

COLEGIO DE BACHILLERES
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ACADÉMICA
COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE ENSEÑANZA ABIERTA

ECOLOGÍA
FASCICULO I
INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA

Guilhermina Vences Farias
María de los Ángeles Martínez Morales

ÍNDICE

PRESENTACIÓN GENERAL	V
PRESENTACIÓN	VI
PROPÓSITO	VIII
INTRODUCCIÓN	IX
ORIGEN Y OBJETO DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA	1
DESARROLLO HISTÓRICO Y CONCEPTO DE ECOLOGÍA	1
CAMPO DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA	4
RAMAS DE LA ECOLOGÍA	5
RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS	5
AMBIENTE	8
FACTOR AMBIENTAL	8
FACTORES ABIÓTICOS DEL AMBIENTE	9
FACTORES BIÓTICOS DEL AMBIENTE	25
PRINCIPIOS AMBIENTALES	27
ADAPTACIÓN	32
TIPOS DE ADAPTACIÓN	34
ADAPTACIÓN A LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS	37
ADAPTACIÓN A LOS ELEMENTOS BIÓTICOS COMO MEDIDA DEFENSIVA	42
RECAPITULACIÓN	50

ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN	51
ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN	53
GLOSARIO	54
BIBLIOGRAFÍA	55

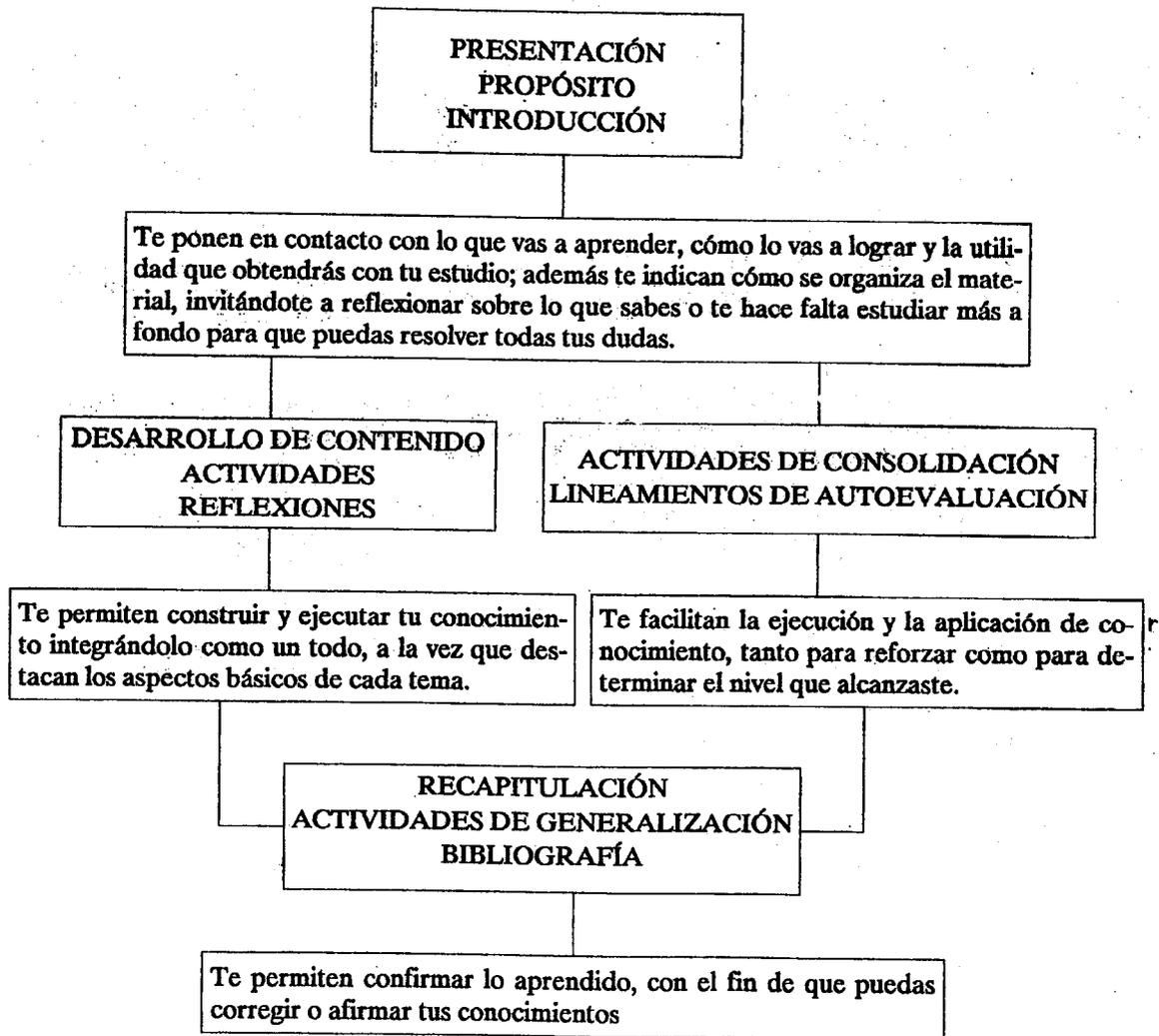
PRESENTACIÓN GENERAL

El Colegio de Bachilleres, dentro de su plan de trabajo 1991-1994, consideró necesario impulsar la actualización y homogeneización de los programas de su plan de estudios, en sus modalidades escolarizada y abierta.

Con este propósito, y con una amplia participación de maestros del Colegio, se desarrollaron los trabajos de actualización, orientados al fortalecimiento de la formación propedéutica universitaria de sus egresados, de tal manera que nuestra Institución responda mejor, desde su ámbito de competencia, a los requerimientos del país.

Como fruto de ese esfuerzo académico de profesores del Colegio de Bachilleres, en colaboración con asesores psicopedagógicos y de contenido, se proporcionan a nuestros estudiantes estos fascículos de apoyo al aprendizaje, los que en forma dinámica se irán mejorando en la medida que se recojan las experiencias directas y enriquecedoras que aporta el ejercicio educativo.

DIRECCIÓN GENERAL



PROPÓSITO

Como sabes, las ciencias han pasado por un proceso de construcción del conocimiento, y el comprender este proceso es muy importante porque mediante él nos damos cuenta de la interrelación que existe entre los avances científicos y tecnológicos con las condiciones sociales y culturales de la humanidad; y a su vez, nos define que la construcción del conocimiento es dinámica, inacabada y perfectible, y que todos podemos participar en ella.

Por lo anterior, este fascículo plantea el proceso de desarrollo de la Ecología como ciencia biológica, su relación con otras ciencias, su método y su campo de estudio; así como los elementos que conforman el ambiente y su relación con los organismos.

Estos temas te darán elementos suficientes para aclarar el concepto de Ecología. Asimismo, el fascículo contiene una serie de actividades que te ayudarán a participar activamente en la construcción de tu conocimiento, por lo cual te invitamos a resolverlas.

INTRODUCCIÓN

En este fascículo estudiarás las bases de la Ecología: cómo surgió, los factores bióticos y abióticos del ambiente y cómo ha influido en los procesos de adaptación de las especies. Estos contenidos son el fundamento para comprender qué son las poblaciones, comunidades y ecosistemas, los cuales estudiarás en los siguientes fascículos de esta asignatura. Actualmente la Ecología es un tema cotidiano, y por eso te invitamos a estudiarla para explicar su concepto y sus implicaciones.

ORIGEN Y OBJETO DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA

DESARROLLO HISTÓRICO Y CONCEPTO DE ECOLOGÍA

La siguiente reseña te dará una idea de los principales hechos y diversidad de corrientes que han contribuido al surgimiento de la Ecología, que al igual que otras ciencias se ha desarrollado gradualmente.

Las primeras poblaciones humanas no se distinguían de los animales respecto de su relación con el ambiente, ya que éstos, al igual que aquéllos, también dependían de la caza, pesca y recolección de frutos para sobrevivir; sin embargo, la forma en que las poblaciones humanas se integraron al ambiente ha sido muy diferente, esto como consecuencia de su evolución cultural (figura 1).



Figura 1. Un grupo de hombres primitivos intenta alejar a los depredadores de su alimento. (Tomado de Wilson, E. O.: *Sociobiología*. 1980, pp. 588-589.)

Desde hace 10 000 años aproximadamente, el hombre comenzó a domesticar animales, cultivar plantas, usar metales y aprovechar diferentes fuentes de energía. Existen diversos escritos de la Antigüedad relacionados con el tema de la Ecología, por ejemplo el libro de *Éxodo*, que habla de las plagas que cayeron en Egipto y que se les relacionaba con la ira de un Dios eterno y creador.

La cultura griega se basaba en una economía agrícola dependiente de la Naturaleza, de la que el hombre era parte inseparable. Esta armonía con la Naturaleza fue un principio básico para el entendimiento del ambiente, ideas implícitas en los escritos de Herodoto y Platón para quienes cada especie era permanente, ya que la ruptura de ciertas poblaciones se debía a un castigo divino. En la actualidad estas ideas se conocen con el nombre de Ecología providencial.

La obra de Aristóteles (384-322 a.C.), con sus aciertos y errores, influyó en la historia cultural de la humanidad, ya que en ellas trata problemas de Ecología. Así, en *Historia Animalium* menciona que "... Los animales están en guerra unos contra otros cuando ocupan los mismos lugares, y para vivir utilizan los mismos recursos". Asimismo, señala que las plagas de roedores sólo podrán ser controladas por la lluvia (figura 2).



Figura 2. Aristóteles.

La cultura de la Antigüedad terminó con la invasión de los bárbaros y el derrumbamiento del Imperio Romano. El único poder que constituyó un lazo común entre los hombres fue la Iglesia, que actuó como fuerza cultural unificadora. Con la expansión del Cristianismo las ideas de un Dios eterno y creador, contenidas en la Biblia, alcanzarían resonancia universal. Así, durante la Edad Media el nivel científico y cultural decayó. Los conocimientos biológicos sólo quedaron reducidos a meras aportaciones utilitarias en agricultura y Medicina, pues los intentos de estudios científicos sobre la Naturaleza eran acusados de herejía y castigados por la Inquisición con tortura y muerte.

Durante el Renacimiento hubo grandes movimientos culturales, aparentemente contradictorios, pero en realidad fueron complementarios. Por un lado, se llevó a cabo la restauración del saber de la Antigüedad clásica y, por otro, se establecieron las bases para investigaciones originales y la adquisición de nuevos conocimientos. El descubrimiento de América fue uno de los acontecimientos que más contribuyó a este cambio de mentalidad. Su exploración aportó nuevos datos e hizo considerar los hechos, ya conocidos, con otros puntos de vista.

El paso del Renacimiento al periodo Barroco señala el comienzo del pensamiento científico moderno. Varios investigadores que nacieron en el siglo XVI—pero que realizaron toda su labor, o al menos lo fundamental de ella, en el siglo XVII—, fueron los iniciadores de la ciencia moderna. La comparación entre América y Europa fue inspiradora para los viajeros y naturalistas, quienes pusieron de manifiesto las diferencias entre su flora y fauna, algunos de ellos son:

- Buffon, G.L.L., quien en su *Historia Natural* (1756), fue el primero en reconocer que tanto las poblaciones humanas como animales y vegetales están sujetas a los mismos procesos. No aceptó la idea de Aristóteles de que la fuerte lluvia era la causante del declive en las poblaciones de roedores sino que el control se debía principalmente a agentes biológicos.
- Humbolt, F.H.A., en 1805 en su obra *Ensayo sobre la geografía de las plantas*, inicia una nueva disciplina, la Fitogeografía, donde una de sus más notables contribuciones es la descripción de las zonas vegetales a distintas alturas en las cordilleras ecuatorianas.

A principios del siglo XIX dos importantes observaciones cuestionaron las ideas que rigieron durante siglos la comprensión de la Naturaleza:

- a) Se descubre que muchas especies se habían extinguido, entre ellas un ave llamada Dodo (figura 3).
- b) Que la competencia entre los seres vivos es causada por presiones ambientales.

Con lo que se descarta la idea de que todo era creación de Dios, y se sustituye por la selección natural y la lucha por la existencia.

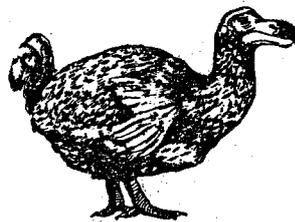


Figura 3. Dodo.

Por otra parte, la palabra *Oekologia* fue propuesta por el biólogo alemán Ernest Haeckel en 1866, la cual está construida por los vocablos griegos: *oikos*: casa, hábitat ; *logos*: razón, discurso.

Para Haeckel, la Oekología era la ciencia "de las relaciones del organismo con el ambiente, incluidas en un sentido amplio todas las condiciones de existencia". Sin embargo, a este naturalista no se adjudica la paternidad de esta ciencia pues nunca realizó trabajos relacionados con la Ecología. Pero a partir de entonces han surgido varias definiciones en torno a este vocablo:

- Andrewartha, H.A. (1961): "Estudio científico de la distribución y abundancia de los organismos".
- Odum, E. (1963): "Estudio de la estructura y función de la Naturaleza".
- Pianka, E. R. (1974): "Es la relación entre los organismos y la totalidad de los factores físicos y biológicos que afectan o son afectados por ellos".

A finales del siglo XIX se realizaron estudios de Geobotánica, que dieron como resultado lo que hoy conocemos como Ecología Vegetal. Esto se debió a los trabajos que sobre comunidades vegetales realizara el ecólogo danés Eugen Warming. Otros investigadores que participaron en el desarrollo inicial de esta ciencia son:

- Wallace, A.R. (1823-1913), fue fundador de la Zoogeografía, basándose principalmente en las ideas evolucionistas, mientras que los ecólogos vegetales tendían hacia el lamarckismo (Bonnie G. y el papá Warming E.), lo que contribuyó a que ambos campos se desarrollaran independientemente.
- Bates, W. H. (1825-1892), colaboró en la introducción de puntos de vista evolutivos en la Biogeografía y en otros aspectos de Ecología (mimetismo).

En los trabajos analíticos destacaron los estadounidenses:

- Cowies, H.C. (1899), Clements, F.E. (1916) y Shelford (1913): estudiaron las plantas en forma más dinámica, y realizaron estudios de sucesión, comunidad y biocenosis.
- Pearl, R. (1920), Lotka, A. J. (1925) y Volterra, V. (1926): desarrollaron los fundamentos matemáticos para el estudio dinámico de las poblaciones, además de realizar experimentos sobre la interacción de poblaciones.
- Thieneman, A. (1920), biólogo alemán: realizó estudios en aguas dulces e introdujo el término *niveles tróficos*.
- Charles Elton (1927): sugirió en sus trabajos dos nuevos conceptos: *nicho* y *pirámide de números*.
- Birge y Juday, biólogos marinos: en 1930 dieron el concepto de *producción primaria*.
- Tansley, A.G.: en 1935 propuso el término *ecosistema*.

(El nacimiento de la Ecología moderna se sitúa en los años cuarenta,) cuando se consolidan los conocimientos de manera general, y donde ya no se distinguen los ecosistemas (terrestres, lacustres y marinos). En 1942 el ecólogo estadounidense Lindeman, extendió a todos los ecosistemas la estructuración circular de los intercambios de materia y energía a partir de la producción primaria vegetal fotosintética. Desde entonces, cualquier estudio ecológico acepta la indisolubilidad de plantas y animales en la constitución de las comunidades naturales.

La Ecología no se basa en la filosofía de conservar por conservar sino que proporciona reglas de procedimientos que el hombre combina para la preservación del recurso mediante explotaciones razonables. Al respecto, Ramade (1977) opina que: "para salvar al hombre, primero hay que salvar a la Naturaleza".

ACTIVIDADES

1. Con base en los antecedentes históricos mencionados, escribe tu propio concepto de Ecología. _____

2. Completa el cuadro con las principales aportaciones al concepto de Ecología.

Cuadro 1. Aportaciones al concepto de Ecología.

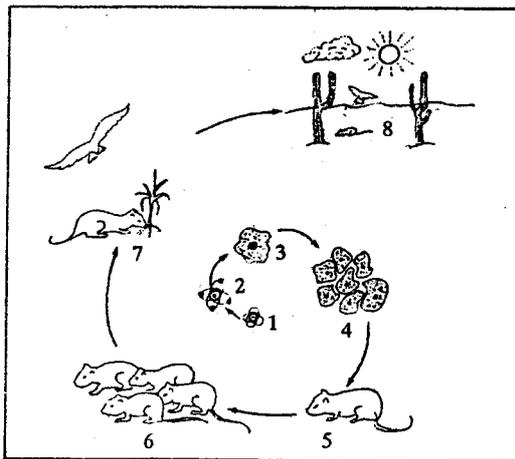
<i>Época histórica</i>	<i>Principales aportaciones al concepto de Ecología</i>
Antigüedad, hasta el siglo IV	
Edad Media V-XIV	
Época moderna XV-XVIII	
Época Contemporánea XIX - XX	

CAMPO DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA

Para estudiar a los seres vivos los biólogos los clasificaron primero en niveles de organización. ¿Cuáles son estos niveles? A partir de esta clasificación se desarrollaron algunas disciplinas biológicas como la Citología, la Histología y la Fisiología. ¿Qué niveles de organización estudia cada una de estas disciplinas? En el caso de la Ecología, ¿cuál crees que sea? Veamos, en el primer fascículo de Biología I se mencionan los niveles de organización de la materia que parte de partículas subatómicas, átomos y moléculas, y en el caso de las Ciencias Biológicas comprende hasta la biosfera.

