRADORES, hongos y bacterias encargados de la putrefacción de los desechos de todos los organismos y desdoblán la materia orgánica en sustancias simples, utilizables a su vez por las plantas.

Frente al nombre de cada animal, escribe a qué nivel trófico pertenece.

Lobo _____	Colibrí _____
Murciélago _____	Piojo _____
Tiburón _____	Zopilote _____
Camello _____	Conejo _____
Koala _____	Abeja _____

### 3.3 CADENAS ALIMENTICIAS.

La cantidad de poblaciones de un ecosistema que interactúan y dependen entre sí forman una comunidad y constituyen la parte biológica del ecosistema. La relación más importante entre ellos son las CADENAS ALIMENTICIAS, que por naturaleza son las más importantes y consisten en la utilización, transferencia y pérdida de energía en los diferentes niveles tróficos. La energía pasa de un eslabón a otro de la cadena alimenticia mediante el hecho de comer y ser comido, decreciendo en cada uno de los niveles tróficos y escapando igualmente una pequeña parte en cada nivel, hacia el medio ambiente en forma de calor.

Las cadenas alimenticias constan de productores y consumidores. Sus eslabones pueden llegar a cinco, no más, debido a que entre más transferencias de energía es menor la cantidad que llega a los últimos niveles.

Debemos tomar en cuenta que una planta puede ser comida por más de una especie de herbívoros y éstos a su vez serán comidos por diferentes especies de carnívoros. De este modo las cadenas alimenticias se entrelazan formando REDES ALIMENTICIAS.

### 3.4 HABITAT Y NICHOS ECOLÓGICOS.

Cualquier animal o planta tiene un lugar específico para vivir, o sea, su área física donde lleva a cabo sus funciones vitales, o en otras palabras, su domicilio. Esto puede ser una parte de una montaña, un pantano, un río, lago o estanque, la costa o altamar, etc. En el caso de parásitos, su huésped y de muchos hongos y bacterias, el suelo, etc. En estas áreas físicas que ocupa cada especie lo denominamos HABITAT.

EL NICHOS ECOLÓGICO resulta más complicado, incluso en su definición, pues abarca gran cantidad de características y los efectos de estos con otras especies y con el medio, incluye conducta, adaptaciones y respuestas fisiológicas y sobre todo, ¿qué come? y ¿quién se lo come? En pocas palabras se puede decir que el nicho ecológico de una especie es su "profesión".

Por ejemplo, el habitat del conejo es la pradera y su nicho ecológico es comer determinadas especies de plantas y ser comido a su vez por carnívoros específicos.

Relaciona las columnas con una, varias o ninguna respuesta.

Planta carnívora.  
Mohos.  
Amibas.  
Hombre.  
Pino.

- 0) Autótrofo.
- 1) Heterótrofo.
- 2) Holozoico.
- 3) Saprófito.

### 3.5 TIPOS DE NUTRICION.

Los seres vivos en su necesidad de obtener energía han adoptado muy diversos métodos o modalidades para alimentarse. De acuerdo a estas modalidades se ha hecho la siguientes clasificación:

**AUTÓTROFOS** (se autoalimentan). Agua, bióxido de carbono, sales inorgánicas y una fuente de energía es todo lo que necesitan estos organismos. En los autótrofos hay dos tipos: los **FOTOSINTÉTICOS**, como las plantas verdes que utilizan la luz solar para sintetizar moléculas orgánicas y obtener energía y los **QUIMIOSINTÉTICOS**, generalmente bacterias los que oxidan sustancias específicas; por ejemplo, las bacterias **NITROSOMAS** oxidan el amoniaco para formar nitritos, otras oxidan los nitritos para formar nitratos.

**HETERÓTROFOS** (se alimentan de otros). En esta categoría se incluyen los animales, hongos y muchas bacterias los cuales son incapaces de sintetizar sus propios alimentos por lo cual dependen de los autótrofos o de la materia en descomposición.

Dentro de los heterótrofos se encuentran los del tipo **HOLOZOICO** que tienen que alimentarse de partículas sólidas, digerirlas y absorberlas como ocurre en todos los animales. De

acuerdo a este tipo de alimentación, los organismos han desarrollado sistemas digestivos, nerviosos y musculares adecuados que les permita detectar, atrapar y digerir para una buena absorción.

Los organismos heterótrofos como las bacterias, hongos y mohos no ingieren alimentos sólidos debiendo absorber las sustancias nutritivas a través de la membrana celular.

Se desarrollan sobre cuerpos de plantas y animales en descomposición o desechos de ellos mismos. De organismos que se nutren de esta manera se dice que son **SAPRÓFITOS**.

La combinación autótrofo-heterótrofo se da en plantas carnívoras que devoran pequeños insectos de los que obtienen aminoácidos para su crecimiento; por ejemplo **DIONEA VENUS** y **SARRACENEA PURPUREA**.

### 3.6 FACTORES DE TRASTORNO EN LOS ECOSISTEMAS.

Los ambientes o habitats de cada especie incluyen los factores físicos y químicos dominantes, tales como temperatura, humedad, salinidad, contenido de oxígeno, anhídrido carbónico y luz. Estos habitats incluyen también otros factores biológicos igualmente importantes, tales como competidores por el alimento y espacio para vivir, depredadores y presas, parásitos, microorganismos patógenos y densidad de la población.

Cualquier variación en los factores antes mencionados producen una alteración que de acuerdo con su magnitud, el ecosistema podrá recuperarse mediante ciertos mecanismos homeostáticos o sufrir un cambio donde las especies busquen adaptarse o emigrar para su supervivencia y de esta forma los habitats se modificarán y su recuperación no será factible.

Las variaciones climáticas de un año a otro es un factor que pueden considerarse como trastorno leve, ya que si falta la lluvia, y la hierba es escasa, los herbívoros débiles son presa fácil de los carnívoros; por supuesto los herbívoros que sobreviven a las sequías serán los más aptos y fuertes. A la siguiente temporada de lluvias y a la recuperación de la hieba,

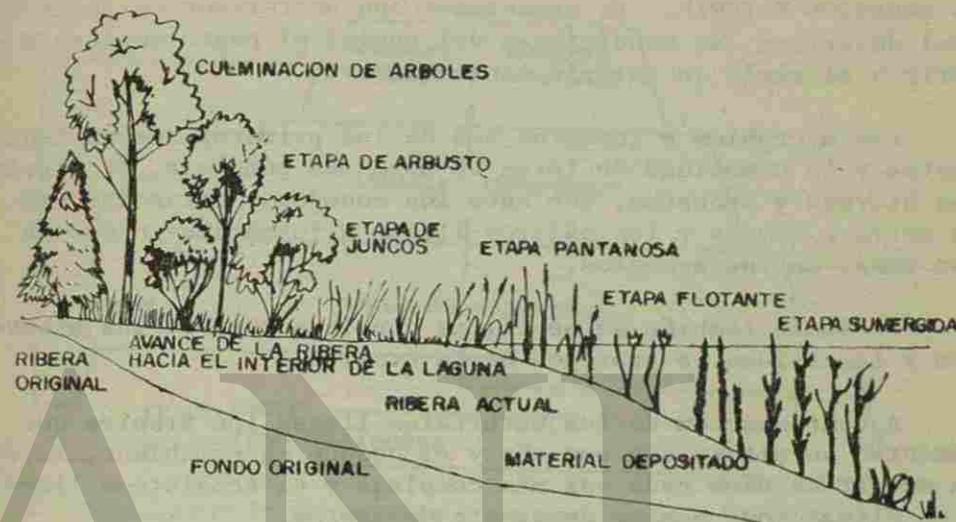
serán difíciles de capturar y los carnívoros serán entonces los que sufran hambre y su población se verá reducida.

A la temporada siguiente hay menos carnívoros y podrá la población vigorizarse, establecer en esta forma el equilibrio ecológico.

El caso contrario nos lo proporciona el hombre al desecar pantanos para construir edificios o utilizar presas y ríos, tiraderos de basura y sustancias químicas, destruyendo especies acuáticas (peces, moluscos, algas, etc.); afectando su ciclo alimenticio y reproductor y eliminando de paso los eslabones de la cadena alimenticia de aves migratorias acuáticas (patos, gansos, grullas, etc.); y a los predadores de animales acuáticos (mapaches, nutrias y serpientes).

El ecosistema estable, tiene innumerables mecanismos de seguridad de los cuales la mayoría no los comprendemos totalmente, sin embargo, podemos hacer notar ciertos ciclos en lo que se refiere a un bosque de coníferas. Los desechos de estos árboles producen suelo y protección a los desintegradores que proveen a las plantas de sustancias simples para su alimentación y el desarrollo de las coníferas produce humedad ambiental y frescura que funciona como atracción de las lluvias, favorecedoras de la humedad que necesitan los desintegradores.

Explica brevemente cómo afectan a un ecosistema terrestre la sequía y las inundaciones.



Sucesión Natural.

### 3.7 SUCESION NATURAL.

Cuando un ecosistema está en su estado óptimo de equilibrio o que ya no va a cambiar; se dice que está en etapa de CLÍMAX.

La etapa de clímax de un ecosistema, se obtiene después de haber evolucionado tranquilamente al paso de los años y establecerse como un ecosistema natural estable; de otro modo los ecosistemas perturbados como sería una tala limpiadora o el incendio de un bosque o la desecación de un lago empieza un lento proceso de recuperación o de modificación pasando por va

rias etapas o SERES hasta que progresivamente llegue a encontrar de nueva cuenta su clímax o acomodarse a formar un ecosistema de clímax diferente.

La serie de cambios por los que pasa un ecosistema a través del tiempo hasta alcanzar su etapa "final" o clímax se llama SUCESIÓN NATURAL. Si comenzamos con un terreno de pasto el cual deteriora las condiciones del suelo, el pasto empieza a morir y el suelo lo asimila lentamente.

Los microbios e insectos son de los primeros nuevos habitantes y la comunidad se forma un poco más compleja, le siguen las hierbas y arbustos, con esto los conejos y ratas tal vez un zorro o coyote y los pájaros llegan a formar sus nidos en las ramas de los arbustos.

El suelo también se beneficia con la sombra de los arbustos y las raíces lo protegen de la erosión.

A continuación de los matorrales llegan los árboles que aumentan su altura año con año y el bosque se establece, la vida animal se hace cada vez más compleja y el ecosistema llega a su clímax como bosque de pino o de abetos.

No es obligado que los clímax sean únicamente de bosque, ya que un limitante importante lo constituye la altura sobre el nivel del mar. De esta forma encontramos: Desiertos, Tundra, Bosque, Pastizales, Selvas, etc.

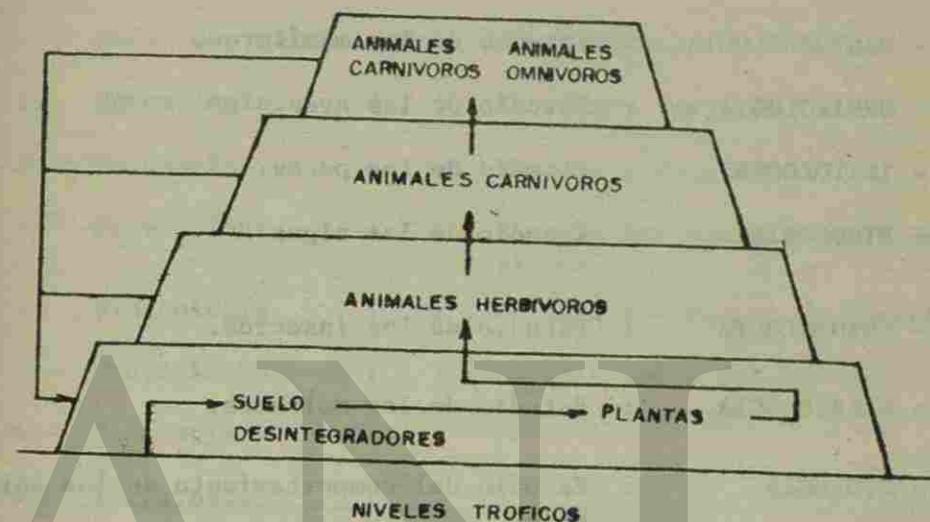
**DESIERTOS;** de todos los ecosistemas es el de más baja precipitación pluvial, por debajo de los 250mm. anuales.

**TUNDRA;** con hierbas cuyo desarrollo es de dos meses o de menos y el resto del tiempo éstos terrenos se cubren de hielo o nieve.

**BOSQUE;** con precipitación pluvial entre 750 y 1500 mm. al año y de clima frío o templado.

**PASTIZALES;** de áreas templadas con precipitación pluvial entre los 250 y 750 mm. al año y otros ecosistemas como: mares, ríos, lagos, esteros, etc.

Describe una sucesión natural después del incendio de un bosque de pino.



### 3.8 CIENCIAS IMPORTANTES PARA EL ESTUDIO DE LA ECOLOGIA:

- 1.- FISILOGIA : Estudio de los procesos vitales o funciones de las plantas, animales y del hombre.
- 2.- TAXONOMIA : Estudio de la clasificación u ordenamiento de los organismos.

- 3.- PEDOLOGIA : Estudio físico del suelo.
- 4.- FITOPATOLOGIA : Estudio de las enfermedades en las plantas.
- 5.- PARASITOLOGIA : Estudio de los parásitos que afectan las plantas, animales y al hombre.
- 6.- MASTOZOLOGIA : Estudio de los mamíferos.
- 7.- ORNITOLOGIA : Estudio de las aves.
- 8.- ICITOLOGIA : Estudio de los peces.
- 9.- FICOLOGIA : Estudio de las algas.
- 10.- ENTOMOLOGIA : Estudio de los insectos.
- 11.- MALACOLOGIA : Estudio de los moluscos.
- 12.- ETOLOGIA : Estudio del comportamiento de los animales.
- 13.- BIOGEOGRAFIA : Estudio de la distribución y origen de las plantas y animales.
- 14.- ANATOMIA : Estudio estructural de un organismo.
- 
- 15.- FISICA : Estudio de los fenómenos naturales que influyen sobre los cuerpos.
- 16.- QUIMICA : Estudio de las transformaciones conjuntas de la materia y de la energía.
- 17.- ESTADISTICA : Estudio de los hechos que se presentan a numeración o recuento.
- 18.- GENETICA : Estudia lo relativo a los procesos hereditarios en los organismos.

- 19.- METEREEOLOGIA : Estudio de la atmósfera y los agentes atmosféricos que influyen sobre la tierra, (nieve, granizo, lluvia, viento, relámpagos, etc.)
- 20.- SINECOLOGIA : Estudio de la ecología de las poblaciones.

Relaciona correctamente las columnas:

- 1.- Entomología. ( ) Estudia a los cuervos.
- 2.- Taxonomía. ( ) Estudia a la sardina.
- 3.- Meteorología. ( ) Estudia las posibilidades de lluvia.
- 4.- Sinecología. ( ) Estudia las plagas de insectos.
- 5.- Ornitología. ( ) Estudia los tipos de suelo.
- 6.- Pedología. ( )
- 7.- Ictiología. ( )

### 3.9 COMPONENTES TAXONOMICOS EN EL ECOSISTEMA.

Todos los organismos de los ecosistemas están supeditados, a condiciones locales como el frío, humedad, calor, etc. y, además, por la geografía. Si viajamos al Polo Norte, esperamos encontrar osos blancos, en África esperamos ver jirafas y gorilas, en Australia vamos a ver canguros. Los grupos de organismos son sistemas adaptados que varían con la geografía y la misma comunidad biótica es determinante en la cantidad y variedad de especies presentes.

El hombre ha eliminado e introducido especies a los ecosistemas por lo que ha tenido gran influencia en la composición taxonómica de muchos de ellos. Algunas veces la introducción es planeada y estudiada pero muchos otros son accidentes o casos inadvertidos con el consiguiente desbalance en perjui-

cio del ecosistema y el hombre mismo. Una de las funciones de la ecología es estudiar estos casos y promover los que sean necesarios y provechosos y evitar los que puedan alterar de algún modo a cualquier ecosistema.

Otro punto importante para las especies en el ecosistema es su medio ecológico el cual puede ser más holgado en unas especies que en otras, por ejemplo algún insecto se alimenta solo de las hojas de una especie de plantas y otra especie de insectos se alimenta de varias especies de plantas. El hombre es otro ejemplo de variación de nicho, puesto que hay regiones donde se alimenta solamente de vegetales y en la mayor parte del mundo es omnívoro (alimentación mezclada).