ACTIVIDADES

1. Observa la figura 4 y anota un asterisco (*) en los niveles que sólo competen a la Ecología, escribe su nombre en las líneas.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Figura 4. Niveles de organización de la materia. (Tomado de Alonso, E.: *Biología*)

RAMAS DE LA ECOLOGÍA

En un hospital ¿cuántos especialistas se requieren para hacer un buen equipo de trabajo? ¿Qué pasaría si todos los que ahí laboran fueran pediatras, urólogos o trabajadores sociales? ¿Por qué se requiere de especialidades? Lo mismo ocurre con la Ecología, para la obtención de análisis organizados y concretos ha sido necesario crear ramas que estudien campos específicos de la Ecología (sobre todo si recordamos que tiene tres niveles de organización). ¿Cuáles campos específicos de conocimiento tiene esta ciencia? ¿Cuántas ramas son? ¿Cuáles son sus nombres?

Para su estudio la Ecología se divide en varias ramas, por ejemplo, en los inicios de esta ciencia los primeros investigadores se dedicaron a la observación de los organismos en su hábitat, advirtiendo primero los caracteres físicos y después las influencias de tipo biológico. Al estudio del hábitat y sus efectos se le denomina Ecología del hábitat. Tomando en cuenta las necesidades y reacciones del individuo, así como la influencia que sobre él ejercen los factores ambientales, se inició la Ecología del individuo o Autoecología. La Ecología de poblaciones se refiere al estudio de un grupo de organismos de la misma especie, y la relación que existe entre los organismos que constituyen una comunidad y su ambiente recibe el nombre de *Sinecología* (figura 5).

El campo de aplicación de la Ecología se subdivide en: humana, forestal, agrícola, pecuaria, terrestre, urbana, del comportamiento y otras. También se habla de Ecología de insectos, mamíferos, aves, leguminosas, etcétera.

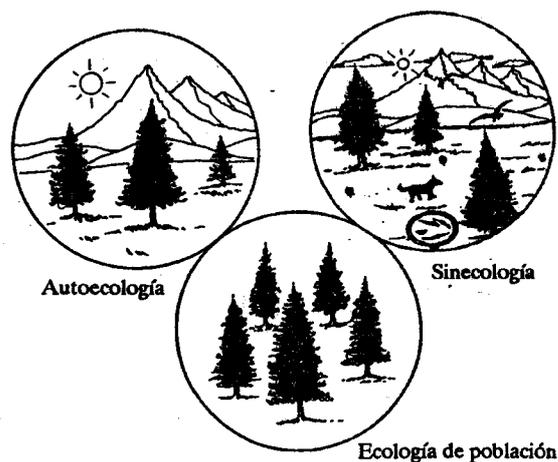


Figura 5. Ramas de la Ecología.

RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS

Piensa en una ciencia que no sea Biología. ¿Cuál es su campo de conocimiento? ¿Cuáles son sus aplicaciones? ¿Es autosuficiente? Es decir, puede resolver todos sus problemas sin recurrir a otras ciencias o disciplinas. Por ejemplo, ¿qué pasaría con la Matemática sin la Lógica, sobre todo cuando estudia métodos axiomáticos? La Ecología no es la excepción ya que se apoya en muchas ciencias y disciplinas. ¿Cuáles son? ¿Podría existir la Ecología sin estas aportaciones?

La Ecología es una ciencia multidisciplinaria. Las ciencias que se encuentran estrechamente relacionadas, o que contribuyen en el conocimiento ecológico son: Climatología, Edafología, Fisiología, Botánica, Zoología, Etología, Geología, Genética, Geografía, Física, Química y Estadística.

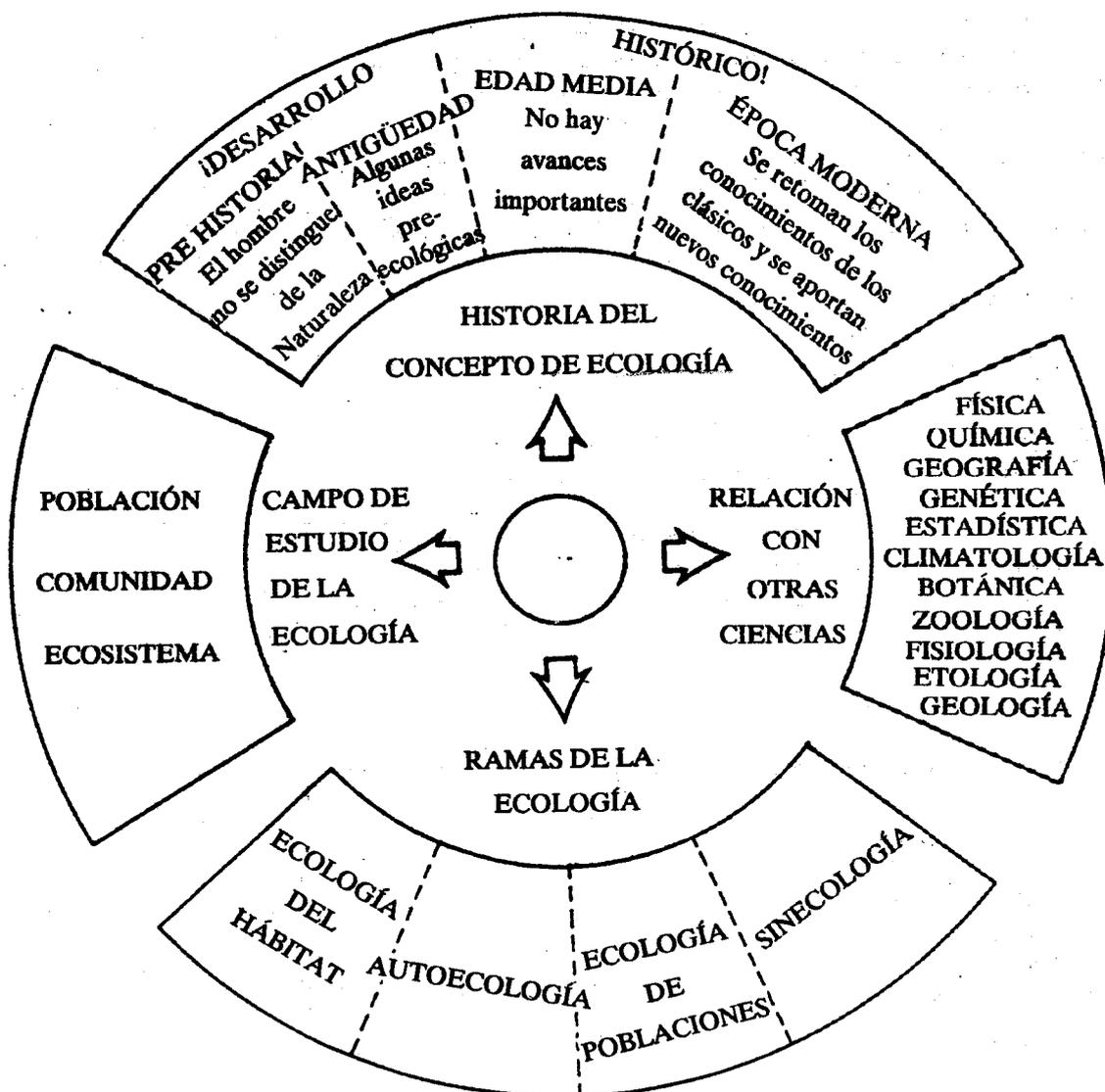
ACTIVIDADES

1. Investiga el campo de estudio de cada una de las siguientes ciencias y completa el cuadro 2.

Cuadro 2

<i>Ciencia</i>	<i>Aportaciones a la Ecología</i>
Climatología	
Edafología	
Fisiología	
Botánica	
Zoología	
Etología	
Geología	
Genética	
Geografía	
Física	
Química	
Estadística	

EXPLICACIÓN INTEGRADORA



AMBIENTE

Imagina que estás en la playa. Frente a ti se encuentra el mar... ¡Allá va un pelícano! ¿Lo viste? Un cangrejo te observa atento, el viento agita las palmeras... Este es el ambiente de las costas donde podemos disfrutar del sol, la arena y el mar. Y qué me dices de las profundidades del océano, de los pulpos, caballos y estrellas de mar, de las conchas, los erizos y caracoles. Sin duda es un medio distinto y misterioso.

Y si estuvieras en el bosque ¿qué habría a tu alrededor? ¡Claro, miles de árboles, arbustos, pasto, mariposas, venados, rocas y suelo de diferentes colores, habitado por gran variedad de microorganismos, además de sentir la humedad del ambiente! Como ves los organismos se encuentran influidos por el medio que les rodea.

FACTOR AMBIENTAL

Son los componentes del medio, capaces de actuar directamente sobre los organismos y se divide en:

Factores abióticos
a = sin, bios = vida

Conjunto de componentes físicos o químicos que rodean a los seres vivos.

Factores bióticos

Son todos los seres vivos localizados en un lugar determinado. Son de tres tipos: (productores, consumidores y desintegradores.)

ACTIVIDADES

1. Escribe en la línea correspondiente a cada figura si se trata de un factor abiótico o biótico.



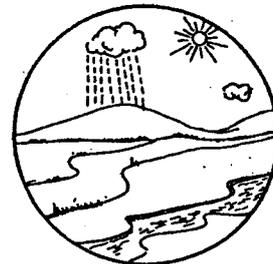
1. Figura 6 _____.



2. Figura 7 _____.



3. Figura 8 _____.



4. Figura 9 _____.

FACTORES ABIÓTICOS DEL AMBIENTE

¿De dónde proviene la energía necesaria para mantener la vida en la Tierra? o ¿por qué hay regiones cálidas mientras que otras son frías? ¿Por qué es tan importante el suelo para los organismos que ahí habitan? ¿Qué sucede cuando mueren los organismos? Las siguientes páginas responderán a estas y otras preguntas sobre los factores abióticos y bióticos a través del análisis de sus características.

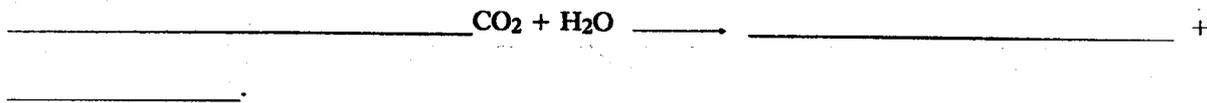
Radiación solar

La energía necesaria para mantener la vida en la Tierra proviene de la luz solar. El Sol es la fuente de energía que calienta la atmósfera por medio de la radiación, la cual también es utilizada por las plantas para realizar sus actividades metabólicas, de fotosíntesis y de respiración.

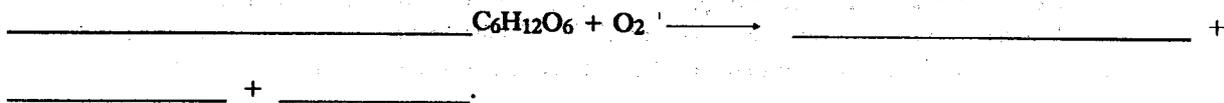
ACTIVIDADES

1. Escribe la función y completa la ecuación de:

Fotosíntesis:



Respiración:



2. Con base en el análisis de los procesos anteriores explica por qué son complementarios _____

En el Sol se producen radiaciones de diferentes longitudes de onda que el ojo humano no puede captar normalmente. De esta gama se constituye el espectro del Sol, las formas de mayor contenido de energía se localizan a la izquierda del espectro visible y las de menor energía a la derecha.

Características de la radiación solar

- Radiación ultravioleta: Tiene un alto contenido de energía, por lo que fácilmente altera los sistemas moleculares de los organismos. Sus radiaciones son de longitud de onda corta. Parte de estas radiaciones son reflejadas por la capa de ozono (O₃) de la atmósfera terrestre.
- Espectro visible. Comprende la luz blanca del sol que se puede descomponer en los 7 colores del arcoiris: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta; los vegetales no utilizan de igual forma estas radiaciones. Las más usadas son rojo, naranja, azul y violeta. El verde y el amarillo son reflejados, dando su color a las plantas.

- Radiación infrarroja. Transporta menos energía y es absorbida por el agua, además es la responsable del calentamiento de la Tierra y, por lo mismo, algunos organismos terrestres la utilizan para elevar su temperatura.

ACTIVIDADES

Contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo afecta la radiación solar a nuestro organismo? _____

2. ¿En qué consiste el fotoperiodo y cómo influye en los organismos? _____

Aproximadamente el 0.02 kcal de la energía emitida por el Sol llega a la capa exterior de la atmósfera terrestre. La atmósfera juega un papel importante en la transmisión de este flujo porque la mitad o más de éste se disipa cuando pasa a la tropósfera. La composición espectral de la radiación incidente en el suelo estará en función de la hora del día, estación, condiciones meteorológicas, cobertura de hojarasca, nieve, etcétera.

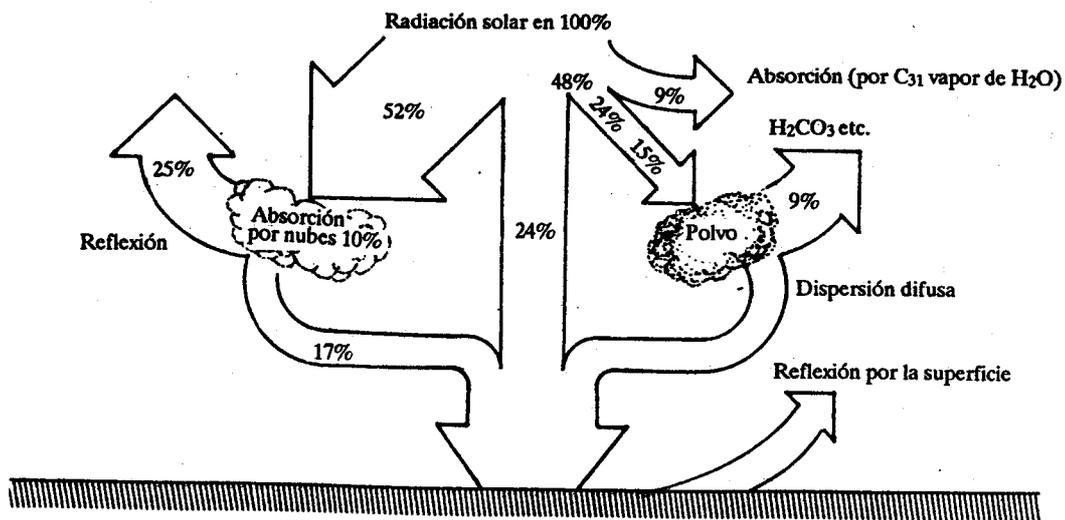


Figura 10. Radiación solar.

La radiación solar directa, la radiación infrarroja indirecta y la reflectividad calientan el aire, el suelo y el agua de la superficie, afectando el clima y consecuentemente a los organismos que ahí habitan.

Clima

Es uno de los factores físicos más importantes porque actúa sobre los demás modificándolos. El clima proviene de la palabra griega *klima* que significa: inclinación o pendiente con que llegan los rayos del Sol al planeta.

Cuando los rayos solares inciden perpendicularmente –como en el Ecuador– (figura 6), el calentamiento es mayor al concentrarse el calor en un área menor; lo contrario ocurre cuando estos rayos inciden con ciertos grados de inclinación.

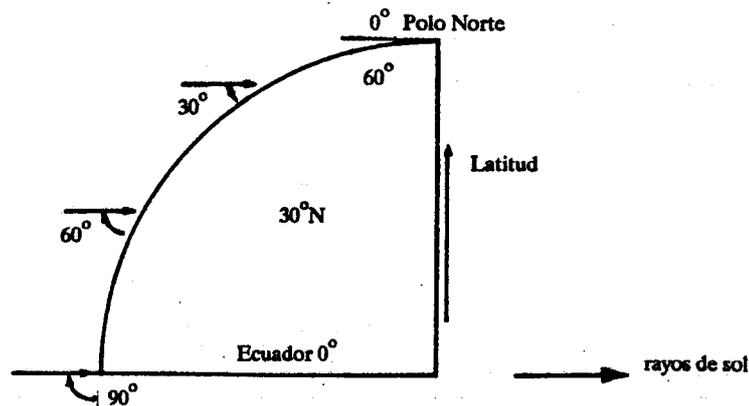


Figura 11. Variación de la intensidad de la radiación de acuerdo con la latitud. (Tomado de Equimua, Z.M. y Benítez, B.G.: *Dinámica de las comunidades ecológicas*. Trillas, México, 1987.)

Enriqueta García Amaro de Miranda, define al clima como “el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado”, y se expresa por una combinación de sus propiedades físicas conocidas como *elementos del tiempo y del clima*: temperatura, precipitación, dirección y fuerza del viento, y presión atmosférica.

Las causas que hacen variar a los elementos del clima de un lugar a otro y de una estación a otra son los conocidos *factores climáticos*:

- a) Latitud (distancia angular al Ecuador).
- b) Altitud (altura sobre el nivel del mar).
- c) Relieve (configuración superficial de la Tierra).
- d) Distribución de tierras y aguas.
- e) Corrientes marinas.

El tiempo, desde el punto de vista climático, es la suma total de los elementos en un periodo cronológico corto, es el estado momentáneo de la atmósfera. El tiempo varía de un día a otro, mientras que el clima de un lugar a otro. Por ejemplo, el tiempo probable para mañana en el Distrito Federal será caluroso y seco, con vientos fuertes y baja presión, a pesar de que el clima en dicho lugar sea templado y subhúmedo; es decir, que el estado más frecuente de la atmósfera presenta estas últimas características. Al definir el clima de una zona se deben tener datos acumulados por varios años para que éstos sean más confiables.

ACTIVIDADES

Sobre el mapa de la República Mexicana (figura 12) señala los siguientes factores climáticos:

1. Latitud y longitud.
2. Menciona cuál es el lugar geográfico que presenta la mayor altitud sobre el nmm (nivel medio del mar).
Marca su ubicación en el mapa con un asterisco.
3. Señala con la simbología adecuada la ubicación de las principales serranías (anota sus nombres).
4. Escribe el nombre de las grandes masas de agua que rodean a nuestro país.

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____

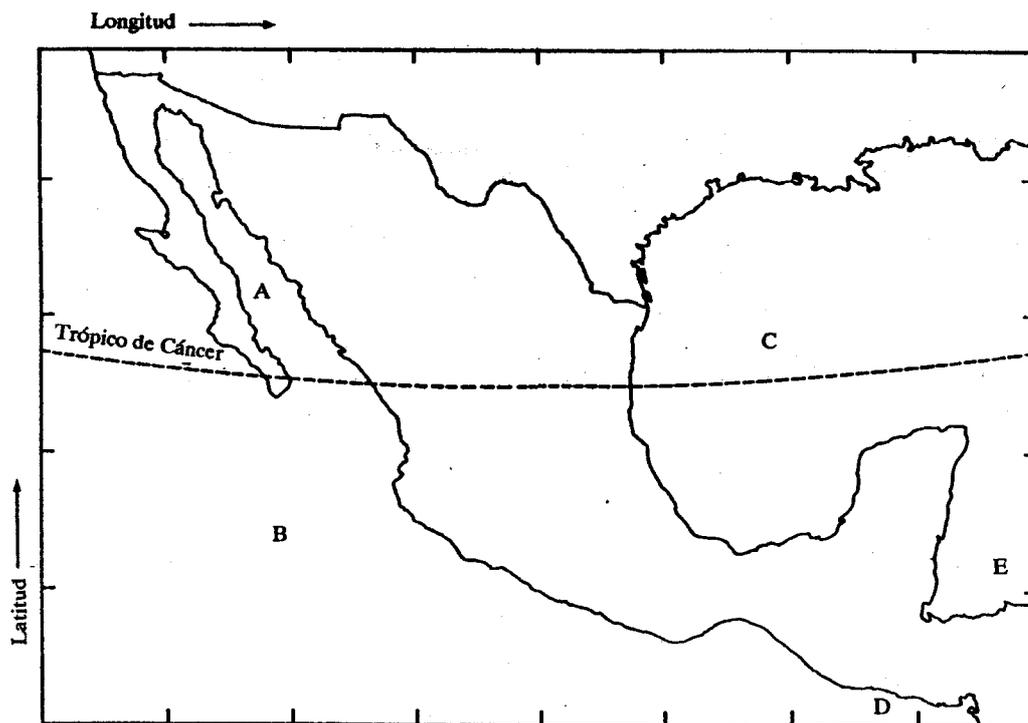
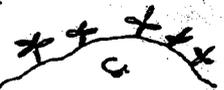


Figura 12. República Mexicana.

El sistema más utilizado para clasificar los distintos tipos de clima es el propuesto por Koppen, el cual se basa en la fisonomía de los grandes grupos de plantas superiores (cuadro 3). Cuando se hace un trabajo específico del país se emplea el sistema de clasificación climática de Koppen modificado y adaptado por García, A.E. (1964-1973) a los factores climáticos de la República Mexicana.

Cuadro 3. Sistema de clasificación climática de Koppen.

<i>Grupo</i>	<i>Tipo</i>	<i>Vegetación característica</i>	<i>Localización</i>
A Cálido húmedo. Temperatura superior a 18° C todo el año.	Af: Cálido húmedo con lluvias todo el año. Aw: Cálido subhúmedo con lluvias. Am: Cálido húmedo con lluvias de monzón en verano.	Plantas megatermas. Selva alta, mediana y baja. Sabana. Manglar. 	El Amazonas, Congo, Malasia, Indonesia; Centroamérica; Llanos de Venezuela; Costas Mexicanas (Tabasco, Oaxaca, Chiapas).
B Climas secos.	Bw: Áridos. Bs: Semiáridos o esteparios.	Plantas xerófitas. Desiertos. Estepas. 	Sahara, Arabia, Australia; Pampas argentinas; Bolsón de Mapimí (Chihuahua, Coahuila y Durango).
C Templado húmedo con inviernos benignos.	Cf: Templado húmedo con lluvias uniformemente repartidas. Cw: Templado subhúmedo con lluvias en verano. Cs: Clima mediterráneo con lluvias en invierno.	Plantas mesotermas. Bosque de coníferas y matorrales. 	Sureste de Asia; Lugares elevados de latitudes bajas; Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Chiapas, Chihuahua, Baja California.
D Subártico húmedo. Inviernos rigurosos.	Df: Subártico con lluvias todo el año. Dw: Subártico húmedo con lluvias en verano.		Norte de Asia; URSS, Finlandia, Noruega; Canadá.
E Fríos o polares. Áreas cubiertas de hielo.	Et: Clima de tundra. Ef: Clima de hielos perpetuos.	Musgos, líquenes, algas, helechos. 	Extremo norte de Canadá; URSS, Groelandia; Zonas montañosas de México (Popocatepetl, Iztacihuatl, Pico de Orizaba).

ACTIVIDADES

Analiza el siguiente mapa (figura 13) y contesta lo que se pide.

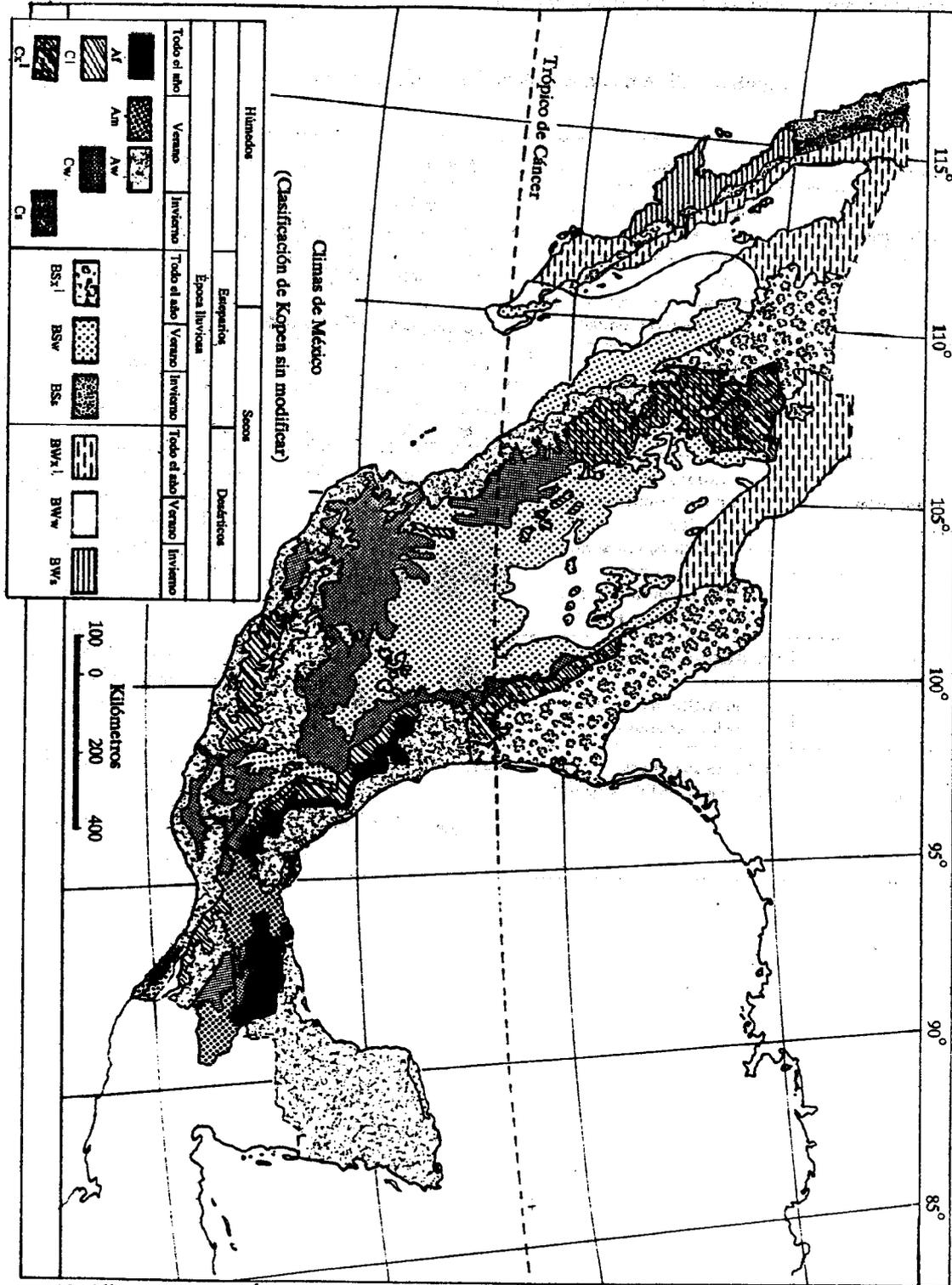


Figura 13. Climas de México.

1. ¿Cuáles son los grupos de climas que están representados?
2. ¿Por qué los climas del grupo D no se presentan en nuestro país?
3. Los climas del grupo E se localizan sólo en áreas reducidas, como en las montañas de altitud superior a los 4 000 msnm, que son: _____, _____ y _____
4. Anota cinco estados de la República Mexicana que presenten los siguientes grupos de clima:

A	B	C
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

5. En el cuadro 4 se dan los datos de precipitación (mm) y temperatura (C) de cinco estaciones meteorológicas que representan los diferentes grupos de clima. Obtén las gráficas de temperatura y precipitación contra meses del año e interprétalas.

Cuadro 4.

Estación meteorológica	Ubicación Geográfica		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Delta Baja, California.	lat. 32°21' long. 115°11' asnm 90	T	14.1	15.4	18.2	21.2	24.8	29.1	32.1	31.6	29.9	24.6	18.5	15.0	\bar{X} 22.9 °C
		P	10.0	1.4	2.8	1.7	0.0	0.0	10	3.8	2.2	1.8	0.9	4.9	Σ 30.5 mm
Desierto de los Leones, México, Distrito Federal.	19°19' 99°18' 3,200	T	8.0	9.3	10.9	12.4	12.8	12.6	11.6	11.8	11.3	10.2	9.1	8.3	\bar{X} 10.7 °C
		P	13.1	13.5	16.3	37.9	94.4	215.7	265.0	252.9	250.8	107.1	32.6	8.3	1300.6 mm
Santo Domingo Chiapas, México.	15°2' 92°6' 1,300 m	T	22.7	23.0	23.4	23.5	23.7	23.7	23.3	23.4	23.2	23.0	22.8	23.1	\bar{X} 23.2 °C
		P	46.7	51.1	161.9	325.8	683.5	720.1	586.3	641.3	805.0	685.3	225.7	64.8	Σ 5057.5 mm
Arcángel, Unión Soviética.	65° 41°	T	-13.3	-12.8	-7.8	-1.1	5.0	11.7	15.6	13.3	7.8	1.1	5.6	-11.1	\bar{X} 02 °C
		P	23.0	18.0	20.0	18.0	30.0	46.0	61.0	61.0	56.0	41.0	30.0	23.0	Σ 427 mm
Punta Barrow, Alaska.	71° 150°	T	-28.3	-25.0	-25.6	-18.9	-6.1	1.7	4.4	3.9	-0.6	-8.9	-17.8	-26.1	\bar{X} -12.0
		P	8.0	5.0	5.0	8.0	8.0	8.0	28.0	20.0	13.0	20.0	10.0	10.0	Σ 143.0

6. Anota el tipo de clima correspondiente a cada gráfica _____

7. ¿En cuál gráfica observas mayor estabilidad climática? ¿Influirá esto en la diversidad de organismos?

El clima es uno de los factores que más afecta a los organismos, pero influye de manera diferente entre una hormiga que habita entre las hierbas que en un pino que se eleva 30 metros sobre la superficie del suelo, estas diferencias conducen a dividir al clima en:

Macroclima: es característico de grandes regiones geográficas, regula la distribución de considerables formaciones vegetales; por ejemplo, el clima del Desierto de los Leones.

Microclima: es el clima a nivel de los organismos, por ejemplo, el que prevalece bajo una piedra es muy diferente al del suelo desnudo, que se encuentra a unos cuantos centímetros de distancia.

Suelo

Del latín *solum* que significa piso o terreno. Los factores edáficos comprenden todas las propiedades físicas y químicas del suelo, que de una u otra forma afectan a los organismos que ahí habitan.

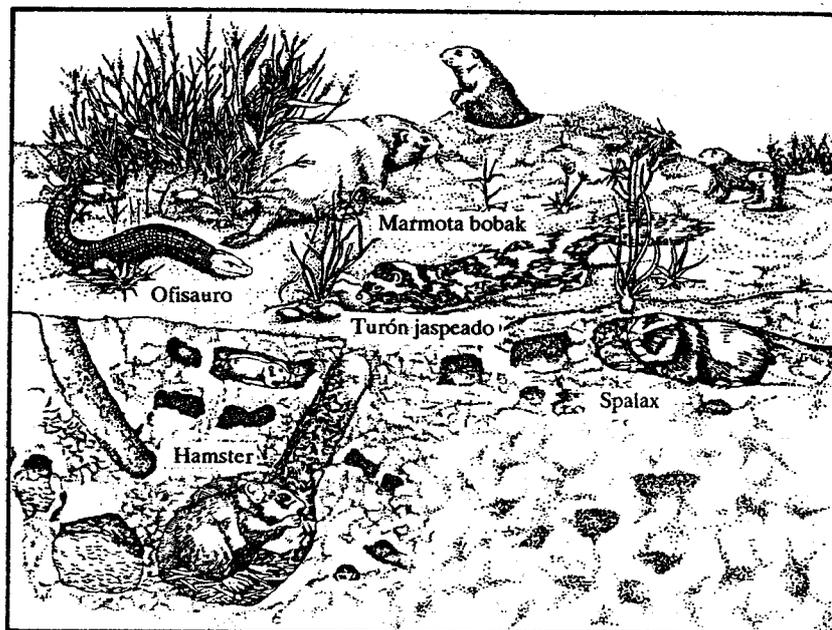


Figura 14. Organismos que habitan el suelo. (Tomado de Minelli, Ma. P. y Minelli A.: *El tigre y los animales de Asia*. Everest, 1985, p. 25.)

La formación del suelo se da a partir de la fragmentación de las rocas, que se encuentran sometidas a diversos factores abióticos (temperatura, topografía, viento, ataque químico por acción del CO₂, O₂, H₂O, etc.) y bióticos (las raíces, la cubierta vegetal, residuos de organismos, etc.), formándose partículas de diferentes tamaños y que con el transcurrir del tiempo se constituirán en diferentes capas (horizontes).

La textura del suelo está determinada por el tamaño de sus partículas, y es de gran importancia ecológica para los organismos que lo habitan, al menos durante un periodo de su vida.

Cuadro 5. Diámetro de las diferentes partículas de suelo.

<i>Designación</i>	<i>Dimensiones (mm) (clasificación internacional)</i>
Grava	4.0 - 64.0 + porosidad
Arena gruesa	1.0 - 0.5
Arena fina	0.2 - 0.02
Limo	0.05 - 0.002
Arcilla	Menos de 0.002

Fuente: Villanueva, O.B. y Ortiz S.A.: *Edafología*. UACH, 1984, p. 374.

En sentido más amplio, el suelo es una mezcla de materia mineral (45%), materia orgánica (5%), agua (25%) y aire (25%). Estos porcentajes varían según el tipo de suelo de que se trate. Las plantas absorben del suelo varios elementos como el C, H y O, y los obtienen a partir del CO₂ y H₂O. Por medio de la fotosíntesis elaboran carbohidratos; con el N, P y S forman aminoácidos, proteínas, etc., empleando otros 14 elementos que son esenciales.

1. **Materia mineral:** Las sustancias minerales, indispensables para la nutrición, circulan sobre el suelo bajo en forma de iones disueltos en agua, aunque no todas las plantas la utilizan en igual cantidad.
 - a) **Macronutrientes.** Las plantas los requieren en grandes cantidades y por lo general son deficientes en el suelo.
 - b) **Nutrientes secundarios.** Se consumen en cantidades relativamente grandes, no son deficientes en el suelo.
 - c) **Micronutrientes.** Se necesitan en cantidades muy pequeñas (aunque no todos son indispensables para algunas especies), y es menos probable que sean deficientes en el suelo.

Cuadro 6. Clasificación de los nutrientes basada en los requerimientos de las plantas.

<i>Macronutrientes</i>	<i>Nutrientes secundarios</i>	<i>Micronutrientes</i>
N, K, P	Ca, Mg y S	Bo, Cl, Co, Cu, Mn, Mo, Va, Zn

Fuente: Pritchett, L.W.: *Suelos forestales*. Limusa, 1986, p. 634.

2. **Materia orgánica:** Se forma a partir de raíces y residuos de organismos vivos o muertos. La acumulación de esta materia es favorecida en áreas de precipitación abundante con drenaje deficiente y temperatura baja. La materia orgánica reduce el impacto de las gotas de lluvia y favorece la infiltración lenta del agua. Cuando está fresca sirve de alimento para los organismos del suelo y su descomposición produce diferentes nutrientes (K, Ca, Mg, P, etc.), indispensables para el desarrollo de las plantas.