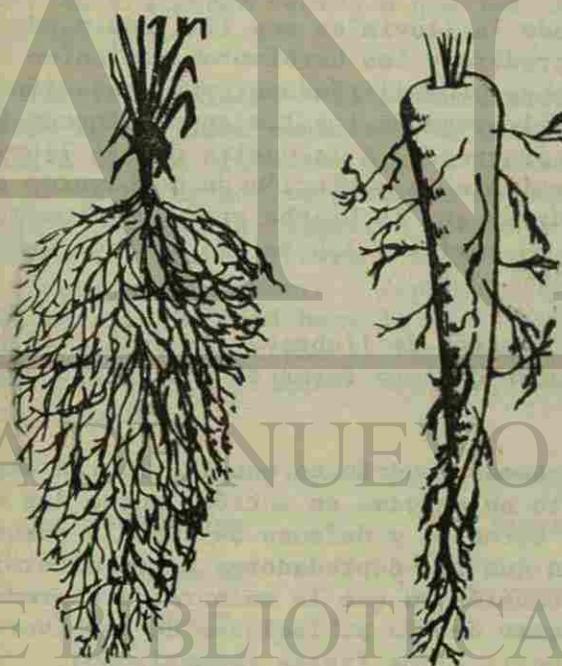
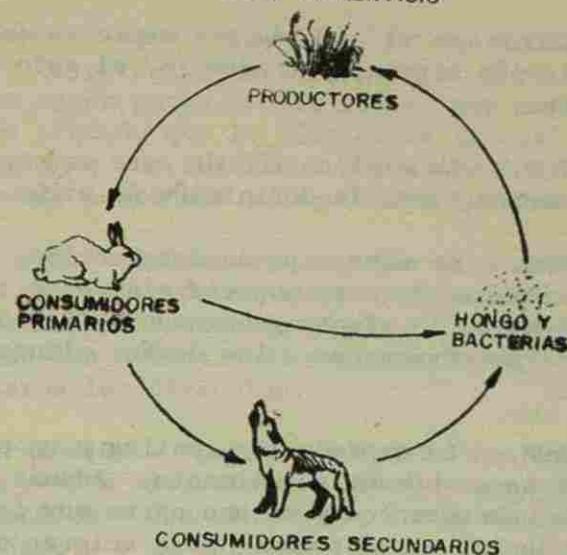
Dos especies de plantas que viven una al lado de otra con las ramas tocándose y las raíces en el mismo suelo aunque estén relativamente unidas, no tienen el mismo nicho ecológico. No tienen competencia por la luz solar ya que una puede crecer más rápido que la otra, las raíces varían en profundidad por lo cual no competirán por humedad o nutrientes.

Si dos especies en un ecosistema ocuparan el mismo nicho ecológico, la competencia sería intensa, terminando en la eliminación de una especie o el desplazamiento de una de ellas -- hacia otro nicho ecológico. Estas observaciones han llevado a los ecólogos a determinar que dos especies en un ecosistema no pueden ocupar el mismo nicho ecológico. En un ecosistema, la diversidad de nichos es muy grande y muchos de ellos están superpuestos. Para esto podemos citar el ejemplo de la tundra meridional y en los bosques septentrionales donde todos los depredadores comen lemmings durante la abundancia de estos roedores y al escasear, los lobos comen más caribú; los coyotes, liebres y conejos; los linces se alimentan de huevos y aves y otros emigran hacia el sur.

### 3.10 INTERACCIONES RECIPROCAS DE DOS ESPECIES.

Es ecológicamente importante estudiar las interacciones específicas en un ecosistema y relacionarlas en los efectos homeostáticos de las comunidades. Las interacciones se han catalogado en ocho categorías que se describen a continuación.

### CICLO ALIMENTICIO



Ejemplo de 2 especies que viven una al lado de otra, sin embargo no existe competencia entre ellas ya que sus raíces varían en profundidad por lo cual no compiten por humedad o nutrientes.

1020115148

**NEUTRALISMO.-** Es el caso de dos especies que casi no tiene trato o relación alguna, por ejemplo, el gato montés y las rosas silvestres.

**COMPETICION.-** La explicación de este concepto se ve en el párrafo anterior, para la definición de nicho ecológico.

**AMENSALISMO.-** En este tipo de interacción, una especie inhibe el crecimiento de otra especie sin verse afectada ella misma. Por ejemplo, la planta gobernadora (*Larrea divaricata*) produce sustancias tóxicas para las demás plantas, evitando su crecimiento.

**DEPREDACION.-** La depredación implica a un organismo devorando a otro para obtener su alimento. Además, la llevan a cabo todos los heterótrofos y es una parte muy importante en el equilibrio de los ecosistemas. Para aclarar este punto vemos una cadena alimenticia; Lince - liebre - hierba.

En un año determinado la lluvia es muy limitada dando lugar al deterioro de la pradera y los herbívoros resienten la situación padeciendo hambre y debilitándose. La condición de las liebres las hace fácil presa de los linces y entonces la población de carnívoros prospera. A la vuelta de las lluvias, en primavera del año siguiente la población de herbívoros se encuentra muy baja, mientras que la hierba crece vigorosamente porque mucha de ella no es comida y los herbívoros que sobreviven son los más aptos.

Al tercer año la población de liebres y la de linces ha disminuído, estableciéndose de esta forma el equilibrio del ecosistema.

No todos los ecosistemas tendrán un equilibrio tan exacto o estable y, por supuesto no se basa en acción entre dos especies, sino del total de agresión y defensa de toda la comunidad. Habrá ocasiones en que los depredadores hayan exterminado una especie y habrá ocasión en que la matanza de depredadores de lugar al crecimiento de las poblaciones de herbívoros, provocando competencia entre ellos (Véase competición).

**PARASITISMO.-** Este proceso es, en cierto modo, parecido a depredación. El parásito participa en el control de población y es en la mayor parte de los casos, muy específico. El parásito es más pequeño que la víctima de la cual obtiene su alimento consumiendo sus tejidos o sus alimentos. El parásito es también llamado hospederero y la víctima huésped.

**COMENSALISMO.-** Cuando una especie saca provecho de otra sin afectarla, esa relación se llama comensalismo. Algunos peces acompañan a los tiburones comiéndose los desperdicios o de sechos que dejan los mismos. El cangrejo ermitaño vive en conchas que habitaron los caracoles.

**PROTOCOOPERACION.-** En esta relación las especies se benefician, pero pueden vivir la una sin la otra, como en el caso de los celentéros y los cangrejos, donde el celentéreo viaja sobre el cangrejo y se aprovecha de los desperdicios del alimento que consigue éste. Así mismo, el cangrejo consigue protección y disfraz debido a que los celentéreos tienen células en aguijón.

**TERRITORIALIDAD.-** Es otra interrelación solo que en miembros de la misma especie. El territorio es el área que es defendida por un organismo contra individuos de su propia especie y se ha observado en diversas especies de mamíferos, aves marinas y terrestres, lagartos, peces e insectos. En el territorio los individuos llevan a cabo todas sus funciones vitales como búsqueda de alimento y reproducción. Se ha pretendido que la territorialidad hace la función del control de población; el animal que tiene su territorio se podrá aparear en períodos en que el alimento escasea, los individuos amplían sus territorios.

Escribe frente a cada animal su depredador:

Víctima	Depredador
Lemming	_____
Conejo	_____
Cebra	_____

Ratón \_\_\_\_\_

Salmón \_\_\_\_\_

Rana \_\_\_\_\_

### 3.11 INTERACCIONES DE LA COMUNIDAD.

Un ecosistema basa gran parte de su estabilidad a las relaciones entre las poblaciones de la comunidad. Los gatos comen ratas, las ratas atacan a las colmenas de las abejas, las abejas polinizan a las flores y producen miel. De este modo la población de gatos tendrá incurrencia en la producción de miel y en la cantidad de flores silvestres. Si en un ecosistema se elimina, se introduce o se explota a una especie cualquiera, vegetal o animal, se afectará el buen funcionamiento.

Los ambientes naturales que constan de una mayor diversidad de especies, tienen mayor protección contra cambios climáticos y depredación. En un mismo terreno pueden cohabitar varias especies de herbívoros de nicho ecológico diferente y obtener más ventaja que desventaja, ya que cada uno va a comer lo que el otro no necesita y del mismo modo las plantas son reguladas y protegidas, porque con la falta de uno de los herbívoros la planta que éste comía se puede propagar rápidamente y competir por espacio con las plantas alimento de las demás, que verán mermada su fuente alimenticia.

## UNIDAD IV

### LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.

INTRODUCCION.- Los ciclos biogeoquímicos representan el continuo flujo de energía que requiere la naturaleza para su desarrollo.

En esta unidad estudiaremos los principales ciclos que se realizan a nivel atmosférico, geológico y acuático.

#### OBJETIVOS.

1. Identificar y demostrar los ciclos biogeoquímicos de la materia en la naturaleza.
2. Explicar la importancia de la rotación y translación del planeta terrestre en relación a los cambios de temperatura ambiental.
3. Describir las etapas que constituyen el ciclo del agua, y establecer su importancia en relación al clima.
4. Explicar la importancia del agua, como elemento indispensable para la supervivencia de plantas, animales y especialmente en el hombre.
5. Describir el ciclo del nitrógeno y explicar su importancia en la naturaleza.
6. Describir el ciclo del carbono.
7. Explicar el ciclo del fósforo como factor indispensable en el desarrollo de la agricultura.

Ratón \_\_\_\_\_

Salmón \_\_\_\_\_

Rana \_\_\_\_\_

### 3.11 INTERACCIONES DE LA COMUNIDAD.

Un ecosistema basa gran parte de su estabilidad a las relaciones entre las poblaciones de la comunidad. Los gatos comen ratas, las ratas atacan a las colmenas de las abejas, las abejas polinizan a las flores y producen miel. De este modo la población de gatos tendrá incurrencia en la producción de miel y en la cantidad de flores silvestres. Si en un ecosistema se elimina, se introduce o se explota a una especie cualquiera, vegetal o animal, se afectará el buen funcionamiento.

Los ambientes naturales que constan de una mayor diversidad de especies, tienen mayor protección contra cambios climáticos y depredación. En un mismo terreno pueden cohabitar varias especies de herbívoros de nicho ecológico diferente y obtener más ventaja que desventaja, ya que cada uno va a comer lo que el otro no necesita y del mismo modo las plantas son reguladas y protegidas, porque con la falta de uno de los herbívoros la planta que éste comía se puede propagar rápidamente y competir por espacio con las plantas alimento de las demás, que verán mermada su fuente alimenticia.

## UNIDAD IV

### LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.

INTRODUCCION.- Los ciclos biogeoquímicos representan el continuo flujo de energía que requiere la naturaleza para su desarrollo.

En esta unidad estudiaremos los principales ciclos que se realizan a nivel atmosférico, geológico y acuático.

#### OBJETIVOS.

1. Identificar y demostrar los ciclos biogeoquímicos de la materia en la naturaleza.
2. Explicar la importancia de la rotación y translación del planeta terrestre en relación a los cambios de temperatura ambiental.
3. Describir las etapas que constituyen el ciclo del agua, y establecer su importancia en relación al clima.
4. Explicar la importancia del agua, como elemento indispensable para la supervivencia de plantas, animales y especialmente en el hombre.
5. Describir el ciclo del nitrógeno y explicar su importancia en la naturaleza.
6. Describir el ciclo del carbono.
7. Explicar el ciclo del fósforo como factor indispensable en el desarrollo de la agricultura.

8. Defina los siguientes conceptos:

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| a) Ciclo atmosférico.   | f) Plantas efímeras. |
| b) Ciclo geológico.     | g) Litósfera.        |
| c) Intemperismo.        | h) Guano.            |
| d) Intensidad lumínica. | i) Fermentación.     |
| e) Longitud de onda.    | j) Putrefacción.     |

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

1. Para comprender los objetivos de esta unidad, estudia el capítulo 4 incluyendo además como parte importante las gráficas o esquemas impresos. Así mismo, contestarás -- las preguntas que se te hacen al final de cada tema e -- interpretarás lo más práctico posible tu actividad de -- aprendizaje.

#### AUTOEVALUACION:

Contesta las preguntas del final de tu unidad y muéstrala a tu maestro para que verifique tu avance personal.

### LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.

#### INTRODUCCIÓN.

Un ciclo biogeoquímico representa científicamente el continuo intercambio de energía que requiere la naturaleza para su desarrollo. La energía principal procede del Sol, manteniendo a la Tierra lo suficientemente cálida para que sean posibles las reacciones químicas, permitiendo además, que los organismos vivos realicen sus procesos vitales, haciendo funcionar los ciclos que se realizan a nivel ATMOSFÉRICO, GEOLÓGICO Y ACUÁTICO.

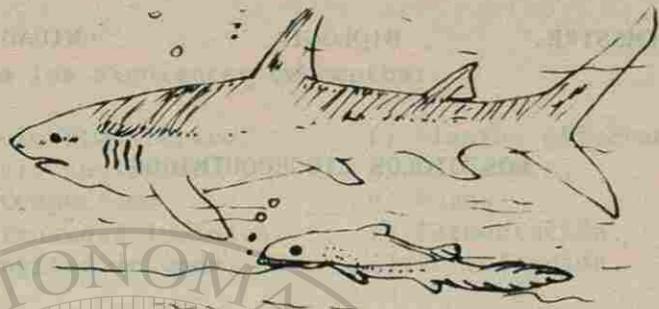
En el ciclo ATMOSFÉRICO intervienen elementos químicos en estado gaseoso, principalmente NITRÓGENO, CARBONO y OXÍGENO.

Del ciclo GEOLÓGICO se considera los elementos cíclicos -- que forman parte de la capa terrestre (LITOSFERA), se considera al FÓSFORO como representante de este ciclo.

Al volver a RECICLARSE los átomos presentes en la materia viva actual, pueden incluirse éstos físicamente en los futuros habitantes de nuestro planeta, así mismo estos elementos químicos actuales son "históricamente" los mismos que forman parte integral de un INCA, un MAYA, un AZTECA, o tal vez, por qué no decirlo, hasta de algún antepasado.

Podemos concluir la introducción en esta unidad con la siguiente referencia:

"El tiempo no pasa para un átomo encerrado en una roca, El principio llegó cuando las raíces de un roble hicieron una grieta y empezaron a curiosear y a chupar."



Ejemplo de Comensalismo.



Avispa picando una tarántula en el ganglio cerebroide para paralizarla(A), llevarla hasta el nido construido previamente (B) para depositar en ella sus huevecillos. Las larvas al nacer tendrán carne fresca para alimentarse.



Mutualismo.

En el transcurso de un siglo, la roca se desplomó y el ATOMO X fué empujado al mundo de las cosas vivas; ayudó a elaborar una flor que se convirtió en una bellota, ésta, engordó a un venado, el cual alimentó a un indio, y todo sucedió en un sólo año".

Los elementos químicos como el CARBONO, HIDROGENO, NITROGENO y FOSFORO (CHON + P-), no son fáciles de observar a simple vista, su importante formación de los ciclos naturales, nos da una idea de la intervención de cada uno de ellos.

Para una mayor comprensión, basta con recordar el abono o fertilizante de origen orgánico que alguna vez hemos visto mezclado con la tierra de nuestro jardín.

Este abono, está compuesto en algunos casos de fragmentos de plantas (tallos, raíz, hojas, etc), y hasta cantidades importantes de excrementos de animales, principalmente herbívoros (vacas, caballos, cabras, etc), algunos de ellos ricos en nitrógeno.

El excremento de aves y murciélagos usado como fertilizante en agricultura es el llamado comunmente guano, éste contiene buena proporción de fósforo, elemental para el desarrollo de las plantas.

Como caso práctico conviene diseñar un ciclo posible:

Colocamos dentro de una cámara de cristal, algunas plantas vivas en su tierra, como sustrato, incluir dentro, algunos insectos vivos y si es posible un mamífero (ratón).

Si la tierra posee cierta humedad, y acercando además - una lámpara que emita una cantidad normal de luz, las plantas podrán liberar cantidades suficientes de oxígeno; con este elemento dispuesto, los insectos y el ratón respirarán normalmente. Así mismo ellos proveen de anhídrido carbónico de las plantas.

Demuestre la importancia de la FOTOSÍNTESIS en el desarrollo de las plantas.

Así, este mecanismo cíclico cerrado, podrá demostrarnos la relación entre organismos autótrofos (plantas) y heterótrofos (animales) en su funcionamiento e intercambio de energía.

El término BIOGEOQUÍMICO, se deriva del hecho de que hay un movimiento cíclico en los elementos formadores de la materia viva (BIOS) en un ambiente geológico (GEOS) teniendo como resultado reacciones químicas.

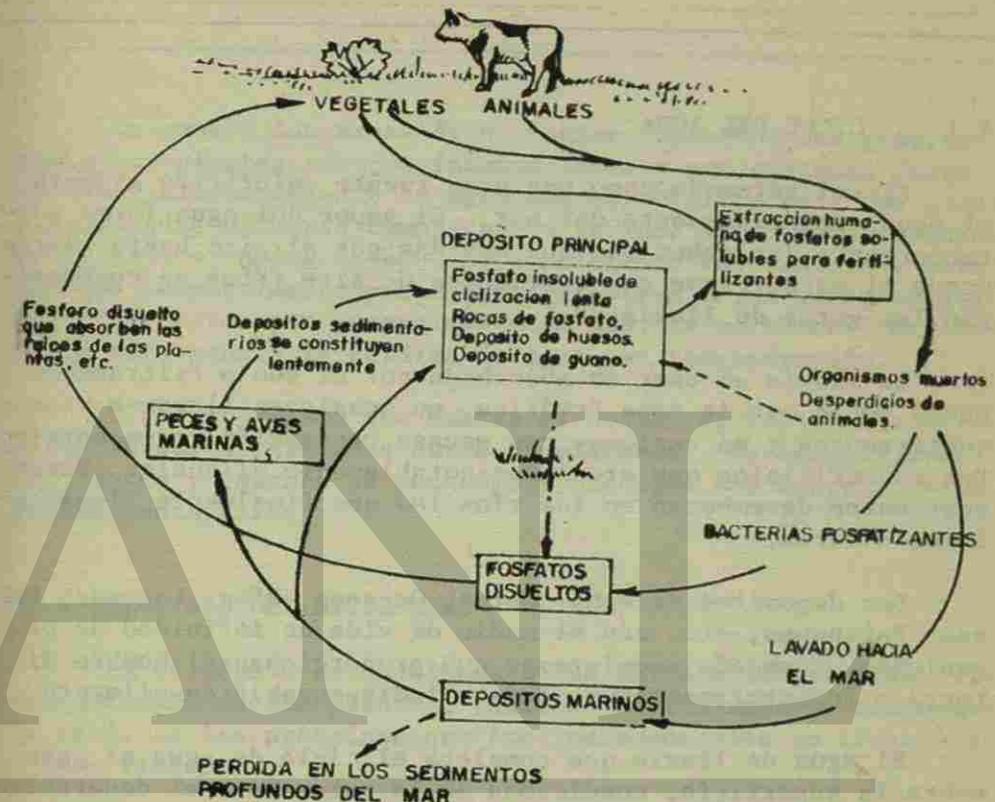
La rotación de la tierra es el giro de ésta sobre su eje, su duración es de 24 horas, y la luz solar marca la diferencia entre el día y la noche.