3. Agua: Los diferentes tipos de suelo presentan diversas capacidades para retención del agua. Cuando en un suelo existe abundante agua y no se drena los organismos mueren debido a la carencia de O_2 . Si el agua es escasa el crecimiento se detiene y sobreviene el marchitamiento. Su movimiento bajo el suelo es por la influencia de la gravedad, la acción capilar y por gradientes de temperatura.
4. Aire: El suelo contiene menos O_2 y más CO_2 como consecuencia de la respiración de los organismos. La renovación del aire se produce por la acción de diversos factores abióticos (temperatura, viento, etc.) y bióticos (organismos cavadores).

La descripción vertical del suelo recibe el nombre de *perfil* y las capas se denominan *horizontes* (A, B, C y D).

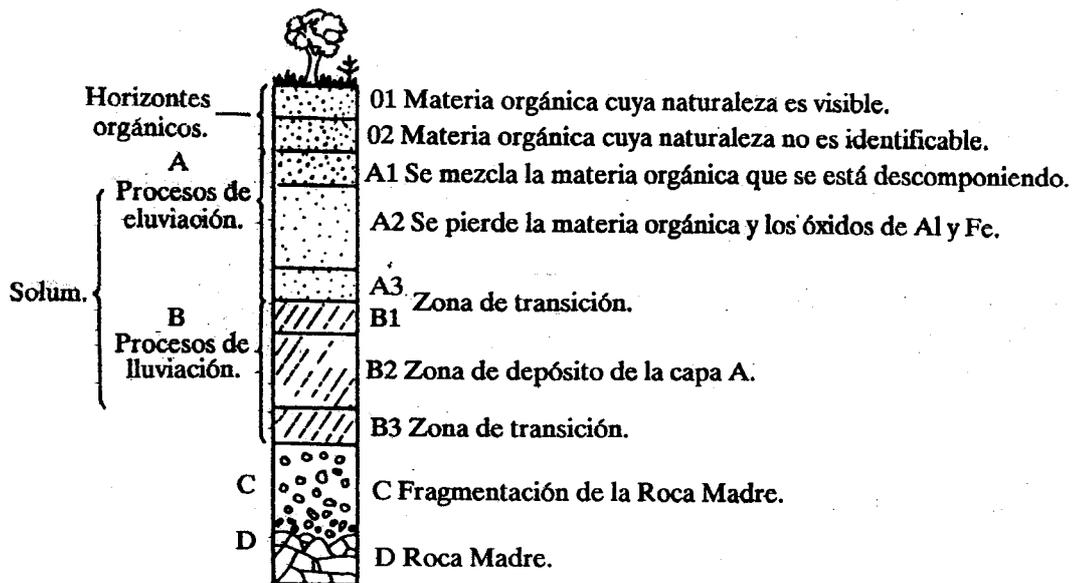


Figura 15. Perfil ideal de un suelo mostrando los horizontes. En la práctica sólo pueden observarse algunos de estos horizontes.

ACTIVIDADES

Observa y analiza la figura 16 y contesta lo que se solicita.

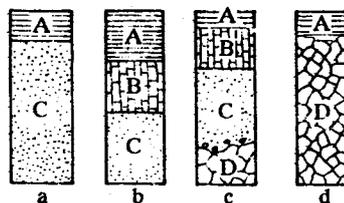


Figura 16. Diferentes perfiles del suelo que se observan en el campo.

1. ¿Por qué sólo existen algunos horizontes en los diferentes tipos de suelo?

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

Cuadro 7. Principales grupos de suelos, con la vegetación característica.

<i>Vegetación</i>	<i>Grupos de suelo</i>
Tundra	Perma frost. El suelo se encuentra permanentemente helado, con escasa evaporación; o bien, grandes áreas permanecen inundadas la mayor parte del tiempo.
Taiga	Podzólico. Son suelos maduros típicos de regiones con clima D. Son de color blanco por los carbonatos, con baja cantidad de humus.
Bosques templados	Podzólico. Podzólico pardo. Gris de bosque.
Pastizal	Chernozems. Se caracteriza por la acumulación de minerales alcalinos en el horizonte B. Los estratos superficiales bajo la vegetación presentan altos contenidos en humus; su color varía de oscuro a negro. Con escasas precipitaciones.
Estepas y desiertos	Chesnut. Se localiza en zonas de transición entre las estepas y desiertos, tienen características de los chernozems, sólo que el contenido de humus es bajo y de color más claro. La capa de acumulación del Ca es más prominente y generalmente más cercana a la superficie.
Desierto	Suelo rojo. Se desarrolla bajo una vegetación dispersa y con poca precipitación, de color claro y baja en contenidos orgánicos y alto en minerales solubles. El horizonte A es a veces somero y la acumulación de Ca está cerca de la superficie. El contenido alcalino es a veces alto.

Factores hidrográficos

Son los caracteres físicos y químicos del agua, además, el agua es uno de los elementos más abundantes en la superficie de nuestro planeta que sirve como medio de vida para un inmenso número de especies. Sus propiedades físicas y químicas son muy extrañas:

Características Físicas

- a) Tiene un calor específico elevado; las grandes masas de agua, sobre todo los océanos, son reguladores de la temperatura. Forman un medio estable que no sigue, sino lentamente y a un ritmo atenuado, las variaciones climáticas que se manifiestan rápida e intensamente en el aire y en la superficie de los continentes.
- b) El hielo es más ligero que el agua; durante el invierno en los lagos de clima frío se forma una capa superficial que aísla de la atmósfera una zona de agua líquida donde muchos organismos continúan viviendo bajo la capa helada.
- c) Su viscosidad es variable, depende de la temperatura, pero ésta es lo suficientemente grande para impedir que organismos muy pequeños caigan rápidamente al fondo.
- d) El agua presenta movimientos que producen una circulación de gases y nutrientes favorables para los organismos.

Características Químicas

- a) La fauna y la flora acuáticas tienen tanta necesidad de respiración como los organismos terrestres, por eso los gases disueltos en el agua revisten gran importancia, principalmente el O₂ y el CO₂.
- b) El O₂ es poco soluble en el agua dulce y menos en la salada. Su solubilidad es inversamente proporcional a la temperatura, por ejemplo, las aguas polares son más oxigenadas; lo contrario ocurre en aguas cálidas.
- c) El CO₂ es indispensable para la fotosíntesis de las algas, es soluble en el agua, se combina con varios iones formando carbonatos, los cuales son utilizados por los organismos para formar conchas y caparazones.
- d) Otros gases presentes son el ácido sulfhídrico y el metano.
- e) El agua contiene en solución una serie de sales, su concentración es variable. Así, se considera que:

<i>Aguas naturales</i>	<i>Sales concentración</i>
Agua dulce	Menos de 0.5 gr/l (K, Mg, Cl, SO ₄ , etc.).
Agua dulce ligera	Contiene menos de 9 mg de iones de calcio.
Agua dulce dura	Con más de 25 mg de iones Ca ⁺⁺ .
Agua de mar	Con 35 gr/l de NaCl, MgCl ₂ , MgSO ₄ , CaSO ₄ , KCl, CaCO ₃ y otros constituyentes.

Se han descubierto unos 50 elementos aproximadamente, en las sales disueltas en el mar, pero varias se presentaron en cantidades muy pequeñas.

ACTIVIDAD DE LABORATORIO NÚM. 1: FACTORES ABIÓTICOS DEL AMBIENTE

Objetivo

A través de esta actividad observarás el efecto de los factores abióticos: humedad y luz en el hábitat de la cochinilla de humedad, para comprender cómo estos factores influyen en su comportamiento.

Problema

¿Cómo crees que influye el nivel de humedad y luz en la vida de las cochinillas? _____

Material y equipo

- 4 moldes de plástico desechables de gelatina del No. 8*
- 1 hoja de papel aluminio de 10 × 20 cms.*
- cinta adhesiva*
- algodón
- 10 grs. de carbonato de calcio
- Indicador de humedad: papel con cloruro de cobalto al 30 % seco
- 20 cochinillas*
- 2 palillos*
- 1 aguja de disección
- 1 tijeras*
- pinturas vinci color vivo o corrector líquido para máquina de escribir*
- 1 microscopio compuesto

Preguntas antecedentes

Antes de iniciar la actividad, contesta lo siguiente:

1. ¿Cuáles son los factores físicos que caracterizan el hábitat de las cochinillas de humedad? _____

2. Explique, con base en dos ejemplos, cómo influye la luz en el comportamiento de los organismos _____

3. Explique por qué la humedad es importante para los organismos que viven en el suelo _____

* Este material será proporcionado por el estudiante.

Procedimiento para observar la influencia de la humedad

1. Colecta 20 cochinillas de un mismo sitio, colócalas en una caja con tierra húmeda y mantenlas en ese sitio por 24 horas.
2. Con el microscopio compuesto observa una cochinilla y describe su morfología. Tócala con la punta de un lápiz e indica si se enrolla o no _____

Si las cochinillas se enrollan pertenecen al género *Armadillium*, pero si no se enrollan pertenecen al género *Oniscus*. Anota el género de las cochinillas con las que trabajarás _____

3. Elabora una cámara de observación de la siguiente manera:

- Une dos moldes de gelatina por uno de sus lados.
- Coloca en el fondo de uno de los moldes un algodón saturado de agua destilada: en el fondo de otro molde, coloca el carbonato de calcio para que absorba la humedad.
- Recorta papel aluminio de tamaño suficiente para cubrir la superficie de los moldes y haz pequeñas perforaciones con la ayuda de una aguja de disección (figura 17).
- Con los otros moldes elabora las cubiertas superiores, que deberán tener una perforación central en la parte superior, para comunicarse en la unión por medio de un túnel que deberá estar perfectamente sellado.
- Con un palillo de dientes marca cinco cochinillas de la misma especie y tamaño, colocando una gotita de pintura vinci sobre el dorso e introdúcelas en la cámara con carbonato de calcio.
- Introduce cinco cochinillas no marcadas de la misma especie y aproximadamente del mismo tamaño en la cámara de algodón húmedo.
- Cuelga del orificio superior un papel indicador de humedad¹ y sella el agujero con masking tape o cinta adhesiva.
- Observa el comportamiento de las cochinillas durante 16 minutos, registrando en una tabla, cada dos minutos el número de cochinillas en cada cámara.
- Con los datos de la tabla elabora una gráfica.

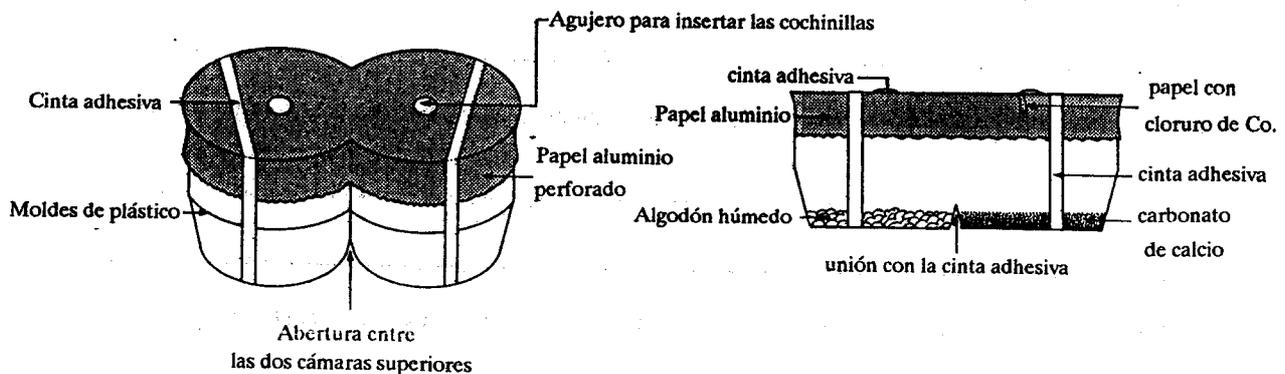


Figura 17. Vista general y corte transversal de la cámara.

corte transversal a la cámara

¹ El papel indicador tiene una tonalidad azul en condiciones de ausencia de humedad; se torna rosa cuando hay humedad, presente en el ambiente.

Registro de datos

Registro de datos para demostrar la influencia de la humedad en el comportamiento de las cochinillas.

Cuadro 8. Registro de datos para actividad seco-húmedo

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Seco</i>	<i>Húmedo</i>
0		
2°		
3°		
4°		
5°		
6°		
7°		
8°		
9°		
10°		
11°		
12°		
13°		
14°		
15°		
16°		

Discusión de resultados

Con base en los resultados y datos obtenidos contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Durante la observación en qué cámara y en qué tiempo hubo mayor concentración de cochinillas? Explica tu respuesta _____

2. ¿Durante la observación, las cochinillas permanecieron inmóviles en cada cámara o manifestaron alguna actividad? _____

3. Explica hacia qué cámara ocurrió un mayor desplazamiento y quienes lo realizaron (cochinillas marcadas o no marcadas)

Procedimiento para observar la influencia de la luz

1. Retira las cochinillas de la cámara, así como el carbonato de calcio.
2. Coloca en vez de carbonato de calcio un algodón saturado con agua, observa si el indicador de humedad cambia de color.

Una vez que la humedad se ha distribuido en la cámara, guíate por el cambio de color del papel, coloca cinco cochinillas en cada lado, oscurece uno de ellos cubriéndolo con un capuchón de papel aluminio o cartoncillo negro.

Registro de datos

Registro de datos para demostrar la influencia de la luz en el comportamiento de las cochinillas.

Cuadro 9. Registro de datos para la actividad luz-oscuridad

<i>Tiempo</i>	<i>Illuminado</i>	<i>Oscuro</i>
0		
2'		
4'		
6'		
8'		
10'		
12'		
14'		
16'		

- Observa el comportamiento de las cochinillas y registra, en otra tabla, los datos del desplazamiento cada 2 minutos.
- Con los datos obtenidos elabora otra gráfica.

Discusión de los resultados

Con base en los resultados contesta las siguientes preguntas.

1. ¿En qué sentido ocurrió un mayor desplazamiento de cochinillas? _____

2. ¿En la cámara iluminada, las cochinillas permanecieron inmóviles o presentaban alguna actividad? _____

Conclusiones de la actividad

Con base en los resultados de los procedimientos elabora las conclusiones de la actividad _____

FACTORES BIÓTICOS DEL AMBIENTE

Imagina que en una selva desaparecen los hongos ¿qué crees que pasaría con las plantas, y a su vez con los animales? También puedes imaginar que se extinguen los animales ¿qué sucedería con los demás seres vivos de la selva? Como ves, también los seres vivos ejercen una influencia directa entre sí.

Los factores bióticos comprenden a todos los seres vivos localizados en un lugar determinado y son:

1. *Productores*: Son en su mayoría las plantas verdes capaces de transformar la energía luminosa en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos, utilizando minerales (Cu, Ca, K, etc.) que son proporcionados por el medio. Algunas bacterias también obtienen energía a partir de sustancias químicas.

2. *Consumidores*: Son organismos que no son capaces de elaborar sus alimentos sino que ingieren sustancias producidas por otros individuos, como son:
 - a) *herbívoros*: se alimentan de plantas.
 - b) *carnívoros*: se alimentan de carne.

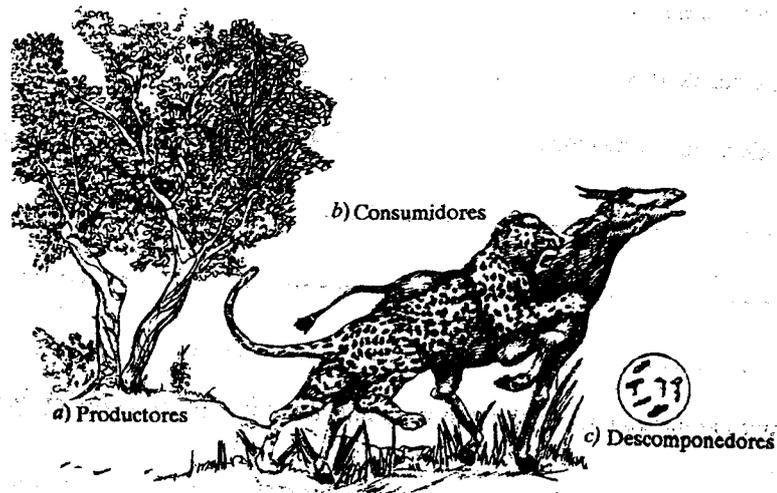


Figura 18. Productores, consumidores y descomponedores.

3. *Desintegradores:* Los materiales excretados por los organismos y los cuerpos de los animales y vegetales muertos son descompuestos por la acción de determinado grupo de bacterias y hongos en sustancias más simples, apropiadas para la nutrición de las plantas.

ACTIVIDADES

Observa la figura 19 e identifica si se trata de un productor, de un consumidor o de un descomponedor.



Figura 19. Diversos organismos interactuando entre sí. (Tomado de Wilson, E.O.: *Sociobiología*, 1980.)

1. Anota el número en la columna correspondiente.

Productor	Consumidor	Descomponedor
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

PRINCIPIOS AMBIENTALES

La presencia o ausencia de un organismo o de un grupo de organismos depende de un conjunto de condiciones conocido como factor ambiental. En el siglo pasado, el fisiólogo alemán Justus Von Liebig (1803-1873), fue un precursor en el estudio de los diversos factores sobre el desarrollo de las plantas. Observó que el rendimiento de los cultivos era limitado a menudo, no por los elementos nutritivos empleados en grandes cantidades sino por algún nutriente, por ejemplo, el boro que sólo era requerido en cantidades pequeñas. Una herramienta conceptual y de hecho un principio ecológico es: la Ley del Mínimo de Liebig que establece: "La distribución de una especie será controlada por aquel factor ambiental para el cual el organismo presenta el rango más angosto de adaptabilidad o control".

Esta ley, formulada para unos factores químicos, puede generalizarse e incluir otros factores, pues todo organismo necesita para vivir y desarrollarse dentro de un determinado medio, de cierto número de condiciones. Pero no sólo el mínimo de algo podrá ser un problema sino también el exceso de algo, por ejemplo, la luz, el agua, la temperatura, etc. Los organismos tienen un mínimo y un máximo ecológico, con un margen entre uno y otro que representa los límites de *tolerancia* (figura 20).

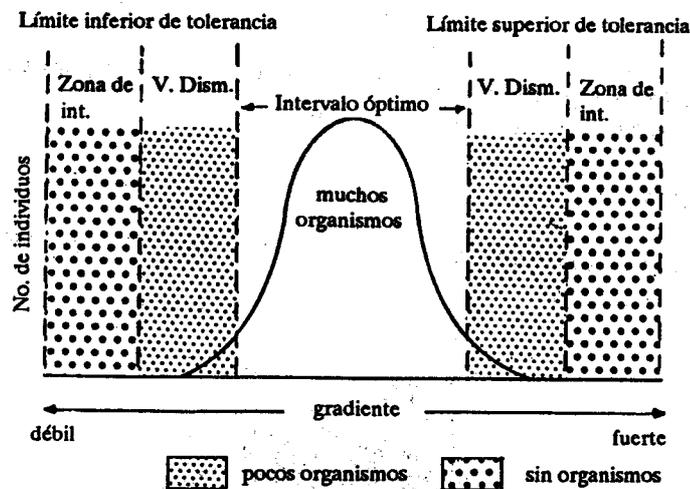


Figura 20. Ley general de tolerancia biológica (según Lamotte).

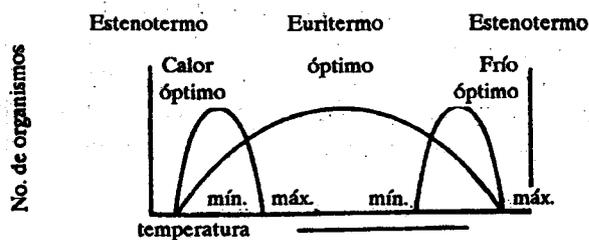
Ley de tolerancia de Shelford

V.E. Shelford, en 1913 fue el primero en señalar la importancia de las tolerancias para explicar la distribución de las especies animales. Para expresar los grados relativos de tolerancia se emplean los prefijos:

Esteno = angosto, estrecho
 Euri = amplio

Por ejemplo:

Estenotérmico	Euritérmico	Se refiere a la temperatura.
Estenohídrico	Eurihídrico	Relativo al agua.
Estenohalino	Eurihalino	Referente a la salinidad.
Estenofágico	Eurifágico	Se refiere a los alimentos.
Estenoecio	Euriecio	Elección del hábitat.



Gráfica 5. Organismos euritermos y estenotermos; los organismos estenotermos no soportan más que una estrecha gama de temperaturas, fría o caliente, al contrario de los euritermos, según Ruttner. (Tomado de Dreux, P., 1979.)

Valencia ecológica

Es la aptitud o capacidad de un organismo para poblar medios diferentes. Para un organismo estenoico es baja; la de un organismo eurioico, por el contrario, es elevada.

Hábitat y nicho ecológico

Hábitat: Es el espacio físico que ocupa una especie, y puede ser descrito en términos físicos, químicos, elevación topográfica, etcétera.



Figura 21. Cosechero de heno, el "pika".

Monchadski propone una clasificación de hábitats:

1. *Hábitats estables*: con factores medioambientales constantes.
2. *Hábitats periódicos*: donde las condiciones varían diaria y estacionalmente.
3. *Hábitats irregulares*: donde ocurren cambios esporádicos e impredecibles.
4. *Hábitats secuenciales*: donde los cambios en el medio y los organismos ocurren, siguiendo una sucesión.

Nicho: Es el papel que desempeñan los organismos dentro de una comunidad, y también se define como la forma en que un organismo se adapta a su medio.

La diferencia en la posición de una especie en la comunidad es lo que se llama "diferencia del nicho" (principio de exclusión de Gauss).

Principio de competencia excluyente de Gauss

Las especies pueden coexistir en una comunidad estable si difieren en posición horizontal y vertical, en relaciones temporales, en los recursos utilizados, o en clases de interacciones con otras especies.

De acuerdo con este principio se aplica a la comunidad lo siguiente:

- Si dos especies ocupan un mismo nicho se originará una competencia.
- Las especies de una comunidad difieren en el nicho, de tal forma que se reduce la competencia entre ellas.
- La comunidad es un sistema de poblaciones interactuantes de especies con nicho diferenciado que tienden a complementarse unas con otras más que a competir directamente en el uso que hacen del espacio, del tiempo, y de los recursos e interacciones.



Figura 22. Depredador submarino, el mirlo acuático busca comida en el lecho pedregoso de corrientes montañosas.

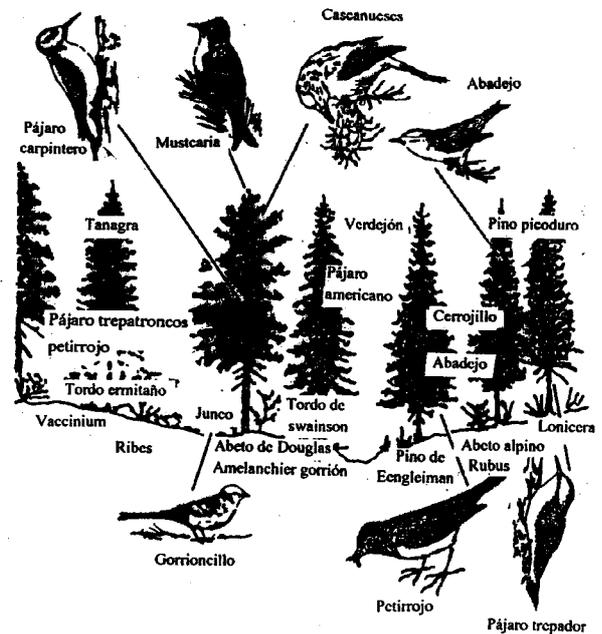
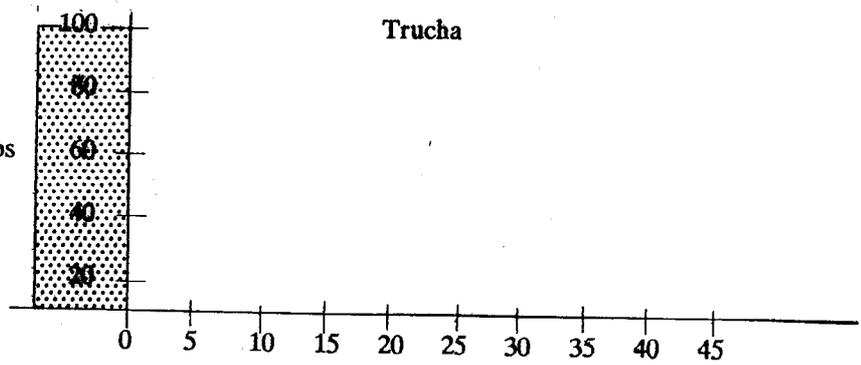


Figura 23. Nichos de alimentación para algunos pájaros de un bosque de pinos y abetos de Wyoming (Smith, 1966).

Gráfica 1.

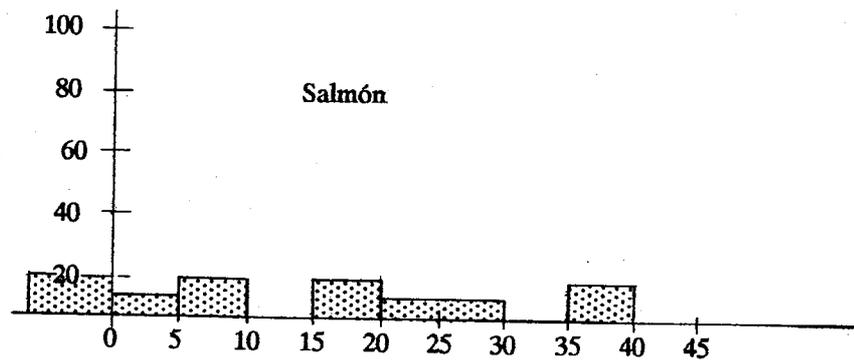
a) % de individuos



% Salinidad

Gráfica 2.

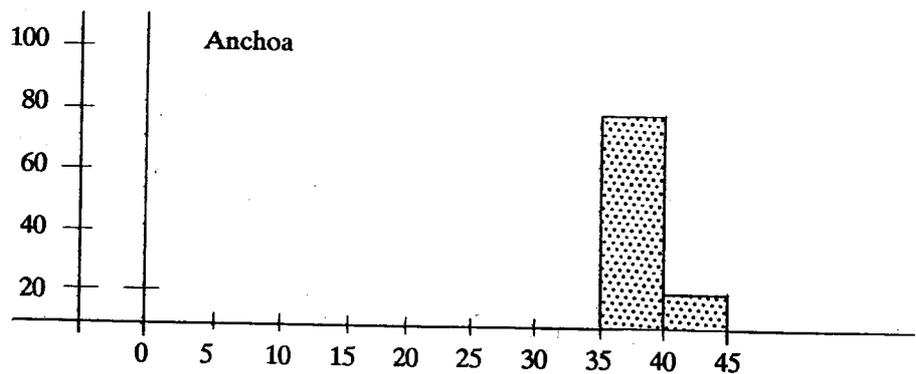
b) % de individuos



% Salinidad

Gráfica 3.

c) % de individuos



% Salinidad

ACTIVIDADES

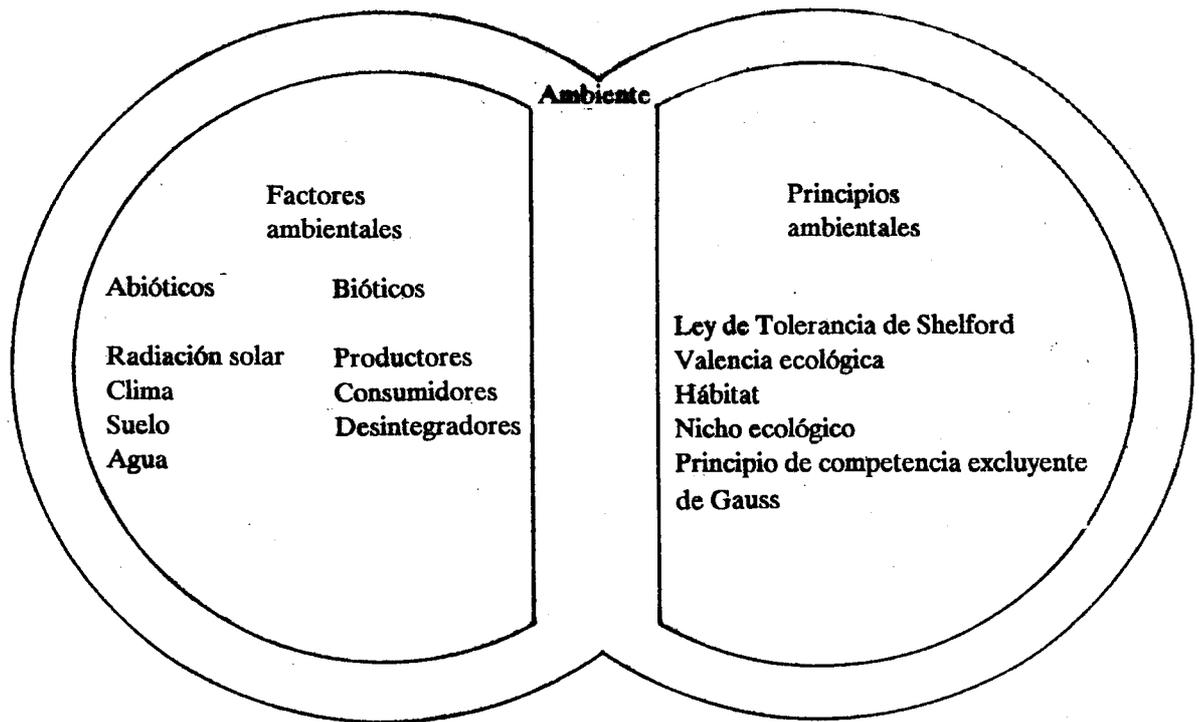
1. De acuerdo con el análisis de las gráficas anteriores, identifica el factor abiótico y biótico _____

2. Indica la mínima y la máxima de tolerancia para cada población en lo referente a la salinidad (0/00 en partes por mil), e indica la óptima.

	Salinidad mínima	Salinidad máxima	Óptima
Truchas	_____	_____	_____
Salmón	_____	_____	_____
Anchoa	_____	_____	_____

3. Identifica en las gráficas anteriores una población estenohalina: _____

EXPLICACIÓN INTEGRADORA



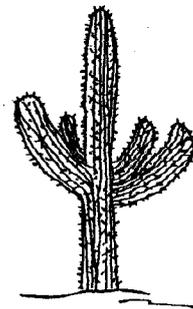
ADAPTACIÓN

¿Conoces las cactáceas? ¿Sabes por qué tienen espinas? Anteriormente estudiaste las condiciones fisicoquímicas dominantes en la Tierra y cómo han servido de factores selectivos para determinar las formas de vida en cada ambiente. Es decir, cómo se han adaptado los organismos a cada hábitat, pero ¿qué es una adaptación? ¿Conoces las principales adaptaciones para conservar el agua, mediante las cuales determinados grupos de plantas y animales han conseguido poblar la tierra firme como hábitat? ¿Cómo las fluctuaciones anuales de temperatura media y de longitud del fotoperiodo afectan la vida de las plantas y de los animales? ¿Qué mecanismos han desarrollado los organismos para defenderse de sus enemigos naturales? Para contestar estas interrogantes es necesario que repases los conceptos de evolución y sus teorías, así como de adaptación, que estudiaste en Biología II.

Observa las plantas de la figura 24, compáralas, descríbelas e indica dónde habitan. ¿A qué atribuyes esas diferencias morfológicas y fisiológicas?



a) plátano



b) órgano.

Figura 24. Plantas.

Estos vegetales están adaptados al medio donde viven, y no son los únicos que han desarrollado estructuras funcionales, también otros organismos lo han hecho. Para entrar en materia analizaremos el tema, indicando que la adaptación tiene varios significados:

- a) Se ajusta al ambiente.
- b) Es un proceso que puede ocurrir durante el lapso de vida de un individuo (adaptación fisiológica).
- c) Aquello que está adaptado se puede entender como una característica particular.
- d) Es un continuo ajuste regulado a las condiciones de un mundo en perpetuo cambio.

ACTIVIDADES

Contesta brevemente las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la evolución? _____

2. ¿Cómo surgió el concepto de Ecología? _____

Este problema fue planteado por Charles Darwin, quien en el curso de su actividad como naturalista acumuló gran cantidad de información sobre los organismos vivos. Han transcurrido unos 125 años desde que apareciera *El origen de las especies* –concepto original de Darwin y Wallace de cómo ocurre la evolución–, y continúa siendo el marco de referencia básico para entender el proceso. Este concepto se basa en los siguientes postulados:

- a) La reproducción es estable, es decir, los organismos engendran individuos similares.
- b) En toda población ocurren variaciones que no son producidas por el ambiente.
- c) En la mayoría de las especies, la cantidad de individuos que sobreviven y se reproducen en cada generación es pequeña, en comparación con la cantidad de individuos que producen.
- d) La elección de cuáles individuos habrán de sobrevivir y reproducirse y cuáles no, depende considerablemente de la interacción entre estas variaciones aleatorias y el ambiente, a este proceso Darwin lo llamó *Selección Natural*.

ACTIVIDADES

1. ¿Cuáles son los mecanismos de la evolución? _____

2. Explica con tus propias palabras el concepto de mutación _____

3. ¿Qué es la recombinación genética? _____

4. Define la variación. _____

Dos ejemplos modernos que demuestran cómo actúa la Selección Natural sobre las variaciones aleatorias son el aumento cuantitativo de la forma negra de *Biston betularia*, polillas moteadas, en las áreas industriales de Inglaterra, y en la adquisición de resistencia a las drogas en las bacterias.

Con lo anterior, decimos que todos los organismos tienen cierta capacidad para mantener actividades vitales, efectuando modificaciones que permiten el ajuste a cambios repentinos en el medio. Por ejemplo, si aumenta la temperatura de nuestro alrededor, el cuerpo empieza a transpirar para mantener la propia a un nivel constante. Las respuestas de corta duración, reguladas internamente a estímulos o cambios del medio externo son formas de adaptabilidad. Así, cada organismo desciende de ancestros que no estaban adaptados exactamente en la misma forma a las condiciones ambientales. Esta adaptación a largo plazo se llama evolución y es característica de los sistemas vivos.

Las adaptaciones especiales generales son las más importantes en la evolución de grupos mayores de organismos a largo plazo, mientras que las adaptaciones especiales se desarrollan para relaciones adaptativas más restringidas, especializadas a un pequeño grupo de todo el ambiente disponible.