La traslación es el recorrido de la tierra alrededor del sol, su duración es de 365 días, marcando las diferencias estacionales (primavera, verano, otoño e invierno).

Tanto la rotación como la traslación del planeta en relación al sol, hace cambiar la temperatura ambiental, influyendo esto considerable en los ciclos biogeoquímicos, que a diario suceden en la naturaleza.

Para esto podemos tomar el siguiente hecho atmosférico; como se sabe, las plantas verdes proporcionan la mayor cantidad de oxígeno en la atmósfera la presencia de luz solar activa el proceso fotosintético, lógicamente durante el día.

En ausencia de la luz, las plantas invierten su proceso liberando en la obscuridad bióxido de carbono; por consiguiente hay que considerarlo para toda forma viviente, como factor limitante y por último como regulador importante en las actividades diarias.



"CICLO DEL FOSFORO"

¿Qué diferencia hay entre un ciclo atmosférico y uno geológico?

---

---

---

#### 4.1 CICLO DEL AGUA.

El sol actuando como una gran fuente calorífica evapora el agua, principalmente del mar. El vapor del agua forma posteriormente las nubes que son movidas por el aire hasta tierra donde al encontrarse con corrientes de aire frías se condensarán las gotas de lluvia.

La lluvia al caer es absorbida por el suelo filtrándose - hasta topar con la capa freática, en ocasiones llegan a ríos - subterráneos y en regiones con escasa vegetación forma corrientes superficiales que erosionan notablemente el suelo. Estas corrientes desembocan en los ríos los que finalmente llegan a lagos o mares.

Los depósitos de agua: Mares, Océanos, Ríos, Lagunas, Presas, Estanques, etc. son el medio de vida de infinidad de organismos, formando ecosistemas que proporcionan al hombre directa o indirectamente una fuente indispensable de alimento.

El agua de lluvia que completa el ciclo de agua al caer sobre la superficie, condiciona en la naturaleza el desarrollo continuo de plantas y animales, induciendo su propagación.

Las zonas de mayor precipitación pluvial, como son las selvas tropicales y los bosques húmedos, conservan plantas - con crecimiento activo y órganos de transpiración (estomas) más numerosos.

¿Cuáles serían las consecuencias en relación a la lluvia si se destruye una zona selvática?

---

---

---

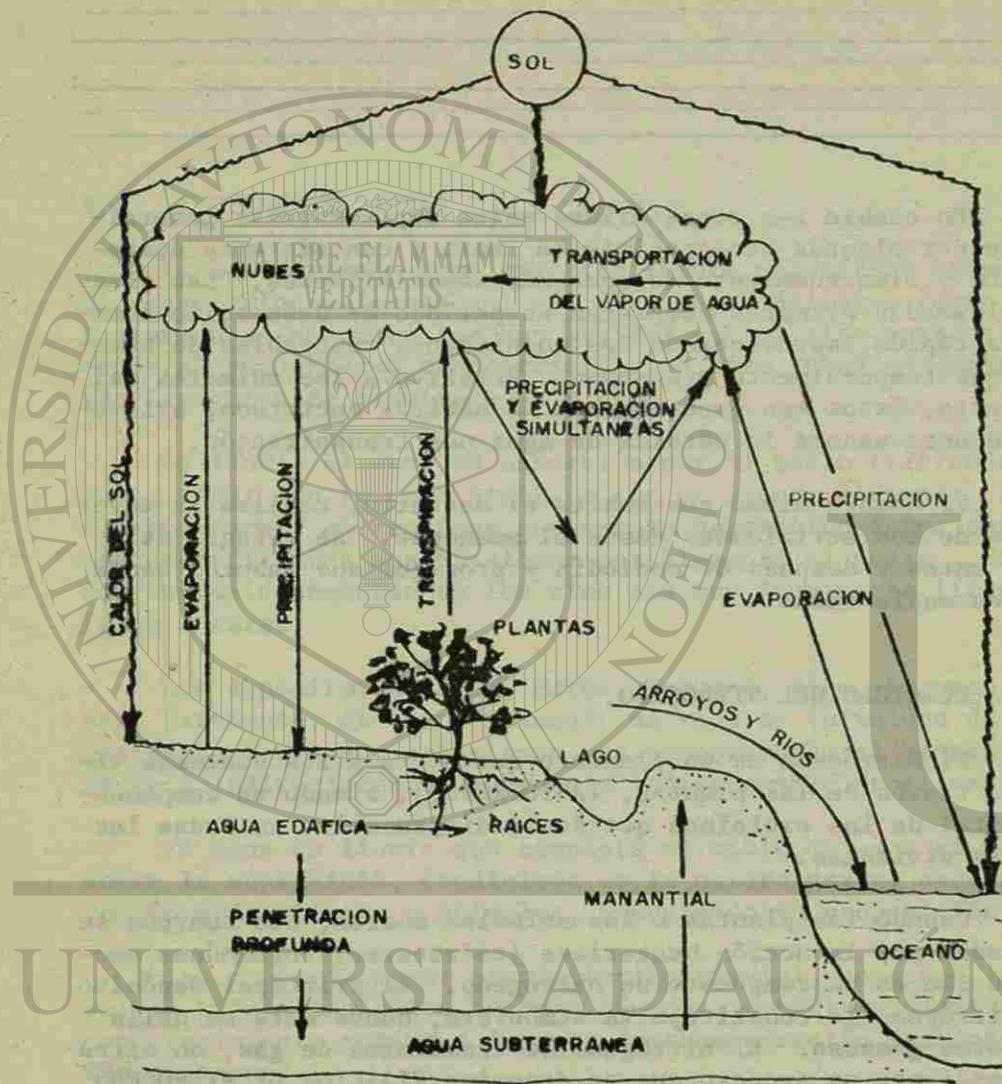
En cambio las zonas áridas están representadas generalmente por plantas con crecimiento lento y con sistemas de captación y almacenamiento de agua más especializados. Las plantas llamadas efímeras completan su período de desarrollo sumamente rápido, aprovechando las condiciones favorables de humedad que temporalmente presentan. Relativo a los animales del desierto, éstos son generalmente de hábitos nocturnos, evitando de esta manera la pérdida de agua por transpiración.

El hombre mismo que habita el desierto, realiza la mayor parte de sus actividades desde el amanecer. Se refugia del sol, antes y después de mediodía y prosigue sus labores hasta pasada media tarde.

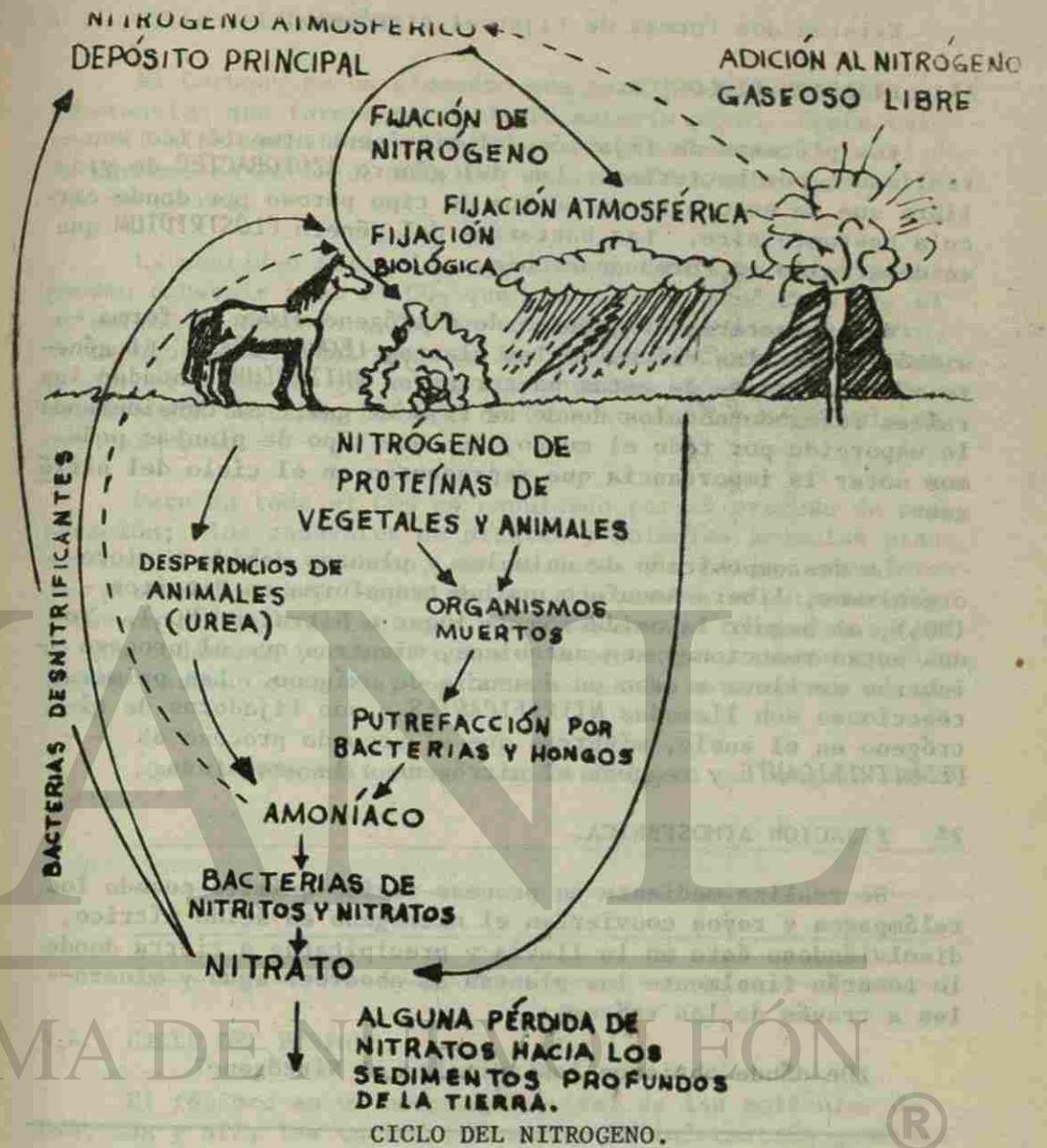
#### 4.2 EL CICLO DEL NITROGENO.

El Nitrógeno es un elemento que entra a los sistemas vivos a través de las plantas, (AUTOTROFOS), siendo un componente vital de las proteínas que son indispensables en todas las formas vivientes.

Cuando las plantas o los animales mueren, sus cuerpos se degradan por la acción bacteriana (reductores) formándose amoníaco que es un compuesto de nitrógeno. El principal depósito de nitrógeno lo constituye la atmósfera, donde éste se halla en forma gaseosa. El nitrógeno se transforma de gas, en nitrato, mediante un proceso que se denomina FIJACION DE NITROGENO.



"CICLO DEL AGUA"



CICLO DEL NITROGENO.

Existen dos formas de fijar el nitrógeno:

## 1º FIJACION BIOLÓGICA.

Los procesos de fijación del nitrógeno atmosférico son -- realizados por bacterias. Las del género *AZOTOBACTER* de vida libre que se encuentra en suelos de tipo poroso por donde circula bastante aire. Las bacterias del género *CLOSTRIDIUM* que se desarrollan en forma anaerobia.

Otras bacterias fijadoras de nitrógeno viven en forma -- simbólica con las raíces de las plantas *LEGUMINOSAS*. El género más importante de estas bacterias es *RHIZOBIUM*; invaden las raíces formando nódulos donde se fija el gas. Si consideramos lo esparcido por todo el mundo, de este tipo de plantas podemos notar la importancia que representan en el ciclo del nitrógeno.

La descomposición de animales y plantas debido a microorganismos, libera amoníaco que se transforma en Nitritos -- ( $\text{NO}_2$ ), al seguir la oxidación da lugar a Nitratos ( $\text{NO}_3$ ). Todas estas reacciones son aerobias, mientras que el proceso -- inverso se lleva a cabo en ausencia de oxígeno. Las primeras reacciones son llamadas *NITRIFICANTES* y son fijadoras de nitrógeno en el suelo, mientras que el segundo proceso es -- *DES-NITRIFICANTE* y regresa el nitrógeno a la atmósfera.

## 2º FIJACION ATMOSFERICA.

Se realiza mediante un proceso físico-químico cuando los relámpagos y rayos convierten el nitrógeno en ácido nítrico, disolviéndose éste en la lluvia y precipitarse a tierra donde lo tomarán finalmente las plantas al absorber agua y minerales a través de las raíces.

¿De dónde obtienen los animales el Nitrógeno?

---

---

---

## 4.3 CICLO DEL CARBONO.

El Carbono es un elemento que está presente en todas las sustancias que forman parte de la materia viva. Según cálculos, el aire atmosférico contiene aproximadamente 15 toneladas de carbono en forma de Bióxido; distribuidos sobre una hectárea de tierra.

La cantidad total de vegetales que existen en el planeta pueden consumir todo el  $\text{CO}_2$  que contiene la atmósfera por el mecanismo de fotosíntesis, en un tiempo relativamente corto, lo tranquilizante del caso es la "Reposición" de este elemento por el hecho de que todos los animales como producto de su respiración desechan Bióxido de Carbono volviendo de esta manera al ciclo.

Pero no todo el  $\text{CO}_2$  es expulsado por el proceso de respiración; los cadáveres de plantas y animales acumulan grandes cantidades de Carbono, siendo éstos por último transformados por bacterias y hongos mediante procesos de putrefacción y fermentación, convirtiendo progresivamente todas las partes de los cadáveres y otros restos que contengan carbono en Bióxido de carbono otra vez; equilibrándose de esta manera el ciclo.

¿Qué trastorno ocurre cuando se quema un bosque? Explique:

---

---

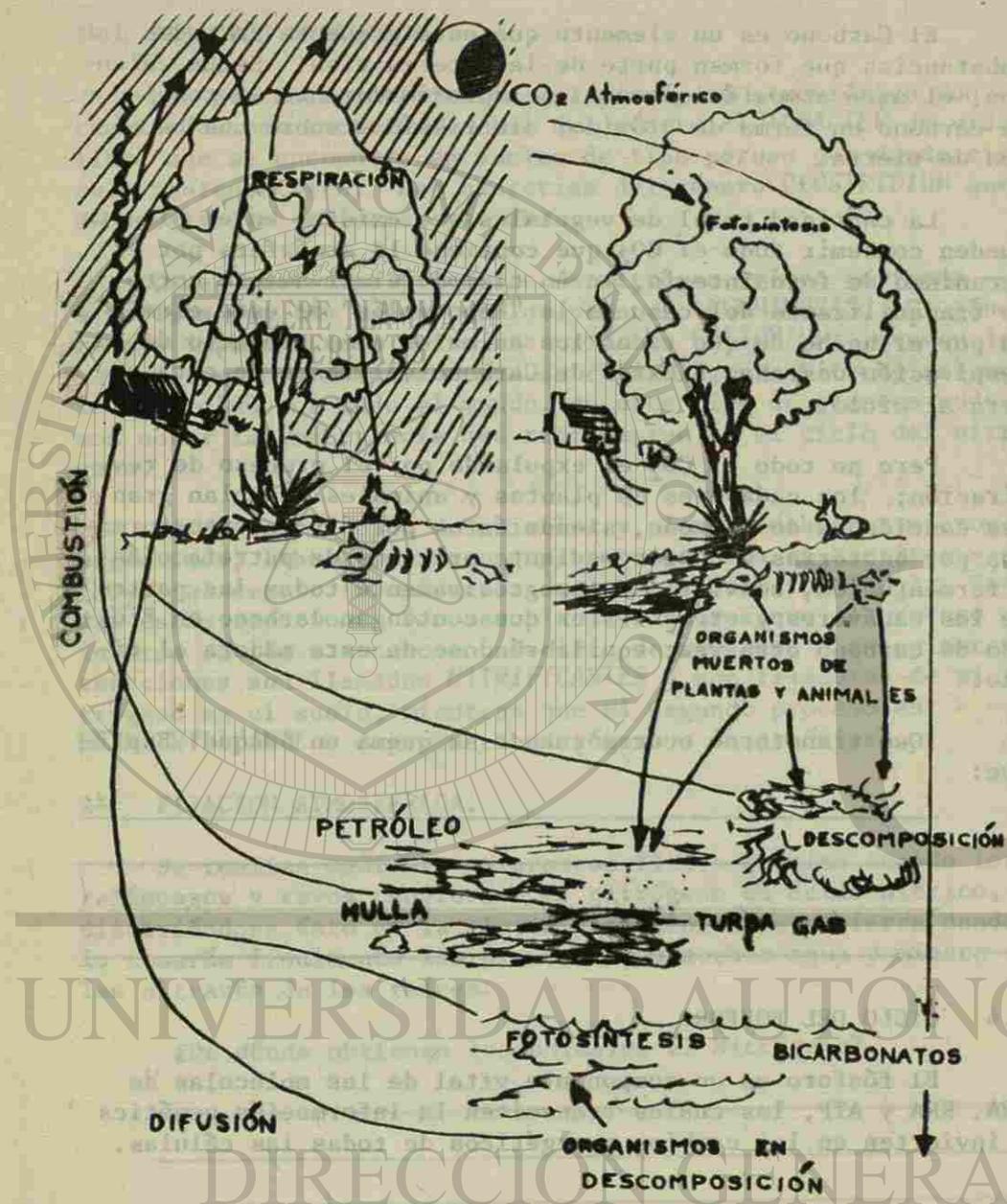
---

---

## 4.4 CICLO DEL FOSFORO.

El fósforo es un componente vital de las moléculas de DNA, RNA y ATP, las cuales transmiten la información genética e invierten en los cambios energéticos de todas las células.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CICLO DEL CARBONO.