Todos los organismos viven en un ambiente que comprende las influencias bióticas y abióticas de su ecosistema particular, y están adaptados, en forma extremadamente compleja, a la matriz de factores interactuantes:

- a) Ambiente abiótico: Factores físicos y químicos.
- b) Ambiente biótico: Ambiente extraspecífico: comunidad biótica.
Ambiente interespecífico: población.
Ambiente interno: individuo.

TIPOS DE ADAPTACIÓN

Realiza el siguiente ejercicio:

1. Coloca en una mesa un envase de refresco tamaño familiar o algún otro recipiente de forma similar.
2. Extiende tu mano derecha si eres diestro, o la izquierda si eres zurdo.
3. Levanta el envase, procura no utilizar el dedo pulgar y colócalo nuevamente en su lugar.
4. Ahora utiliza normalmente el dedo pulgar, vuelve a levantarlo y colócalo donde estaba.
¿De qué manera te costó más trabajo?

Como sabes, el movimiento del dedo pulgar es una de las adaptaciones que el ser humano ha sufrido a lo largo de su historia como ser vivo, pero ¿qué otros cambios implicó en el hombre el hecho de poder mover este dedo, respecto de la forma y funcionamiento de su organismo en general? ¿Cómo se le llamará a este tipo de adaptación? ¿Cuántos tipos de adaptación existirán?

Existen tres tipos principales de adaptación: morfológica, fisiológica y conductual; éstas han permitido la sobrevivencia de los seres vivos en el lugar que habitan. Sin embargo, esta clasificación es relativa, pues resulta difícil agrupar las adaptaciones, ya que generalmente una modificación de forma lleva a otra de función. Es decir, que la adaptación morfológica por lo común complementa a la fisiológica o a la conductual.

Adaptación morfológica

Es el cambio que presenta el organismo en su estructura externa o en su color, para responder a diversos factores desfavorables del ambiente, como los enemigos naturales. Por ejemplo, los camellos, los antílopes, los caballos y los bisontes tienen reducido el número de dedos a dos, para permitir la carrera y ponerse a salvo de sus enemigos.



Figura 25.

Adaptación fisiológica

Es la que se presenta como un cambio en el funcionamiento del organismo. Por ejemplo, muchos organismos responden fisiológicamente a los cambios fotoperiódicos; en particular los procesos reproductores como la floración y el acoplamiento.

ACTIVIDADES

1. Observa los vegetales de la figura 25 y enlista sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas.
2. Haz dos listas de adaptaciones fisiológicas, una en vegetales y otra en animales.

Vegetales: _____

Animales: _____

Adaptación conductual

Ésta implica una modificación en el comportamiento del organismo para asegurar su supervivencia. En términos generales se distinguen los siguientes tipos de conducta animal.

- a) Amenaza y sumisión: son conductas típicas de animales gregarios, donde un individuo se disputa la hegemonía del grupo, como en las manadas, las parvadas, etc. (figura 26).

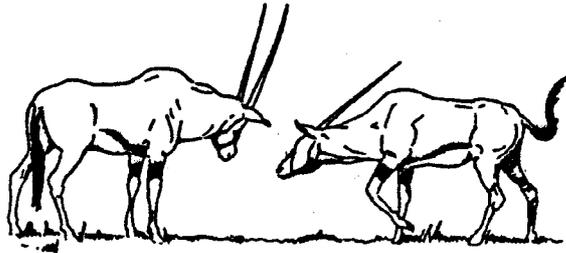


Figura 26. Amenaza y sumisión. (Tomada de Wilson, E.: *Sociobiología*.)

- b) Orientación y migración: los animales abandonan su domicilio para buscar alimento, pareja o condiciones apropiadas para vivir (figura 27).



Figura 27. Aves migratorias.

- c) Conducta de nidificación: se construyen nidos para seguridad de los hijos (figura 28).



Figura 28.

d) Conductas sociales: se presenta jerarquía entre estos organismos, con una función concreta para cada casta, los organismos cooperan, como las termitas y las hormigas (figura 29).

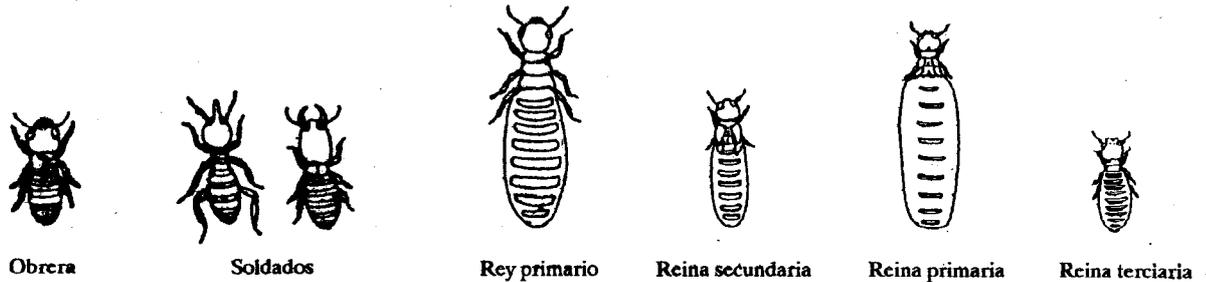


Figura 29. Castas de las termitas. (Tomada de Farb, P.: *Los insectos*, Time-Life.)

e) Conducta de galanteo: garantiza el encuentro de la pareja para lograr el apareamiento.

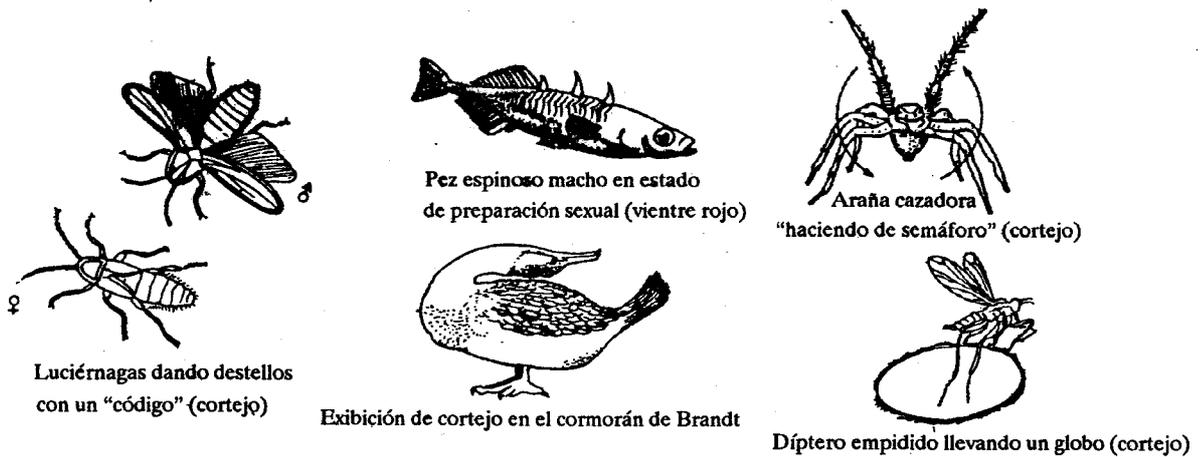


Figura 30. Conducta de galanteo. (Tomada de Jessop, N.: *Biosfera, los seres vivos y su ambiente.*)

f) La territorialidad: evita que el área sea ocupada por otros animales de la misma especie. Se observa en muchos vertebrados y algunos artrópodos.

ACTIVIDADES

1. Explica cuál es el valor adaptativo de la territorialidad.

Las adaptaciones fisiológica, morfológica y de comportamiento, han permitido que los seres vivos sobrevivan en el medio que habitan. Dichas adaptaciones pueden ser respecto con el medio abiótico o biótico.

ADAPTACIÓN A LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS

En el tema anterior vimos los tipos de adaptaciones; ahora las preguntas son ¿por qué se dan estas adaptaciones? ¿Cómo influyen los factores abióticos para que se den ciertas adaptaciones? ¿Qué adaptaciones han sufrido los vegetales y los animales respecto al medio en que viven?

Adaptación de los vegetales

De acuerdo con las condiciones de humedad y temperatura, los vegetales se clasifican en: plantas xerófitas, mesófitas, higrófitas e hidrófitas.

Cuadro 10. Descripción de los vegetales.

Nombre	Hábitat	Adaptaciones	Ejemplos
Xerófitas	Regiones muy secas y calurosas, como los desiertos.	<ul style="list-style-type: none"> – Raíces muy desarrolladas. – Hojas reducidas o transformadas en espinas, pocos estomas. 	Nopales biznagas órganos.
Mesófitas	Regiones con suelos y atmósfera con humedad suficiente para sus funciones, la transpiración es moderada.	<ul style="list-style-type: none"> – Pérdida de hojas en el invierno (caducifolias). – Hojas modificadas. 	Castaños robles durazno jacarandá.
Higrófitas	Regiones con mucha humedad como las selvas. Su transpiración es abundante, pues fácilmente recuperan la humedad perdida.	<ul style="list-style-type: none"> – Hojas muy grandes. – Raíces poco desarrolladas. – Estomas abundantes. 	Platanillo Hoja elegante.
Hidrófitas	Viven sumergidas en el agua o flotando en ella.	<ul style="list-style-type: none"> – Generalmente no tienen raíces o las tienen muy reducidas. – Presentan estructuras para flotar. 	Lirio acuático. Elodea, algas.

Adaptación de los animales

Con respecto de los animales, la principal adaptación está determinada por la temperatura, cuya variación, cuando excede los límites de tolerancia, provoca su muerte. Por eso, de acuerdo con su capacidad para regular la temperatura del cuerpo, los animales se clasifican en *poiquilotermos* y *homeotermos*.

Animales poiquilotermos

Algunos autores los nombran equivocadamente de “sangre fría”; son los que cambian la temperatura de su cuerpo, según las variaciones que se presentan en el medio. Por ejemplo, las ranas, animales típicos de este grupo, permanecen casi inactivos durante la época de frío. La disminución de la actividad reduce su metabolismo, permitiéndoles sobrevivir en el lodo durante todo el invierno. A este grupo pertenecen los invertebrados, los peces, los anfibios y los reptiles.

Animales homeotermos

También son llamados equivocadamente de “sangre caliente”; son los que pueden regular su temperatura independientemente de las condiciones climáticas. Este aspecto representa una gran ventaja, pues garantiza agilidad

en todo momento y eficacia enzimática óptima sin importar la temperatura ambiental. En este grupo se encuentran las aves y los mamíferos.

ACTIVIDADES

Enlista el nombre de los mecanismos que utilizan los animales de las figuras 35 y 36 para regular su temperatura, para ello puedes consultar Nelson, G.E.: *Principios de Biología*, Limusa, México, 1991; y Overmire, T.G.: *Biología*, Limusa, México, 1992.



Figura 31. Pájaro carpintero.

2. Como ser vivo, ¿de qué forma regulan tu organismo los cambios de temperatura? _____

3. El perro es un mamífero que no tiene glándulas sudoríparas, por lo tanto, ¿cómo regula su temperatura? _____



Figura 32. Perro.

Regla de Bergmann

Dentro de una especie o de un grupo bastante homogéneo de especies próximas, (la mayor talla se encuentra en las regiones más frías,) ya que la pérdida de calor es proporcional a la superficie; por consiguiente, será tanto más elevada cuanto mayor sea la relación superficie/volumen, es decir, cuanto más pequeño es el animal. Cuanto más corpulento sea un animal y su forma tenga mayor masa, menos dificultades tendrá para mantener constante su temperatura interna; cuanto más pequeño, más elevado será su metabolismo base.

Regla de Allen

Es un caso particular de la precedente. Los apéndices (orejas, colas, patas) son tanto más pequeñas o cortas, el aspecto general del cuerpo es tanto más compacto, cuanto más frío es el clima. Un buen ejemplo lo constituyen

los zorros: el *fennec* del Sahara, de patas grandes, tiene orejas inmensas; el zorro de nuestras regiones está más cerca de la tierra y tiene orejas mucho más cortas; el zorro ártico tiene orejas más pequeñas y un hocico corto (figura 33).

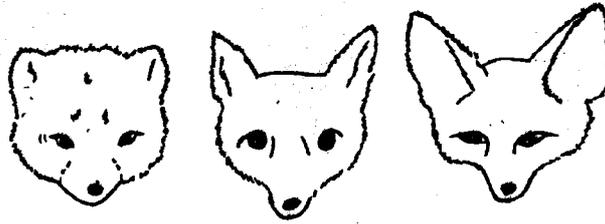


Figura 33. Regla de Allen. (Tomado de Hesse, Alle y Schimidt: *Ecological Animal Geography*, 1951.)

Regla de la piel

En los mamíferos de clima frío, la piel es más espesa que en un clima caliente. Por ejemplo, el caso del tigre de Siberia comparado con el de la India y Malasia, es también de mayor talla, verificando la regla de Bergmann. Se observa a veces la misma adaptación en los mamíferos de países muy secos cuya piel espesa disminuye la pérdida de agua por transpiración.

Adaptación de los animales a diferentes biomas

La vida se ha extendido con éxito a la gran cantidad de hábitats que existen en la Tierra mediante la diversificación en varias especies, adaptadas a diferentes condiciones ambientales. Así, en el cuadro 11 te presentamos algunas de las adaptaciones importantes de los animales según el medio que habitan.

Cuadro 11. Resumen de las adaptaciones de los animales a diferentes hábitats.

<i>Bioma</i>	<i>Adaptaciones</i>	<i>Ejemplos</i>
Tundra	Hibernación; piel con gruesa capa de grasa y cubierta de pelo; almacenan alimento para el invierno.	Pájaro carpintero, liebres, zorras, caribúes.
Bosque	Hibernación prolongada, migración, piel gruesa, hábitos de almacenamiento.	Diversos mamíferos, aves, lobos y zorras.
Selva	Cola prensil para la vida principalmente arbórea, repliegues en los costados, alas cortas y anchas en las aves.	Monos, perezosos, ranas arborícolas y ardillas, aves.
Desierto	Cavar madrigueras, los riñones están adaptados para concentrar la orina sin pérdida de agua, hábitos nocturnos, epidermis gruesa.	Aves de rapiña, roedores, serpientes.

ACTIVIDADES

1. Observa la figura 34 y escribe donde corresponde el tipo de adaptación que presenta cada uno de los organismos.

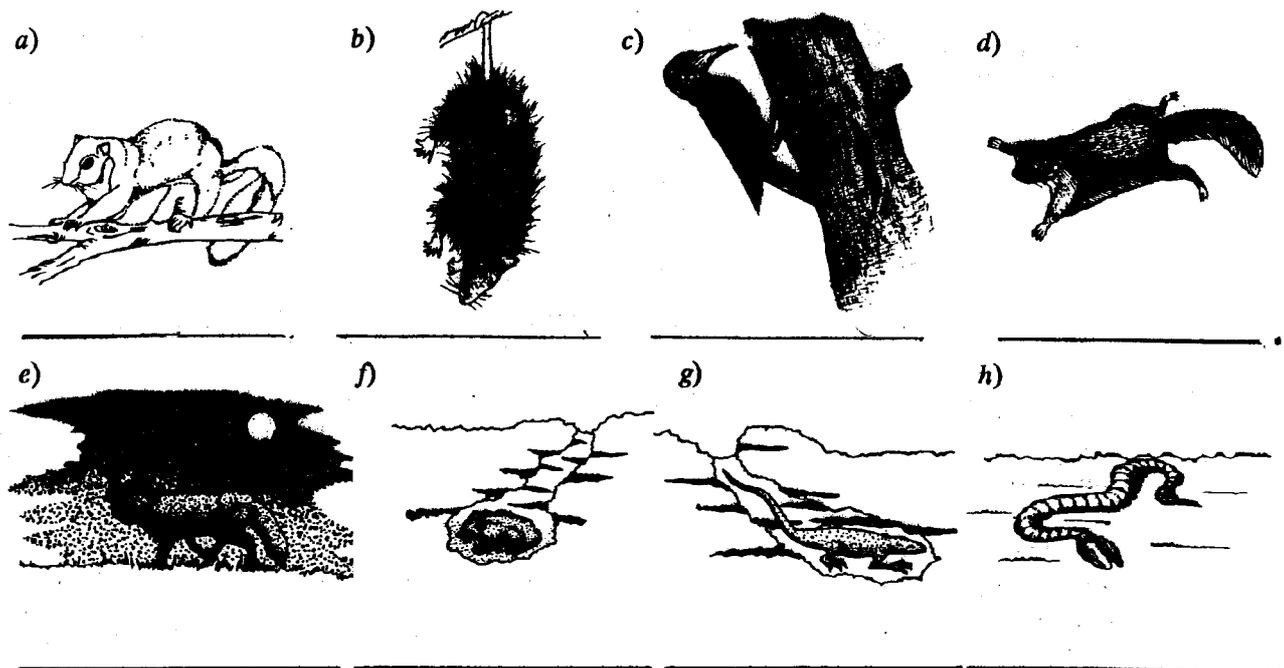


Figura 34. (Tomado de Jessop, N.: *Biosfera, los seres vivos y su ambiente.*)

Adaptación a la vida acuática

Este es otro tipo de adaptación que presentan los organismos y que es importante mencionar. Observa los organismos de la figura 35 y describe la adaptación de éstos al medio acuático.



Figura 35. a) Mosco zapatero sobre el agua. b) Pez.