UNIDAD V

ECOSISTEMAS TERRESTRES.

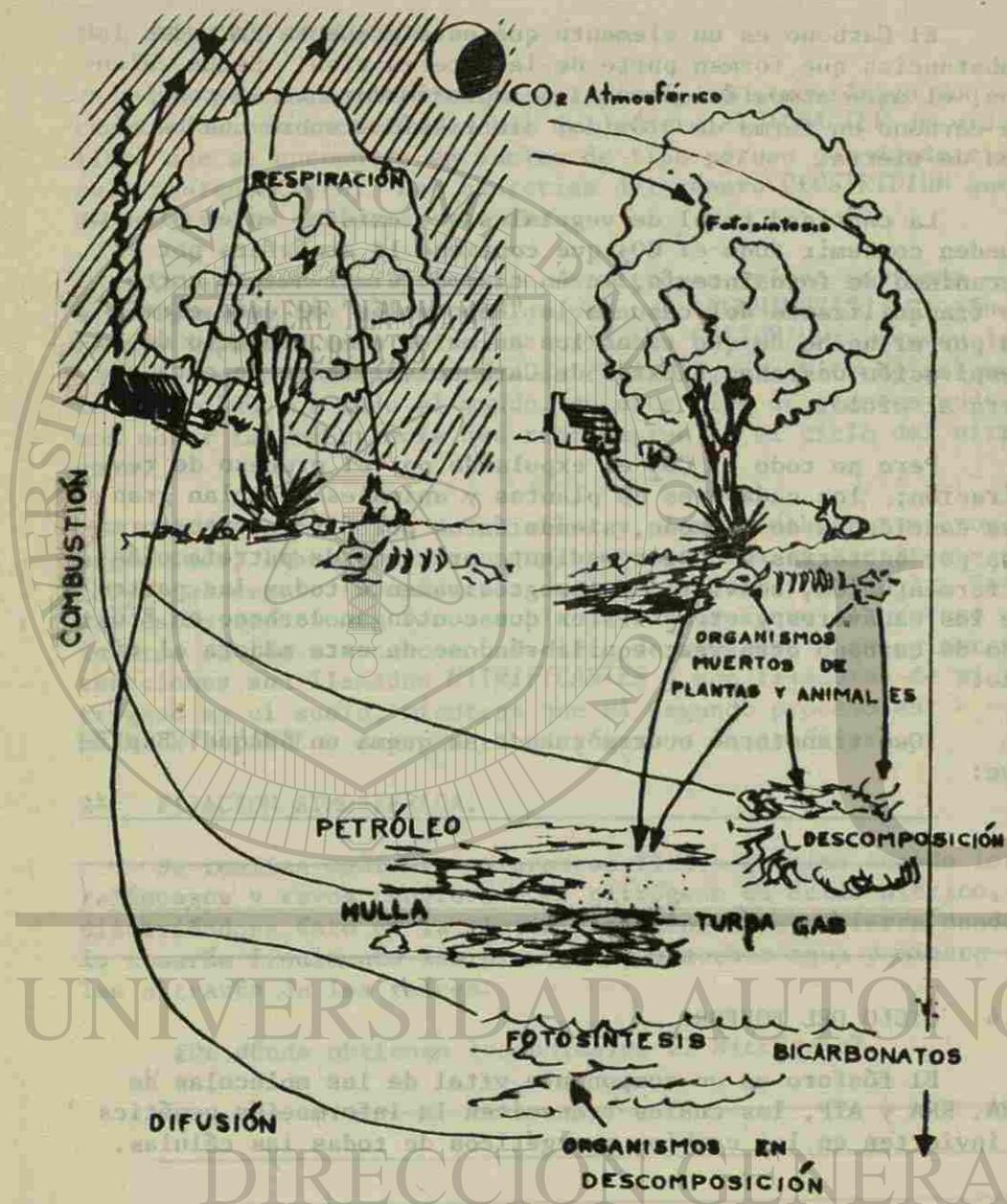
INTRODUCCION.

Los ecosistemas son unidades naturales de componentes vivos y no vivos que mantienen uno y otro un equilibrio constante.

En esta unidad estudiaremos dichas unidades naturales de base terrestre.

OBJETIVOS.

1. Describir las características de las regiones desérticas.
2. Describir las modificaciones de las plantas características de los desiertos.
3. Explicar las características de la fauna de las regiones desérticas.
4. Describir las características del bioma tundra.
5. Enumerar y explicar las características en cuanto a flora y fauna del bioma tundra.
6. Describir los tipos y características de los bosques.
7. Describir la flora y fauna de los bosques.
8. Enumerar y describir las características del ecosistema de pradera, así como su flora y fauna representativas.



CICLO DEL CARBONO.

UNIDAD V

ECOSISTEMAS TERRESTRES.

INTRODUCCION.

Los ecosistemas son unidades naturales de componentes vivos y no vivos que mantienen uno y otro un equilibrio constante.

En esta unidad estudiaremos dichas unidades naturales de base terrestre.

OBJETIVOS.

1. Describir las características de las regiones desérticas.
2. Describir las modificaciones de las plantas características de los desiertos.
3. Explicar las características de la fauna de las regiones desérticas.
4. Describir las características del bioma tundra.
5. Enumerar y explicar las características en cuanto a flora y fauna del bioma tundra.
6. Describir los tipos y características de los bosques.
7. Describir la flora y fauna de los bosques.
8. Enumerar y describir las características del ecosistema de pradera, así como su flora y fauna representativas.

9. Definir mimetismo y explicar sus tipos.

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

1. Para resolver tus objetivos lee y estudia cuidadosamente todo el capítulo 5. Consulta tus dudas con tu maestro asesor y resuelve las preguntas al final de cada punto del capítulo.

#### AUTOEVALUACION:

Contesta las preguntas del final de tu unidad y muéstrala a tu maestro para que verifique tu avance personal.

3er. SEMESTRE.

BIOLOGIA.

UNIDAD V.

### ECOSISTEMAS TERRESTRES.

#### INTRODUCCION.

Se denomina ecosistema a un complejo natural de componentes vivientes y no vivientes, cuyas relaciones mutuas, se hacen necesarias para mantener la vida. Tales relaciones se traducen en un intercambio de sustancias entre los componentes antes citados.

Los animales y las plantas coexisten en todas las regiones del mundo desde las cumbres nevadas de las altas montañas hasta en partes profundas del mar, pasando por lugares tan diferentes como cuevas oscuras, ríos caudalosos, regiones áridas y en otras lluviosas, etc.

Para sobrevivir los organismos han tenido que adaptarse y relacionarse unos con otros en lazos tan exactos y delicados que fallas ligeras, ponen en peligro su existencia.

#### 5.1 DESIERTOS.

Los seres humanos tendemos a vivir en regiones húmedas - donde la vida es más hospitalaria en comparación a las tierras desérticas con poca lluvia. Hay sin embargo, tribus nómadas primitivas que viven perfectamente en los desiertos, sin envidiar otras regiones o siquiera con intención de enterarse de cómo serán las tierras más allá de los desiertos.

Las regiones desérticas se caracterizan principalmente - por la escasa precipitación pluvial y alta evaporación con una humedad relativa baja. Las noches son muy frías y el día muy caliente.

El depósito principal del fósforo los constituyen las rocas sedimentarias, que únicamente intervienen en el ciclo básico en cantidad mínima; el ciclo no permite una fase gaseosa importante, por lo tanto se efectúa sumamente lenta.

El fósforo se localiza en todos los tejidos vivos, las plantas absorben los fosfatos del suelo y los emplean en la elaboración de sus propios tejidos.

Los fosfatos de la litósfera representan la reserva principal; de aquí los fosfatos son intemperizados y posteriormente, transportados hasta el suelo por el viento y el agua. La mayor parte de los fosfatos del suelo se deslavan por las aguas superficiales y llegan posteriormente al mar cantidades pequeñas de fosfatos; estos retornan a la superficie a través de los peces extraídos del mar y también de las aves marinas que se alimentan en ellos; el guano de aves marinas, que se usa como fertilizante en la agricultura contiene ricas cantidades de fósforo condicionado de esta manera su ciclo.

El fósforo y el nitrógeno se hallan en la tierra en una relación de 1:23, pero para que los organismos lleven a cabo sus procesos vitales, deben poseer fósforo en sus tejidos en forma más abundante que el nitrógeno. Por consecuencia el fósforo limita a la producción de biomasa en cualquier ecosistema.

El ciclo de fósforo presenta menor número de etapas que el ciclo de nitrógeno, principalmente en la atmósfera.

¿Por qué el guano contiene cantidades de fósforo en abundancia?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las principales regiones desérticas de Norteamérica se encuentran entre las montañas rocosas y las cascadas y sierra nevada. Se extienden estas zonas entre las montañas del norte de México.

La vegetación del desierto es más bien pobre, pero interesante y bien adaptada al medio. Predominan arbustos bajos de hojas pequeñas, siempre verdes o caducifolios. Habitan también en el desierto plantas suculentas, como los cactus, plantas de hojas alargadas y estrechas como las yucas, gramíneas y muchas efímeras anuales, que germinan, crecen y producen semillas maduras en los breves períodos de lluvia.

En general a las plantas del desierto se les llama xerófitas, término que indica su alta resistencia a las escasas lluvias. Las estructuras que han desarrollado estas plantas son: células de almacenamiento de agua, órganos suculentos que pueden ser el tallo o las hojas. Si las hojas son suculentas, el tallo es reducido, pero si el órgano suculento es el tallo, entonces las hojas son reducidas.

Podemos reducir las modificaciones de las plantas xerófitas como sigue: 1) hojas pequeñas y coriáceas; 2) cutícula gruesa y paredes epidérmicas gruesas; 3) estomas hundidas; 4) tejido en empalizada muy desarrollado a expensas del parénquima esponjoso; 5) aumento de tejidos mecánicos como las fibras que acompañan el tejido conductor o las que se encuentran debajo de la epidermis; 6) disposición compacta de células pequeñas y 7) capacidad de la hoja para doblarse o enroscarse.

Las plantas anuales constan de semillas de cáscara dura y se aletargan hasta que llega la escasa lluvia, florecen rápidamente el tiempo suficiente para dejar nuevas semillas en el suelo. Las plantas perennes absorben toda el agua que pueden mediante sus raíces, algunas de las cuales combinan la raíz superficial absorbente y profunda (exploratoria), las hojas son escasas y serosas o convertidas en espinas.

Los animales, más que estructura de defensa, han desarrollado costumbres, esto es, han adaptado su actividad de acuerdo a las temperaturas fluctuantes durante el día, siendo en la noche, sin los rigores del calor, un período de mayor activi-

dad.

Las actividades de los desiertos debe tener la exactitud de un reloj, ya que con la temporada de lluvias, duración y cantidad, dependerán los períodos de reproducción, almacenamiento de alimento y aletargamiento hasta las nuevas lluvias.

Para los anfibios es muy importante la cantidad de lluvias donde se van a desarrollar los huevecillos y deberá ser un período que no sobrepase el tiempo de desecación de los charcos. Por este motivo los sapos aletargados, enterrados en el suelo despiertan con las primeras lluvias y deben movilizarse al primer charco, croar hasta que se presente una hembra y aparearse rápidamente, los huevos deberán desarrollarse en pocas semanas y los nuevos organismos están capacitados para poder excavar el suelo y aletargarse.

Insectos y roedores son recolectores y almacenan gran cantidad de materiales vegetales que deberá durarles la estación seca.

Las aves granívoras suelen reproducirse en cuanto la producción de semillas es abundante y así poder alimentar a sus polluelos.

Algunos crustáceos ponen huevos en los charcos, los cuales se desarrollan hasta que vuelva a llover y se ha dado el caso de huevecillos que se desarrollan después de 25 años de ausencia de lluvias.

La fauna representativa de los desiertos del altiplano mexicano son: la zorra (*Vulpes velox*), de excelente oído, muy silenciosa, se alimenta de ratas canguro, lagartijas, y algún pájaro o conejo; coyote (*Canis latrans*): carnívoro comedor de conejos, y ratas canguros, liebres, ratas de panza blanca que casi no toman agua, obteniendo líquidos de los alimentos que ingieren (agua metabólica).

Entre las aves, se nota el buho excavador que caza serpientes y ratones, el chotacabras que pasa el invierno aletargado, el pájaro carpintero (*Centurus viopygialis*). Una calandria, el correcaminos y codornices. Entre los reptiles se encuentran la serpiente de cascabel, galapagos y gran variedad de lagartijas.

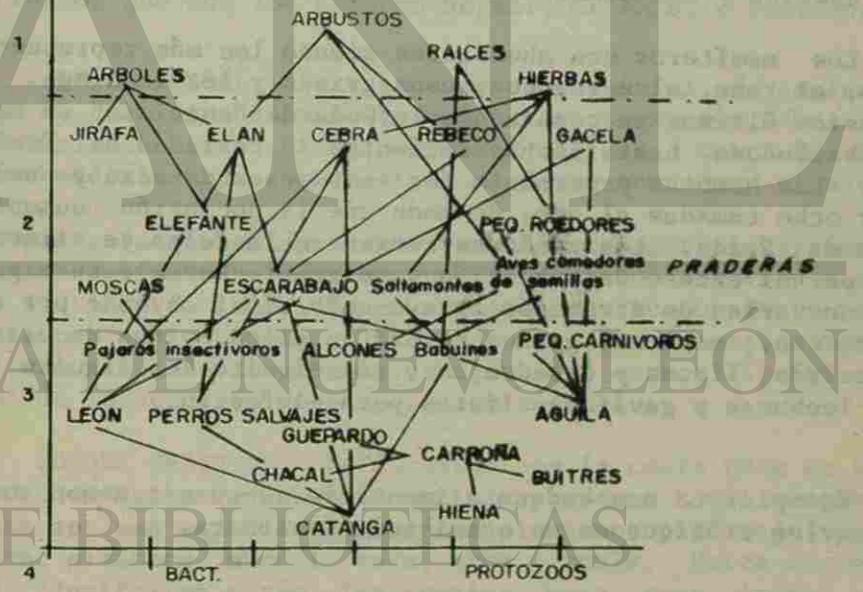
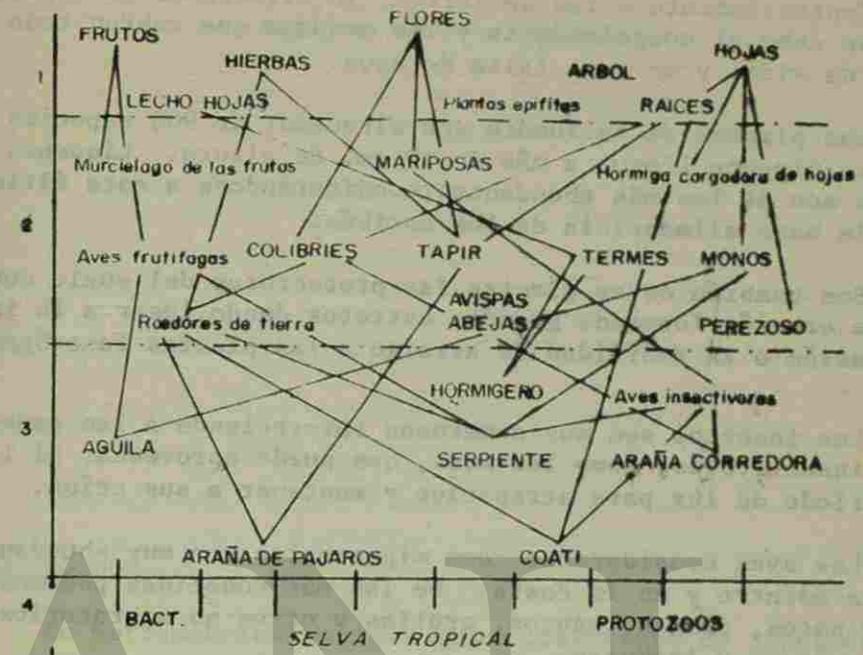
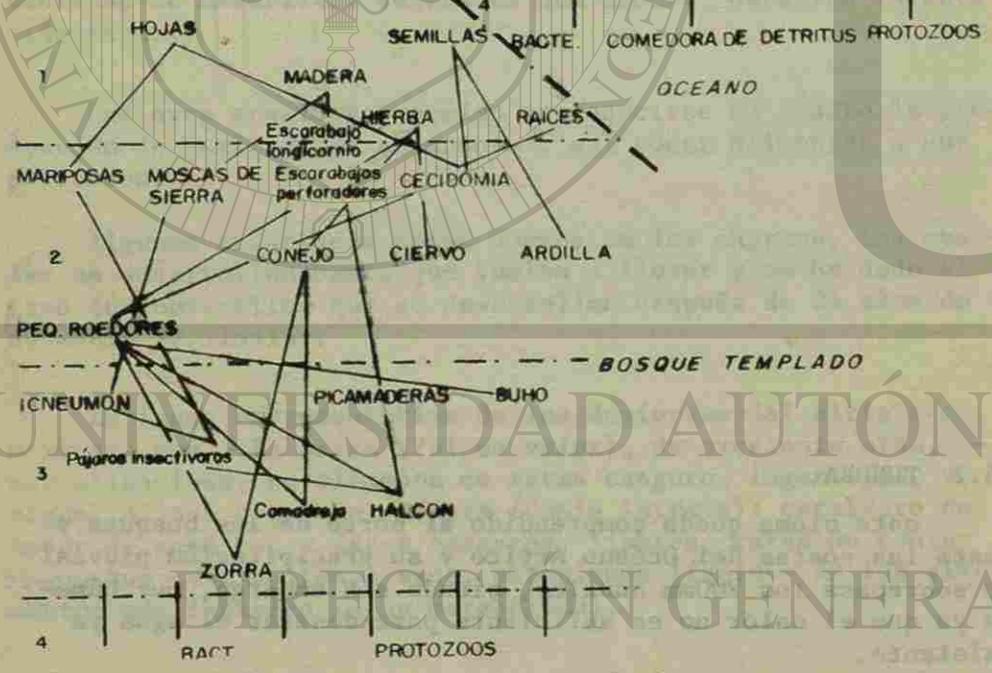
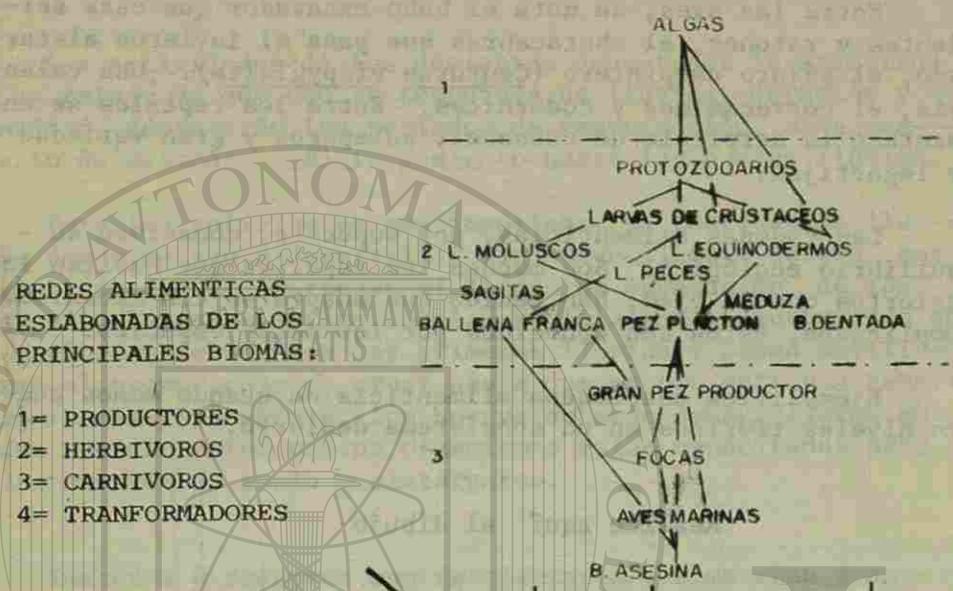
Las cadenas alimenticias, por supuesto, conservan su equilibrio ecológico. Son muchas las especies que habitan los desiertos que si bien, han tenido que adaptarse con mecanismos complicados, éstos son conocidos por los demás especies.

Ejemplifica una cadena alimenticia de cuando menos cuatro niveles tróficos en un ecosistema desierto.

Realice aquí el dibujo

## 5.2 TUNDRA.

este bioma queda comprendido al norte de los bosques y hasta las costas del Océano Artico y su precipitación pluvial no sobrepasa los 200mm anuales, siendo sin embargo, muy húmeda ya que el calor no es suficiente para desecar el agua ya existente.



Contrariamente a los desiertos, lo efímero de su vegetación se debe al congelamiento y las nevadas que cubren todo rasgo de vida, y no a la falta de agua.

Las plantas de la Tundra son alrededor de 900 especies sin que ninguna llegue a más de 10 cm. de altura. Líquenes y musgos son de los más abundantes, considerándose a esta última como la base alimenticia de los caribús.

Son también estas plantas las protectoras del suelo contra la erosión formando grandes estratos dando lugar a la implantación o la facilidad de arraigo a las plantas fanerógamas.

Los insectos son muy numerosos favoreciendo a las especies insectívoras, como las aves, que puede aprovechar el largo período de luz para atraparlos y mantener a sus críos.

Las aves consideradas como migratorias son muy abundantes tierra adentro y en la costa. De las más conocidas podemos citar patos, cisnes, gansos, grullas y otros no migratorios como cuervos y lechuzas.

Los mamíferos son abundantes siendo los más representativos, el reno, alces, lobos, osos grises y los lemmings. Sobre estos últimos se cuenta una leyenda de "suicidio" en masa, descubriéndose hasta fechas recientes la realidad del "suicidio". Las hembras procrean a los seis meses de edad y pueden tener ocho camadas al año, de modo que la población aumenta en forma rápida. Los roedores recientes la falta de alimentación por el exceso de población y emigran. Durante su migración no varían de dirección atravesando ríos, cayendo por cañadas, etc.; muriendo gran cantidad de ellos. Tras de ellos van zorros, lince y comadrejas y por el aire les siguen cuervos, lechuzas y gavilanes listos para el festín.

Ejemplifica una cadena alimenticia de cuando menos cuatro niveles tróficos en un ecosistema de tundra.

Realice aquí el dibujo.

### 5.3 BOSQUE.

En Norteamérica se distinguen tres tipos de ecosistemas arboledados que son los bosques boreal, oriental y occidental.

**BOSQUE BOREAL.** Este tipo de bosque es el más septentrional y de gran extensión. Predominan los pinabetes, abetos y en forma secundaria, pinos, cedros y alerces. Entre los árboles de madera dura se encuentran el álamo temblón y el abedul.

Este bosque se desarrolla en climas rigurosos, fríos. - Crece en terrenos helados con un suelo somero, encerrando una gran cantidad de lagos, lagunas y pantanos que presentan etapas de una sucesión natural. Los musgos llenan gradualmente las lagunas donde luego aparecen juncos y otras, llenándose al final de la sucesión de pinabetes y alerces.

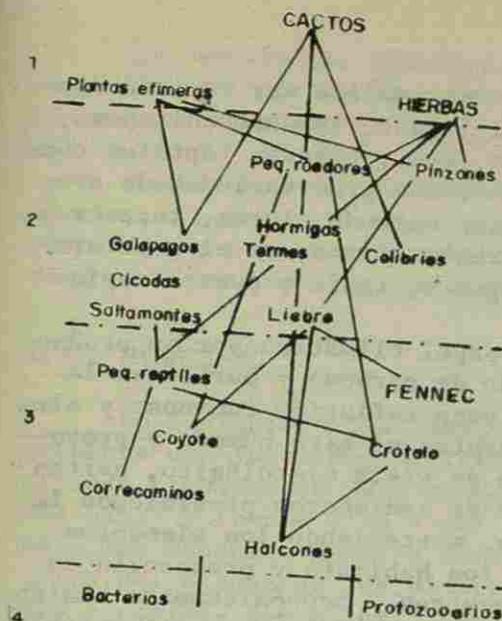
**BOSQUE ORIENTAL.** Se localiza por la costa Este de Estados Unidos hasta los límites con las praderas. Con climas templados son sus especies dominantes el abeto, pino rojo, pino blanco, pinabete, abedul, haya, arce y roble. Entre las especies caducifolias están los nogales, haya, arce, fresno y álamo amarillo.

**BOSQUE OCCIDENTAL.** Bosque con predominancia de coníferas semejantes a los anteriores con predominancia particular de abeto Douglas y pino blanco.

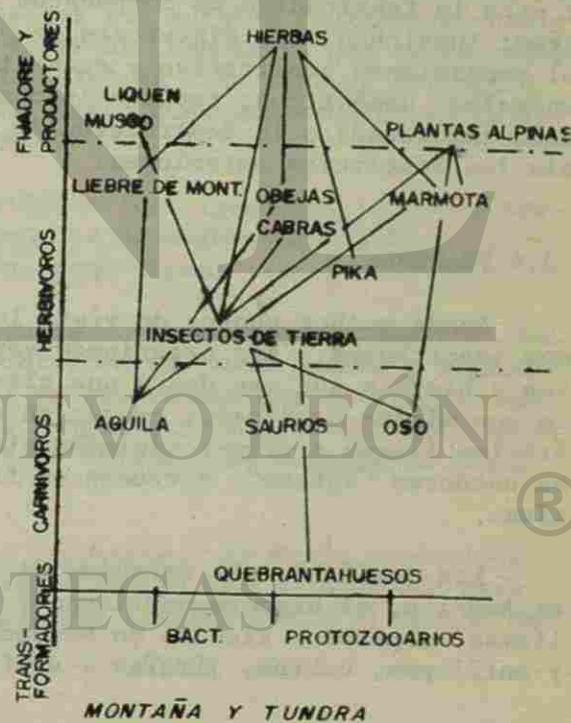
En México los bosques son templados, encontrándose a lo largo de las cordilleras, Sierra Madre Oriental y Occidental con una gran variedad de pinos y grandes extensiones de bosque mixto de encino-pino que generalmente es la transición del bosque de encino al bosque de pinos.

**FAUNA DE LOS BOSQUES.** En los bosques orientales se encuentra bien representado el lince y el glotón, en menor grado los lobos, algo reducidos en su población. Otros carnívoros de este bioma son martas, de dos subespecies: la cazadora de puerco espines y la predadora de ardillas y pájaros. La liebre que es alimento de casi todos los carnívoros, la ardilla voladora que incluye en su dieta a las crías de algunos pájaros y huevos; la ardilla roja con alimentación a base de bellotas dos especies de buhos predadores de lemming, tuzas y ratones. De los grandes herbívoros están el caribú y venados de cola blanca.

En los bosques occidentales son dominantes el oso negro, el puma, puerco espín, zorrillo, lobo, lince, oso gris, etc. Esta fauna está representada en los bosques septentrionales mexicanos con algunas variantes, sobre todo, rebasando hacia el sur la línea divisoria de las regiones biogeográficas. En los bosques siempre verdes y lluviosos considerados selvas por otros autores dependiendo de la variedad de poblaciones y clima que se encuentran en el sureste de México y las costas occidentales desde Sinaloa hasta Quintana Roo y por el Este desde Tamaulipas hasta Tabasco, las especies se diferencian mucho tanto los vegetales como la fauna. Los árboles que se encuentran en la selva mexicana son caoba, cedro, ébano, zapote, copal, árbol del hule, etc. Los árboles son muy altos y están muy juntos cubriendo al suelo de sombra, característica que no permite el desarrollo de plantas bajas a las que no puede llegar el sol, las epífitas son muy numerosas sobresaliendo las lianas y cactus.



DESIERTO



MONTAÑA Y TUNDRAS

La fauna selvática americana es también muy variada donde encontramos carnívoros como el jaguar, jaguarundi, puma, zorra, martucha, tlacuache, coati, etc.; grandes reptiles como la boa, el cocodrilo y las iguanas; una gran variedad de aves como el aguila arpía, quetzal, gran cornudo, loros, tucanes y guacamayas. Otros mamíferos representativos son el mono araña, el mono saraguato, oso hormiguero, tapir y puerco espín.

Los bosques representan un papel climático por su producción de oxígeno, asimilan bióxido de carbono y purifican la atmósfera; proporciona zonas de poca reflexión luminosa y elevada absorción del calor; interceptan el aire húmedo y provocan las lluvias. Desde el punto de vista hidrológico, evitan que las presas y lagos se llenen de sedimentos previniendo la erosión; conserva y forma suelos, manteniendo los elementos básicos para la preservación de los habitats y producción de alimentos para los animales silvestres. Económicamente hablando es productor de madera, para construcción, para combustible y para la fabricación de compuestos químicos proporciona recreo; funcionan como cinturones de protección aumentando así el rendimiento cualitativo y cuantitativo de las cosechas y de animales domésticos; reducen la contaminación por ruido. La tala inmoderada o la destrucción de los bosques nos dejaría sin los beneficios anteriores.

#### 5.4 PRADERAS.

Desde muchos puntos de vista los pastizales son biomas muy importantes. Los organismos vegetales dominantes son pastos y hierbas que van desde una altura máxima de 2.40 mts. hasta una mínima de 5 cms.; crecen en manojos o en césped. Los árboles llegan a crecer aisladamente y el pastizal se denomina entonces "sabana", o crecen en franjas a las orillas de los ríos.

Los mamíferos más notables de las praderas son grandes; en América, el bison americano y los venados en el norte; llamas, alpacas y vicuñas en Sudamérica; canguros en Australia y antílopes, cebras, jirafas y elefantes en África.

Los herbívoros anteriormente mencionados habitan en la superficie, y por debajo viven ardillas, topos, perritos de la pradera y ratones.

Cuando el hombre cambia la forma original por ganado doméstico, el pastizal soporta perfectamente dando buena productividad, pero en cuanto sobrevive el pastoreo excesivo, la pradera se altera con muy pocas probabilidades de recuperación.

#### 5.5 MIMETISMO.

En cualquier ecosistema para alimentarse y sobrevivir se presenta una lucha muy difícil, las especies no están ahí esperando simplemente para comer o ser comidas; va a comer el más hábil y fuerte y va a ser comido el débil o inadaptado. Pero las especies menores como los insectos ¿cómo pueden defenderse del ataque de los pájaros, si generalmente son más grandes y rápidos que ellos? Las aves predatoras de insectos pronto se enteran de qué insectos tienen un mal sabor o le son tóxicos, porque en tales insectos han surgido configuraciones y colores peculiares. Esta forma de "anunciar" que no es comestible, en los insectos ponzoñosos ha sido copiada por otros que son comestibles, con tal éxito que comparten ahora la seguridad ante cualquier ataque.

Los disfraces que utilizan los organismos en todas formas, para su defensa y ataque se denominan MIMETISMO y se puede clasificar su función, como sigue:

Coloración de Advertencia. - La base de la mayoría del mimetismo visible es la coloración de "advertencia"; predomina los rojos y anaranjados, ya que chocan con la visión del predator más agudamente que ningún otro color; ej. saltamontes, algunos escarabajos, rana venenosa de Sudamérica (Denrobátida) y coralillos.

Mimetismo Protector o Batesiano. - Lo verde comestible imita a la naranja desagradable dentro del mismo orden para protección. El inofensivo de una familia imita al dañino de otra familia.

**Cripticismo.**- En este tipo de mimetismo la presa puede parecerse a algún objeto de su medio ambiente o imita al fondo inerte; ej. insecto palo, escarabajos que parecen corteza o piedra, polluelos de chotacabras que se confunden con el suelo pedregoso o liso y el pez lenguado que toma coloración de la arena del fondo.

**Mimetismo Molleriano.**- Especies diferentes por ejemplo las especies de mariposa del género *Heliconius* de sabor desagradables, tienen el mismo patrón de coloración y advertencia. Los depredadores que prueban una especie no necesitan comer de los demás para saber que son desagradables de modo que todas, las especies comparten la carga de la depredación.

**Mimetismo Agresivo.**- En éste la coloración y conducta del predador engaña a su presa. Chinchas del orden Hemiptera se confunden con las flores o partes de estas, resultándoles fácil atacar abejas y moscas que se acercan a tomar néctar.

Algunas luciérnagas hembras, imitan los destellos luminicos de las hembras de otra especie atrayendo a los machos para después capturarlos y devorarlos.

## UNIDAD VI

### ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.

#### INTRODUCCION.

El mar es un recurso en la obtención de alimentos y agua; será necesaria una tecnología avanzada para que podamos explorar los recursos marinos en forma óptima.

En esta unidad veremos las zonas marinas, sus habitantes y su contaminación.

#### OBJETIVOS.

1. Explicar la importancia del agua para la vida.
2. Explicar por qué son importantes el anhídrido carbónico, los bicarbonatos y carbonatos de los ecosistemas marinos.
3. Describir un ciclo de vida marina.
4. Describir el plancton y su importancia en el ecosistema marino.
5. Describir la zona eufótica.
6. Describir los organismos propios de la zona de mareas.
7. Definir la zona de mar epicontinental y describir la flora y fauna característica.
8. Describir los organismos propios de la zona pelágica.

**Cripticismo.**— En este tipo de mimetismo la presa puede parecerse a algún objeto de su medio ambiente o imita al fondo inerte; ej. insecto palo, escarabajos que parecen corteza o piedra, polluelos de chotacabras que se confunden con el suelo pedregoso o liso y el pez lenguado que toma coloración de la arena del fondo.

**Mimetismo Molleriano.**— Especies diferentes por ejemplo las especies de mariposa del género *Heliconius* de sabor desagradables, tienen el mismo patrón de coloración y advertencia. Los depredadores que prueban una especie no necesitan comer de los demás para saber que son desagradables de modo que todas, las especies comparten la carga de la depredación.

**Mimetismo Agresivo.**— En éste la coloración y conducta del predador engaña a su presa. Chinchas del orden Hemiptera se confunden con las flores o partes de estas, resultándoles fácil atacar abejas y moscas que se acercan a tomar néctar.

Algunas luciérnagas hembras, imitan los destellos luminicos de las hembras de otra especie atrayendo a los machos para después capturarlos y devorarlos.

## UNIDAD VI

### ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.

#### INTRODUCCION.

El mar es un recurso en la obtención de alimentos y agua; será necesaria una tecnología avanzada para que podamos explorar los recursos marinos en forma óptima.

En esta unidad veremos las zonas marinas, sus habitantes y su contaminación.

#### OBJETIVOS.

1. Explicar la importancia del agua para la vida.
2. Explicar por qué son importantes el anhídrido carbónico, los bicarbonatos y carbonatos de los ecosistemas marinos.
3. Describir un ciclo de vida marina.
4. Describir el plancton y su importancia en el ecosistema marino.
5. Describir la zona eufótica.
6. Describir los organismos propios de la zona de mareas.
7. Definir la zona de mar epicontinental y describir la flora y fauna característica.
8. Describir los organismos propios de la zona pelágica.