Los organismos para vivir en este medio presentan las siguientes adaptaciones:

- Apéndices largos y delgados, como mecanismos de flotación. Por ejemplo, los insectos acuáticos y las larvas del plancton.
- Respiración por branquias.
- Ventosas, como sistema de soporte o de sostén, para fijarse al sustrato. Por ejemplo, los moluscos, los crustáceos y los equinodermos.
- Aletas, como mecanismo de locomoción, por ejemplo, los peces.
- Bioluminiscencia, en bacterias y animales abisales.
- Alto contenido de urea en la sangre de los escualos, que les permite mantenerse en equilibrio osmótico.

- Excavan galerías, como la mayoría de los bivalvos, escafópodos y muchos gusanos.
- Los miembros anteriores se han transformado en aletas, como en los patos y pingüinos.
- En la figura 36 puedes observar algunos mecanismos de flotación en los organismos acuáticos.

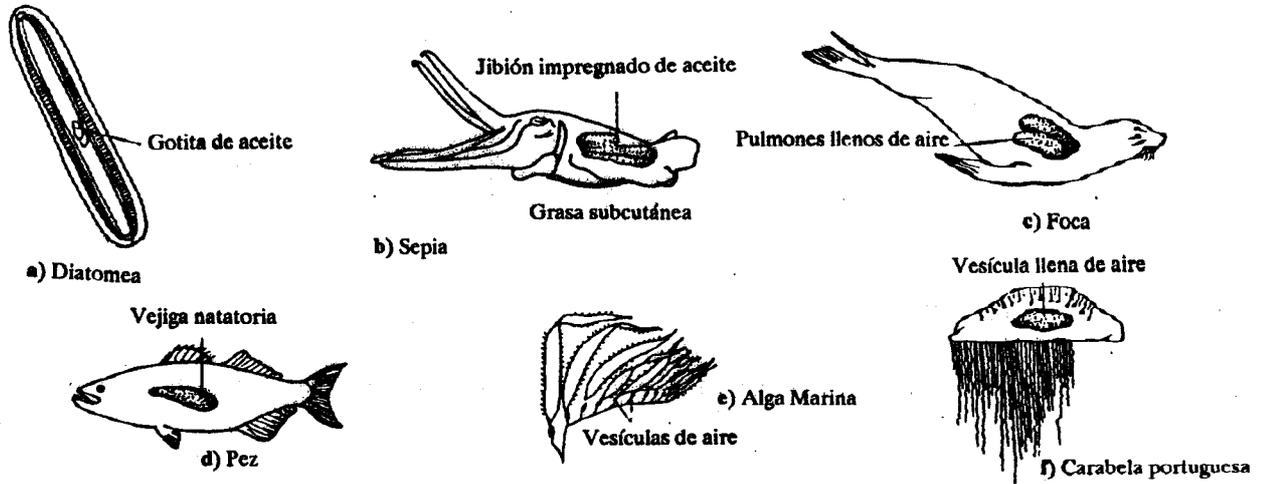


Figura 36. Mecanismos de flotación. (Tomado de Jessop, N., *op.cit.*)

Adaptación a la vida aérea

Para este tipo de vida los organismos pueden presentar alas cortas, largas o atrofiadas. En los insectos, los murciélagos, las aves y los pterosaurios han desarrollado medios para el vuelo activo, con ello se convirtieron en expertos animales voladores, condición que ha aumentado enormemente su potencial de supervivencia y dispersión.

ACTIVIDADES

1. Observa la figura 37. ¿De qué animales se trata?

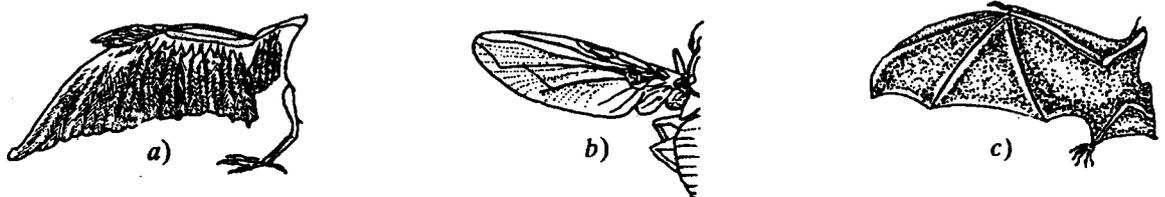


Figura 37.

En los insectos las alas son evaginaciones de la pared del tórax y están llenas de espacios aéreos. En los murciélagos la superficie del ala está formada por el desarrollo de una membrana de piel, que se extiende desde la mitad anterior hasta ambos lados del tronco.

En las aves la superficie del ala está formada por plumas. El peso ha disminuido por la eliminación de los dientes, de la vesícula biliar, de vejiga urinaria y de uno de los ovarios. Se tienen grandes espacios de aire. El cuello es largo y flexible (figura 38).

Las aves planeadoras se han adaptado para conservar sus recursos energéticos, aprovechando las corrientes atmosféricas para ganar altitud.

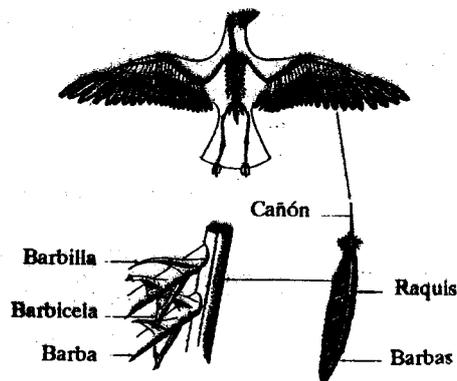


Figura 38. Adaptación de las aves al vuelo. (Tomada de Jessop, N., *op. cit.*)

ADAPTACIÓN A LOS ELEMENTOS BIÓTICOS COMO MEDIDA DEFENSIVA

¿Conoces el camaleón? ¿Por qué cambia de color? ¿Sabes cuántas coloraciones puede adoptar? Este es un animal capaz de pasar del gris al marrón, o al verde, y a veces hasta el amarillo como respuesta a determinados estímulos; por ejemplo, cuando están enfurecidos o cuando se sienten alarmados. Esto da origen a una serie de adaptaciones que le ayuda a evitar ser comido, así como a capturar y comerse a otros organismos.

En otros casos, los cambios de color sirven de protección frente a la iluminación demasiado intensa, intervienen en la termoregulación o se relacionan con la reproducción, como sucede con muchos lagartos, peces y calamares.

ACTIVIDADES

En las figuras 39 y 40, ¿puedes distinguir a los organismos? Retoca su contorno con color rojo.

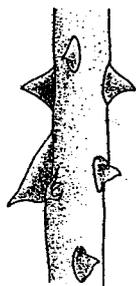


Figura 39. Salta árboles.

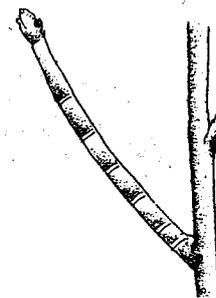


Figura 40. Larva de mariposa.

Como ves, los animales presentan adaptaciones que les brindan protección mediante la ocultación, ya que pueden cambiar de color o de arreglo casi a voluntad; o como las plantas que generalmente son depredadas extensamente por los animales, producen sustancias nocivas. En el caso de los animales se encuentran dos formas de defensa: activa y pasiva.

Defensa activa

Una víctima puede reaccionar etológicamente ante la aparición de un depredador escapando, amenazando, contraatacando (mordiéndolo o picándolo), mediante mecanismos de ostentación o poniendo en marcha algún mecanismo especial de defensa (como la eliminación de sustancias químicas nocivas, como en el caso de la mofeta o de la "tinta" en el pulpo). Otra forma de defenderse es cavando un sistema complejo de madrigueras con túneles de salida de emergencia.



Figura 41. Zorrillo en "acción".
(Tomada de Jessop, N., *op. cit.*)



Figura 42. Ciervo "haciendo señales" (advirtiendo peligro).
(Tomada de Jessop, N., *op. cit.*)

Algunos animales se autotomizan ellos mismos, es decir, se separan de su cuerpo y abandonan alguna extremidad que haya sido alcanzada por un depredador, por ejemplo, el cangrejo porcelánico, que después de algún tiempo regenera los brazos perdidos. Los animales pueden esconderse decorándose a sí mismos, cuando su color natural y su forma no los protegen. Por ejemplo, el cangrejo *Loxorhynchus crispatus*, "planta" algas sobre su caparazón; el cangrejo *Dromia* se cubre con un trozo de esponja viva, recortada cuidadosamente con sus pinzas y colocada en forma de gorro.

Defensa pasiva

Los organismos presa desarrollan evolutivamente mecanismos protectores que no necesitan activarse, ya que forman parte de su anatomía, es decir, que esta forma de defensa está determinada por la posesión de una propiedad protectora. Por ejemplo, las alas de determinados insectos presentan grandes y visibles "manchas" en forma de ojos, que normalmente no se observan cuando las alas están plegadas mientras descansan. Cuando el insecto es molestado, extiende bruscamente sus alas para mostrar sus manchas e impresionar a sus enemigos.

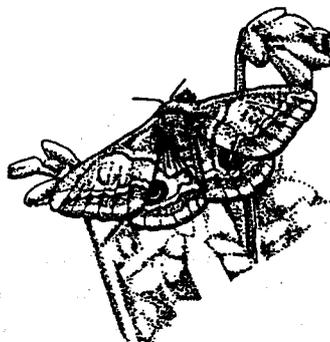
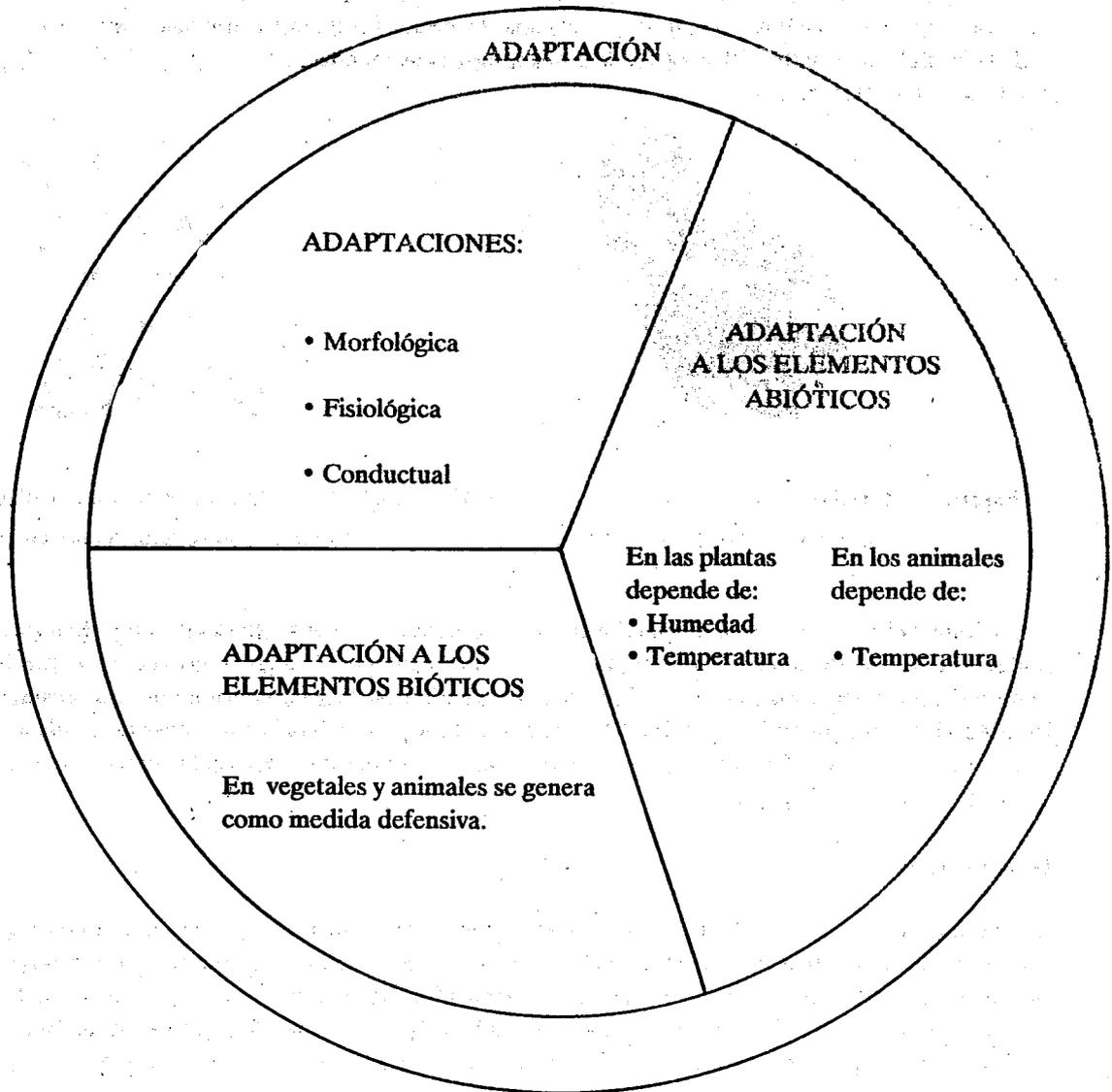


Figura 43. Mariposa caligo mostrando sus puntos. (Tomada de Farb, P.: *Los insectos*, Time-Life.)

EXPLICACIÓN INTEGRADORA



ACTIVIDAD DE LABORATORIO NÚM. 2

Objetivos:

- a) Analizarás las diferencias que presentan los organismos en estructuras homólogas, para comprender cómo se manifiestan las adaptaciones morfológicas al ambiente y al modo de vida de los organismos.
- b) Observarás con el microscopio los estomas, su abundancia y tamaño en los tejidos de diferentes tipos de hojas para explicar la adaptación que presentan los organismos vegetales en las condiciones de humedad del ambiente.

Elementos antecedentes:

Para iniciar la actividad verifica tus conocimientos a través del siguiente cuestionario. (De Biología II recordarás el concepto de adaptación. Si no es así consulta los fascículos o bien el libro Nelson, G.F. Robinson, G.G., Booloptian, R.A.: *Conceptos fundamentales de Biología*. Limusa, México, 1975.)

1. Explica, utilizando un ejemplo, qué entiendes por adaptación morfológica.
2. Explica qué entiendes por adaptación fisiológica.
3. Explica cuál es el papel biológico o importancia de las semillas.
4. ¿Cuál es el papel biológico de los picos de las aves?
5. ¿Cuál es el papel biológico o importancia de las patas de las aves?
6. ¿Cuál es el papel biológico o importancia de las hojas de las plantas?
7. Explica cuál es la función de los estomas en la planta.

Define los siguientes términos:

Xerófita _____

Hidrófita _____

Mesófita _____

Material y equipo:

Para el Objetivo "A"

- Esquemas de tipos de semilla*
- Esquemas de formas de patas de aves*
- Esquemas de formas de picos de aves*
- Microscopio óptico
- Planta acuática (vallisneria, lirio acuático, elodea)*
- Planta mesófita (alfalfa, pino, frijol, lirio terrestre)*
- Planta xerófita (maguey, sávila*, nopal*)**
- Navaja de rasurar
- Porta y cubre objetos

Hipótesis de la actividad

Elabora una hipótesis que permita explicar de qué forma las características de un organismo nos indican su hábitat y modo de vida.

* Material que deberá proporcionar el estudiante.

** Si estas plantas se eligen, los estomas están en el tallo.

Procedimiento experimental

Observa cuidadosamente los esquemas que a continuación se presentan y registra para cada caso las observaciones que se piden en el cuadro correspondiente.

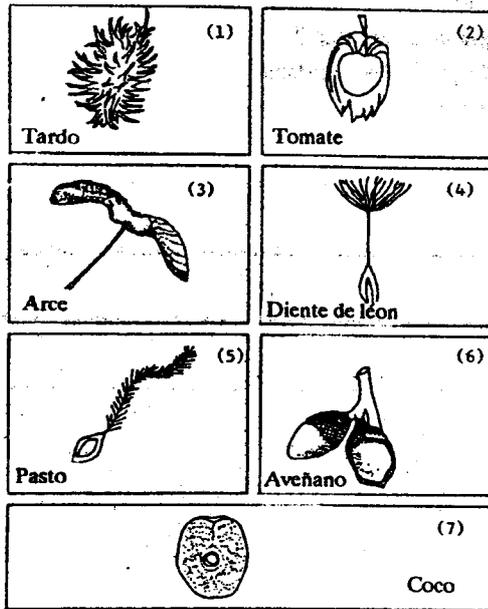


Figura 44. Diferentes tipos de semilla.

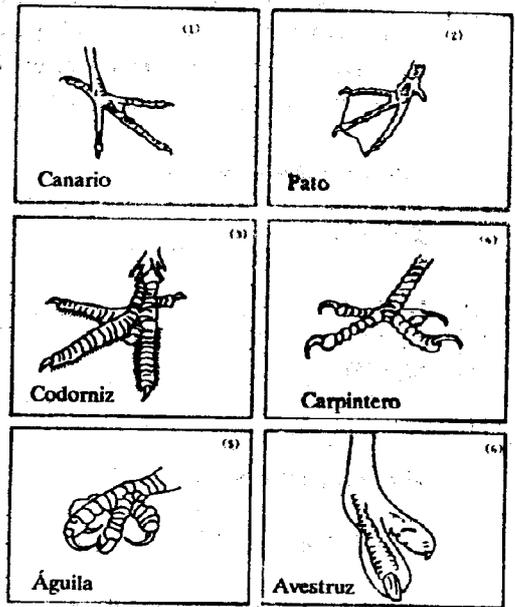


Figura 45. Diferentes formas de patas.

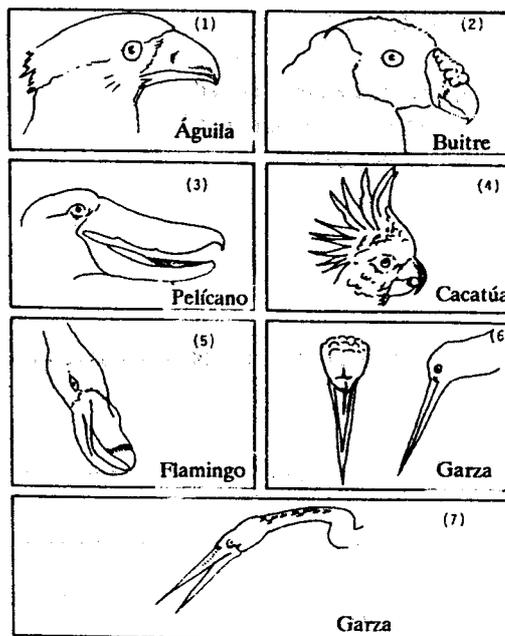


Figura 46. Diferentes formas de picos.

Cuadro 12. Características de los diferentes tipos de semillas.

<i>Semilla No.</i>	<i>Características morfológicas sobresalientes</i>	<i>Tipo de dispersión o propagación</i>

Cuadro 13. Características de las diferentes formas de patas.

<i>Formas de las patas</i>	<i>Características morfológicas</i>	<i>Función de la estructura diferencial</i>

Cuadro 14. Características de las formas de pico.

<i>Pico</i>	<i>Características morfológicas</i>	<i>Tipo de nutrición</i>

Procedimiento para el objetivo "B"

- Con una navaja realiza cortes del haz de la hoja (parte superior de la hoja).
- Realiza una preparación temporal y observa con el objetivo (10X); localiza los estomas y si las observas registra con signo (+) en el cuadro 15.
- Retira esa preparación y elabora otra, realizando el corte en el envés de la hoja (parte inferior).
- Observa con el objetivo (10X), localiza los estomas y si los observas regístralos con un signo (+) en el cuadro 15.
- Cuando localices estomas, cuenta el número que observas en el campo del microscopio y registra el dato en el cuadro 15.

- Elabora esquemas, procurando conservar la proporción del tamaño que presentan los estomas en cada una de las plantas observadas.
- Repite esta actividad para cada tipo de planta seleccionada.

Cuadro 15. Registro de estomas y número presente en el haz y envés de las estructuras observadas.

<i>Planta</i>	<i>Presencia de estomas haz</i>	<i>Presencia de estomas envés</i>	<i>Número de estomas haz-envés</i>
Acuática			
Mesófito			
Xerófito			

Gúfate con el siguiente esquema para identificar los estomas.

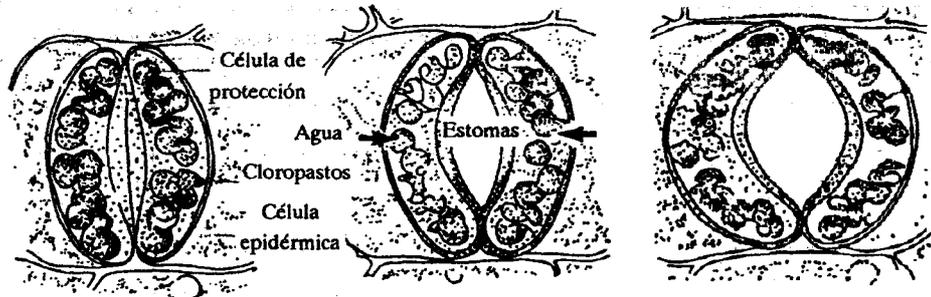


Figura 47.

Discusión de resultados

Con base en las observaciones realizadas y apoyados en la bibliografía citada, resuelve lo siguiente.

Hábitat _____

Nicho ecológico _____

Explica la relación que existe entre hábitat, nicho y adaptaciones _____

¿En qué parte de la planta, y en qué tipo de planta encontraste un mayor número de estomas? _____

¿Cómo relacionarías el número de estomas con la humedad del ambiente donde se desarrolla la planta? _____

Conclusiones

Con base en las observaciones y las hipótesis realizadas elabora una conclusión o conclusiones de la actividad.

RECAPITULACIÓN

Lee con atención lo que se expone a continuación.

1. La Ecología está constituida por los seres vivos que habitan en un lugar específico, los cuales se determinan por las condiciones abióticas que han influido en la evolución de las especies.

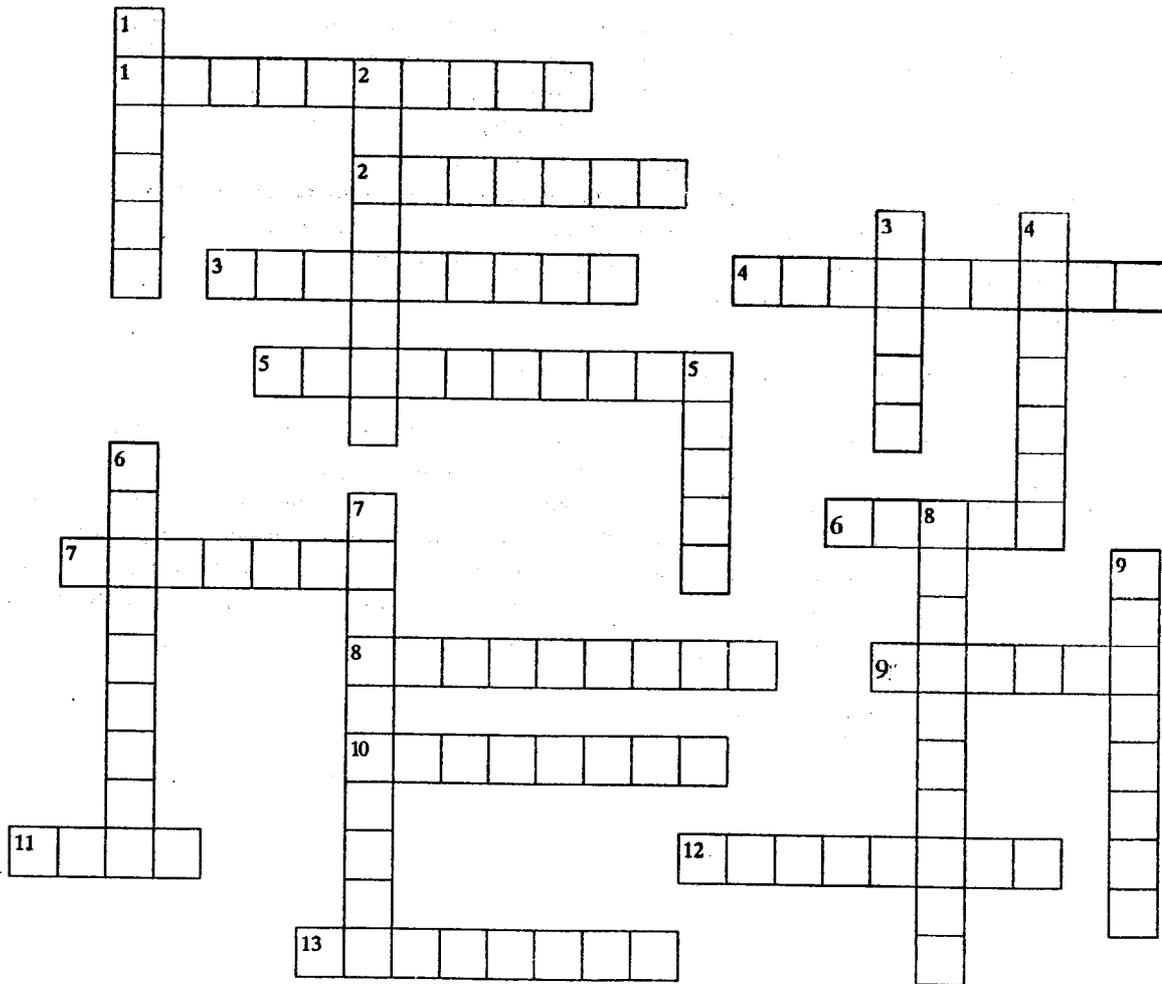
2. El hábitat se constituye por factores abióticos y bióticos del ambiente y el nicho ecológico es la "casa" de un animal en particular.

3. Las adaptaciones son principalmente de tres tipos: morfológica, fisiológica y conductual, esta última únicamente se da en los animales.

En estos párrafos se exponen algunas ideas falsas y otras verdaderas; identifica lo falso y corrige lo anterior de acuerdo con lo que aprendiste en este fascículo.

ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

1. Resuelve el siguiente crucigrama.



Horizontales

1. Característica morfológica y/o fisiológica que permite la supervivencia de los organismos en su medio.
2. Todos los seres vivos presentes en un lugar determinado.
3. Un organismo presenta coloraciones o manchas fácilmente distinguibles con las que intimida a sus atacantes.

4. Conjunto de organismos de la misma especie que se encuentran en la misma localidad.
5. Adaptación fisiológica para soportar las sequías estacionales.
6. Mezcla de materia mineral, orgánica, agua y aire.
7. Conducta de los organismos antes del apareamiento.
8. Proceso que permite que las poblaciones modifiquen sus características a través del tiempo.
9. Prefijo utilizado para expresar tolerancias estrechas a un determinado factor ambiental.
10. Conjunto de componentes físicos y químicos que rodean a los organismos.
11. Prefijo que expresa tolerancias amplias a un determinado factor ambiental.
12. Porción de la Tierra en que aparecen las formas vivientes.
13. El lugar o el área que ocupa una especie.

Verticales

1. Naturalista que apoya su teoría de la Evolución en la Selección Natural.
2. Se constituye por los componentes físicos, químicos y biológicos del medio.
3. Es la inclinación o pendiente con que llegan los rayos del Sol a cierta región.
4. Es el área natural o espacio físico donde se desarrolla una comunidad.
5. Papel que desempeñan los organismos en una comunidad.
6. Organismo capaz de elaborar alimentos a partir de sustancias inorgánicas y energía solar.
7. Implica que los organismos presentan un mínimo y un máximo ecológico.
8. Constituido por el conjunto de factores ambientales y organismos.
9. Ciencia que estudia los ecosistemas.

Lee con atención el siguiente texto y contesta lo que se solicita.

La tundra es una gran extensión de territorio, cubierta por hierbas perennes, arbustos, helechos, líquenes, musgos, etc. Este ecosistema se localiza a grandes altitudes y latitudes, donde la principal característica ambiental es la baja temperatura y la escasa precipitación (menor a los 200 mm). Durante 1 o 6 meses del año la temperatura es menor a los 0° C. La estación de crecimiento se limita entre los meses de junio a septiembre. Durante el invierno el viento tiene una velocidad de entre los 15 a 30 m/seg. Los suelos se caracterizan por ser ácidos, con un ph de 3 a 5. Los animales que predominan son el caribú, el lemming, oso polar, zorro del ártico, entre otros. A nivel mundial es uno de los ecosistemas menos productivos.

2. Con base en el texto identifica los factores

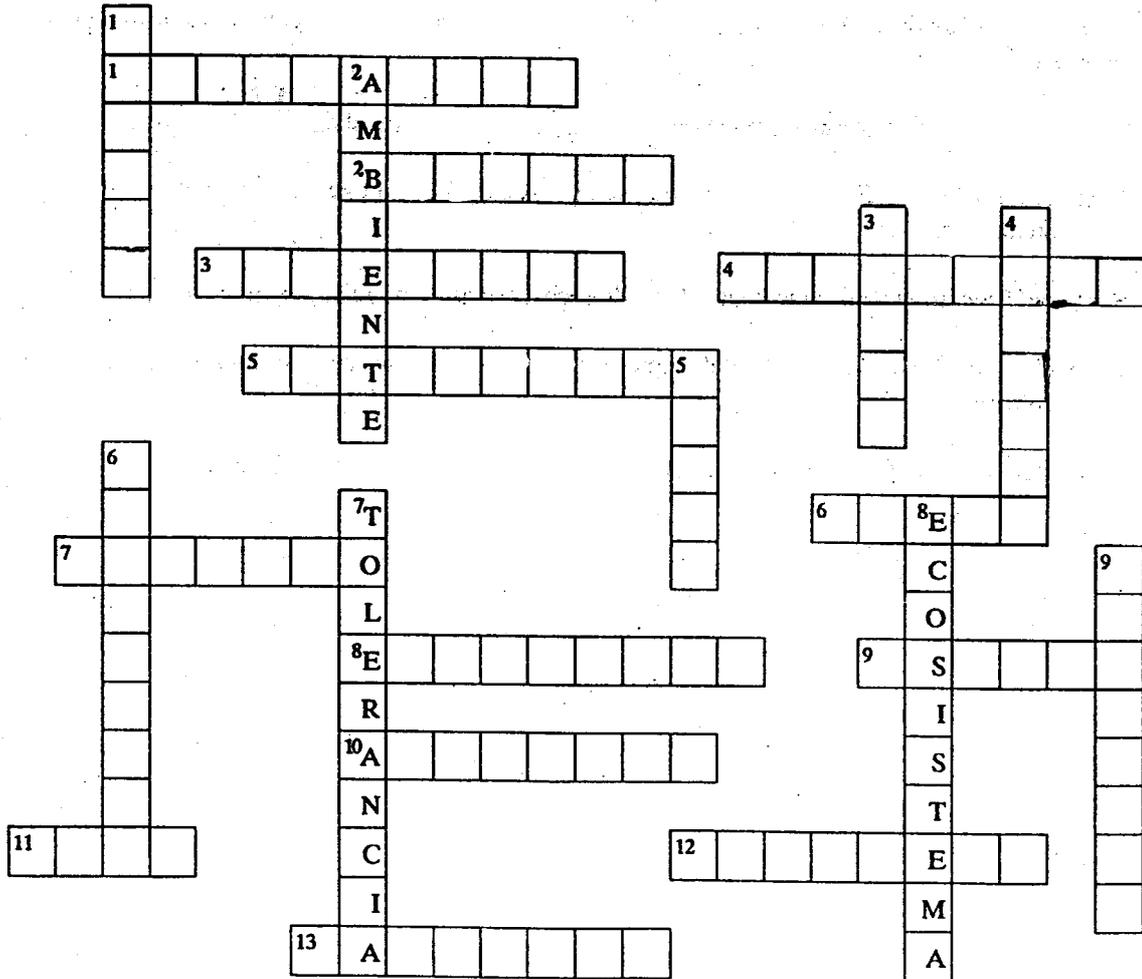
Abióticos: _____

Bióticos: _____

3. Indica cuál es el factor limitante en este ecosistema: _____

LINEAMIENTOS DE AUTOEVALUACIÓN

1. A continuación aparecen algunas respuestas al crucigrama, te servirán para verificar que lo resuelvas correctamente.



2. Para contestar lo referente al texto es necesario revisar el tema sobre biótico y abiótico, así como factor limitante.

GLOSARIO

Atmósfera. Cubierta gaseosa que rodea la superficie de la Tierra.

Biosfera. Porción de la Tierra en que aparecen formas vivientes.

Competencia. Tipo de interacción de dos poblaciones en la cual ambos se disputan el mismo recurso limitado.

Etología. Estudio del comportamiento animal.

Evaginación. Sacar de adentro hacia afuera.

Fotoperiodo. Cambios estacionales en la proporción de horas luz y horas oscuridad en periodos de 24 horas.

Mimetismo. Cuando un organismo presenta coloraciones o manchas, fácilmente distinguibles con los que intimida a sus atacantes.

Nutriente. Sustancia necesaria para el crecimiento y desarrollo normal de su organismo.

Producción primaria. Es la velocidad a que se fija la energía o a la que se elabora el material orgánico a través de la fotosíntesis.

Sucesión. Proceso dinámico mediante el cual los ecosistemas se modifican paulatinamente.

Eluviación. Se pierde el material soluble que se encuentra en los horizontes superiores a través de la filtración o escurrimiento.

Lluviación. Deposición del material del suelo, removiéndose de un horizonte a otro.

BIBLIOGRAFÍA

- Begon, M. et. al: *Ecology*. Blackwell Scientific Publ., Oxford, 1986, 876 pp.
- Carr, A.: *Los reptiles*, Time-Life (Naturaleza), USA, 1978, 189 pp.
- Clarke, L.G: *Elementos de Ecología*. Omega, Barcelona, 1985, 570 pp.
- Curtis, H.: *Biología*. Médica Panamericana, México, 1992, 1255 pp.
- Dreux, P.: *Introducción a la Ecología*. Alianza Editorial, Madrid, 1979, 213 pp.
- García, M. E.: *Apuntes de Climatología*. UNAM, México, 1974, 111 pp.
- Jessop, N. M.: *Biosfera, los seres vivos y su ambiente*. Omega, Barcelona, 1989, 350 pp.
- Krebs, Ch.: *Ecología*. Harla, México, 1985, 753 pp.
- Nelson, G. E.: *Principios de Biología, enfoque Humano*. Limusa, México, 1991, 474 pp.
- Odum, P.: *Ecología*. CECSA, México, 1990, 569 pp.
- Overmire, T. G.: *Biología*. Limusa, México, 1992, 637 pp.
- Rojas, C.: *Apuntes de Ecología*. (Serie Material de Apoyo, núm. 4) UACH, México, 1984, 185 pp.
- Savage: *Evolución*. CECSA, México, 1983, 175 pp.
- Wilson, E.: *Sociobiología*. Omega, Barcelona, 1980, 701 pp.
- Zamora, E. y Benítez: *Dinámica de las comunidades ecológicas*. Trillas, México, 1983, 120 pp.