9. Explicar la productividad del mar, así como los factores que la afectan.
10. Describir las zonas más productivas.
11. Explicar por qué casi se han extinguido los mamíferos marinos.
12. Explicar la contaminación del mar.
13. Describir el consumo de aguas para la manufactura de diversos materiales.
14. Describir los principales cuerpos de aguas dulces con los organismos que viven en ellos.

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

1. Como en las unidades anteriores, los objetivos los podrás contestar consultando el capítulo 6. Consulta las dudas con tu maestro asesor y contesta las preguntas que están al final de cada tema.
2. En formol al 10% deberás de colocar dos animales marinos identificando aunque sea con su nombre común y su lugar de procedencia.

#### AUTOEVALUACION:

Contesta las preguntas del final de tu unidad y muéstrala a tu maestro para que verifique tu avance personal.

### ECOSISTEMAS ACUATICOS.

#### INTRODUCCION.

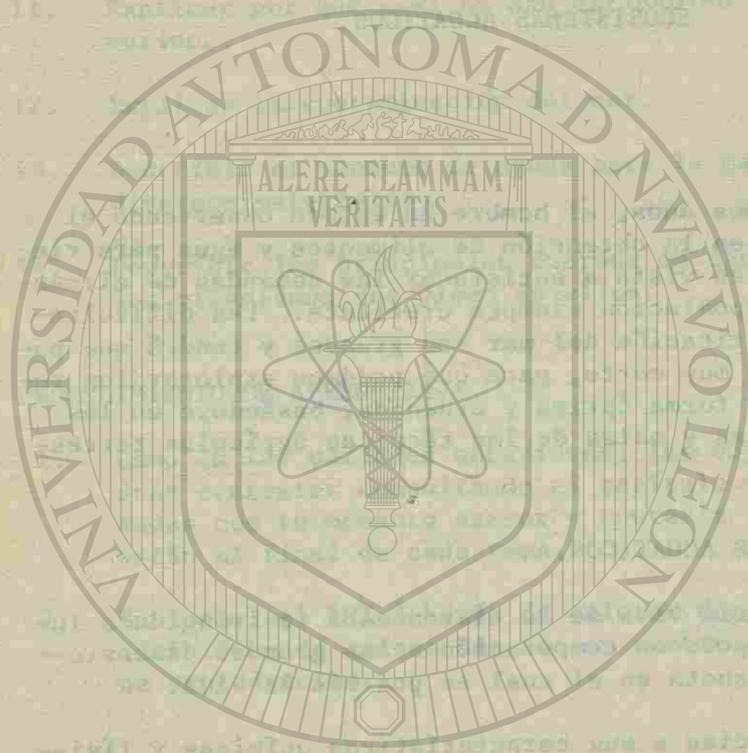
En los últimos años, el hombre ha estado observando el mar como recurso en la obtención de alimentos y agua para riego y para beber; en vista a satisfacer las demandas de alimento y agua de una población siempre creciente. Las dificultades para la domesticación del mar son grandes y tendrá que pasar un tiempo, no muy corto, para que podamos explotar los recursos marinos en forma óptima y ordenada, basándose en las experiencias buenas y malas de las técnicas agrícolas terrestres.

#### 1. LOS AMBIENTES ACUATICOS.

Toda la materia viva de la tierra está restringida a lugares que varían poco en comparación a las grandes dimensiones de nuestro planeta en el cual es posible la vida.

El agua, gracias a sus características químicas y físicas, es componente que está integrado a todas las formas de vida; es decir, está presente en toda la biósfera en la cual la mayoría de las reacciones del metabolismo es realizado en medios acuosos. Además, el agua es el componente más abundante sobre la tierra. Se ha calculado que la mayor parte del agua se encuentra en los mares que cubren las 3/4 partes de la superficie terrestre; dicho de otra manera, los océanos contienen en 1.374.618.144 57 Km<sup>3</sup> de agua; uno de los medios más favorables para la vida en el que se supone que la vida se originó.

El agua marina se caracteriza por ser salada, en cambio, el agua dulce que es propia de ríos y lagos suele definirse



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

como aguas continentales. Es preciso aclarar que no puede hablarse de una sola agua dulce; sino que existen variaciones en cuanto a su composición, incluso no todas las aguas continentales son dulces, sino que hay algunas que contienen una elevada concentración de sales, pero de composición diferente a la de las aguas marinas. Dichas aguas se denominan salobres o ATALASOHIALINAS.

Ahora bien, ¿de dónde ha salido toda la sal que hay en el mar? La salinidad del mar ha sido proceso lento que data de cientos de millones de años durante los cuales parte de la sal proviene de la fragmentación de las rocas, producida por la congelación y la erosión, el desgaste de las montañas que deja sueltas las sustancias químicas y permite que éstas sean arrastradas hacia el océano y el resto proviene de rocas sepultadas en el lecho marino.

La gran constancia de agua marina por lo que se refiere a su composición, determina que muchos organismos marinos resisten más los cambios de salinidad en el medio; en cambio los organismos de aguas dulces y aún más los de agua salobres tienen menor capacidad de regulación en cuanto a salinidad se refiere. Aparte de la salinidad para los organismos acuáticos son importante también los gases como el oxígeno y el anhídrido carbónico, que también están disueltos en el agua aunque también los organismos fotosintéticos aportan oxígeno al agua, tales organismos son los vegetales acuáticos (algas) y fitoplancton, los cuales aportan un máximo de concentración en las zonas iluminadas.

El anhídrido carbónico, los bicarbonatos y los carbonatos constituyen un complejo sistema de gran importancia ecológica porque pueden regular el pH en las aguas continentales y marinas.

De qué forma obtiene el mar el oxígeno, bióxido de carbono y las sales marinas.

## 6.2 CICLOS DE VIDA.

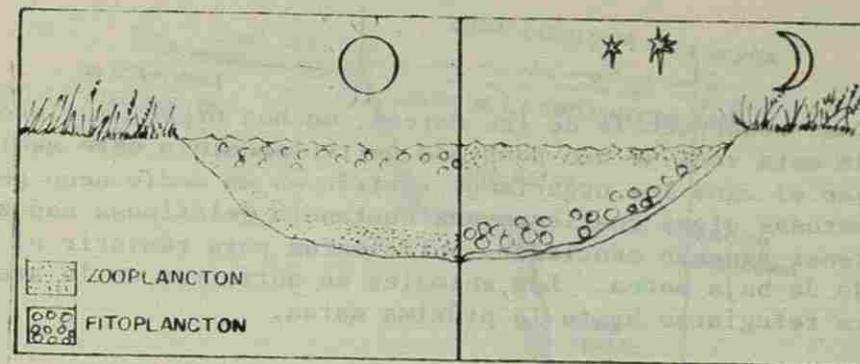
Un ciclo de vida marino es en principio, el mismo que el del agua dulce y el de tierra. Los residuos y excreciones de plantas y animales muertos son descompuestos por bacterias que los convierten en forma orgánica que pueden ser absorbidos por organismos microscópicos vivos como diatomeas y flagelados y así en escala ascendente se continúa la cadena nutritiva. Aunque las interrelaciones de los organismos marinos son básicamente los mismos, la fertilidad de los mares depende de las algas microscópicas que a su vez dependen de la descomposición ordenada de plantas y animales muertos.

El plancton, es la masa de diminutos organismos animales y vegetales tales como protozoarios, crías de peces y larvas de crustáceos, algunas medusas y plantas diminutas como las algas diatomeas las cuales son arrastradas por corrientes y mareas y están en suspensión en el mar. Este plancton constituye la base de casi todas las cadenas nutritivas de las cuales existen muchas en este ambiente.

A primera vista, el mar aparece ecológicamente bastante uniforme. En realidad, presenta una variedad de habitats químicos y físicos. Existen zonas de vida desde el fondo hasta la superficie. Los diferentes fondos marinos constituyen distintos ambientes. La fauna varía de acuerdo con la profundidad, salinidad, ritmos de marea, etc.



Algunas especies de fitoplancton comunes.



Movimientos planctónicos durante un período de 24 horas.

Ejemplifica una cadena alimenticia marina y una dulceacuícola donde el hombre sea consumidor terciario y cuaternario, respectivamente.

## 6.3 ZONAS DE VIDA MARITIMA.

En el ambiente marino encontramos regiones bien diferenciadas que poseen su propia flora y fauna características, las cuales son.

1. Zonas de mareas.- Nosotros hemos visto o escuchado que diariamente se sucede un fenómeno en las orillas de las playas conocido como mareas. Dicho fenómeno es la invasión de las aguas marinas hacia una franja de terreno en las playas, causada por la influencia de la luna; esta franja de terreno comprendido entre la altura máxima (creciente) y mínima (bajante) de las aguas, es la llamada ZONA DE MAREAS. (Fig. 6.1 y 6.2). Muchos autores piensan que la vida se origina en esta zona. La vegetación de la zona de mareas es abundante con lo cual proporciona alimento y refugio a muchas especies animales.

Como consecuencia de las mareas, muchos organismos propios de esta zona se han adaptado perfectamente a este medio, al bajar el agua los organismos vivirán en un medio seco pero numerosas algas contienen una sustancia gelatinosa capaz de retener agua en cantidades suficientes para resistir el período de baja marea. Los animales se entierran en la arena para refugiarse hasta la próxima marea.

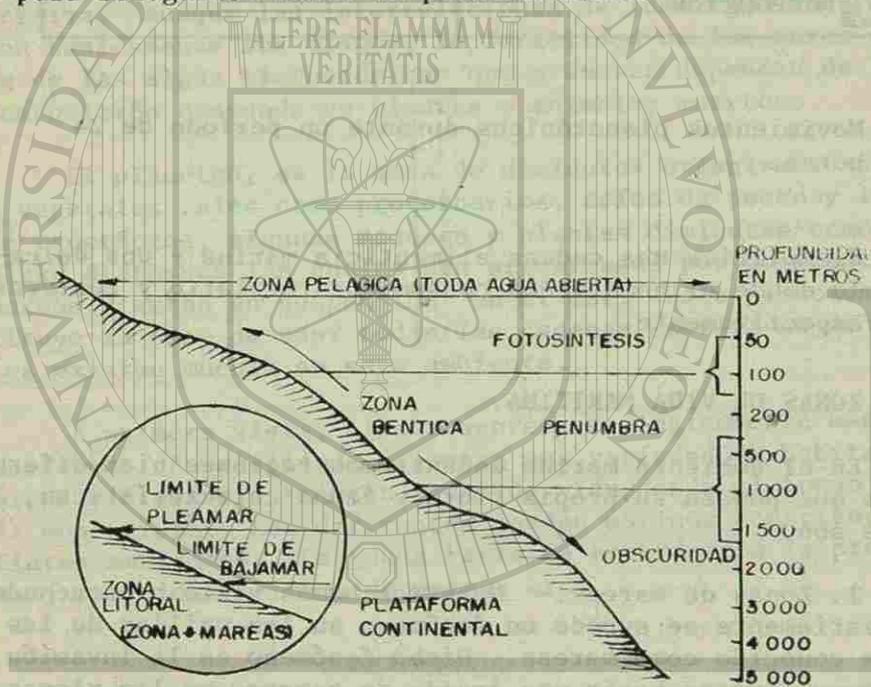


Fig. 6.1 Principales zonas oceánicas.

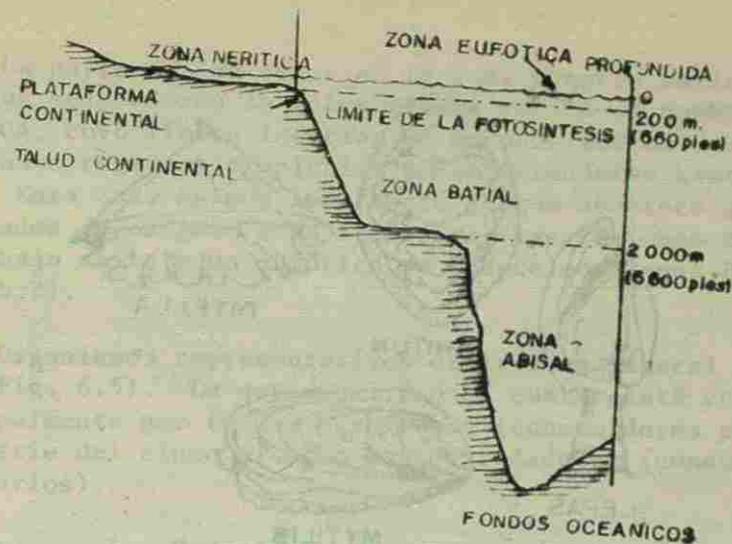


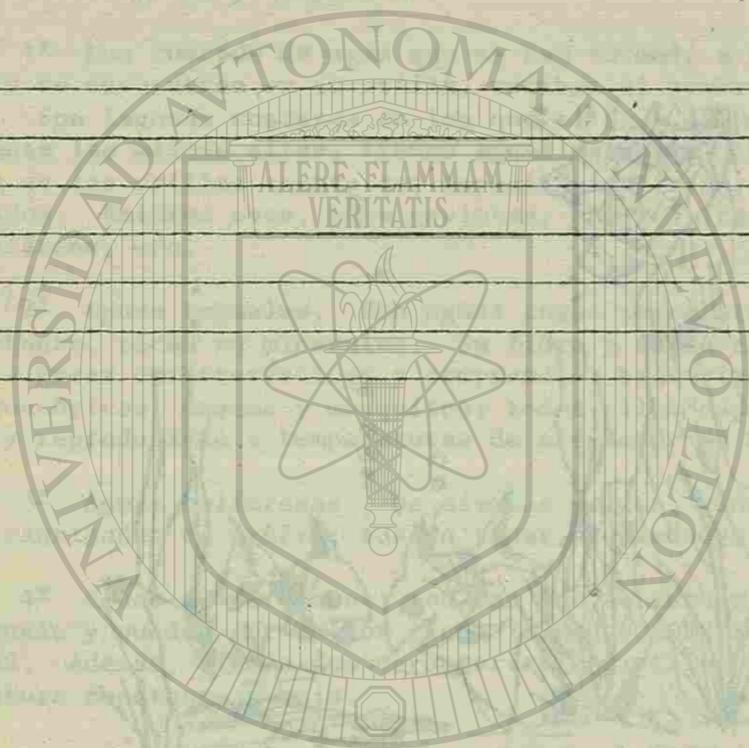
Fig. 6.2 Clasificación de los ambientes marinos.

Otra característica física de la zona de mareas es la siguiente:

Las plantas propias de esta zona desarrollan un cuerpo resistente y flexible como adaptación al constante movimiento del agua (olas). Los animales desarrollan caparazones protectores. Estos recursos son adaptaciones para la vida en dichas zonas de mareas. (Fig. 6.3)

2. Zona de mar poco profundo o nerítica (mas epicontinental). Esta zona es muy rica en flora y fauna, se desarrolla sobre la plataforma continental submarina y su límite inferior más profundo se considera alrededor de los 200 metros (fig. 6.2). En esta zona abunda la luz y sustancias nutritivas. En la región de profundidades menores existe una densa vegetación formada por algas donde son muy abundantes formando "bosques" submarinos. En cuanto a la fauna, encontramos moluscos, equinodermos, celenterados, crustáceos, etc. (Fig. 6.4).

En nuestra región o cerca de esta hay ejemplos de casi todos los tipos de agua que se detallan en el capítulo. Consulta con un mapa con tus compañeros y con tu maestro para enlistarlos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## UNIDAD VII.

### BIOGEOGRAFIA.

#### INTRODUCCION.

La biología moderna busca una imagen general de la vida en el universo, y lo único que tiene a la mano es la vida sobre la Tierra. En esta unidad vamos a tratar de observarla como una de las características principales del planeta.

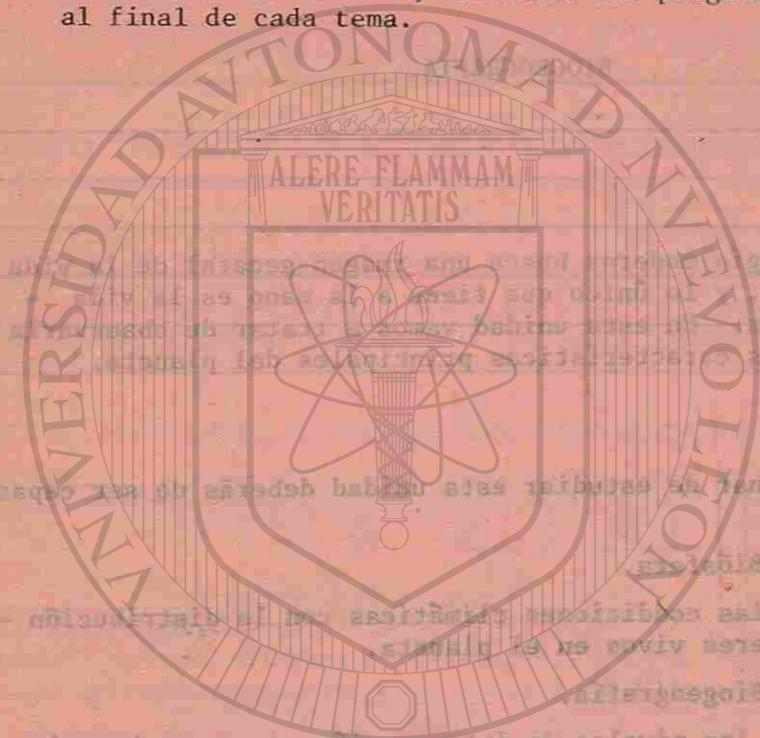
#### OBJETIVOS.

Al terminar de estudiar esta unidad deberás de ser capaz de:

1. Definir Biósfera.
2. Inferir las condiciones climáticas con la distribución de los seres vivos en el planeta.
3. Definir Biogeografía.
4. Explicar los niveles de integración en que se basa la Biogeografía.
5. Definir Región Biogeográfica.
6. Reconocer y describir geográficamente las seis zonas biogeográficas.
7. Describir la zona Holártica.
8. Definir zona vital.
9. Definir Especie Endémica.
10. Definir; Equivalente Ecológico.
11. Reconocer y enlistar las especies universales y vegetales más representativos de los diferentes zonas biogeográficas.

PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

1. Como en las unidades anteriores, los objetivos los podrás contestar consultando el capítulo 7. Consulta las dudas con tu maestro asesor y contesta las preguntas que están al final de cada tema.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TOLUCA  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

BIOGEOGRAFIA.

INTRODUCCION.

La vida no existe en cualquier lugar dentro y sobre la Tierra. Está confinada a una fina cáscara que incluye principalmente las interfases existentes entre la tierra, el aire y el agua. Es un hecho notable, el de que, en general, la vida no existe en la profundidad de ninguna de estas fases terrestres —ni muy hacia abajo en las masas de la tierra, ni muy hacia arriba en la atmósfera, ni muy abundante en la región abisal de los océanos—. De forma característica, la vida es abundante en las interfases entre estas fases. El habitat de la vida es la zona relativamente delgada donde tierra, mar y aire confluyen. A esta región habitada de la Tierra la denominamos biósfera.

¿Qué pone límites a la biósfera? La vida existe en la atmósfera, por ejemplo, pero no está presente en abundancia en cualquier lugar de ella. ¿Por qué? La gravedad constituye la primera razón; un cuerpo de un tamaño cualquiera debe gastar energía continuamente para mantenerse suspendido en la atmósfera. A medida que disminuye la densidad, el gasto de energía requerido para mantener el cuerpo en suspensión disminuye. Sólo los objetos muy pequeños pueden permanecer suspendidos en puntos altos de la atmósfera. A grandes alturas, sin embargo, las temperaturas son desfavorables, el bombardeo por radiaciones cósmicas aumenta y la concentración de gases esenciales, tales como dióxido de carbono y oxígeno, se hace extremadamente baja. En la parte superior de la atmósfera sólo ha penetrado el hombre, porque solamente él ha sido capaz de utilizar fuentes de energía suficientes para transportarle dentro de un vehículo en el que puede controlar el ambiente.

La vida se desplaza hacia abajo hasta las grietas y grutas de la Tierra; hasta dónde, no se sabe con certeza. El mayor obstáculo para la penetración de la vida en la Tierra es la ausencia de luz. El fundamento energético de toda la vida es energía solar convertida, es decir, el potencial irradiado de la fusión termonuclear que tiene lugar en el interior del Sol. Algunos organismos vivos pueden existir indefinidamente en la oscuridad de profundas cuevas, pero con pocas excepciones sólo hacen esto en virtud de la transferencia de compuestos ricos en energía, que les hacen organismos que viven en presencia de luz. Por ello, los límites de la vida pueden llegar a los rincones oscuros de la Tierra, pero deben permanecer suficientemente cerca del cuerpo principal de la vida que les permita un rápido y eficaz intercambio. Que esto es cierto resulta evidente a la vista de la distribución de la vida en los océanos. Allí no existen barreras mecánicas, como las hay sobre la Tierra, ni la temperatura se eleva por encima de los límites de tolerancia para la vida, como probablemente sucede al ir aumentando la profundidad en el interior de la Tierra. Sin embargo, el contenido de vida de la región abisal del mar es, en relación al contenido de vida de la superficie, lo que el desierto es a la jungla. Los desiertos son relativamente estériles debido a la falta de agua; la región abisal es relativamente estéril debido a la falta de luz, que queda absorbida por el agua que hay más arriba.

La biosfera, por tanto, es la delgada capa de tierra, mar y cielo dentro de la cual la vida recibe, bien por iluminación directa o, indirectamente, los productos ricos en energía de las reacciones fotoquímicas. La vida existe, virtualmente, en todas partes dentro de sus fronteras. ¿Existe, de hecho algún lugar sobre la superficie de la Tierra o en los mares en donde no haya vida? No la hay en el corazón de un volcán. Probablemente tampoco en el agua congelada de los bloques de hielo del Ártico. Con seguridad no la hay durante varios días en el cráter de una explosión termonuclear. Pero lugares como estos hay muy pocos. De hecho resulta difícil imaginar un lugar de la superficie de la Tierra que sea totalmente estéril, enteramente libre de cualquier forma de vida. En todas partes la vida presiona sobre los límites de los ambientes desfavorables y trata de pasarlos de alguna manera.

La relación entre temperatura y vida proporciona un buen ejemplo de la presión invasora de la vida. El espectro de temperatura de la Tierra es, sin duda, la característica más significativa que la puede calificar como bioplaneta. Las temperaturas varían a lo largo de millones de grados a través del universo, pero la tolerancia de la vida está limitada a una escala que va desde valores inferiores a  $300^{\circ}\text{C}$ . La mayoría de los organismos prefieren temperaturas entre  $10^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ . a pesar que los hielos árticos y antárticos tienen una flora floreciente y una fauna, y de algunos microorganismos que habitan y se reproducen en los surtidores calientes a temperaturas próximas al punto de ebullición del agua ( $85\text{--}88^{\circ}\text{C}$ ). Dentro de los confines de la biosfera "donde hay un deseo, hay un camino".

Está claro, sin embargo, que la vida no está igualmente distribuida por todas partes.

### 7.1 ¿QUE ES LA BIOGEOGRAFIA?

A cualquier persona que haya viajado mucho le parece claro, indudablemente, que los animales y las plantas tienen distribuciones geográficas particulares. Estos cuadros en biogeografía están relacionados evidentemente con las condiciones ecológicas que varían de un lugar a otro en toda la Tierra. Ya hemos considerado, por ejemplo, cómo varía la composición de las comunidades de invertebrados marinos con la latitud. Por eso, los conjuntos de arrecifes coralinos están restringidos a las aguas bien iluminadas, someras y calientes de las latitudes bajas. La fig. ilustra las principales comunidades vegetales; éstas están diferenciadas principalmente por variaciones ecológicas regionales. Por consiguiente, además de definir las asociaciones locales de organismos en términos de ambiente local, podemos también reconocer conjuntos característicos en una escala geográfica más amplia. En cierto sentido, pues, los estudios biogeográficos son, en el fondo, sin ecológicos, pero en una escala espacial más grande.

Como veremos, sin embargo, la biogeografía es un resultado no sólo de la ecología, sino también de otros factores importantes, tales como la historia y las barreras a la disper-

sión. Por ejemplo, algunos organismos pueden verse impedidos de ocupar un ambiente adecuado porque no pueden franquear determinadas barreras. Para los moradores de tierra firme, entre esas barreras se hallan las cadenas montañosas, los desiertos y las grandes masas de agua. Los organismos marinos, por otro lado, pueden verse impedidos de invadir un ambiente adecuado a causa de masas terrestres intermedias o de amplias profundidades oceánicas. De esta manera, el carácter singular de la flora y la fauna de Australia es un resultado de su aislamiento del resto de los continentes durante millones de años. De la misma manera, los invertebrados marinos de aguas someras de la región indopacífica difieren considerablemente de los de las riberas occidentales de las Américas como consecuencia de la gran extensión de aguas profunda del océano Pacífico oriental que separa estas dos regiones. Pocos invertebrados bentónicos tienen fases larvarias flotantes lo suficientemente largas como para sobrevivir al viaje necesario para ir desde el Pacífico occidental hasta el oriental. La falta de abundantes islas en el Pacífico oriental impide también el pasar de isla a través de varios miles de kilómetros de agua.

La biogeografía tiene otro elemento importante, además de los factores ecológicos y de dispersión: el elemento histórico. Dado que la geografía de la Tierra ha cambiado al través del tiempo, la distribución de los organismos ha cambiado correspondientemente. En consecuencia, la flora y fauna de cualquier lugar en un tiempo particular son el resultado de la existencia de organismos anteriores en ese lugar (factor histórico), así como de las condiciones ambientales que se presentaban en ese lugar (factor ecológico).

## 7.2 DISPERSION DE LA VIDA.

La biogeografía estudia el origen, adaptación y asociación de plantas y animales. Todos estos factores en su estado actual son el resultado de los niveles de integración que conforman a esta ciencia; estos niveles son los siguientes:

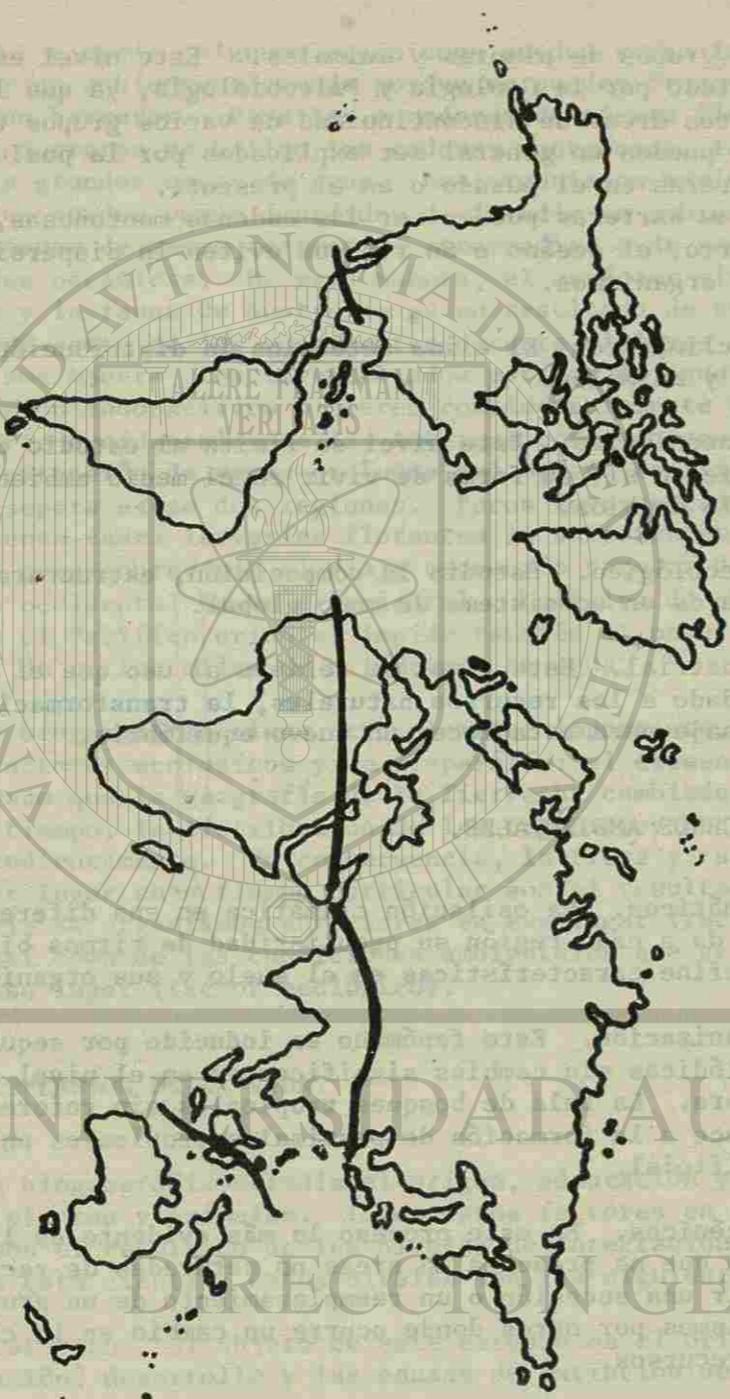
- a) Histórico. El objeto de este estudio es el origen, adaptación, desarrollo y las causas de extinción de todos

los grupos de plantas y animales. Este nivel está representado por la Geología y Paleobiología, ya que las presentes áreas de discontinuidad de varios grupos taxonómicos pueden en general ser explicados por la posición de barreras en el pasado o en el presente. Estas barreras pueden ser las cadenas montañosas, un desierto, el océano o un río que eviten la dispersión de los organismos.

- b) Bioclimático. El clima determina la distribución de plantas y animales.
- c) Autoecológico. Este nivel se limita al estudio de una especie en sí; su forma de vivir en el medio ambiente o su ciclo de vida.
- d) Sinecológico. Estudia la composición, estructura y Dinámica de un ecosistema de modo global.
- e) Industrial. Este nivel se refiere al uso que el hombre ha dado a los recursos naturales, la transformación de un paisaje para establecer un nuevo equilibrio.

## PROCESOS AMBIENTALES.

- a) Climáticos. La oscilación climática en sus diferentes formas da a cada región su peculiaridad de ritmos biológicos y define características en el suelo y sus organismos.
- b) Sabanización. Este fenómeno es inducido por sequías periódicas sin cambios significantes en el nivel de temperatura. La tala de bosques tropicales sin reforestación induce a la formación de pastizales tropicales en forma artificial.
- c) Biogénicos. En este proceso lo más evidente es la invasión que se presenta en áreas no saturadas de recursos, es decir una sucesión o un reemplazamiento de un grupo de organismos por otros donde ocurre un cambio en la cantidad de recursos.



Concretamente podemos describir lo anterior como innovación - Sucesión - Estancamiento - Estabilización.

- d) Filogenéticos. Cada organismo se desarrolla en un rango óptimo, según suelo, clima y condiciones ecológicas en general, de acuerdo a su historia evolutiva y su contenido genético.

La capacidad para cambios fisiológicos y estructurales y adaptarse a todos los ambientes.

### 7.3 DISTRIBUCION DE LA FAUNA.

Los problemas relativos a la distribución de los animales han suscitado siempre vivo interés entre los zoogeógrafos, y como consecuencia de ello se han propuesto buen número de sistemas que incluyen diversas categorías. Unos enfocan el asunto con alcance mundial, mientras la índole de los otros es mucho más limitada.

P.L.Sclater en 1858 formuló por primera vez la proposición de dividir el mundo en grandes regiones zoogeográficas, - que fue adoptada por Alfred Russel Wallace en 1876. Según este sistema se postularon seis regiones principales por virtud de ciertas semejanzas en la población de plantas y animales de cada una de ellas.

La región Neártica incluye América del Norte en su totalidad y la meseta central de México. La región Paleártica Europa, extremo norte de Africa y norte de Asia. La región Neotropical se extiende desde México hacia el sur por América Central y Meridional. La región Etíope incluye Arabia y toda Africa - excepto el extremo norte. La región Oriental comprende la mayor parte del sur de Asia desde el Golfo Pérsico hasta el sur de China, Filipinas, Borneo y Java. La región Australiana se extiende desde la línea Wallace, que pasa por el estrecho de Makassar y el profundo estrecho entre las islas de Bali y Lombok, hacia el este para incluir Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelanda y muchas de las islas del Pacífico. ®

El uso del término región posee hoy tan sólo interés general para el estudiante de distribución. Sin embargo, es conveniente en caso de cambios rápidos tener una idea general de lo que es territorio de distribución. Por ejemplo, especies propias de Norteamérica al norte del Istmo de Tehuantepec suelen calificarse a menudo como neárticas. Como cierto número de plantas y animales viven en las zonas neártica y paleártica, suele recurrirse al término holártico, lo que indica distribución circumpolar.

El aspecto, sin duda demasiado amplio, de este concepto regional obligó a subdividir cada región en subregiones, y así en la neártica se reconocieron tres: subregión canadiense o fría, occidental o árida, y oriental o húmeda. Sin embargo, no se obtienen ideas claras de las necesidades climáticas de una especie determinada incluso ni por el empleo de estos términos, ya que en la región occidental árida, por ejemplo, encontramos desiertos, bosques húmedos en las costas, y cimas alpinas. Es indudable que tales dificultades tuvieron importancia decisiva en la elaboración del concepto de zona vital.

#### 7.4 BIOGEOGRAFIA TERRESTRE.

La evolución ha modelado en la tierra el desarrollo de categorías taxonómicas más elevadas, tanto en el reino vegetal como en el reino animal. Así, por ejemplo, los organismos más complejos y especializados de todos, esto es, las plantas de semilla, los insectos y los vertebrados de sangre caliente dominan actualmente en la tierra. Por supuesto, estos últimos incluyen una población humana en aumento que, año tras año, ejerce un control mayor sobre el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Esto no significa que formas inferiores (desde el punto de vista de la evolución) como las bacterias, hongos, protozoos, etc., estén ausentes o revistan poca importancia; en efecto, los microorganismos desempeñan en todos los ecosistemas las mismas funciones vitales.

Aunque el hombre y sus asociados más directos (plantas y animales domésticos, ratas, pulgas y bacterias patógenas) mues-

tran una vasta distribución por la tierra, cada área continental propende a tener su flora y fauna especiales. Las islas, en cambio, difieren a menudo mucho del continente. Así, pues, el tema apasionante de la biogeografía reviste particular importancia en la evolución de las comunidades terrestres. Alfred Russel Wallace, quien fue autor juntamente con Darwin de uno de los primeros principios de selección natural, no tardó en darse cuenta de esto y estableció uno de los primeros sistemas de regiones biogeográficas. Los reinos florales, tal como lo percibe el geógrafo de las plantas, son muy parecidos a las regiones de fauna tal como las reproduce el geógrafo que estudia los animales. La principal diferencia es el reconocimiento de la formación de la región de El Cabo, en Africa del Sur, cual una región principal distinta. Aunque pequeña en extensión, la Unión Sudafricana posee una flora excepcionalmente rica de más de 1,500 géneros, 500 de los cuales (30 por 100) son endémicos, esto es, no se encuentran en ninguna otra parte. Muchas de las especies únicas han sido ampliamente cultivadas en jardines europeos.

Cuando se consideran, tanto las plantas como los animales, la región australiana es, por supuesto, la más aislada; sigue a ésta América del Sur. Estas dos áreas poseen un gran número de especies endémicas. Madagascar, que ha estado separada de Africa durante mucho tiempo, se considera en ocasiones como una región distinta.

Los organismos que ocupan el mismo nicho ecológico en comunidades similares de regiones biogeográficas distintas se conocen como equivalentes ecológicos, aunque tal vez ni siquiera estén emparentados de cerca desde el punto de vista taxonómico. Los cactus (familia Cactaceae), por ejemplo, que tanto abundan en los desiertos del Nuevo Mundo (especialmente en la región neotrópica), están totalmente ausentes en el Viejo Mundo; pero en los desiertos africanos, en cambio, algunas especies de Euphorbiaceae se ven exactamente igual que los cactus, y han desarrollado una forma de vida espinosa y succulenta (almacenadora de agua) similar. Ejemplos igualmente llamativos son corrientes en el reino animal. El punto a destacar es que la discontinuidad del medio terrestre se traduce en el hecho de que comunidades similares estén pobladas por especies distintas.

Al igual que en todos los demás aspectos ecológicos, el hombre modifica deliberada o inconscientemente la distribución geográfica de plantas, animales y microbios. Experimenta constantemente con introducciones, aun a través de muchos "reveses", y sufre pérdidas económicas enormes producidas por plagas que, no son a menudo más que especies desplazadas. Islas y continentes remotos han experimentado una substitución casi total de especies endémicas, por variedades introducidas. La mayoría de las aves canoras que vemos en las partes habitadas de Hawai, por ejemplo, son importadas.

#### 7.5 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEARTICA.

Región Neártica.- Incluye América del Norte en su totalidad y la meseta central de México.

De la fauna que habita en esta región biogeográfica podemos mencionar como más representativa al visón americano (*Mustela vison*); el Alce (*Alces alces*); el puerco espín (*Erethizon dorsatum*); el lobo (*Canis lupus*); Oso gris (*Ursus arctos*); el linco (*Lynx canadensis*); el búho carnudo (*Bubo virginianus*); el pica madera de la cabeza roja (*Melanerpes erythrocephalus*); el castor (*Castor canadensis*); el cimarrón (*Ovis canadensis*).

De la flora característica de esta región biogeográfica podemos mencionar como más representativa el pino contortata (*Pinus contortata*); Abeto balsámico (*Abies balsamea*); Alerce (*Larix laricina*); Abedul (*Betula papyrifera*); Pinos gigantes (*Sequoia washingtoniana*); Arce de azúcar (*Arcer sacharinum*); Roble de virginia (*Quercus virginiana*).

#### 7.6 FLORA Y FAUNA DE LA REGION NEOTROPICAL.

Región Neotropical.- Se extiende desde México hacia el sur por América Central y Meridional.

Esta región presenta una gran riqueza de especies, tanto animales como vegetales.

La fauna de esta región biogeográfica esta representada principalmente por el oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*); puerco espín de cola prensil (*Coendou prehensilis*); Mono tití (*Saguinus oedipus*); Mono araña (*Brachyteles arachnoides*); Martucha (*Potus flavus*); Perezoso (*Bradypus torquatus*); Vicuña (*Vicugna vicugna*); caiman de anteojos (*Calman crocodrilus*); Iguana (*Iguana iguana*); el Nandú (*Rhea americana*); camaron peruano (*Phala crocorax bouguinvilli*); Loros y periquitos de los géneros *Amazona* y *Aratinga* sp.

La vegetación de esta región esta representada principalmente por la caoba (*Swietenia macrophylla*); el cedro rojo (*Cedrela mexicana*); "sumbreretal" (*Terminalia amazonia*); árbol del hule (*Ficus glabrata*); palmeras (*Chamaedorea* sp.); helechos (*Adiantum* sp.; *tectaria* sp); café (*Coffea arabica*); cacao (*Theobroma cacao*); árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*).

#### 7.6 FLORA Y FAUNA DE LA REGION PALEARTICA.

Región Paleártica.- Comprende Europa, extremo Norte de Africa y Norte de Asia.

Esta región biogeográfica posee una fauna pobre si se le compara con la de otras regiones, debido parcialmente al avance de la civilización de esa área y a una historia climática durante la que ha estado cubierta en gran parte por una capa de hielo. De esta fauna podemos mencionar como más típica a la zorra roja (*Vulpes vulpes*); el gamo (*Dama dama*); ardilla común (*Sciurus vulgaris*); la marta (*Martes martes*); la marmota (*Marmota bobac*); el tigre siberiano (*Panthera tigris altaica*); la lechuza (*Strix aluco*); el búho leonado (*Strix aluco*); el ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*); el pato sierra (*Mergus merganser*); picamaderos negro (*Dryoco pus martius*).

La vegetación de esta región forma angostas fajas, que van desde la mediterránea subtropical, en el Sur - pasando por

los bosques de hojas anchas y coníferas -, hasta llegar a la tundra ártica. De esta vegetación podemos mencionar al pino albar (*Pinus silvestris*); el roble (*Quercus petraea*); el alerce (*Larix decidua*); el haya (*Fagus sylvatica*); el sicomoro - - (*Acer pseudoplatanus*); el abedul plateado (*Betula pendula*), el abeto de Noruega (*Picea abies*).

#### 7.8 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ETIOPE.

Región Etiope.- Incluye Arabia y toda Africa, excepto - el extremo Norte.

Africa es el más rico de todos los continentes por la exuberancia y variedad de su vida silvestre, formando una región zoogeográfica entera. La cubierta vegetal dominante es la selva tropical, que en el norte y en el sur ha sido suplantada por una sabana.

En las sabanas habitan animales como los perros asesinos (*Lycan pictus*); el leopardo (*Panthera pardus*); el guepardo - (*Acinonyx jubatus*); la hiena (*Crocuta crocuta*); la jirafa - - (*Giraffa camelopardalis*); el elefante (*Loxodonta africana*); el rinoceronte negro (*Diceros bicornis*); el león (*Felis leo*); el impala (*Aepycerus melampus*); la cabra caltadora (*Antidorcas marsupialis*); el ñu (*Connochaetus sp.*); el buitre de lomo blanco (*Pseudogyps africanus*); el buitre egipcio (*Neophron percnopterus*). En la selva tropical se encuentran el mono amarillo (*Cercopithecus mona*); el mangabey (*Cercocebus albigena*); el chimpancé (*Pan troglodytes*); el gorila (*Gorilla gorilla*); el mandril (*Mandrillus sphinx*).

En Africa los representantes florísticos de la sabana son las hierbas pertenecientes a los géneros *Panicum*, *Pennisetum*, *Andropogon* e *Imperata*, y en cuanto a los árboles los de mayor dominancia son las Acacias, los árboles baobab (*Adansonia*), las Euforbias arborescentes y las Palmeras.

#### 7.9 FLORA Y FAUNA DE LA REGION ORIENTAL.

Región Oriental.- Comprende todo el Sudeste de Asia, se extiende desde el sur de Rusia, Irak, hasta China, pasando por Iran, Afganistan, Pakistan y la India. Comprende también las islas de Sumatra, Malasia, Filipinas y el Japón.

La fauna de esta región biogeográfica esta representado - principalmente por la gacela de la India (*Gazella gazella*); el ciervo manchado (*Axis axis*); el oso panda (*Ailuropoda melanoleuca*); tigre de Manchuria (*Felis tigris altaica*); tigre de la India (*Felis tigris tigris*); el orangután (*Pongo pygmaeus*); el macaco (*Macaca molata*); el gibón (*Symphalangus syndactylus*); el tarso (*Tarsius bancanus*); la cobra de la India (*Naja naja*); el cocodrilo siamés (*Crocodilos siamensis*).

Florísticamente esta región esta representada principalmente por bosques lluviosos, bosques de bambú y manglares. De los manglares que son muy abundantes en esta zona se encuentran diversas especies como (*Sonneratia griffithii*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera parviflora*); el bambú (*Bambusa sp.*); palmeras (*Nypa sp*); diversas especies de plantas carnívoras como (*Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes sanguinea*, *Aristolochia sp.*); gran cantidad de epifitas como (*Dendrobium finlayanum*, *Phalaenopsis heideperle*, *Vanda tricolor*, *Dischidia rafflesiana*, *Myrmecodia sp. etc.*).

#### 7.10 FLORA Y FAUNA DE LA REGION AUSTRALIANA.

Región Australiana.- Comprende el continente de Australia, las islas de Nueva Zelandia, Tasmania y Nueva Gineá.

Australia, aislada geográficamente del resto del mundo desde hace 50 millones de años, presenta formas de vida que no tienen paralelo en otros continentes, excepto varios vestigios en Sudamérica. Estas formas de vida fueron los marsupiales, animales con "bolsa" y los monotremas.

La fauna de esta región está representada principalmente por el canguro rojo (*Megaleia ruffa*); el dingo (*Canis dingo*); el equidna (*Tachyflossus aculeatus*); el ornitorrinco (*Ornitorhynchus anatinus*); el lobo de Tasmania (*Thylacinus eynocephalus*); el Koala (*Phascolarctus cinereus*); el clamidosauro - - (*Chlamydosaurus Kingii*).

La vegetación de esta región biogeográfica esta representada por bosques de eucaliptos de nieve (*Eucalyptus pauciflora*); eucalipto azul (*Eucalyptus saligna*); eucalipto del río rojo (*Eucalyptus camaldulensis*); el Haya negra (*Nothofagus gunii*); Haya de nieve (*Eucalyptus paciflora*); Helecho arbóreo (*Dicksonia antarctica*); árbol del pan (*Artocarpus incisa*); el roble del desierto (*Casuarina decaisnea*); árbol del té (*Melaleuca glomerata*).

3er. SEMESTRE.

BIOLOGIA.

UNIDAD VIII.

REPASO GENERAL.

#### INTRODUCCION.

Esta unidad es fundamentalmente una unidad de repaso para todo el curso, en la cual es muy importante que revises las 7 unidades anteriores una por una, poniendo especial atención en ver si ya conoces la respuesta a los objetivos de cada unidad. Durante esta semana procurarás leer aquellas cosas que no recuerdas, ya que el examen para ésta comprenderá preguntas generales de todas las unidades anteriores.

No existe en esta unidad una autoevaluación específica, ya que debes remitirte al total de las autoevaluaciones que están al final de cada capítulo estudiado.

En el futuro, tendrás muchas oportunidades de seguir revisando aspectos de las ciencias biológicas, así que te deseamos mucho éxito en tu carrera profesional.

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

Esta unidad se considera como repaso, el alumno deberá repasar los objetivos y cuestionarios que correspondan a las 7 unidades anteriores.

La fauna de esta región está representada principalmente por el canguro rojo (*Megaleia ruffa*); el dingo (*Canis dingo*); el equidna (*Tachyflossus aculeatus*); el ornitorrinco (*Ornitorhynchus anatinus*); el lobo de Tasmania (*Thylacinus eynocephalus*); el Koala (*Phascolarctus cinereus*); el clamidosaurio (*Chlamydosaurus Kingii*).

La vegetación de esta región biogeográfica está representada por bosques de eucaliptos de nieve (*Eucalyptus pauciflora*); eucalipto azul (*Eucalyptus saligna*); eucalipto del río rojo (*Eucalyptus camaldulensis*); el Haya negra (*Nothofagus gunii*); Haya de nieve (*Eucalyptus paciflora*); Helecho arbóreo (*Dicksonia antarctica*); árbol del pan (*Artocarpus incisa*); el roble del desierto (*Casuarina decaisnea*); árbol del té (*Melaleuca glomerata*).

3er. SEMESTRE.

BIOLOGIA.

UNIDAD VIII.

REPASO GENERAL.

#### INTRODUCCION.

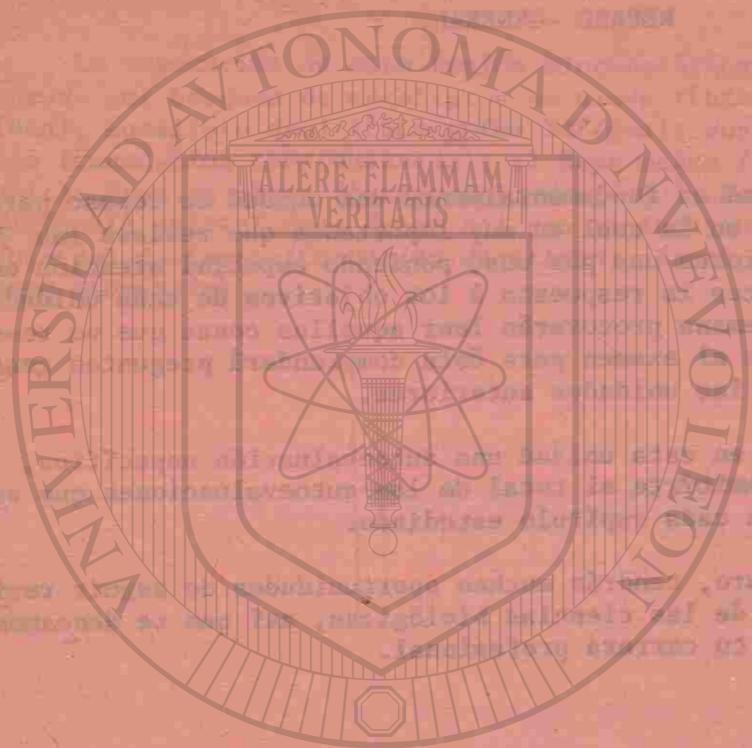
Esta unidad es fundamentalmente una unidad de repaso para todo el curso, en la cual es muy importante que revises las 7 unidades anteriores una por una, poniendo especial atención en ver si ya conoces la respuesta a los objetivos de cada unidad. Durante esta semana procurarás leer aquellas cosas que no recuerdas, ya que el examen para ésta comprenderá preguntas generales de todas las unidades anteriores.

No existe en esta unidad una autoevaluación específica, ya que debes remitirte al total de las autoevaluaciones que están al final de cada capítulo estudiado.

En el futuro, tendrás muchas oportunidades de seguir revisando aspectos de las ciencias biológicas, así que te deseamos mucho éxito en tu carrera profesional.

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

Esta unidad se considera como repaso, el alumno deberá repasar los objetivos y cuestionarios que correspondan a las 7 unidades anteriores.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## BIBLIOGRAFIA.

B.S.C.S. Universidad de Antioquía.  
BIOLOGIA DEL HOMBRE Y SU AMBIENTE.  
Ed. Norma. Bogotá, Colombia.

C.M.E.B..  
BIOLOGIA (Universidad, diversidad y continuidad de los seres vivos).  
C.E.C.S.A. 1a. Edición. 1972.

Ehrilch, Holm y Soulé.  
INTRODUCCION A LA BIOLOGIA.  
Libros McGraw-Hill. 1a. Edición. 1974.

Kimball J.W.  
BIOLOGIA.  
Fondo Educativo Interamericano. 3a. Edición. 1975.

Nason, Alvin.  
BIOLOGIA.  
Editorial Limusa. México, 1978.

Nelson, Robinson y Boolootian.  
CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE BIOLOGIA.  
Ed. Limusa. 1a. Edición. México, 1975.

Odum, E. P.,  
ECOLOGIA.  
Editorial Interamericana. 3a. Edición. México, 1971.®

Orr, R.T.  
BIOLOGIA DE LOS VERTEBRADOS.  
Editorial Interamericana. México, 1966.

Smallwood y Green.

BIOLOGIA.

Ed. P.C.S.A., 6a. reimpresión de la 1a. edición.  
México, 1976.

The Open University.

UNIDAD Y DIVERSIDAD.

Mc Graw Hill, 1974.

Ville, Claude A.

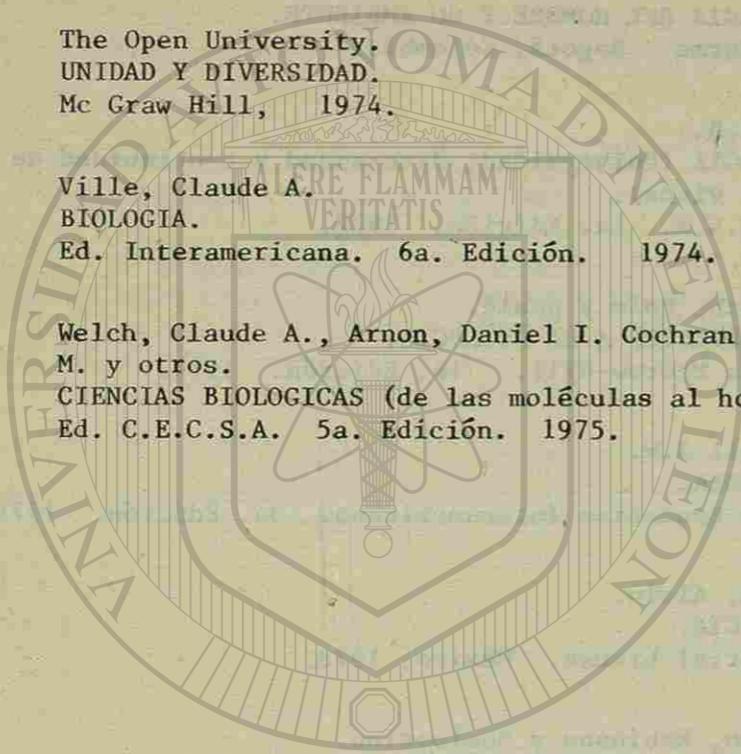
BIOLOGIA.

Ed. Interamericana. 6a. Edición. 1974.

Welch, Claude A., Arnon, Daniel I. Cochran Harold,  
M. y otros.

CIENCIAS BIOLÓGICAS (de las moléculas al hombre).

Ed. C.E.C.S.A. 5a. Edición. 1975.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



U A N

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN