



COLEGIO DE BACHILLERES

INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA

FASCÍCULO 1. INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA

Autores: GUILLERMINA VENCES FARIAS



**COLEGIO DE
BACHILLERES**

Colaboradores:

Asesoría Pedagógica

Revisión de Contenido

Diseño Editorial

ÍNDICE

<u>PROPÓSITO</u>	6
<u>INTRODUCCIÓN</u>	8
<u>CAPÍTULO 1. ¿QUÉ ES LA ECOLOGÍA Y QUÉ ESTUDIA?</u>	10
<u>1.1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA</u>	11
<u>1.1.1 DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONCEPTO DE ECOLOGÍA.</u>	13
<u>1.1.2. LA ECOLOGÍA COMO DISCIPLINA BIOLÓGICA INTEGRADORA.</u>	18
<u>ACTIVIDAD DE REGULACIÓN</u>	27
<u>EXPLICACIÓN INTEGRADORA</u>	29
<u>2.1 ESTRUCTURA Y DINÁMICA AMBIENTAL</u>	30
<u>2.1.1. LOS COMPONENTES DEL AMBIENTE</u>	31

<u>2.1.2 PRINCIPIOS AMBIENTALES</u>	65
<u>ACTIVIDADES DE REGULACIÓN</u>	71
<u>EXPLICACIÓN INTEGRADORA</u>	76
<u>1.3 ESTRUCTURAS Y FUNCIONES ADAPTATIVAS AL AMBIENTE</u>	77
<u>1.3.1 ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS.</u>	80
<u>1.3.2 ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS</u>	91
<u>1.3.3 ADAPTACIONES CONDUCTUALES</u>	93
<u>EXPLICACIÓN INTEGRADORA</u>	119
<u>RECAPITULACIÓN</u>	120
<u>ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN</u>	121
<u>LINEAMIENTOS DE AUTOEVALUACIÓN</u>	126

<u>ACTIVIDADES DE GENERALIZACIÓN</u>	127
<u>GLOSARIO</u>	128
<u>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</u>	132

PROPÓSITO

Los organismos no viven en partes, sino que son un todo coordinado que ha evolucionado desde que apareció por primera vez la vida.

Por eso, para el estudio de la Ecología se retomarán los conocimientos estudiados en Biología 1 y Biología II respecto a las características de los seres vivos en sus diferentes niveles de complejidad, de tal manera que podrás comprender la diversidad del ambiente al conocer cómo los organismos establecen un sistema biológico de intercambio de materia-energía con su medio. De esta manera, comprenderás a la Naturaleza como un todo dinámico, al ver cómo la Ecología los conocimientos de otras disciplinas como la Física, la Química, las ciencias Histórico-Sociales, entre otras, al abordar contenidos que implican la relación del hombre con la Naturaleza.

Lo anterior lo lograrás mediante el análisis de:

- El campo de estudio de la Ecología
- La interacción de los factores bióticos y abióticos.
- Los Principios ambientales que regulan la dinámica ambiental.

A partir de ello podrás conocer las estrategias de los organismos para sobrevivir en su medio. Comprenderás que todo organismo interactúa con los factores del medio, como la temperatura, la luz, la humedad, la naturaleza del suelo, etc., de tal manera que unos y otros se "modifican". Es decir, la acción recíproca entre los seres vivos y su ambiente es tan íntima, que todos los organismos, en parte, son el producto de su propio medio ambiente y viceversa. Así, el estudio de las acciones que tienen lugar entre el medio

ambiente físico y los organismos en evolución te ayudará a entender por qué los animales y las plantas viven en determinados lugares y cómo viven.

INTRODUCCIÓN

La Ecología es una disciplina biológica que se está desarrollando a grandes pasos en la actualidad, debido a las modificaciones ambientales que en buena parte los seres humanos hemos provocado.

Los habitantes de las grandes ciudades rara vez miramos el cielo nocturno; por eso, cuando ocasionalmente lo hacemos en una noche despejada, nos emociona redescubrir la vastedad del Universo. A veces nos sorprende no habernos dado cuenta antes de que todo lo que observamos ha estado ahí desde siempre. Lo mismo ocurre cuando por azar se nos presenta la oportunidad de penetrar en una comunidad natural, como un bosque, una selva o un lago, no alterados por la acción humana. Sentimos la misma emoción al descubrir ese otro universo de seres vivos, de colores, de movimientos, de sonidos, de olores y sensaciones mucho más hermosas de lo que imaginábamos, que es, para algunos de nosotros, mucho más bello que todo cuanto el hombre ha podido crear. Sin embargo, el mundo natural está siendo modificado, empobrecido o destruido tan rápidamente que cada vez es mayor la posibilidad de que un número menor de personas tengan la oportunidad de disfrutarlo en el futuro.

Pero, no se trata de ser pesimista. Existe aún la posibilidad de hacer muchas cosas para preservar parte de la enorme riqueza viviente que las circunstancias geográficas y climáticas han originado. Por eso, es importante que conozcas las características del ambiente, para que puedas regular tus actividades cotidianas, de tal forma que no sean agresivas para el medio, y aprendamos a disfrutar la belleza de la Naturaleza y a respetar a los seres vivos que nos rodean, abordando los temas que implican la relación del hombre con la Naturaleza discutiendo algunos problemas ambientales a los que se enfrenta en su ámbito social, político y económico, tales como el aprovechamiento de los recursos acuáticos, marinos y forestales, la extinción de especies, etc.

De esta manera podremos satisfacer los retos de vivir en un planeta tan poblado como éste, al conservar los recursos naturales para que no se agoten y puedan ser utilizados como una fuente de energía permanente.

CAPÍTULO 1. ¿QUÉ ES LA ECOLOGÍA Y QUÉ ESTUDIA?

¿ Por qué es tan importante el estudio de la Ecología?

Comúnmente se cree que la Ecología se reduce al estudio de la contaminación y la preservación del ambiente. Sin embargo, en la actualidad, el hombre debe tomar muchas decisiones difíciles ante la rapidez de los cambios ambientales, para elevar la calidad de vida. Es así, que la comprensión del funcionamiento de la Naturaleza tiene para nosotros gran importancia. Debemos tener presente que el hombre es parte de ella; el agua que bebe, el aire que respira, los alimentos que consume y los productos que usa o desecha lo unen inevitablemente a las funciones de los ecosistemas. Enseguida podemos preguntarnos ¿ qué son los ecosistemas? ¿cómo se constituyen? ¿cómo funcionan éstos ? ¿cómo están organizados ? ¿qué características presentan ? ¿cómo están distribuidos ? ¿a qué obedecen las diferencias de paisajes ?

Ante el desarrollo de la tecnología, se ha propiciado la aparición de diferentes fenómenos como la concentración de grandes poblaciones humanas en determinados lugares y la transformación, cada vez mayor, del medio ambiente, por eso diariamente, nos enteramos mediante los diversos medios de comunicación, del informe sobre la Ecología, del deterioro ambiental o del índice de IMECAS. Pero, ¿cuál es la relevancia de ésta información? ¿qué es la Ecología? ¿porqué es tan importante el trabajo de los ecólogos? ¿porqué se da tanta importancia a los cambios ambientales que se suceden en lugares tan lejanos como el Polo Sur? ¿cómo afectan estos cambios a los seres vivos?.

Estas inquietudes se pretenden resolver con estos temas, sin embargo, podrán surgirme muchas otras preguntas durante la lectura, y tal vez algunas de ellas puedan ser respondidas con base en la información que aquí se presenta, pero es innegable que habrá muchas otras que para responderlas tendré que recurrir a otras fuentes.

1.1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA

Por medio de la lectura se podrá conocer que son muchos los estudios que ponen de manifiesto la diversidad de corrientes y tradiciones que han contribuido al desarrollo de la Ecología como conjunto sistemático de conocimientos, los cuales han permitido ubicar su campo de estudio, metodología y carácter integrador e interdisciplinario, así como adquirir un panorama de la importancia, aplicaciones y problemas propios de esta disciplina.

Con el estudio de las acciones que tienen lugar entre el medio ambiente físico y los organismos, se puede entender por qué los animales y vegetales viven en determinados lugares y cómo viven. Este es el objetivo que se persigue al estudiar Ecología, es decir, comprender las relaciones mutuas entre los organismos y sus ambientes respectivos bajo condiciones naturales y modificadas, como se marca en el siguiente esquema (figura 1):

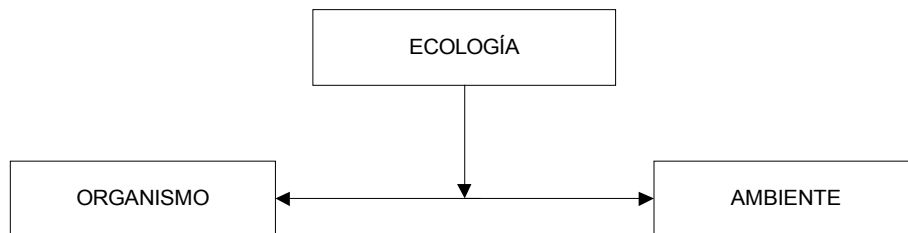


Figura 1. Esquema que ilustra la relación organismo-ambiente.

¿ Cómo se llegó a conocer esta relación?

Desde los primeros tiempos de su existencia, el hombre ha reconocido su relación con la Naturaleza, al encontrarse rodeado de seres vivos de todas clases y obtener de su medio circundante todo lo que precisaba para subsistir. De esta manera, su supervivencia ha estado condicionada a las relaciones con los demás hombres, así como con los organismos que con él han convivido y que constituyen parte de los recursos naturales que debe aprovechar.

¿Cuándo surgió la Ecología como una disciplina científica? ¿Quiénes aportaron sus conocimientos a esta disciplina?.

Para saberlo es necesario hacer una breve reseña histórica de los hechos más sobresalientes.

1.1.1 DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONCEPTO DE ECOLOGÍA.

Desde que el hombre apareció en la Tierra, tuvo la necesidad de conocer el medio que lo rodeaba. Es así que la historia de su origen como especie *Homo sapiens*, es larga y complicada; los datos arqueológicos, paleontológicos y antropológicos apoyan el planteamiento de que surgió como un animal que obtenía su sustento por medio de la caza y la recolección de plantas, raíces, animales pequeños, frutos, etc. Con ello puede decirse que el hombre era parte del ecosistema que habitaba y que estaba sujeto a los mecanismos reguladores del mismo (figura 2).

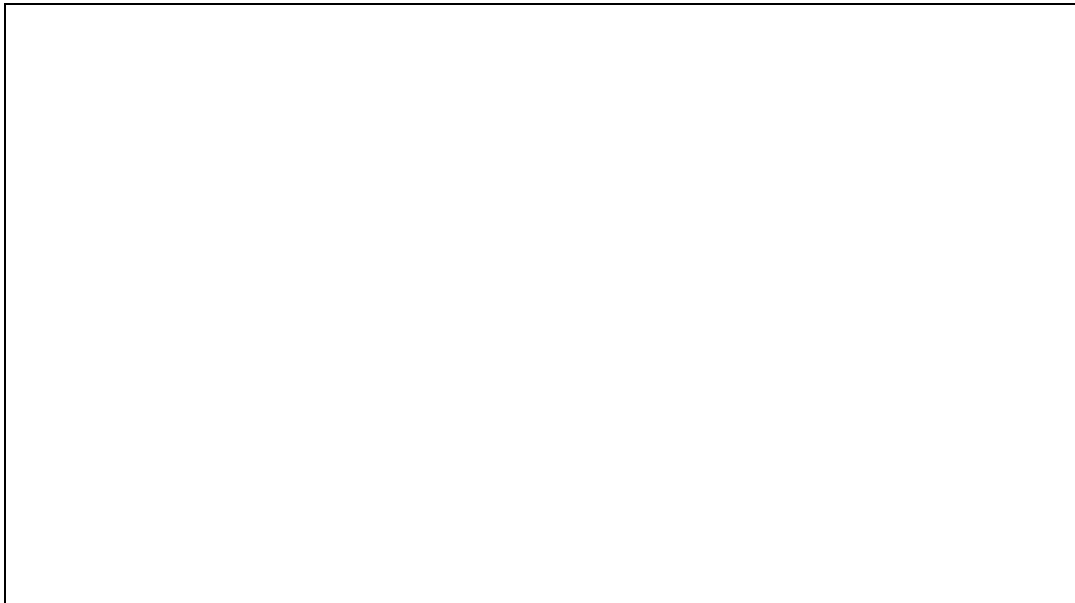


Figura 2. El hombre primitivo como uno de los elementos que forman parte del ecosistema. (Tomada de: Francois, L. Relaciones entre los seres vivos y su ambiente.)

De esta manera, el hombre actuaba como predador de distintas especies animales y sus actividades se limitaban a tomar lo que el ecosistema le daba. Con ello fue transformando su medio ambiente, y con el crecimiento de la población humana se

fueron colonizando sitios nuevos, para integrar sistemas de relaciones más simples y eficientes que determinaron formas de vida sedentaria.

Durante este período se desarrolló un proceso cultural de gran trascendencia, cuando el hombre empezó a cultivar algunas plantas y a domesticar algunos animales, se crearon las condiciones propicias para el nacimiento de la agricultura, con lo cual empezó a aislarse del ecosistema, pues ya no estaba limitado a lo que el ecosistema le brindaba.

Estos hombres, primero se constituyeron en aldeas, después en pueblos y finalmente en ciudades, lo que les permitió conocer y aprovechar diferentes fuentes de materia y energía. Así se constituyeron los sociosistemas, es decir, sociedades humanas que empezaron a eliminar ciertas cantidades tanto de materia como de energía a los ecosistemas en forma de desechos domésticos, lo que poco a poco fue alterando y deteriorando el ambiente.

- Análisis de las aportaciones de varios autores a la Ecología como disciplina.

Una consecuencia de este crecimiento ha sido la destrucción o disminución de las especies, tanto animales como vegetales, lo que, al paso del tiempo, fue despertando el interés de algunos naturalistas y filósofos. Por ejemplo, las obras de Heródoto, Hipócrates, Platón y Aristóteles, convienen material de descripción ecológica.

Dentro de estas aportaciones es importante mencionar que Aristóteles dejó en los libros VII y IX de la *"Historia de las animales"* una descripción de los modos de vida de estos seres vivos, donde propuso lo siguiente: " Los animales están en guerra unos con otros cuando ocupan los mismos lugares y para vivir, utilizan los mismos recursos". Esta observación es portadora de la idea de competencia y que atestigua un esfuerzo de generalización que permite considerar a Aristóteles como un "precursor" de la Ecología o un "preecólogo".

Con el paso del tiempo numerosas personas han contribuido a la constitución de la Ecología actual: En el siguiente resumen histórico se mencionan algunos nombres que sirven como referencia cronológica.

El naturalista sueco **Carlos Linneo** (1707-1778) reconoce expresamente la relación entre la distribución de las plantas y las características ambientales y la existencia de diferencias en la composición de la flora a la misma latitud.

Thomás Malthus (1718), hizo planteamientos relativos al aumento matemático del tamaño poblacional. Se preocupa por el aumento de la población humana, indicando que es imposible mantener constante cierta tasa de aumento durante largo tiempo, ya que representa la ocupación de un espacio por una población por medio de una curva asintótica. Este aspecto constituye la base que permitió generalizar las nociones de la tasa neta de aumento poblacional y la resistencia del ambiente. Lo que contribuyó al estudio de la dinámica de poblaciones.

Buffon, G. L. L., en su obra "*Historia Natural*" (1756), fue el primero en reconocer que tanto las poblaciones humanas, como las de 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 a factores biológicos.

Alexander Humbolt, en 1805, en su obra "*Ensayo sobre la Geografía de las plantas*", inicia una nueva disciplina, la Fitogeografía, donde, hace la descripción de las zonas vegetales a distintas alturas en las cordilleras ecuatorianas, considerando a los vegetales bajo las relaciones de su asociación local en los diferentes climas". Había observado que la uniformidad de distribución como pisos de vegetación en altitud y las bandas de vegetación según las latitudes, es característica de unos tipos de paisajes y que éstos se relacionaban con los climas. De este modo, Humbolt pone de manifiesto el estudio de distribución geográfica de los conjuntos vegetales.

¿La Ecología descende de Darwin?

Es muy importante considerar la contribución del naturalista Carlos Darwin, ya que sustituyó la idea de "la voluntad del Padre de todos los seres" por la acción de los mecanismos selectivos (*Selección natural*) y la *lucha por la existencia*. Por lo que puede considerarse al darwinismo como una teoría ecológica de la evolución, ya que se centra en la evolución de las especies, es decir, en los mecanismos de transformación y de diferenciación de una población. Por esta razón un conjunto de ecólogos han utilizado los trabajos de Darwin en sus investigaciones.

Grisebach, A.R.H..,(1838), creó el concepto fitogeográfica y demostró que se tenía que partir de él si se deseaba hacer un buen estudio de la distribución geográfica de los vegetales, lo que condujo a la "*Ecología vegetal*".

Bajo esta idea, los botánicos intentaron definir los límites de extensión de las comunidades vegetales en función de los factores geográficos, lo que los llevó a ocuparse de los principales tipos de respuestas de las plantas a las condiciones climatológicas y fisiológicas que delimitan los diferentes medios.

A finales de 1895, el proceso de separación entre esta botánica de las "formas de crecimiento" y la geobotánica clásica propició la aparición de la ciencia propiamente llamada Ecología

Origen y ubicación del concepto de "Ecología

La palabra Ecología ("Oekologie", derivada de los vocablos griegos: oikos=casa y logos=discurso o tratado) fue propuesta por el biólogo alemán **Ernest H. Haeckel** (1834-1919), en el año de 1869, quien la define como el estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente inorgánico u orgánico, en particular el estudio de las relaciones de tipo positivo o "amistoso" y de tipo negativo (enemigos) de las plantas y animales con los que convive dicho organismo.

A partir de 1900, al surgir la Ecología como una disciplina científica, la definición propuesta por Haeckel, ha sido interpretado de diferente forma por algunos investigadores, por ejemplo:

-Charles Elton, (1927), la define como "la historia natural científica" o "la sociología y economía de los animales".

-Andrewartha, H.A., (1961); como "estudio científico de la distribución y abundancia de los organismos".

-Eugene, P. Odum, (1963); "estudio de la estructura y función de la Naturaleza", o como "la ciencia que estudia las interrelaciones de los organismos vivos y su ambiente".

-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".

Con estas aportaciones y otras más, finalmente se llegó a la conclusión de que las ciencias ambientales constituyen instrumentos indispensables para crear y mantener la calidad de la civilización humana, y es cuando la Ecología surge como disciplina biológica, la cual da a conocer la estructura de la Naturaleza y explica su funcionamiento, así como las diferentes adaptaciones de los seres vivos a su medio ambiente y las relaciones que existen entre ellos y el medio que les rodea.

La Ecología también nos enseña que el hombre es uno de los elementos más importantes del ambiente, en el que ejerce siempre una acción modificadora, que si no es convenientemente regulada, generalmente tiene un carácter destructivo, por eso, diariamente en los periódicos se publican artículos sobre las consecuencias alarmantes que representan para el país la tala inmoderada de los bosques, el crecimiento de la mancha urbana, el incremento de las cantidades de basura que se colecta diariamente, etc.

Ante esta situación, han surgido movimientos organizados por grupos de gente, que desean una sociedad menos contaminante y pretenden sensibilizar al público acerca de la responsabilidad en que incurrimos al llevar a situaciones extremas las relaciones que nos ligan con la Naturaleza.

A estos grupos se les llama "ecologistas", los cuales siguen una militancia cultural y política que consideran la defensa del medio ambiente como tema central, que debe articular programas de desarrollo y las políticas encaminadas a conseguirlo. Para ello, utilizan propagandas que han llevado a usar términos ecológicos de manera poco precisa, por eso es importante no perder de vista la tarea de los ecólogos, los cuales, no sólo estudian las relaciones entre los organismos, sino también las relaciones de estos con su medio ambiente, lo cual es muy diferente, pues se esfuerzan en el conocimiento de la influencia fundamental de los factores ambientales y en perfilar conceptos generales, tales como la acción limitante, la competencia, el crecimiento poblacional, conocer la clasificación de los seres vivos, su estructura y funcionamiento, el medio físico donde habitan, los diferentes tipos de suelos, las propiedades del agua y del aire, y establecer las relaciones que todos estos factores guardan entre sí.

Con base a lo anterior, podemos comprender que los ecólogos trabajan para tratar de resolver problemas como: la conservación de la pureza del agua; evitar la contaminación del aire; evitar el uso de insecticidas; la conservación y explotación racional de los recursos naturales enfocada a detener el deterioro ambiental y la consecuente extinción de especies.

1.1.2. LA ECOLOGÍA COMO DISCIPLINA BIOLÓGICA INTEGRADORA.

Análisis de su campo y método de estudio

Para poder conocer las relaciones totales de los organismos con su medio ambiente, se requiere de la integración de ciertos conocimientos, ya que para estudiarlas es necesario conocer los organismos morfológica, fisiológica y taxonómicamente, así como las relaciones entre si y con su medio.

Para establecer las unidades de estudio de la Ecología, lo que se contempla a través del trabajo ecológico, se puede partir del análisis de los diversos niveles de organización y de integración de la materia.

¿Qué son los niveles de organización de la materia?

Los niveles de organización, son modelos explicativos o construcciones teóricas, que muestran cómo está organizada la materia del Universo.

¿Cuáles son los niveles de organización?

Como ya se estudió en el curso de Biología I, para la ciencia actual, la materia está organizada en diversos niveles de complejidad que van desde las partículas subatómicas (electrones, protones y neutrones) hasta el Universo.

Con estos modelos los científicos pueden hacer predicciones futuras con respecto a las interacciones que se presentan en la Naturaleza y así, simplifican la realidad, determinando las variables que parecen ser claves en una situación dada.

El Dr. P. Odum, sugiere el modelo que se observa en la figura 3, denominado "Espectro de niveles de organización", en el cual el nivel más simple, dentro de los sistemas biológicos estaría representado por los genes, que al interactuar con el medio formarían un sistema genético, y se continúa con las células, los órganos, los organismos, la población y las comunidades.

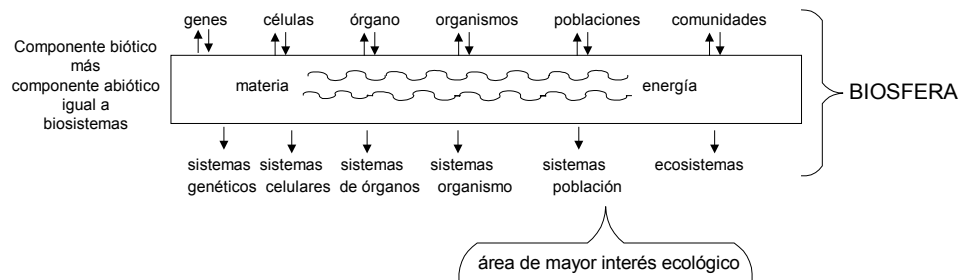


Figura 3. Niveles de organización, propuesto por P. Odum.

Todos los integrantes de este espectro, interaccionan con la materia y la energía propias de su ambiente físico-químico, originando lo que en Ecología se conoce como los sistemas funcionales característicos del medio o campo biológico.

De acuerdo con esta concepción, la Ecología ha considerado como su objeto de estudio a las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas, y ha delimitado a la Biósfera como su campo de conocimiento y de acción.

Así tenemos, que la unidad de básica de estudio ecológico es la población, que se define como el conjunto de individuos de la misma especie que habita un área determinada. La unidad de orden superior es la comunidad o biocenosis, que incluye a todas las poblaciones que habitan un área determinada. La interacción entre dicha comunidad y el ambiente que la rodea recibe el nombre de ecosistema.

Los ecosistemas se han formado a través de una larga evolución y son consecuencia de un proceso de adaptación permanente entre las especies y el medio ambiente, (figura 4.) Al conjunto de todos los ecosistemas que existen en la Tierra se les llama Biósfera, que se define como la parte de la Tierra donde se desarrolla la vida. Se extiende hasta unos 8 a 10 km., sobre el nivel del mar y pocos metros por debajo del nivel del suelo, hasta donde penetran las raíces y existen microorganismos. Comprende las aguas superficiales y las profundidades oceánicas.

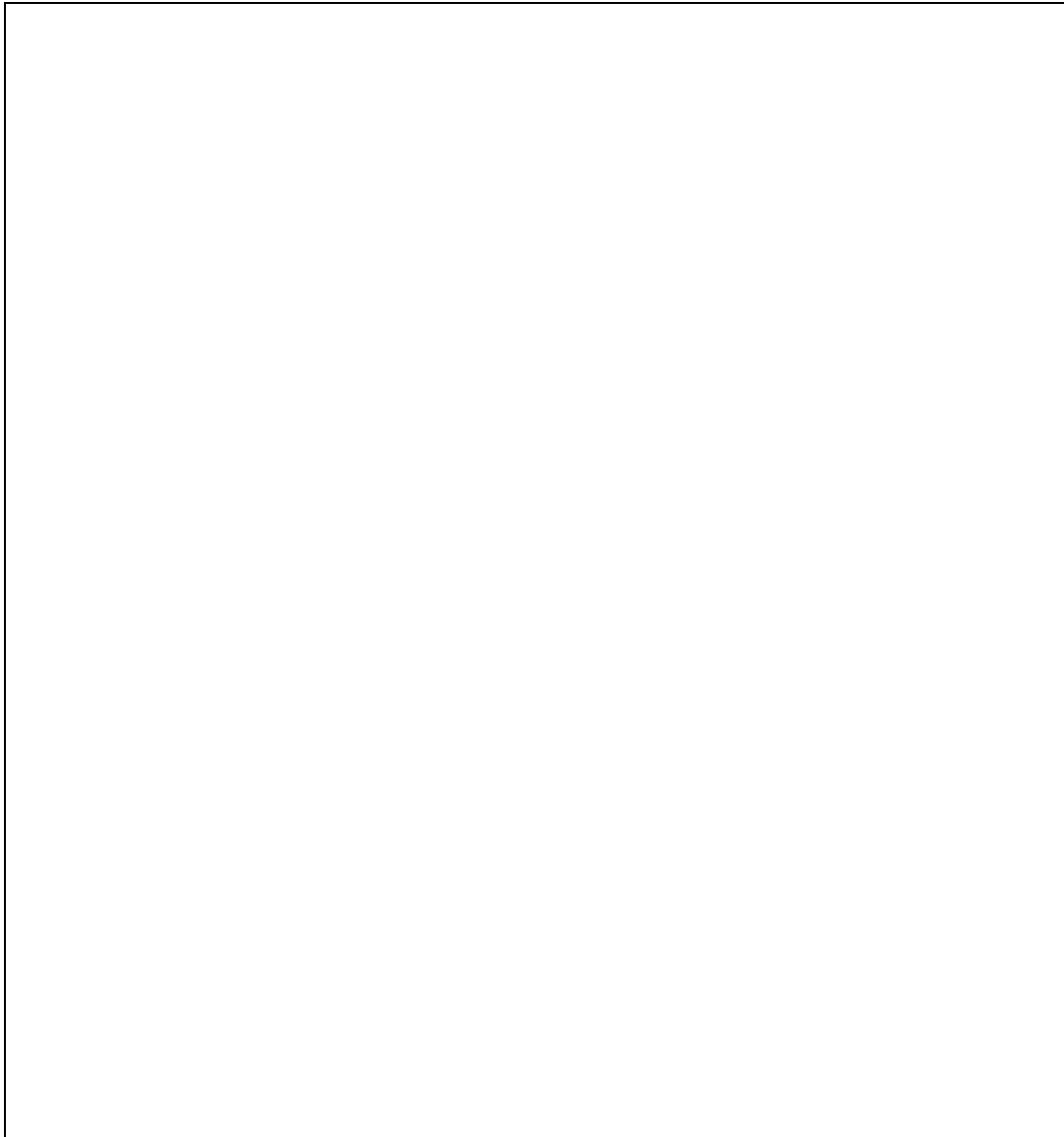


Figura 4. Aquí se representa un ecosistema constituido por los organismos que lo habitan y el ambiente que los rodea. (Tomado de Archie Carr, *La Tierra y la Fauna de África*. Time-Life)

Sus divisiones o áreas de competencia

Con el fin de aclarar el objetivo de estudiar este tema, analiza el siguiente planteamiento:

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 disciplina (sobre todo si recordamos que abarca tres niveles de organización). ¿Cuáles campos específicos de conocimiento tiene esta ciencia? ¿Cuántas ramas son?.

Para facilitar el estudio de los fenómenos ecológicos y tener una metodología adecuada para la comprensión del objeto de conocimiento de la Ecología, se le ha dividido en dos grandes ramas que son: la **Autoecología y la Sinecología**.

•

-Autoecología. Es la Ecología de las especies o de los individuos, (figura 5)

-Sinecología. Estudia las relaciones entre los individuos pertenecientes a diferentes especies de una comunidad o biocenosis (Figura 6)

Para ejemplificar estas ramas, se presentan las siguientes ilustraciones:

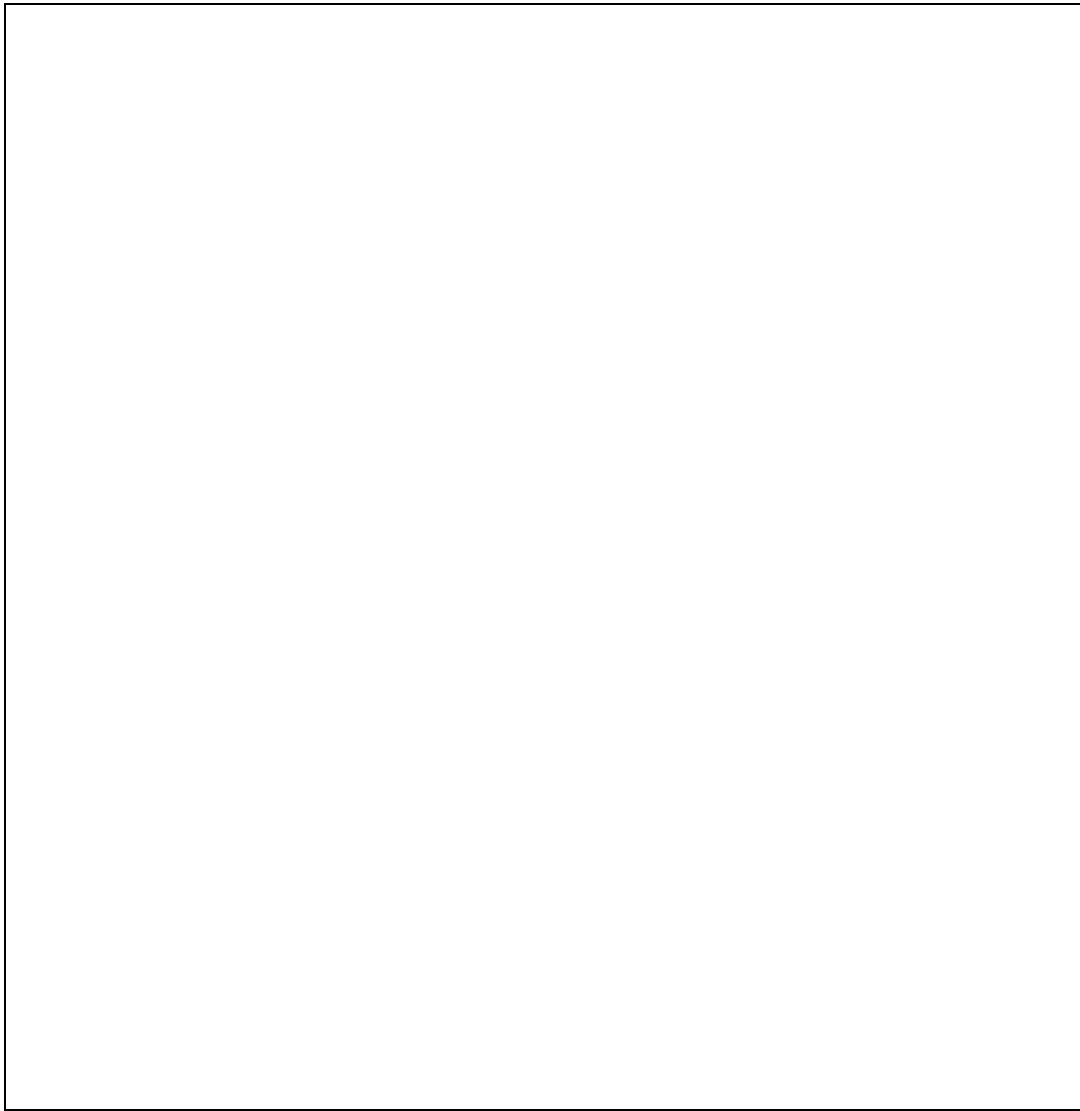


Figura 5 .Campo de estudio de la Autoecología.

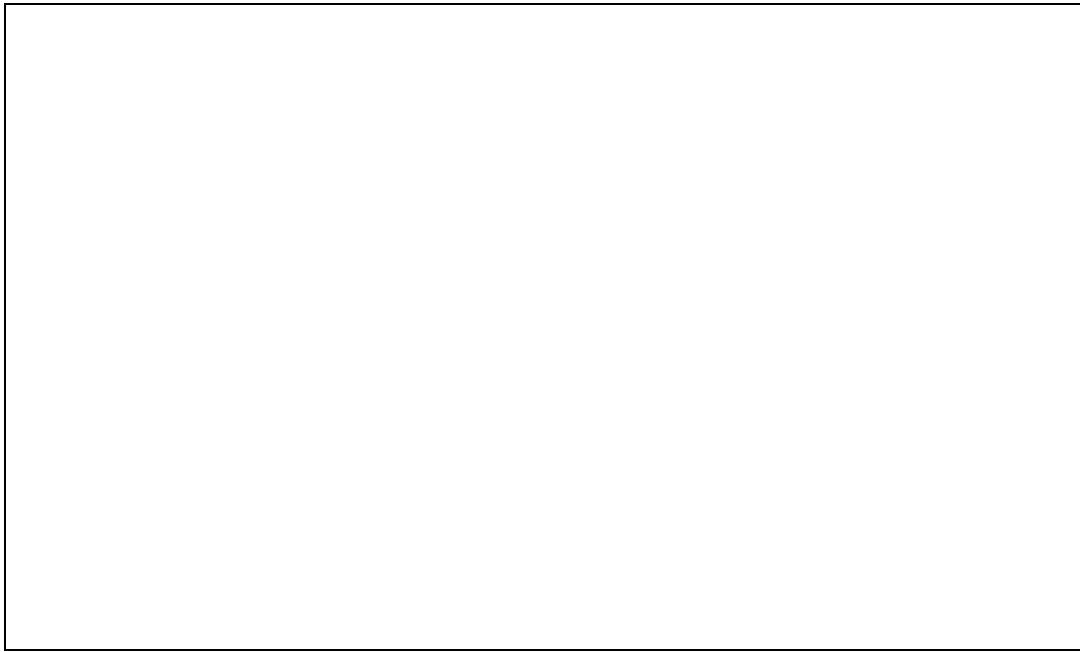


Figura 6. Campo de estudio de la Sinecología. (Tomadas de González, P.A. *Biología Molecular y Celular*).

Sus relaciones con otras ciencias y disciplinas científicas

¿Podría existir la Ecología sin las aportaciones de otras disciplinas científicas?

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 haberse desarrollado la Ecología sin estas aportaciones?.

Es claro que la Ecología para lograr su objetivo ha recibido gran cantidad de aportaciones, lo que ha sido seguramente un factor muy importante para constituirse como una disciplina científica, ya que ha permitido que trabajen juntos científicos de distintas especialidades, como son las ciencias biológicas, físicas y sociales. (figura 7).



Figura 7. Ejemplo de la relación de la Ecología con otras disciplinas.

Para subrayar esta relación, tenemos los siguientes ejemplos:

-La Química, ayuda a comprender cómo influyen el agua y la atmósfera sobre los seres vivos al darnos a conocer las características químicas de estos factores y las adaptaciones de los organismos en función de estos parámetros.

-Las matemáticas, permiten hacer predicciones sobre cuántos seres habitarán ciertas zonas de la Tierra si no se hace antes un cálculo matemático preciso. La teoría ecológica requiere de la expresión matemática de muchos conceptos y modelos ecológicos.

-La Geografía y la Física, nos informan sobre la presión atmosférica a la que están sometidos los habitantes de una montaña, así como la altura de la misma. Permiten aclarar diversos problemas biogeográficos, es decir, la distribución de los seres sobre la superficie terrestre.

ACTIVIDAD DE REGULACIÓN

1. Explica el concepto de Ecología.
2. Observa la figura 8 de los niveles de organización. Escribe el nombre que le corresponda cada uno de ellos en las líneas señaladas.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

Figura 8. Niveles de organización de la materia. (Tomado de Alonso, E.; Biología)

3. Con base en la respuesta anterior, indica cuáles son los niveles de organización que estudian los ecólogos y define cada uno de ellos.

4.- Explica como apoyan a la Ecología las siguientes ciencias y disciplinas:

- Genética

- Química

- Física

- Fisiología

- Climatología

5. Explica de qué manera los conocimientos que adquieras sobre la Ecología apoyan tu desarrollo actual y futuro.

6. Explica cómo influyen los avances de la Ecología en el futuro del hombre en la Tierra.

7. Busca en periódicos y revistas artículos sobre problemas que puedan ser resueltos por un ecólogo, y con ello plantea con tus compañeros las posibles soluciones a dichos problemas.

8. Explica la diferencia entre ecólogo y ecologista.

EXPLICACIÓN INTEGRADORA

Como se vio en este tema, desde que el hombre apareció en la Tierra tuvo la necesidad de conocer el medio que le rodeaba. Es así, que la Ecología ha tenido, en el curso de su historia un desarrollo gradual y significativo, ya que desde la cultura griega se encuentran en las obras de Hipócrates, Aristóteles y otros filósofos referencias de descripciones ecológicas.

Ernest Haeckel en 1869, fue el primero en emplear el término Ecología, el cual fue aceptado e interpretado de diferentes maneras por algunos investigadores, como Charles Elton, P. Odum, entre otros.

En la actualidad, la Ecología tiene dos grandes divisiones que son: la Autoecología y la Sinecología, y se apoya en otras ciencias y disciplinas científicas, lo que le da un carácter interdisciplinario. Por esta característica, el campo de trabajo de los ecólogos se ha fraccionado en sistemas biológicos que se representan en diferentes niveles de organización, de los cuales, la población, la comunidad y el ecosistema son los de interés ecológico.

2.1 ESTRUCTURA Y DINÁMICA AMBIENTAL

Todo organismo, sin excepción, vive en un medio ambiente determinado, y aunque resulta difícil de definir, se entiende como "la parte de la Naturaleza que rodea a un organismo y se integra por una serie de factores físicos, químicos y biológicos".

Para que puedas comprender ésta definición, en este tema se analizarán los componentes y principios ambientales; por tu experiencia conoces de forma general las características de algunos ambientes, los cuales puedes reproducir en tu imaginación, por ejemplo:

Cierra los ojos; piensa 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 y la arena del mar. Y qué me dices de las profundidades del océano, de los pulpos, caballos y estrellas de mar, de las almejas, los erizos y caracoles. Sin duda es un medio distinto y misterioso.

Y si estuvieras en el bosque ¿qué habría a tu alrededor? Miles de árboles, arbustos, pasto mariposas, venados, rocas y suelo de diferentes colores, habitado por gran variedad de microorganismos, además puedes sentir la humedad del ambiente.

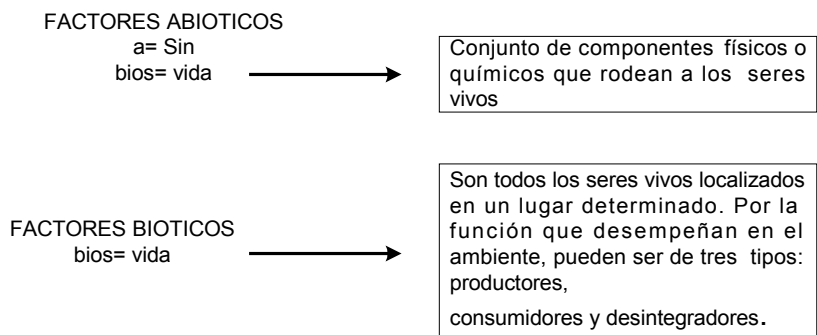
Como te das cuenta, cuando evocamos un lugar nos remitimos a su temperatura, su vegetación, los animales que ahí habitan, a la humedad del ambiente, entre otras cosas. Sin embargo ¿porqué el bosque o la costa, o el desierto tienen diferentes características? ¿Qué es lo que hace que determinados seres vivos puedan sobrevivir en un ambiente y no en otro?

Para poder responder a éstas preguntas, es necesario comprender que los factores ambientales determinan la distribución de los organismos sobre la Tierra, de manera que se pueden distinguir en ella diferentes zonas biogeográficas con clima, topografía, flora y fauna característicos. Lo que nos permite observar una gran variedad de ecosistemas.

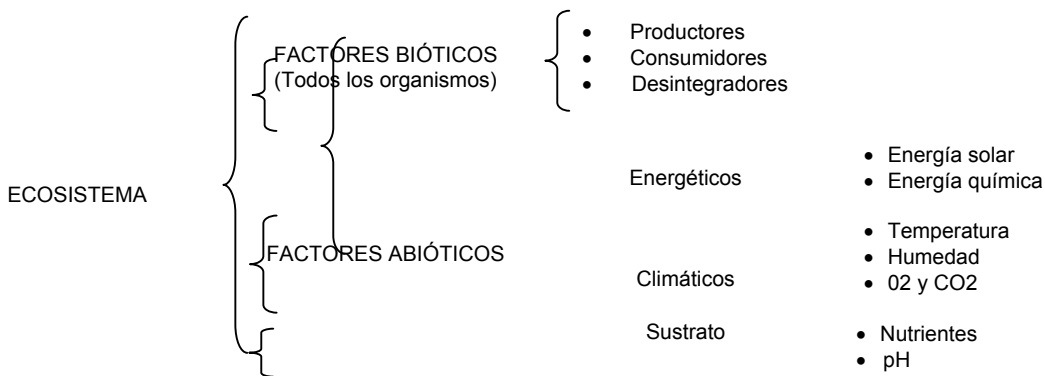
El ecosistema, unidad de estudio de la Ecología, se define como la totalidad de organismos existentes en una zona determinada, los cuales están íntimamente relacionados con el medio físico y químico, estableciendo un flujo de energía y circulación de la materia, lo que lo hace auto-suficiente y estable.

2.1.1. LOS COMPONENTES DEL AMBIENTE

Un ecosistema está constituido por el conjunto de factores ambientales, que se definen como los componentes del medio, capaces de actuar directamente sobre los organismos y se dividen en: factores abióticos y bióticos.



Especificando lo anterior, tenemos que:



Los componentes bióticos y abióticos del medio están estrechamente ligados, ya que se encuentran en un constante flujo y reflujo, resultando difícil separarlos.

A continuación describiremos cada uno de ellos .

a) FACTORES BIÓTICOS DEL AMBIENTE

Como ya se menciona, constituyen la parte biológica de los ecosistemas. Las relaciones que se establecen entre ellos son principalmente de tipo alimenticio, lo que permite reconocer diferentes niveles tróficos o nichos ecológicos.

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 puedes ver, los organismos son factores ambientales que también determinan la distribución de las especies, en virtud de que unos son alimento de otros, que compiten entre ellos. por el alimento, la luz, el espacio o por la pareja.

Desde el punto de vista su función en el ambiente, los seres vivos pueden subdividirse en tres grandes grupos: productores, consumidores y desintegradores, como se muestra en la figura 9.

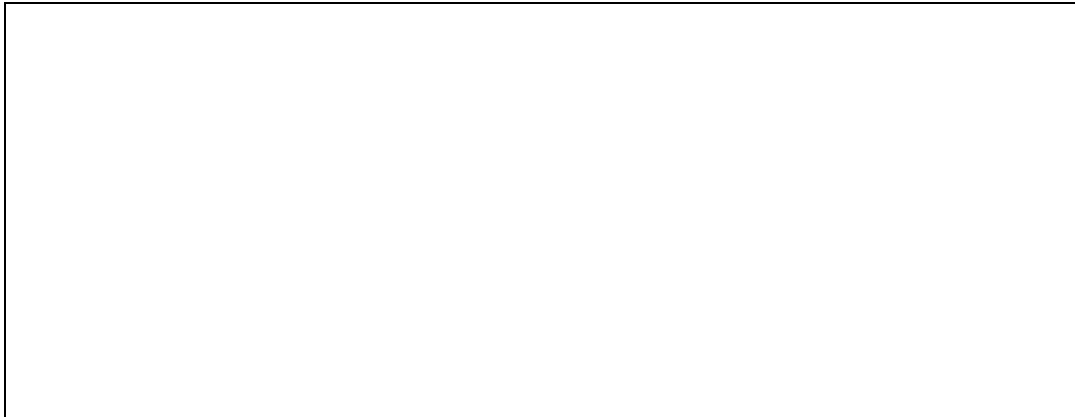


Figura 9. Organismos representantes de los productores, consumidores y desintegradores.

1. Los productores, pueden transformar la energía luminosa en energía química potencial, acumulada en compuestos orgánicos, utilizando minerales (Cu, Ca, K, N, etc.) y CO₂ que son proporcionados por el medio, a través de la fotosíntesis.

Durante este proceso, además de la producción de sustancias nutritivas, se renueva el oxígeno del medio, y el vapor de agua que se desprende, contribuye a la formación de las nubes que después traerán la lluvia. A este grupo pertenecen las plantas verdes o plantas fotosintéticas, y algunas bacterias que obtienen energía a partir de sustancias químicas (químiosintéticas).

2.- Los consumidores; son organismos que consumen sustancias que producen otros seres vivos. Se dividen en dos grandes grupos:

a). Herbívoros. Se alimentan de vegetales. Por ejemplo:

- Rizófagos: sólo comen las raíces.
- Xilófagos: se alimentan de madera.
- Frugívoros: comen frutas
- Granívoros: se nutren de semillas.

b). Carnívoros. Comen a otros animales. Por ejemplo:

- Ictiófagos: comen peces.
- Necrófagos: se alimentan de cadáveres.
- Hematófagos: se alimentan de sangre.

3.- Desintegradores o descomponedores, también se les llama saprófitos, comprenden a los hongos y a las bacterias. Se localizan sobre animales o vegetales muertos, producen enzimas suficientes que les sirven para efectuar reacciones químicas específicas con las cuales realizan la descomposición de los organismos muertos, con ello permiten reciclar las sustancias químicas nutritivas en la Naturaleza. Durante el proceso, toman lo necesario para su alimentación y dejan en el medio lo que sobra, que más tarde se

desintegrará poco a poco hasta constituir el humus del suelo; de este modo se liberan las sustancias más simples que forman a los seres vivos para que las utilicen.

b) FACTORES ABIÓTICOS DEL AMBIENTE

¿Cuál es la importancia de estos factores para la vida de los seres vivos en la Tierra?
¿Cómo afectan a los organismos los cambios del medio muy intensos y periódicos?

Los factores abióticos son todos los componentes fisicoquímicos que rodean a los seres vivos, como la luz, la temperatura, la humedad, etc.; y en términos generales, se pueden dividir en tres grandes grupos que son: los componentes energéticos, los componentes climáticos y los componentes del sustrato. Analizaremos cada grupo.

c) COMPONENTES ENERGÉTICOS

Son los que aportan la energía necesaria para la vida en el planeta. Esta energía puede ser solar o química.

- La energía solar generalmente se utiliza como energía luminosa o como calor.
- La energía química se utiliza a partir de distintas sustancias asimiladas por algunos organismos quimiosintéticos.

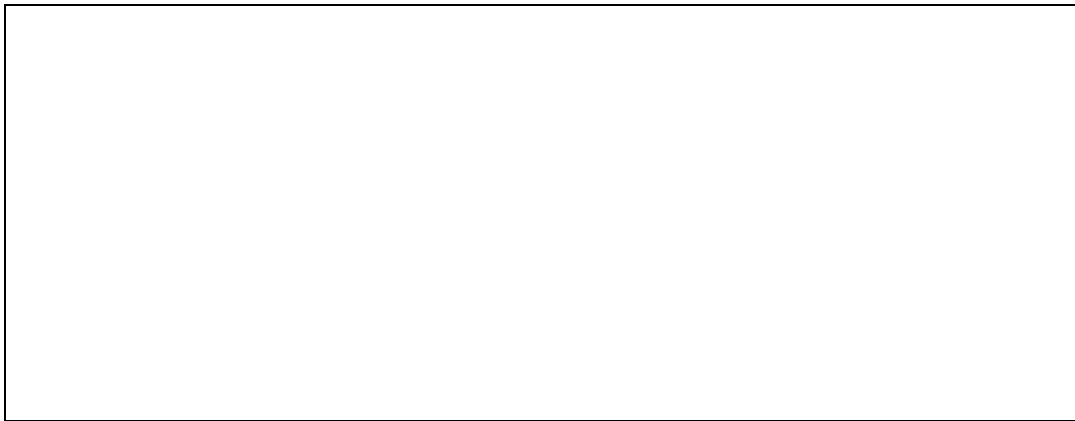
Así tenemos que el Sol es la principal fuente de energía para la vida en la Tierra; calienta la atmósfera por medio de la radiación, la cual conduce los ciclos atmosféricos, funde el hielo, evapora el agua y genera vientos; y también es utilizada por las plantas para realizar sus actividades metabólicas, de fotosíntesis y de respiración.

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 solar, el cual puede variar desde ondas con mayor longitud de 700 my (milimicra= una milésima parte

de una micra), llamadas radiaciones infrarrojas hasta ondas con longitud de onda de 300 my llamadas radiaciones ultravioleta.

De esta manera tenemos que el espectro solar se constituye de: un 45% de luz visible, 45% de luz infrarroja y 10% de luz ultravioleta.

- **La luz visible.** Es la que el ojo humano percibe. Comprende la luz blanca del Sol que se puede descomponer en los siete colores del arco iris: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta; los vegetales utilizan las radiaciones correspondientes al rojo, naranja, azul y violeta (400 y 500 my(o de 600 y 700 my).(Fígura 10).



- **Radiación infrarroja.** Es radiación de longitud de onda larga, (invisible al ojo humano) 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. Este calor se retiene temporalmente y después se irradia hacia la atmósfera.

- **Radiación ultravioleta** Es invisible al ojo humano. 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.

La mayor parte de la energía que llega a la Tierra, se refleja en su superficie, es decir, del 100% de la energía que proviene del Sol, sólo el 50% aproximadamente, llega, a las capas altas de la atmósfera, ya que, grandes cantidades son absorbidas por los gases y polvos atmosféricos.

La cantidad de energía que toca la superficie terrestre depende de la transparencia de la atmósfera, de la estación del año, de la latitud y de la cantidad de humedad

¿También nosotros dependemos de la energía solar?

Si, ya que por la fotosíntesis la energía solar se fija en los productores, pasando después a los consumidores, en forma de sustancias nutritivas. Es decir, los sistemas biológicos almacenan en moléculas orgánicas la energía que obtienen de la luz solar (figura 11)

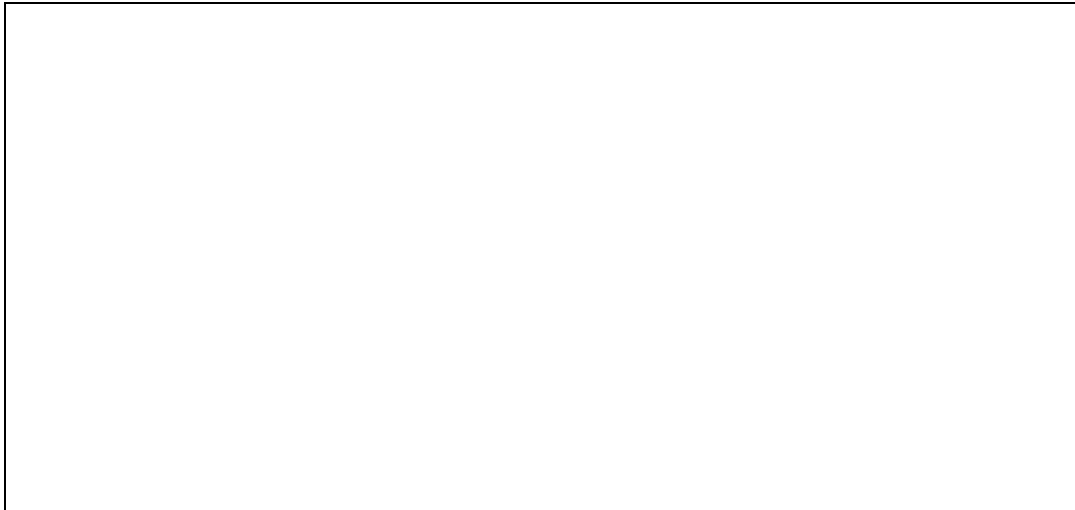


Figura 11. Modelo que muestra el flujo de la energía, el ciclo del agua y la asociación que tienen ambos con los ciclos biogeoquímicos. (Tomada de Sutton, *Fundamentos de Ecología*).

En los marea y océanos, la luz solar se absorbe de manera distinta, por ejemplo: la luz roja se queda en las capas superiores del agua; en cambio la luz verde penetra a mayor profundidad, lo cual influye en la distribución de los vegetales acuáticos. Así, podemos ver que las algas verdes se localizan más cerca de la superficie que las rojas, pues utilizan la luz verde para la función clorofiliana.

d) COMPONENTES CLIMÁTICOS.

Los componentes climáticos son las condiciones atmosféricas que prevalecen en una zona determinada durante un tiempo más o menos prolongado.

El clima (del griego **Klima**= inclinación o pendiente con que llegan los rayos solares al planeta), es uno de los factores abióticos más importantes porque actúa sobre los demás modificándolos, por ejemplo cuando los rayos solares inciden perpendicularmente, como en el Ecuador, el calentamiento es mayor al concentrarse el calor en una área menor, lo contrario ocurre cuando estos rayos inciden con ciertos grados de inclinación (figura 12).



Figura 12. Energía solar que toca la superficie terrestre en el equinoccio. (Tomada de Sutton, *Fundamentos de Ecología*)

Los componentes climáticos incluyen los siguientes factores:

- Luz
- Temperatura
- Humedad
- Oxígeno y CO₂

Analizando cada uno de ellos, tenemos que:

- **La luz**, es la principal fuente de energía. Su variabilidad depende, entre otras causas, de los movimientos de rotación y de translación de la Tierra (figura 13), lo que da como resultado un fotoperíodo (cantidad de luz en relación con un período de tiempo determinado) que produce cambios fisiológicos y periódicos.



Figura 13. Posición de la Tierra en cada estación. (Tomada de Sutton, *Fundamentos de Ecología*)

Como consecuencia, se tienen los siguientes tipos de periodicidad: *Periodicidad diurna*. Los organismos realizan actividades reguladas por los ciclos del día y la noche. Muchos animales y vegetales presentan un ciclo de 24 horas en sus actividades. Por ejemplo

muchas plantas presentan reacciones ante la alternancia del día y la noche como la abertura y el cierre de las flores y el pliegue de las hojas.

Algunos animales son más activos en presencia de la luz, y menos activos en la oscuridad, o viceversa, aunque su comportamiento puede resultar también modificado por los cambios diurnos de otros factores como la temperatura y la humedad. Por ejemplo, los ratones salen a comer principalmente por la noche, cuando son detectados con mayor dificultad por sus enemigos. Otros animales son nocturnos como resultado de la actividad nocturna de sus presas, ya que con la oscuridad pueden protegerse y atraparlos más fácilmente.

- **Periodicidad estacional.** Implica que las actividades se realizan con base en las estaciones del año. Las actividades de los organismos están frecuentemente influenciados por cambios de temperatura, por el ciclo de estaciones secas y lluviosas; o bien por la luz. El efecto estacional de la luz, se debe a las variaciones de la cantidad total de la luz y de la duración relativa del día y de la noche. La respuesta de los organismos a la duración del día se le llama fotoperiodicidad.

Existen especies de plantas que florecen únicamente cuando la duración de los días rebasa un cierto número de horas y las noches son proporcionalmente cortas, se les llama plantas de día largo, por ejemplo, el rábano, las espinacas y el trébol. Las que florecen cuando los días son cortos y las noches largas, se les conoce como plantas de día corto, por ejemplo, la cebolla, remolacha y los crisantemos. Algunas plantas que no están influenciadas en su ciclo reproductivo, por la duración del día, se les llama plantas indeterminadas.

- **Periodicidad lunar.** Algunos aspectos de los animales al ciclo lunar, se da como consecuencia de las diversas fases que presenta la luna.

La mayoría de los organismos que presentan periodicidad lunar son marinos, y por ello pueden estar afectados por la amplitud de la marea, que es mayor en los periodos de la luna nueva y luna llena, y es menor en los periodos de cuarto creciente y cuarto

menguante. Durante estas temporadas se presenta el desove en un gran número de ellos. Existen, además de la regulación del ciclo reproductor, otras actividades especiales, como la agrupación de algunos gusanos, o las descargas luminiscentes del gusano Palolo de las Islas del Pacífico Sur y del gusano de fuego de las Bermudas, entre otros.

A continuación se presenta un resumen de las actividades que llevan a cabo los organismos, tanto animales como vegetales, reguladas por las horas que se exponen al periodo de luz:

- Existen animales con hábitos diurnos que buscan alimento o pareja durante las horas de luz, otros son de hábitos nocturnos. El hombre es un animal diurno, cuya actividad máxima se presenta durante el día.
- Según el período de floración, se tienen plantas de días largos y plantas de días cortos.
- Se regulan los periodos de reproducción de algunos animales.
- Se regulan los movimientos migratorios de ciertos animales, como por ejemplo, las aves.
- Se regula el periodo de sueño.
- El cambio de pelaje de algunos mamíferos.

c) LA TEMPERATURA

En la Naturaleza, la temperatura se puede considerar como la cantidad de energía expresada en grados (Centígrados, Fahrenheit, Kelvin, etc.), o bien, como la cantidad de calor medido en calorías, contenidos por un cuerpo; por ejemplo, las calorías de un alimento, indican la cantidad de energía química que éste posee almacenada. Los procesos biológicos se realizan a temperaturas que van de los 0°C a los 50°C. Aunque

existen bacterias que pueden soportar hasta 88°C. Por otro lado, muchos grupos de organismos pueden resistir durante mucho tiempo la exposición a temperaturas bajo cero. La presencia de conchas y cubiertas protectoras, altos contenidos de grasa y aceite proporcionan un medio anticongelante natural y hacen posible la existencia de los organismos con estas adaptaciones en este medio.

Las temperaturas del océano y de otros grandes cuerpos de agua son más estables como resultado de patrones de circulación interna. Incluso durante el invierno, el agua bajo el hielo de la superficie no se congela. En cambio, las temperaturas de la superficie terrestre son menos estables, varían entre 60°C y - 60°C. Las temperaturas bajo la nieve generalmente no están muy por debajo de la temperatura de congelación.

La latitud y la altitud causan efectos térmicos sobre la superficie terrestre, ya que la temperatura de la atmósfera disminuye 0.5°C por grado de aumento de la latitud o por cada 100 m de altura, por eso las variaciones de la temperatura en el aire son amplias al existir un calentamiento desigual del aire, tanto vertical como horizontalmente, lo cual provoca el movimiento de los vientos y otros fenómenos meteorológicos. Es decir, durante la transferencia de aire caliente desde el Ecuador hacia los polos, los vientos alisios del sureste y noreste, además de los vientos del oeste, son los responsables de las diversas precipitaciones pluviales en el planeta (figura 14). Estas precipitaciones, junto con los efectos del altitud, latitud y geológicos debidos a la presencia de montañas, ocasionan la diversidad de climas y, en consecuencia de biomas.

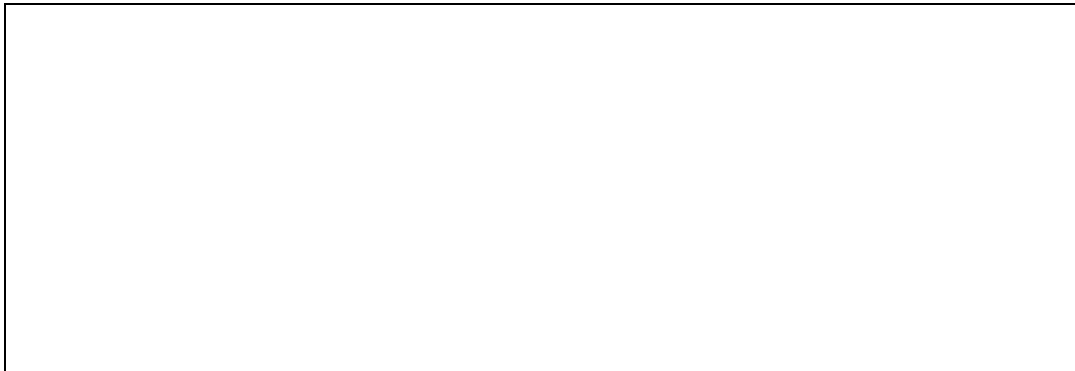


Figura 14. La presencia de obstáculos orográficos provoca modificaciones locales de las condiciones climatológicas, como es el caso de la zona lluviosa y la zona árida, asociadas con la sombra pluviométrica (sombra orográfica) producida por la Sierra Madre Oriental en la faja de los alisios. (T, temperatura media anual; H R, humedad relativa media anual, SNM, sobre el nivel del mar.) (Tomada de Dinámica de las comunidades ecológicas)

La temperatura es un factor que limita la distribución de las especies, actúa sobre cualquier etapa del ciclo vital y afecta las funciones de supervivencia, reproducción y desarrollo.

f) LA HUMEDAD

Se define como la cantidad de vapor de agua que existe en el aire.

La principal fuente de humedad ambiental proviene del agua de las lluvias, que al caer a la superficie de la Tierra constituye la humedad del suelo.

Una vez que el agua llega al suelo, puede seguir caminos diversos: como filtrarse hacia las capas inferiores o bien quedar retenida en el propio suelo en forma de película muy delgada sobre los granos de tierra, en los espacios capilares del suelo, mezclada con

diferentes sustancias químicas del suelo, o bien en forma de vapor entre las partículas del suelo.

- **Importancia del agua.**

El agua es uno de los elementos más abundantes en la superficie de nuestro planeta y sirve como medio de vida para un gran número de especies, en ella se encuentran disueltas todas las sustancias; es un medio indispensable para que se lleven a cabo todas las funciones metabólicas, promueve la circulación de nutrientes y la eliminación de sustancias de desecho; lubrica la piel, mitiga la sed, soporta los tejidos, regula la temperatura, es el solvente universal que se encuentra presente en todos los fluidos del cuerpo de todos los seres vivos, constituye el 60% del peso del cuerpo de un adulto humano, y el 95% del peso de otros organismos como las medusas y embriones.

La mayoría de los organismos mueren si se les priva de agua por mucho tiempo. El ser humano puede vivir casi 10 días sin agua. Otras especies como las ratas canguro y algunas polillas y lagartijas, son capaces de sobrevivir sin tener acceso directo al agua y la extraen de los alimentos, llamada agua metabólica.

Sus propiedades físicas y químicas son las siguientes:

a) Tiene un calor específico elevado; las grandes masas de agua, sobre todo los océanos, son reguladores de la temperatura. Forman un medio estable.

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) Contiene gases disueltos como el O₂, el CO₂, ácido sulfhídrico y metano.

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) El agua contiene en solución una serie de sales, con una concentración variable, tal como se muestra en la siguiente tabla (tabla 1):

Aguas naturales	Sales concentración
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.

Tabla 1. Se muestra la concentración de sales en diferentes tipos de aguas.

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

En algunos hábitats terrestres, la cantidad de agua puede resultar excesiva, como ocurre en algunos bosques tropicales lluviosos, donde el contenido de agua en el aire alcanza

frecuentemente el 100% y el suelo está completamente empapado. En un lugar como éste se puede observar cómo la humedad se condensa en todas las superficies. Mientras que en otras resulta escasa, como en los desiertos.

En el océano, a pesar de los miles de kilómetros cúbicos de agua marina, los organismos se ven afectados por la elevada concentración de sales, ya que afecta su equilibrio osmótico. En los hábitats de agua dulce, los materiales disueltos varían desde prácticamente cero hasta 300 partes por millón.

La distribución del agua no es equitativa ni constante en la tierra firme, por lo que las lluvias, los ríos, los lagos y las lagunas son factores limitantes en la distribución de los seres vivos en la Tierra. De ahí las múltiples adaptaciones de los organismos para contrarrestar la falta de agua en las estaciones secas o los lugares desérticos.

g) OXIGENO Y BIÓXIDO DE CARBONO

El O_2 y el CO_2 tiene una importancia fundamental en el intercambio gaseoso de los organismos con su ambiente. El CO_2 es indispensable para los vegetales en la fotosíntesis, mediante la cual se libera oxígeno, que utilizan la mayoría de los animales en la respiración aerobia.

EL OXIGENO es indispensable para que los organismos utilicen la energía contenida en los alimentos orgánicos. La gran mayoría de los vegetales y de los animales utilizan el oxígeno libre del aire o del agua para la oxidación de las sustancias orgánicas, por lo que se les llama organismos aerobios. Los anaerobios obtienen la energía mediante la descomposición parcial de las sustancias orgánicas sin utilizar el oxígeno libre.

El oxígeno se encuentra en el aire formando parte de la mezcla de gases que lo constituyen, y en el agua se encuentra en disolución Constituye el 21% de la atmósfera. La principal fuente de oxígeno para el ambiente acuático es el que puede ser absorbido del aire y el que proviene de las reacciones fotosintéticas de los vegetales sumergidos y

los planctónicos. Pero la fotosíntesis sólo puede realizarse en las capas superficiales hasta donde penetra la luz, por lo tanto, el O₂ disminuye con la profundidad.

En el suelo, el oxígeno disminuye de un 21% a un 10% en el interior del suelo arcilloso bien drenado y a valores todavía menores en suelos pobremente aireados y en los niveles por debajo de la capa acuífera.

La falta de oxígeno en el suelo provoca la falta de crecimiento en las raíces de las plantas.

EL BIÓXIDO DE CARBONO: Se encuentra en la atmósfera terrestre en una cantidad pequeñísima de 0.03 % de aire. Sin embargo, por la movilidad de éste, el CO₂ está bien distribuido, y su baja concentración es generalmente suficiente para la fotosíntesis de toda la Tierra, por ello ese se le considera como factor ecológico de vital importancia. A diferencia del oxígeno, se combina químicamente con el medio acuoso, formando ácido carbónico. Mediante esta reacción influye sobre la concentración de iones de hidrógeno y forma compuestos con el calcio.

.Si el CO₂ se incrementa, aumentará la velocidad fotosintética, tanto en el ambiente acuático como en el terrestre. El oxígeno abunda en la atmósfera, mientras que la principal reserva de CO₂ está en el océano.

h) EL SUSTRATO

Es importante establecer la diferencia entre el concepto de medio y sustrato, el primero se usa para designar el material que rodea al organismo de manera inmediata; y el segundo para las superficies o materiales sólidos del ambiente sobre o dentro de los cuales vive el organismo.

Por lo tanto, el sustrato: es el lugar donde viven los organismos, ya que les proporciona soporte, apoyo, y en ocasiones alimento; y éste puede ser el suelo, el agua, las rocas y otros objetos como las conchas y los caparzones de otros organismos.

El color y la estructura del sustrato son esenciales en la coloración protectora que pueden adquirir los organismos, en un momento dado, para protegerse de sus predadores.

¿Cuántos tipos hay de sustrato?

En las comunidades naturales se pueden observar muchas clases de sustratos, siendo los más comunes los derivados de las rocas, sin embargo, no necesariamente el sustrato debe tener una superficie dura. Algunos organismos se apoyan sobre la fina película que se forma por la tensión superficial del agua, como por ejemplo el mosco "zapatero", la lenteja de agua y coleópteros "giradores" como el girino (figura 15)

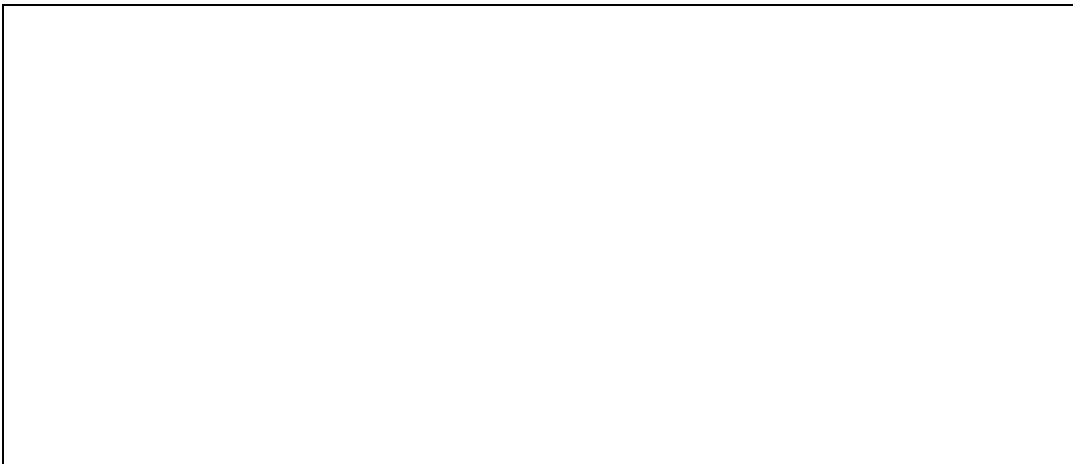


Figura 15. El girino gira rápidamente sobre la superficie del agua, tiene un par de ojos sobre la cabeza y otro debajo para ver dentro del agua. Se alimenta de insectos. (Tomada de Farb, P. *Los Insectos*, Time-Life).

}Otro sustrato es la madera. En el ambiente aéreo, los hongos (figura 16), los termites y otros organismos encuentran en este material un sustrato adecuado para sus actividades y su alimentación.



Figura 16. Hongos de repisa sobre el tronco de un árbol (Tomada de Ulloa, M. *Atlas de Micología Básica*).

Las botellas y las superficies de otros materiales sumergidos en el agua constituyen sustratos especiales en el ambiente marino utilizados como puntos de fijación por muchas clases de organismos como las algas, los mejillones y los gusanos tubícolas.

Pero las plantas y los animales no se limitan a utilizar objetos inanimados como sustrato; sino también las superficies de otros organismos, como las plantas epífitas (las orquídeas y las bromelíaceas) y los crustáceos que se fijan sobre la espalda de las ballenas (epizoos).

No obstante la gran variedad de materiales que pueden servir de sustratos, la distribución de los organismos acuáticos, así como la regulación de su crecimiento, varían considerablemente si el sustrato está formado por rocas lisas, piedras sueltas, arena o barro. Las diferencias de la textura y el grado de estabilidad del material, así como una gran variación en el contenido de materias nutritivas, ejercen una acción selectiva muy importante. Por ejemplo, en un sustrato rocoso de una costa marina se encontrará una gran cantidad de algas pardas, verdes y rojas; gran variedad de caracoles, en las superficies de las arenas mezcladas con barro se puede encontrar una gran población de moluscos (figura 17), gusanos, y crustáceos; sobre los fondos de barro donde el agua permanece tranquila crece gran cantidad de plantas con raíces como la zoostera, y animales como estrellas y erizos de mar, entre otros.



Figura 17. Población de moluscos sobre un sustrato formado por rocas, arcilla y barro en una costa marina. (Tornado de Vázquez, C. *Biología I*)

El suelo, constituye el sustrato más importante en el ambiente terrestre, (el término se deriva del latín "**solum**" que significa piso o terreno), se forma de la erosión de las rocas causada por factores físicos, químicos y biológicos. Así se forman partículas de diferentes tamaños que con el paso del tiempo se constituirán en diferentes capas u horizontes.

En un sentido más amplio, el suelo es una mezcla promedio de materia mineral (45%), materia orgánica (5%), agua (25%) y aire (25%). Estos porcentajes varían según el tipo de suelo del que se trate.

El suelo se constituye por tres fases: sólida, líquida y gaseosa

1. Fase sólida En ella se encuentran los nutrientes, que se dividen en macronutrientes y micronutrientes. Estos se obtienen de la materia orgánica y la mineral. La 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 alta. 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, por ejemplo K, Ca, Mg, P y otros que son indispensables para el desarrollo de las plantas (figura 18).

La materia mineral es indispensable para la nutrición, las sustancias minerales circulan sobre el suelo en forma de iones disueltos en agua aunque no todas las plantas las utilizan en igual cantidad

2. Fase líquida De acuerdo a la textura del suelo, es su capacidad para retener el agua. Por ejemplo, cuando un suelo se inunda la mayoría de sus organismos mueren debido a la carencia de oxígeno para dar lugar a la invasión de otros organismos. O. bien si el agua es escasa se presenta una deshidratación de los organismos fácilmente observable.

3. Fase gaseosa. Conformada por el CO₂ y O₂ cuya cantidad está determinada por el intercambio de gases entre los organismos, la relación del suelo con la atmósfera y por los organismos cavadores.

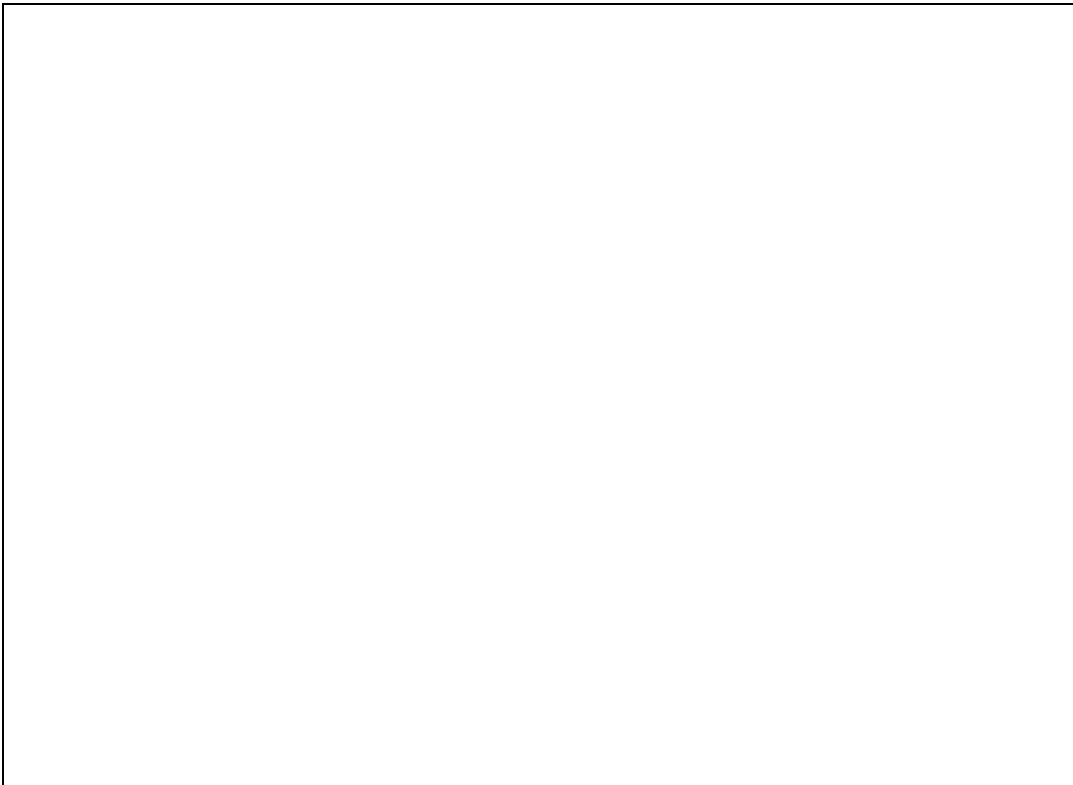


Figura 18. El suelo como reservorio nutricional para los seres vivos fotosintéticos y quimiosintéticos. (Tomada de Vázquez, T.G., *Ecología y formación ambiental*)

Otra característica del suelo es el pH y se le define como: el potencial de iones de hidrogeno que se encuentran libres en una solución, por eso es utilizado para indicar el grado de acidez o basicidad de una solución (tabla 2). Por ejemplo: una solución neutra tiene un pH de 7.0; cuanto menor es el pH, mayor es la acidez; mientras más aumente el pH, la solución es menos ácida. Algunos organismos superiores tienen rangos amplios

de tolerancia a las variaciones del pH, en cambio los microorganismos como las bacterias y protozoarios son muy sensibles.

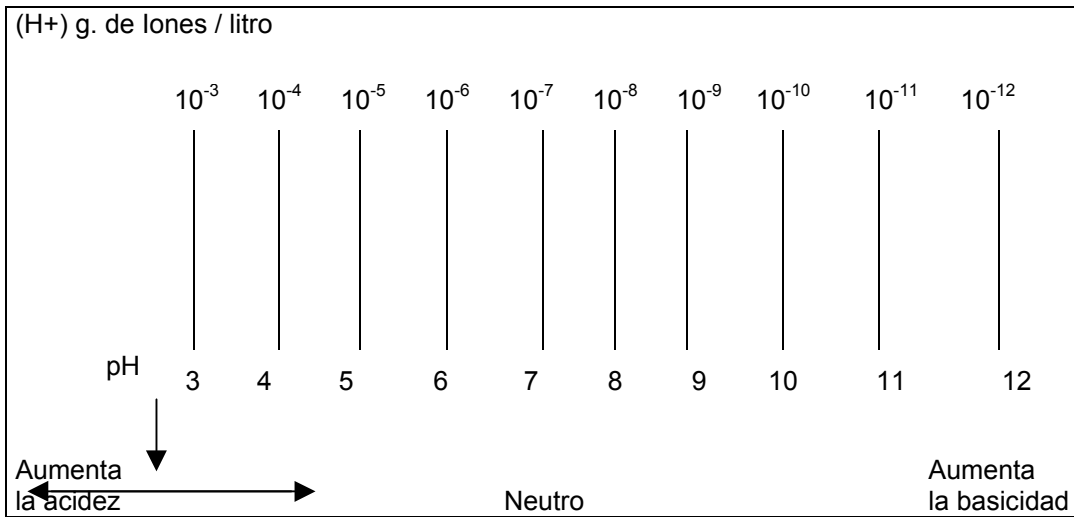


Tabla 2. Valores del pH.

En el medio marino, el pH es constante, va de 8.0 a 8.4 en las aguas superficiales, y en las profundas, generalmente se mantiene cerca de 7.0.

En el medio terrestre, el pH del suelo generalmente varía considerablemente de una zona a otra, dependiendo de la naturaleza del mismo. Por lo general, el mantillo (capa del suelo más próxima a la superficie) es ligeramente alcalino (pH de 8); los suelos profundos, son más ácidos (pH menor de 7) La mayoría de las plantas, incluyendo los cultivos comercialmente importantes, no crecen bien en suelos ácidos. Los agricultores añaden cal al suelo para neutralizar la acidez y aumentar el pH. Desgraciadamente con la erosión se deja al descubierto las capas inferiores más ácidas y menos productivas del suelo.

Muchos ecólogos consideran que los factores climatológicos y del sustrato de un determinado lugar (temperatura, humedad, cantidad de oxígeno, de nutrientes y luz), en conjunto forman al BIOTOPO:

$$\text{BIOTOPO} = \boxed{\begin{array}{c} \text{COMPONENTES DEL} \\ \text{SUSTRATO} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{c} \text{COMPONENTES} \\ \text{CLIMÁTICOS} \end{array}}$$

Así, la comunidad o biocenosis comprende un grupo de plantas y animales mutuamente acoplados a una misma zona natural o biotopo.

El término "biocenosis", suele reemplazar al de comunidad debido a que éste último tiene varios significados fuera de la Ecología.

Con lo expuesto en este tema, se pueda concluir que los factores y componentes bióticos se encuentran interactuando con los abióticos, constituyendo un flujo y reflujo de materia y energía, y la escasez y abundancia de cualquiera de ellos puede limitar o hacer desaparecer alguna especie, como se analizará en el siguiente tema.

Actividad Experimental no. 1
FACTORES ABIÓTICOS DEL AMBIENTE (1° alternativa).

PRESENTACIÓN:

Tema:	Estructura del ambiente
Subtema:	Componentes del ambiente.
Objetivo:	Observar el efecto de la luz sobre la germinación de las semillas de: lechuga, alpiste, frijol o maíz palomero, para discutir cómo las distintas longitudes de onda de la luz blanca influyen en el proceso. y explicar la importancia de esta fenómeno en la naturaleza.

MATERIAL Y EQUIPO:

Para el Objetivo A:

- (A) 250 semillas de lechuga
- (A) 250 semillas de alpiste
- (A) 250 semillas de maíz palomero ó frijol
- (A) 1 pliego de papel celofán rojo
- (A) 1 pliego cae papel celofán azul
- (A) 1 pliego de papel celofán verde
- (A) 1 pliego de papel celofán transparente
- (A) 1 pliego de papel cartoncillo negro
- (A) Cinta adhesiva o maskin tape
- (A) 300 ml. de agua destilada
- (A) 3 botes de tetrapack de capacidad de 1 litro, lavados y secos
- (A) 10 servilletas de papel 6 toallas desechables para las manos

ANTECEDENTES DE CONOCIMIENTO:

Antes de iniciar la actividad experimental, y con base en los esquemas verifique, si posee los conocimientos necesarios para desarrollarla contestando el siguiente cuestionario.

A continuación se muestran tres esquemas: el primero corresponde a las partes que constituyen a las semillas; el segundo corresponde al modelo de germinación de dicotiledones como el frijol y el último al modelo de germinación de una semilla como el maíz. Analícelos y explique.

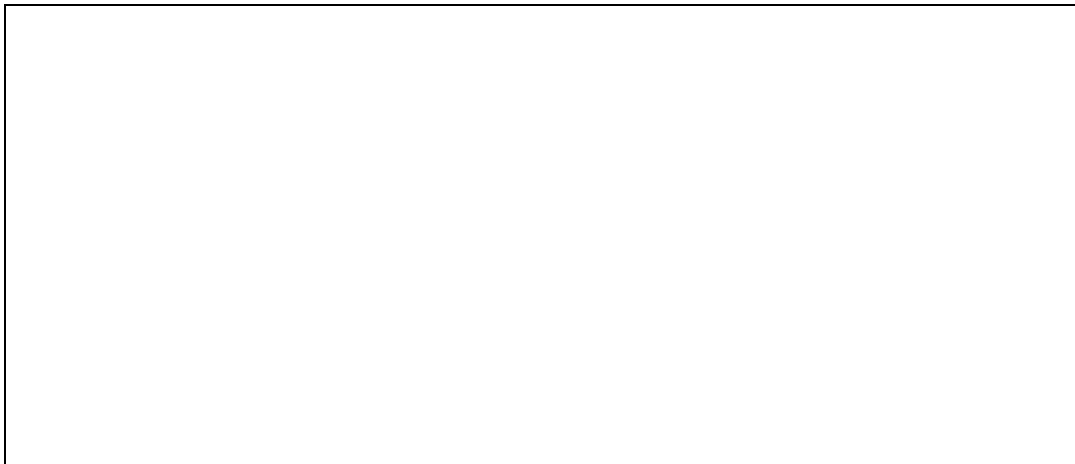


Figura No. 1

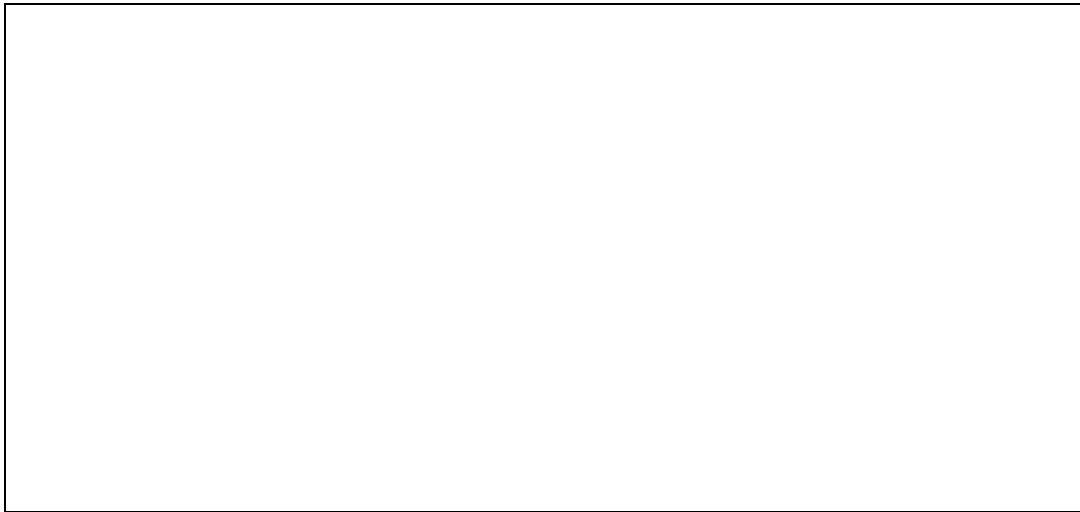


Figura No. 2



Figura No. 3

1.- Escriba la función de cada una de las partes de la semilla (Fig. 1)

Cotiledón

Radícula

Endospermo

2.- ¿Qué diferencias se observan entre las semillas: maíz y frijol? (Fig.1)

a) en tamaño

b) en forma

c) en estructura

3.- ¿Cuáles son las diferencias que se observan entre las semillas de maíz y frijol durante la germinación? (Figuras 2 y 3)

a) número de cotiledones

b) forma de crecimiento del talluelo

c) forma de las raíces

4.- Explique cuales son las condiciones necesarias para que germinen las semillas.

5. ¿Tiene alguna relación la forma, tamaño y estructura de las semillas con los requerimientos ambientales necesarios para germinar? Fundamente la respuesta.

Si requiere información documental para contestar el cuestionario consulte:

Kimball, J.W.- Biología.- Fondo Educativo Interamericano, México 1982.- págs. 353.

Smallwood, W.L.; E.R. Green.- Publicaciones Cultural, México, 1968, 751 págs.

1. ¿Las semillas seleccionadas para desarrollar la actividad experimental requieren las mismas condiciones para germinar?

HIPÓTESIS DE LA ACTIVIDAD

Si la hipótesis del trabajo fuera la siguiente:

- Las semillas sólo germinan, cuando el ambiente proporciona; agua, sales minerales, oxígeno y calor.

¿Qué procedimiento seguiría para probar dicha hipótesis?. Explíquela.

Para demostrar que la luz influye en la germinación, ¿Cómo enunciaría la hipótesis?

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

(Influencia de la luz en la germinación)

- Lave los botes con agua corriente, córtelos longitudinalmente (como se muestra en la figura No. 4) y séquelos.

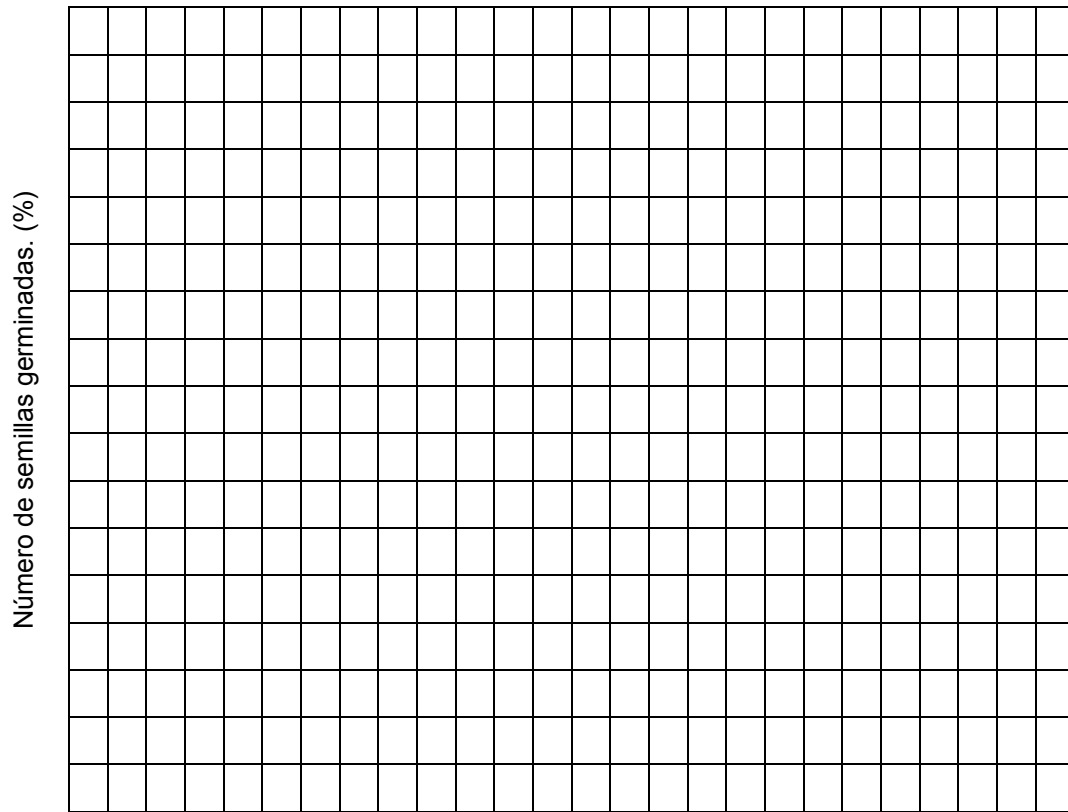


Figura No. 4

- Coloque en la superficie del fondo 2 servilletas dobladas y divida el bote en 3 secciones utilizando el material sobrante.
- Coloque en la primera sección 50 semillas de alpiste, en la segunda 50 semillas de lechuga y en la tercera, 50 semillas de frijol o maíz. Añada 30ml. de agua destilada.

- Selle los botes utilizando el papel celofán, un color por cada bote; uno debe sellarlo con el cartoncillo negro. Colóquelos en un lugar iluminado indirectamente.
- Retire el papel a los 4 días, cuente el número de semillas que germinaron, calcule su porcentaje y registre los datos en la tabla 1.
- Con los datos de la tabla 1, grafique utilizando un color diferente para cada semilla, el valor de la longitud de onda contra el porcentaje de germinación de las semillas.
- Con los datos de la tabla 1,elabore una gráfica de barras indicando el porcentaje de germinación en los botes forrados con cartoncillo negro y con el papel transparente.

REGISTRO DE DATOS.



Gráfica 1. Porcentaje de germinación de semillas en los botes negros y transparente.

COLOR	Longitud de onda nm	S e m i l l a s		
		Alpiste	Lechuga	Maíz ó frijol
Azul	470			
Verde	550			
Rojo	660			
Blanco	400-760			
Negro				

Tabla No. 1 Porcentaje de germinación total al cuarto día de iniciada la actividad.



Longitud de Onda (nm)

Grafica 2. Porcentaje de germinación en relación con la longitud de onda (nm).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Utilizando los resultados obtenidos, conteste:

1.- ¿En qué bote ocurrió una mayor germinación y en cuál tipo de semilla?

2.- ¿Cómo puede explicar esto?

3.- Establezca una relación entre el porcentaje de germinación y la longitud de onda de los colores.

4.- ¿podría demostrar que los colores utilizados forman parte del espectro visible de la radiación solar?

5. La energía radiante del sol tiene un primer filtro al atravesar la atmósfera ¿sucede lo mismo cuando la luz solar llega a las capas superficiales del suelo?

6.-Explique de qué forma lo observado en el laboratorio puede presentarse en la naturaleza.

CONCLUSIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Con base en las respuestas a estas seis preguntas, elabore la conclusión a esta primera parte de la práctica, en relación con la hipótesis propuesta.

2.1.2 PRINCIPIOS AMBIENTALES

¿Cómo afectan los factores abióticos la permanencia, abundancia y distribución de los organismos?

La distribución de los organismos está determinada por los factores ambientales bajo ciertos "límites de tolerancia"; una especie se desarrolla dentro de determinados niveles de luz, presión, salinidad, temperatura, etc.; si estos cambian sobrepasando los límites de tolerancia, entonces los organismos enferman, emigran o mueren. A este concepto general se le conoce como la "Ley de la tolerancia", la cual señala que "para cada uno de los factores abióticos, un organismo tiene límites de tolerancia dentro de los cuales puede sobrevivir".

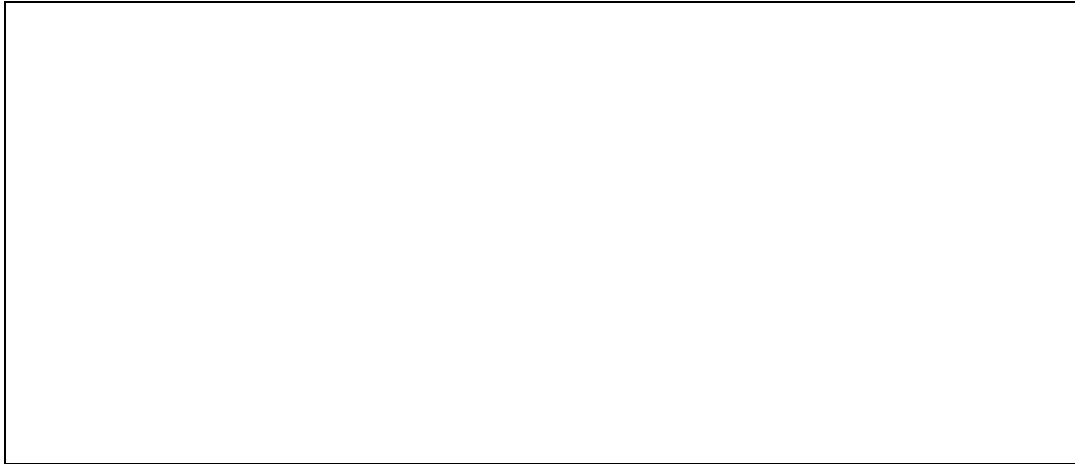
Cualquier factor que contribuya a la disminución de la tasa metabólica o el potencial de reproducción de los organismos en un ecosistema se conoce como factor limitante.

La ley de la tolerancia se dedujo como resultado del trabajo de dos investigadores: Justus Von Liebig, fisiólogo alemán, y V. E. Shelford, ecólogo norteamericano. En 1840 Liebig, precursor del estudio de los diversos factores sobre el desarrollo de las plantas, observó que el rendimiento de los cultivos a menudo era limitado, no por los elementos nutritivos empleados en grandes cantidades sino por algún nutriente, por ejemplo, el boro que sólo era requerido en cantidades pequeñas; como consecuencia formuló la "**Ley del mínimo**", la cual establece que "el crecimiento de un vegetal depende del nutriente que retiene en menor cantidad".

Esta ley, formulada para algunos 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.

En 1913, V. E. Shelford amplió el concepto de la ley de la tolerancia añadiendo que "cuando hay un exceso de cierto elemento puede ser un factor limitante tanto como la deficiencia", con lo cual, se reconoce que los organismos poseen un máximo ecológico,

así como un mínimo, con un margen entre uno y otro que representan los límites de tolerancia que se encuentran definidos por los extremos de los factores abióticos de los que ellos dependen. (Gráfica 1).



Gráfica No. 1 Distribución de una población en su rango de tolerancia.

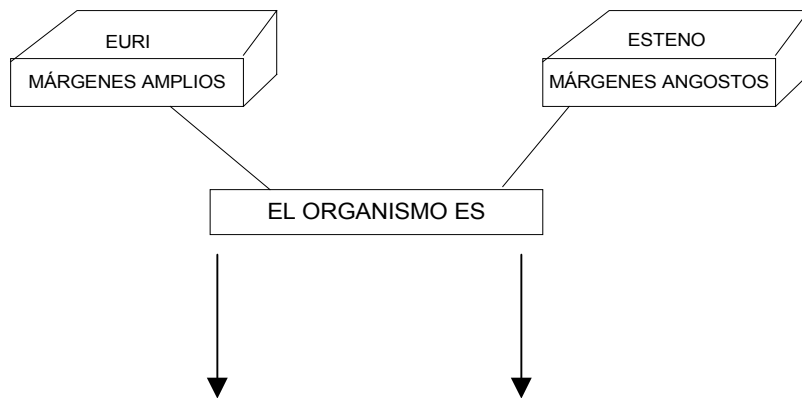
Como puede verse en esta gráfica la reproducción de cualquier organismo, está restringida y su supervivencia amenazada cuando las condiciones se encuentran cerca del límite de tolerancia superior (máximo) o inferior (mínimo). De la misma forma los organismos serán más abundantes dentro del intervalo óptimo. Pero el ambiente no es estático, siempre está cambiando y seguramente una o más variables salgan del límite de tolerancia en cualquier momento, provocando la disminución en el número de organismos. Por ejemplo: cuando escasea el nitrógeno en el suelo la resistencia de la hierba a la sequía se reduce y por lo tanto requiere más agua para evitar el marchitamiento.

Algunos peces, tienen un rango de tolerancia tan estrecho para la temperatura, que una mínima variación en los grados, puede provocar la desaparición de la población entera.

En el caso del hombre, se sabe que durante la infancia se tiene un rango de tolerancia para la temperatura más angosto que en la etapa adulta.

Con base en lo anterior, podemos decir que un organismo tiene mayores posibilidades de estar extensamente distribuido y de sobrevivir mientras más amplios sean sus intervalos de tolerancia para todos los factores. Para indicarlo se utiliza el prefijo "euri", que señala que el organismo tiene límites amplios de tolerancia, y "esteno" para señalar límites restringidos o bajos, con la terminación que alude al factor ambiental en estudio.

A continuación se presenta una lista de los términos utilizados para ambos intervalos de tolerancia asociados a diferentes factores abióticos



Para el factor:

• Temperatura	Euritérico	Estenotérico
• Agua	Eurihídrico	Estenohídrico
• Salinidad	Eurihalino	Estenohalino
• Alimento	Eurifago	Estenófago
• Presión	Euribárico	Estenobárico
• Luz	Euriofótico	Estenofótico

Enseguida se presentan algunos ejemplos:

Entre los peces, la trucha suele ser estenoterma en comparación con la lobina pues no es capaz de tolerar un intervalo tan amplio de temperatura, es decir, que si por algún motivo el Sol elevara la temperatura del agua unos cuantos grados, la trucha se muere y la lobina puede sobrevivir. Los organismos con amplios límites de tolerancia para un factor, no necesariamente implica que también tengan límites amplios para todos los factores. Por ejemplo: una planta puede ser euriterma, pero estenohídrica (que tiene límites estrechos de tolerancia para el agua); o un pez como la trucha puede ser estenotermo pero eurifago (que se alimenta de una amplia variedad de alimentos).

Es importante mencionar que entre las formas estenohalinas y eurihalinas la distinción es relativa ya que las diferencias están reguladas por el tipo de adaptación que presentan las especies.

Con base en lo anterior, se puede decir que el intervalo de tolerancia de los organismos, determina su capacidad para funcionar en diferentes condiciones ambientales, ya que, por medio de la evolución, se han desarrollado varias formas complejas para ampliar dichos márgenes de tolerancia. Así la distribución geográfica de los organismos estará determinada por los factores limitantes y esto definirá su hábitat y nicho ecológico.

El hábitat se define como "el lugar específico que ocupa cada uno de los organismos que habita en un ecosistema", en tanto que el nicho ecológico, "es la función que desempeñan los organismos dentro de su comunidad". P. Odum plantea que para comprender el nicho ecológico de un organismo se debe conocer:

- Tipo de alimentación
- Actividades que realiza
- Fuente de energía que utiliza.
- Influencia que tiene o ejerce en los organismos que lo rodean.
- Velocidad de su metabolismo.

Son ejemplos de nicho ecológico: la posición trófica que ocupa el organismo en el ecosistema (como productor, consumidor o desintegrador); un tronco caído, o un nido en un bosque; a veces una especie ocupa en las distintas etapas de su vida diferentes nichos ecológicos, como la mariposa (figura 19).

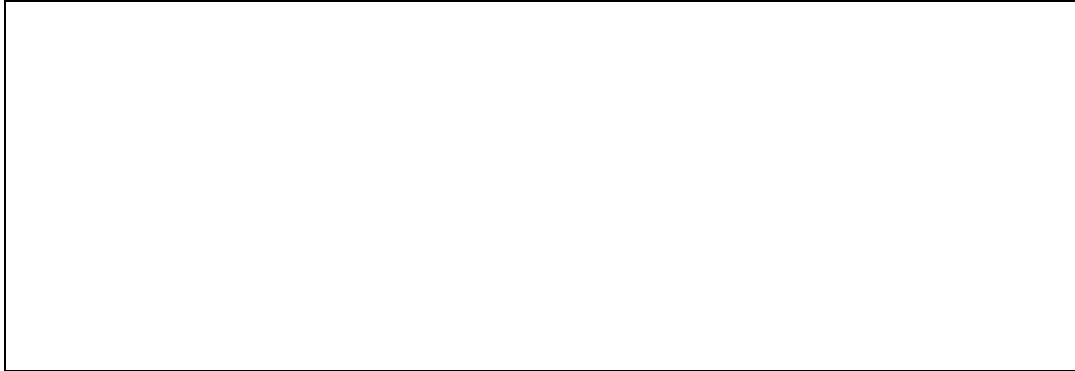


Figura 19. Nichos ecológicos de la mariposa:
a) huevo, b) oruga, c) crisálida, d) mariposa adulta.

Las siguientes figuras ilustran otros ejemplos de nicho ecológico:

Figura 20. Colibrí extrayendo el néctar de una flor.

Figura 21. Lombriz en su galería excavando en el suelo.

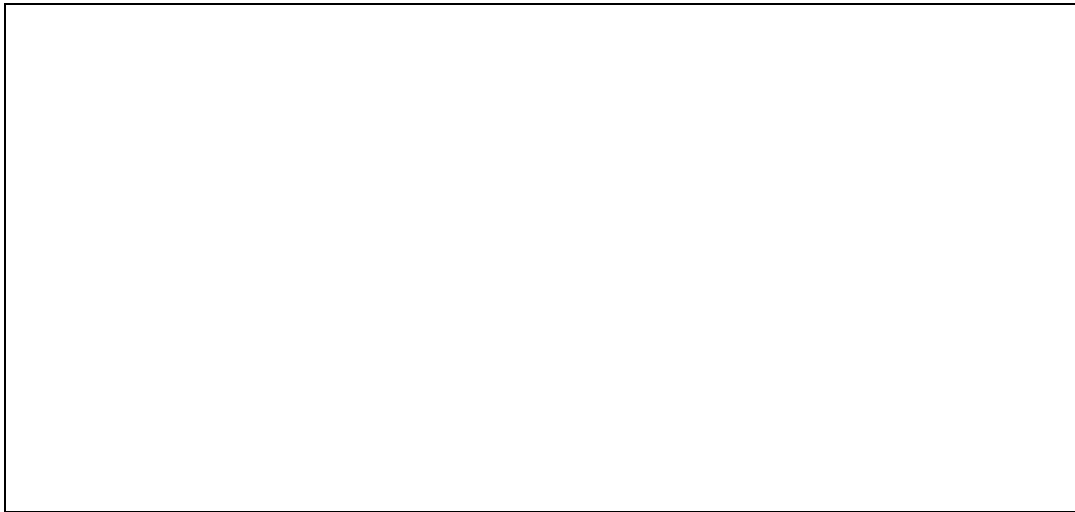


Figura 22. En los nidos de las hormigas las celdas sirven para: guardar pupas, larvas o huevos; otra habitación acoge a la reina rodeada de obreras.

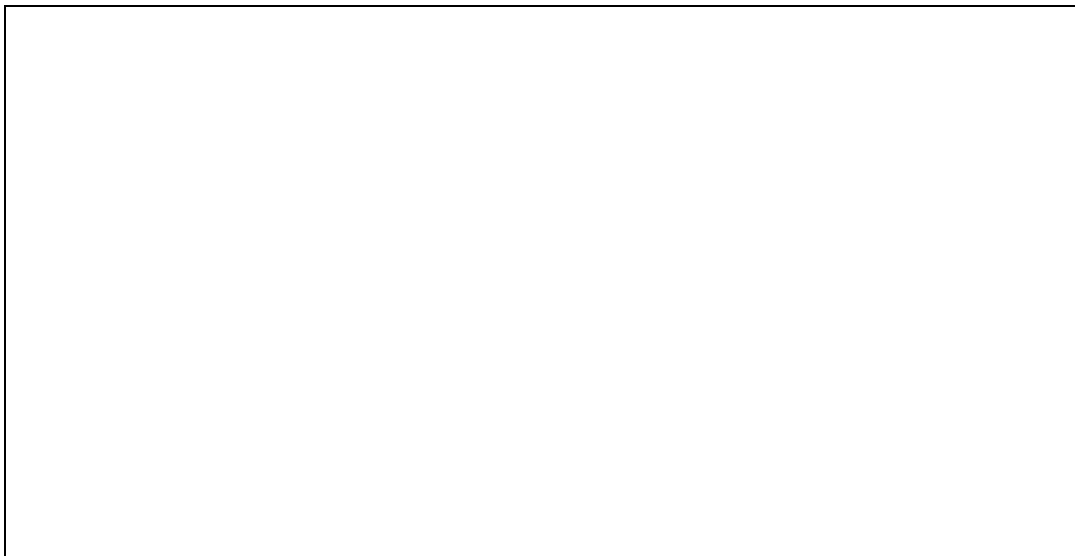


Figura 23. Nichos ecológicos de las lechuzas cavadoras; serpiente de cascabel y de un hurón de pies negros comiéndose un tejón. (Tomada de Tinbergen, N. *Conducta Animal Time-Life*).

Haciendo una analogía se puede decir que el hábitat de un organismo es su domicilio, y el nicho ecológico, en términos biológicos, es su profesión.

ACTIVIDADES DE REGULACIÓN

Contesta las siguientes preguntas y realiza lo que se te pide en cada caso:

1. Define ¿qué es un ecosistema?

2. Escribe el nombre de tres ecosistemas que conozcas.

3.- Observa las siguientes figuras y llena el cuadro escribiendo en las columnas el nombre de los factores bióticos y abióticos.

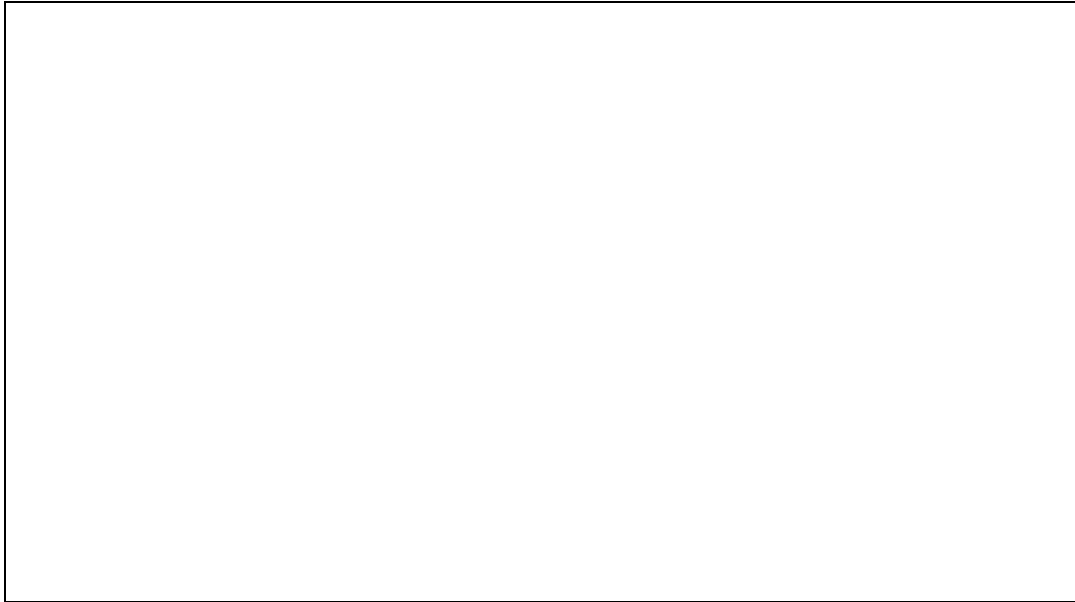


Figura 24. (Tomada de González, P.A. *Biología Molecular y Celular*).

BIÓTICOS	ABIÓTICOS

4. Escribe el nombre de dos factores físicos del medio ambiente y explica como afectan a una planta y a un animal.

5.- En la siguiente figura se representa a un ecosistema, identifica a los productores, consumidores y desintegradores; anótalos en las columnas correspondientes.

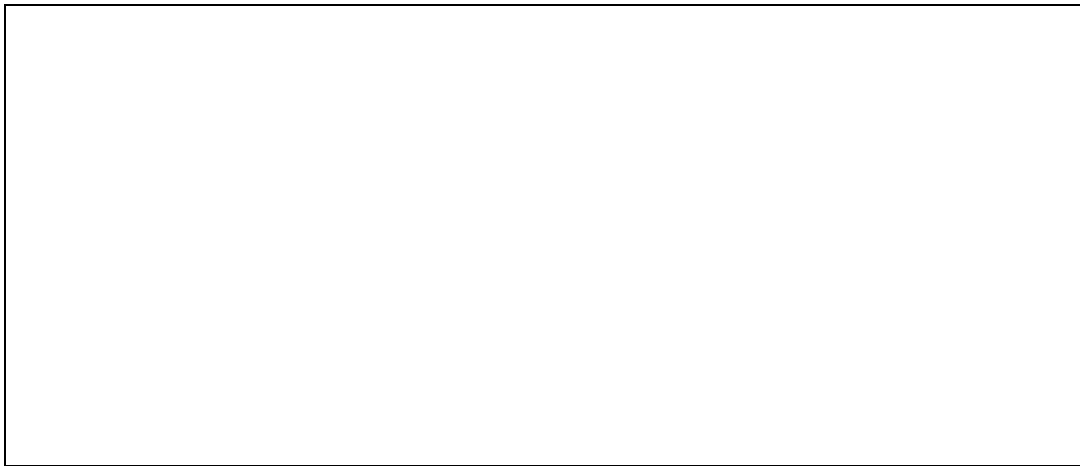


Figura 25. (Tomada de Arana, F. *Fundamentos de Biología*).

Componentes bióticos del ecosistema:

Productores	Consumidores	Desintegradores
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

6. ¿A qué se le llama límites de tolerancia de los seres vivos?

7.- Con base en las características y ubicación de una población de venados, indica:

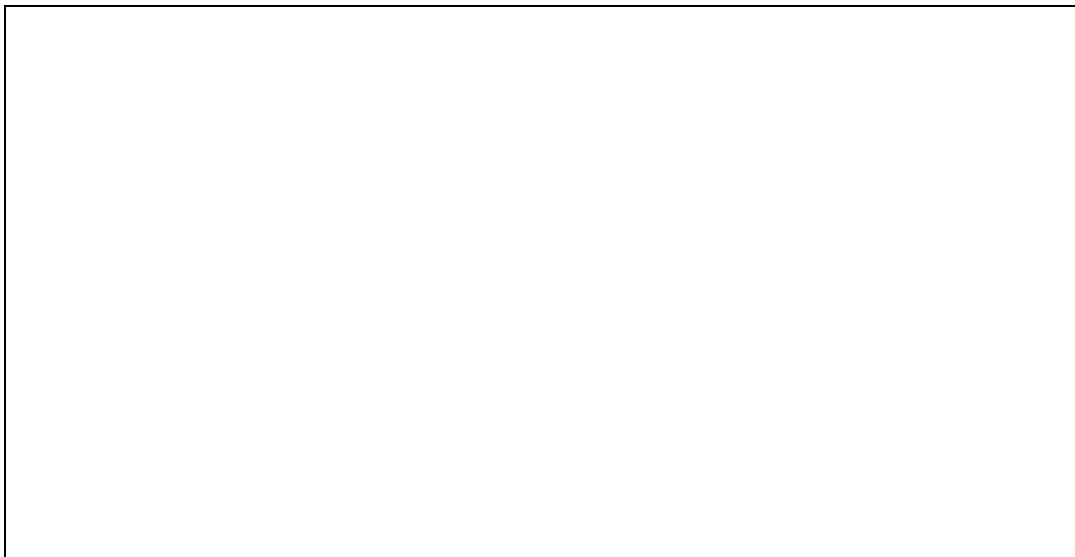
a) Su ecosistema:

b) Su hábitat:

c) Su nicho ecológico:

d) Sus factores limitantes:

8. Analiza las siguientes gráficas y contesta las preguntas que se presentan:



a) Identifica los factores bióticos; escribe su nombre:

b) Identifica el factor abiótico:

c) Indica el mínimo y el máximo de tolerancia para cada población en lo referente a la salinidad (0/00 partes por mil) e indica cuál es la óptima en los espacios que se señalan a continuación:

	SALINIDAD	SALINIDAD	INTERVALO
Trucha	_____	_____	_____
Salmón	_____	_____	_____
Anchos	_____	_____	_____

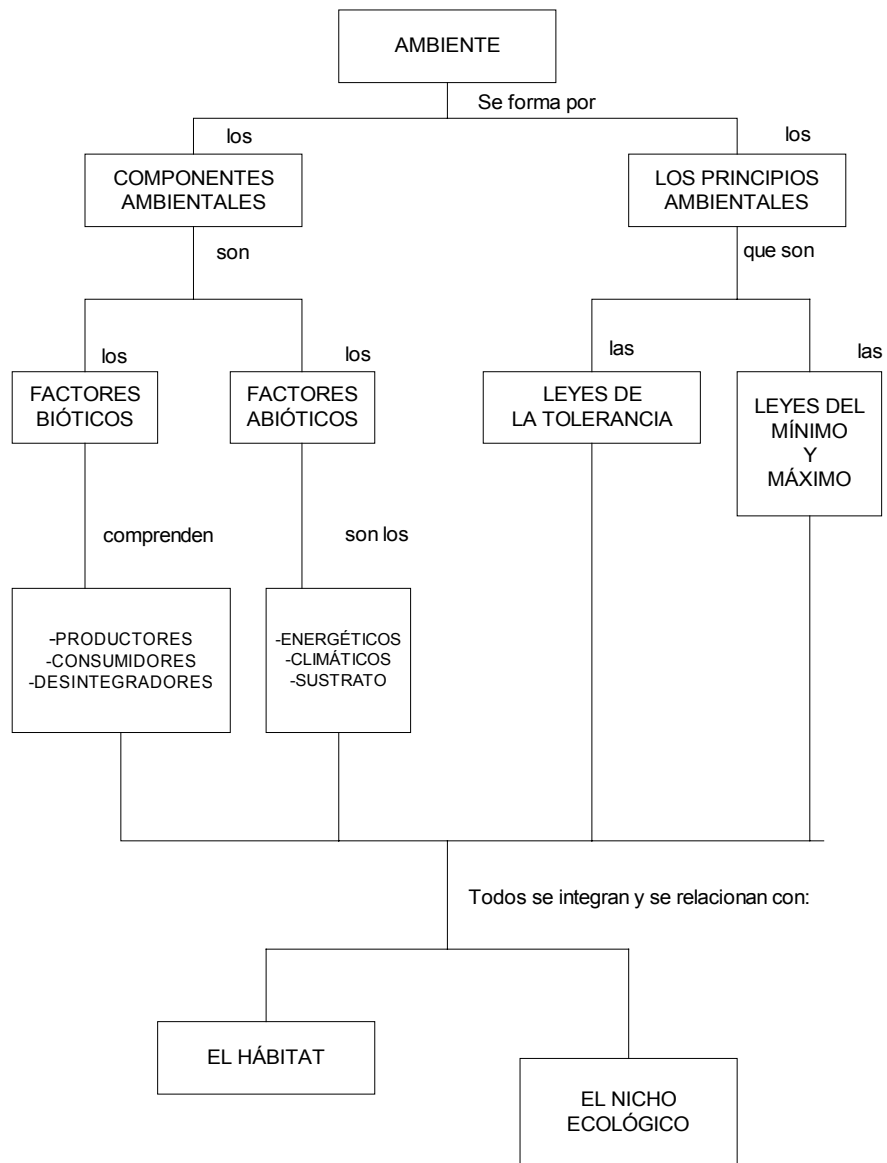
d) Con base en tus observaciones indica cual es la población estenohalina.

e) ¿Cuál de las especies será más fácil de cultivar y por qué?

8. Explica cuál es la diferencia entre hábitat y nicho ecológico de las especies presentadas.

EXPLICACIÓN INTEGRADORA

Como se vio en este tema, el:



1.3 ESTRUCTURAS Y FUNCIONES ADAPTATIVAS AL AMBIENTE

¿En qué medios pueden vivir los organismos? ¿Cómo soportan los organismos los cambios del medio muy intensos y periódicos?

A través del estudio de este tema se comprenderá que la distribución de los organismos no depende exclusivamente del medio ambiente, sino de la evolución propia de cada especie para vivir en una región determinada. Es decir, de su capacidad para adaptarse a los cambios del ambiente por ejemplo: ¿conoces los cactus? ¿sabés por qué tienen espinas? Anteriormente estudiaste las condiciones fisicoquímicas predominantes en la Tierra que han actuado como 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 estrategias de plantas y animales para conservar el agua y poblar la tierra firme como hábitat? ¿cómo las fluctuaciones anuales de temperatura del fotoperíodo afectan la vida de los organismos? ¿qué mecanismos han desarrollado los organismos para evadir a sus enemigos naturales? Para contestar éstas interrogantes es necesario que repases el concepto de evolución y sus teorías, así como el de adaptación, que estudiaste en el curso de Biología II, pues con ello comprenderás que los animales y los vegetales son capaces de adaptarse al ambiente en el que viven por medio de modificaciones morfológicas, fisiológicas y/o de comportamiento.

Por ejemplo, observa las plantas de la figura 26 . Compáralas y reflexiona respecto al lugar que habitan. ¿Qué diferencias puedes identificar entre estos vegetales? ¿A qué las atribuyes?

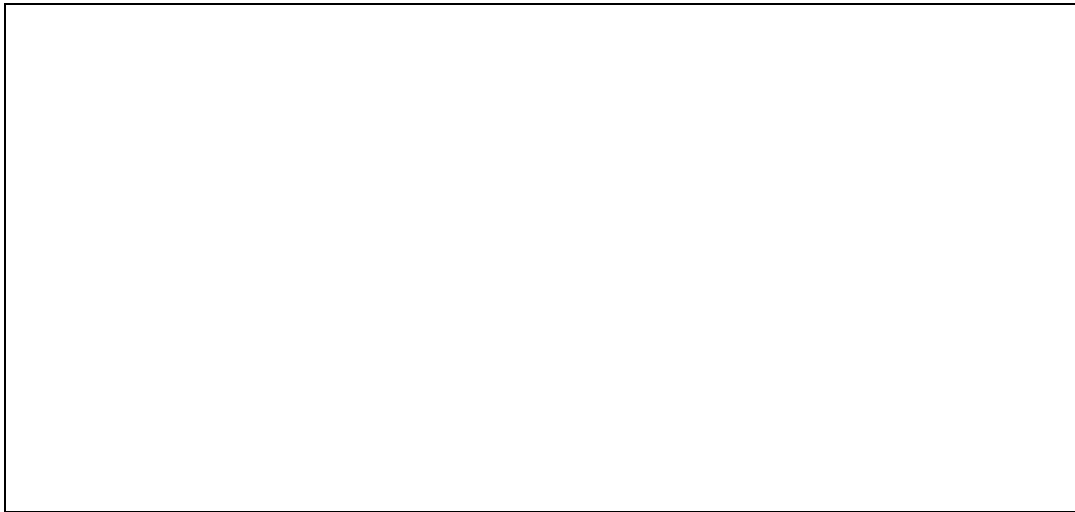


Figura 26. Vegetales representativos de dos ecosistemas diferentes; a) platanillo, b) órgano.

Estos vegetales están adaptados al medio donde habitan, y no son los únicos que han desarrollado estructuras anatómicas y funcionales, también otros organismos lo han hecho.

La adaptación se produce por medio de la selección natural, es decir, los seres vivos se han adaptado a su medio ambiente como resultado de una larga secuencia de transformaciones seleccionadas por el medio para sobrevivir. Cuando las especies son removidas fuera de los límites de su hábitat, éstas casi siempre mueren; lo que significa que no están adaptadas a determinados factores bióticos o abióticos.

Para comprender este punto, analiza el siguiente ejercicio:

1. Coloca en una mesa un envase de refresco.
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, la posición del dedo pulgar y el consecuente movimiento que se deriva de ello, es una de las adaptaciones en el ser humano, pero, ¿qué otros cambios implicó en el organismo el movimiento del dedo? ¿cómo se le llamaría a este tipo de adaptación? ¿Cuántos tipos de adaptación existen?. Para entrar en materia analizaremos el tema, indicando que la adaptación tiene varios significados, los cuales se enlistan a continuación:

a) El organismo se ajusta al ambiente.

b) Es un proceso que puede ocurrir durante el lapso de vida de un individuo (adaptación fisiológica)

c) Aquella característica morfológica o fisiológica adquirida, se puede entender como una particularidad del organismo para vivir en un medio determinado.

d) Es un continuo ajuste regulado por las condiciones de un mundo en perpetuo cambio.

Con base en lo anterior, se puede decir que todos los organismos tienen la capacidad para mantener las actividades vitales, dentro de cierto intervalo de tolerancia, de tal manera que en el organismo se efectúan modificaciones que permiten el ajuste a los cambios del medio. Por ejemplo, en el ser humano si aumenta la temperatura de nuestro alrededor, el cuerpo empieza a transpirar para mantener la propia a un nivel constante.

Para comprender mejor la adaptación de los organismos al medio estudiaremos su clasificación, la cual se ha realizado de diversas maneras, aquí utilizaremos la que las ubica en: adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales. Sin embargo, es importante mencionar que esta clasificación es relativa, pues es difícil separar los diferentes tipos de adaptaciones, ya que invariablemente una modificación de forma lleva

implícita una de función. Es decir, que las adaptaciones morfológicas por lo común complementan a las fisiológicas o a las conductuales.

1.3.1 ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS.

Son los cambios que presentan los organismos en su estructura externa.

-

Adaptaciones morfológicas en los animales

- **Adaptaciones de defensa y protección:**

Entre los fenómenos de adaptación morfológica se pueden mencionar los medios de defensa y protección, presentes en casi todos los animales. Por ejemplo:

¿Conoces el camaleón? ¿sabés por qué cambia de color y cuántas coloraciones puede adoptar?. Este es un animal capaz de pasar del gris al marrón y al verde, y a veces hasta el amarillo, como respuesta a determinados estímulos, por ejemplo cuando está enfurecido o cuando se siente en peligro. Esta característica da origen a una serie de adaptaciones que les ayudan a evitar ser comidos, así como a capturar y comerse a otros organismos. A esto se le conoce como **MIMETISMO**.

En este caso, los organismos presa han desarrollado, evolutivamente, mecanismos protectores que no necesitan activarse, ya que forman parte de su anatomía y que les brinda protección y ocultamiento, por ejemplo, en las siguientes figuras, 27 y 28, ¿puedes distinguir a los organismos que se encuentran sobre los tallos?

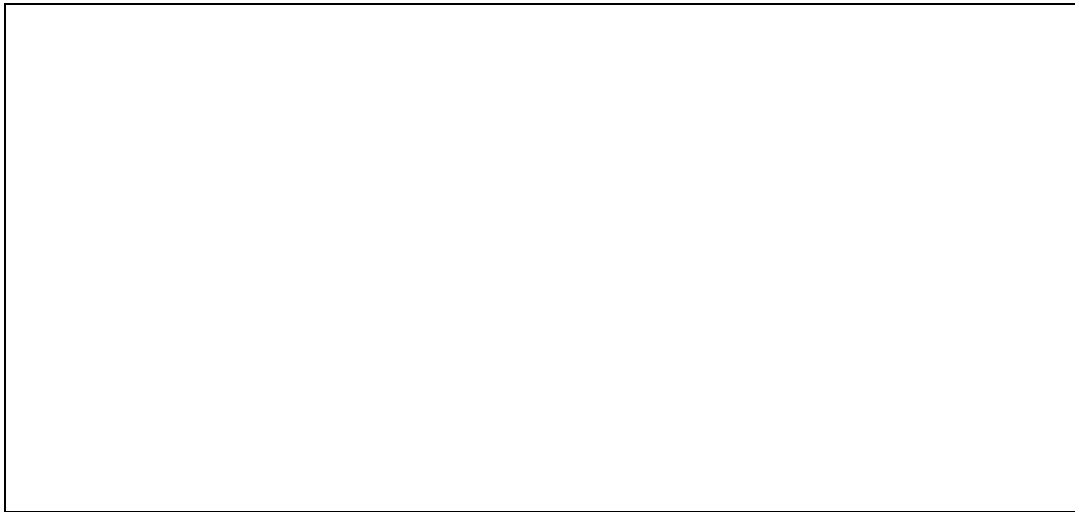
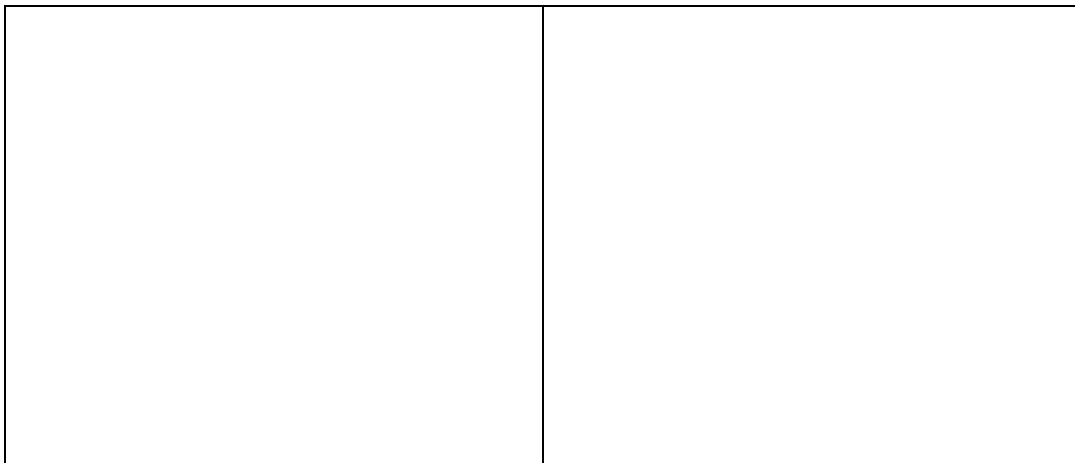


Figura 27.,Salta árboles

Figura 28. Gusano vástago, se bifurca de una rama verdadera.

En estos casos el camuflaje hace que los organismos se parezcan a una espina (figura 27) a un palo, ramas (figura 28), hojas (figura 29) y cortezas. Existen peces que se parecen a las algas y a otras plantas marinas.



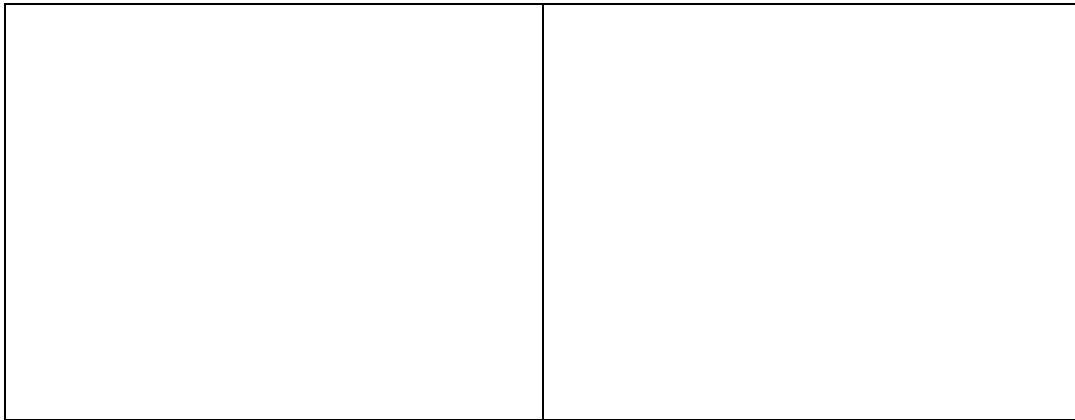


Figura 29. Insectos en forma de hojas. (a y b, Tomados de Farb, P. *Los Insectos*, Time-Life) (c, Tomado de Kimball, *Bioiología*).

El mimetismo también implica coloración de advertencia. Los ojos falsos sobre las alas de una mariposa pueden resplandecer para asustar al depredador (figura 30). Este es un ejemplo de mimetismo batesiano por los trabajos pioneros del naturalista británico Henry W. Bates, como resultado de diez años de estudio sobre mariposas del amazonas. Bates lo describió como:

"El parecido externo en forma y color que presentan ciertos organismos". Este tipo de mimetismo es muy común en los insectos; en este caso los animales toman la forma y los colores de los animales peligrosos y temidos.

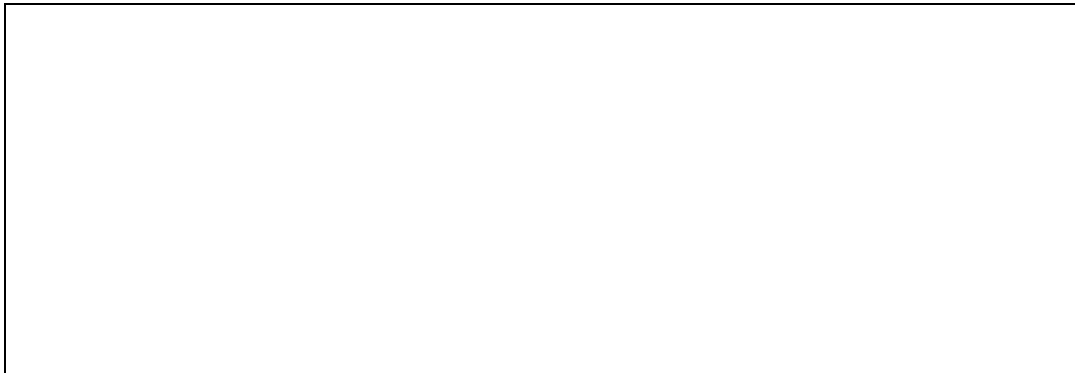


Figura 30. Mariposa mostrando sus "ojos terroríficos" (Tomada de Farb, P. *Los Insectos*, Time-Life).

Los artiodáctilos como los camellos, antílopes, caballos y bisontes, presentan otro tipo de adaptación, tienen reducido el número de dedos a dos (figura 31), para permitir la carrera y ponerse a salvo de sus depredadores; la coloración de la piel de los leopardos, las cebras y los leones les permite ocultarse en la vegetación.



Figura 31. Diferentes tipos de pezuñas de los artiodáctilos.

Muchos animales están provistos de glándulas que secretan sustancias tóxicas. Otros presentan órganos aptos para inyectar el veneno a la víctima o al agresor (aguijones, dientes, etc.) como por ejemplo, los celenterados, los equinodermos (especialmente los

holotúridos), los moluscos gasterópodos (principalmente el género *Conus*), los moluscos cefalópodos (*Octopus* y *Sepia officinalis*) especialmente venenosos. La mordedura del pulpo (*Octopus*) puede ser mortal aun para el hombre. Dentro de los artrópodos se encuentran los arácnidos, (escorpiones y arañas), los miriápodos, los quilópodos y los insectos (las abejas y avispas).

• **Adaptaciones para el vuelo:**

Observa las siguientes figuras, ¿Puedes indicar de qué animales se trata en cada esquema?

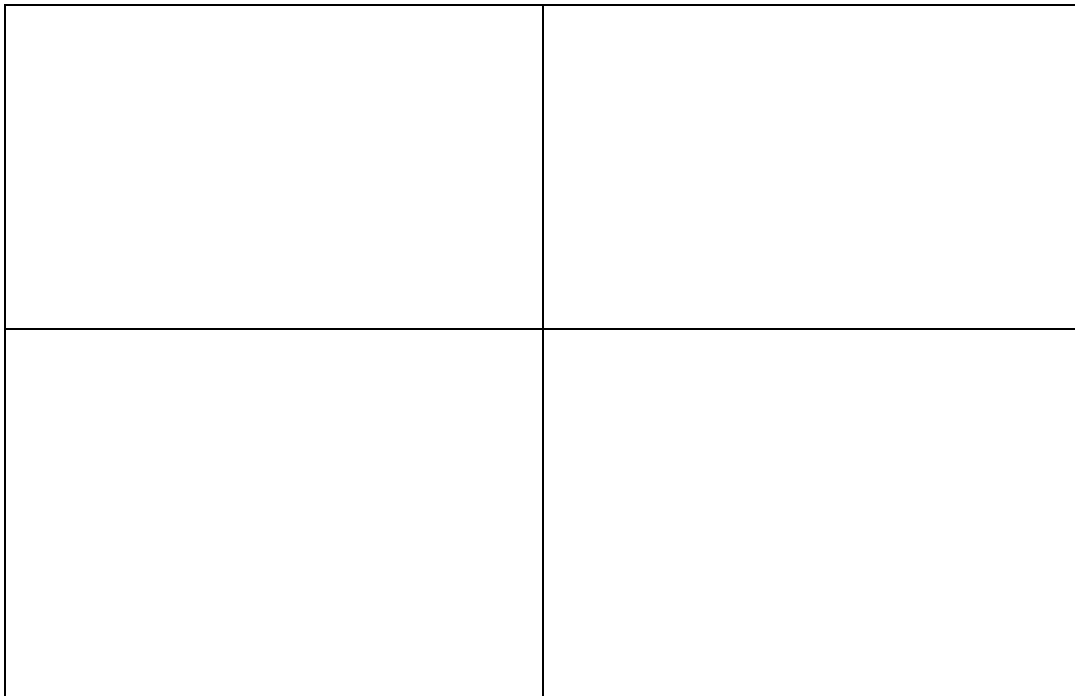


Figura 32. Diferentes tipos de alas.

En los insectos (figura 32 b), los murciélagos (figura 32 c) y las aves (figura 32^a) se han desarrollado medios para el vuelo activo, que los han convertido en expertos animales

voladores y ésta condición ha aumentado enormemente su potencial de supervivencia y distribución.

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 esta formada por el desarrollo de una membrana de piel que se extiende desde la extremidad anterior hasta ambos lados del tronco.

En las aves, la superficie del ala está formada por plumas, como una adaptación al vuelo. El peso de su cuerpo ha disminuido por la eliminación de los dientes, de la vesícula biliar, de la vejiga urinaria y de uno de los ovarios, por consiguiente son más ligeros. Se tienen grandes espacios de aire. El cuello es largo y flexible, (figura 33).

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

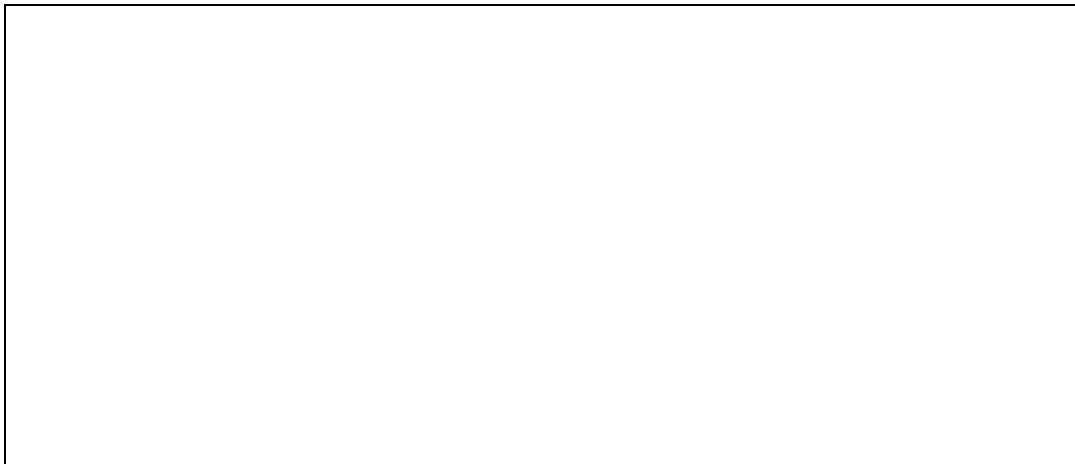


Figura 33. Adaptaciones de las aves para el vuelo. (Tomada de Jessop, N. *Biósfera, los seres vivos y su ambiente*).

• **Adaptaciones al medio acuático:**

Observa las ilustraciones de la figura 34, donde se presentan organismos representativos del medio acuático.

¿Puedes describir las adaptaciones que presentan a este medio?

Figura 34. Organismos representativos del medio acuático: a) mosco zapatero, b) pez, c) pato, d) delfin.

En términos generales, los organismos para poder vivir en el medio acuático presentan las características que a continuación se enlistan:

- Extremidades o "patas" largas y delgadas, que les sirven como mecanismos de flotación, como por ejemplo los insectos acuáticos (figura 34-a) y las larvas del plancton.

- Tienen branquias, con las que realizan el intercambio gaseoso.
- Ventosas, que les sirven como sistemas de soporte o de sostén, para fijarse al sustrato. Como por ejemplo, los moluscos, los crustáceos y los equinodermos.
- Tienen aletas, que utilizan como medios de locomoción, como los peces, (Figura 34-b), las ballenas y los delfines (figura 34-d).
- Algunos presentan bioluminiscencia, como las bacterias y los animales abisales.
- Otros tienen un alto contenido de urea en la sangre, lo que les permite mantenerse en equilibrio osmótico, como en los escualos.
- Los miembros anteriores se han transformado en aletas, como en los patos, (figura 34-c)

Para complementar las adaptaciones morfológicas que se presentan en los organismos del medio acuático, en las siguientes figuras se muestran algunas estructuras (*) relacionadas con el mecanismo de flotación. (Figura 35)

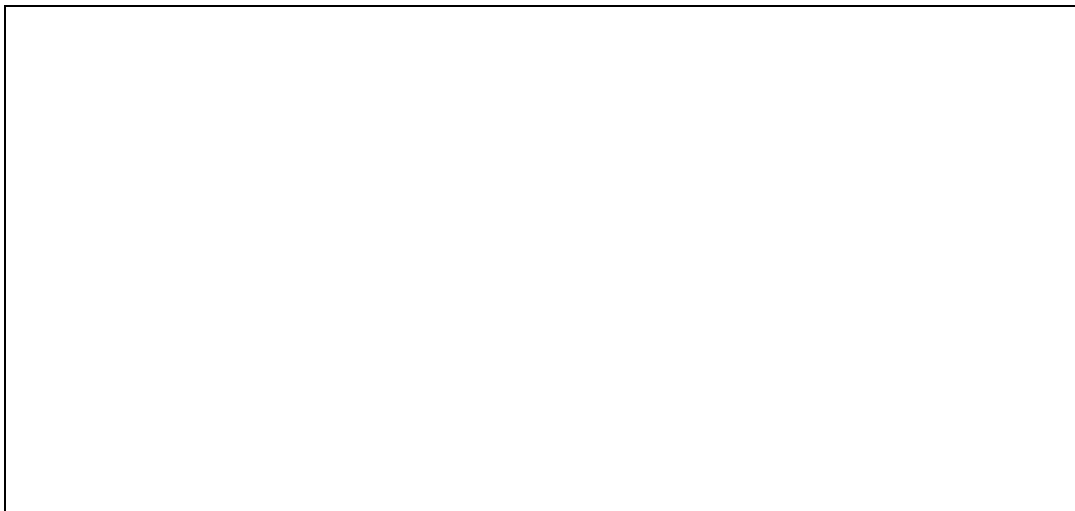


Figura 35. Estructuras que presentan estos organismos para flotar: a) foca, b) pez, c) algas marinas, d) carabela portuguesa. (Tomadas de Jessop, N. *Biosfera, los seres vivos y su ambiente*).

Adaptaciones morfológicas en los vegetales:

Las adaptaciones de los vegetales generalmente están reguladas por las condiciones de humedad y de temperatura del ambiente. En función de ello, las plantas se clasifican en: xerófitas, mesófitas, higrófitas e hidrófitas.

-Las plantas xerófitas, son las que viven en regiones muy secas y calurosas, como los desiertos. Presentan raíces muy desarrolladas; algunas tienen las hojas muy pequeñas y cerosas, otras las tienen modificadas en espinas almacenan el agua en sus tejidos; los tallos presentan cutícula gruesa; tienen estomas pequeños y en número reducido. Son ejemplos de estas plantas: los nopales, las biznagas y los órganos (figura 36)



Figura 36. Las cactáceas se pueden adaptar en distintas formas para evitar la pérdida de agua.

-**Las plantas mesófitas**, son las que crecen bajo condiciones de suministro regular de agua, es decir, viven en regiones con suelos y atmósfera con humedad suficiente para

realizar sus funciones vitales. La transpiración es moderada. En algunos casos, las hojas presentan forma de aguja, lo cual disminuye la evaporación. Los vegetales de este grupo pierden sus hojas en invierno (caducifolias) Son ejemplos, los castaños, robles, duraznos, jacarandas, pinos, higueras y chabacanos (figura 37)

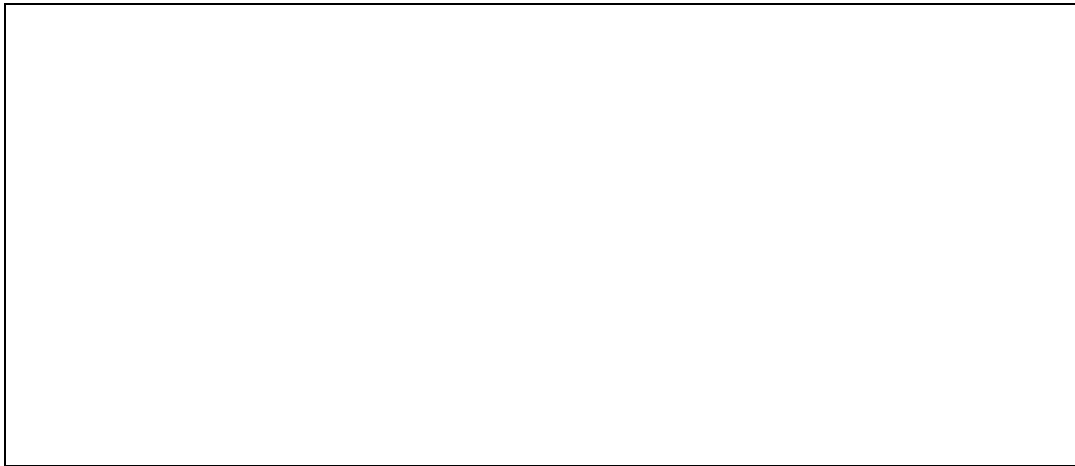


Figura 37, Chabacano

-Las plantas higrófitas, se encuentran en zonas muy húmedas, como las selvas, por lo que su transpiración es abundante pues fácilmente recuperan la humedad que pierden. Presentan hojas muy grandes; raíces poco desarrolladas; los estomas son grandes y abundantes. Son ejemplos, el platanillo y la hoja elegante (figura 38)

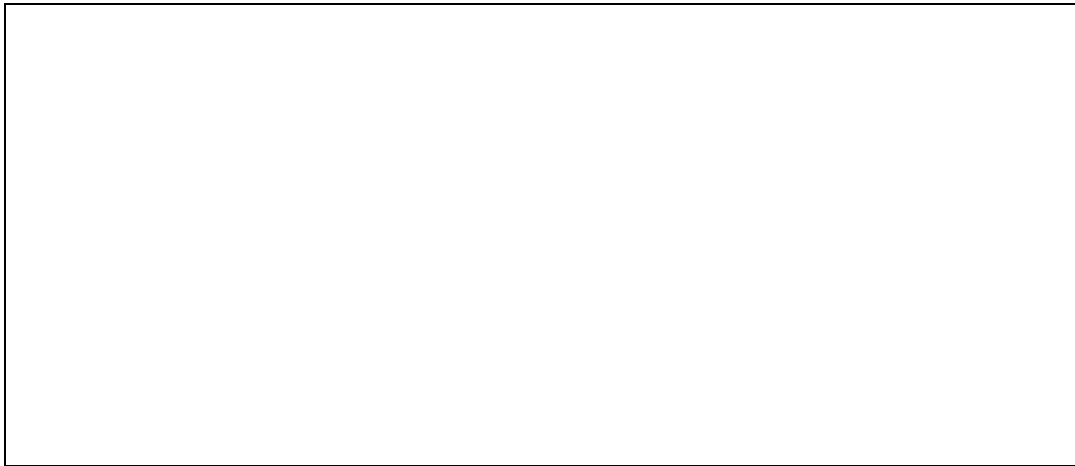


Figura 38. Hoja elegante.

-Las plantas hidrófilas, son las que viven sumergidas en el agua o en la superficie de los ríos, lagos, lagunas o mares. Generalmente no tienen raíces o las tienen muy reducidas; presentan estructuras para flotar. Son ejemplos, los lirios acuáticos (figura 39), la elodea y la lentejilla de agua y la elodea.



Figura 39. Lirio acuático.

1.3.2 ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS

Son aquellas que representan un cambio en el funcionamiento del organismo. Por ejemplo, la respuesta fisiológica a los cambios fotoperiódicos en los procesos reproductores como la floración y el apareamiento.

- **Adaptaciones fisiológicas en los animales.**

En los animales, las principales adaptaciones están determinadas por la temperatura cuyas variaciones, cuando exceden los límites de tolerancia, provocan su muerte. Por eso, de acuerdo a su capacidad para regular la temperatura del cuerpo, los animales se clasifican en **POIQUILOTERMOS y en HOMEOTERMOS.**

Animales Poiquilotermos:

Son animales llamados equivocadamente de "sangre fría, en ellos la temperatura de su cuerpo varía según los cambios que se presentan en el medio. Por ejemplo las ranas, animales característicos de este grupo, permanecen casi completamente inactivos durante las épocas 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:

Estos animales, también llamados equivocadamente de "sangre caliente", poseen mecanismos fisiológicos para regular su temperatura, independientemente de las condiciones climáticas, dentro de un intervalo de tolerancia según la especie. Este aspecto representa una gran ventaja, ya que garantiza la agilidad en todo momento, sin importar la temperatura ambiental.

Este tipo de adaptación se presenta en las aves y los mamíferos.

La temperatura también influye sobre el tamaño absoluto de los animales, y sobre las proporciones relativas de algunas de sus partes. El hecho, de carácter general, de que entre las aves y los mamíferos de la misma especie alcanzan mayor tamaño los que viven en regiones más frías y que, entre especies próximas, las mayores sean las que habiten en climas húmedos, se conoce como el principio de Bergman. Los animales poiquilotermos, representados por los reptiles y los anfibios, presentan la relación inversa, siendo menores las formas que viven en climas más fríos.

En los mamíferos, las extremidades como la cola, las orejas y las patas son más pequeñas en climas fríos. Esta observación se conoce como **la regla de Allen**.

Un buen ejemplo lo constituyen los zorros de diferentes ecosistemas: el Fennec del Sahara, tiene orejas inmensas; el zorro de Europa tiene orejas más cortas; el zorro del ártico tiene orejas más corto (figura 40).

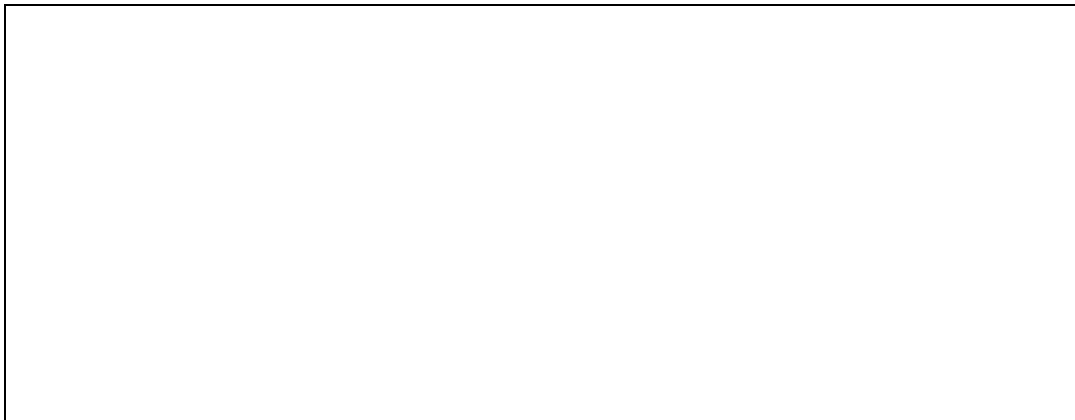


Figura 40. Zorros de distintos ecosistemas. (Tomada de Hesse, A. y Schmidt, *Ecological Animal Geography*)

Adaptaciones de los animales a diferentes biomas:

¿Qué adaptaciones se han dado en los animales de acuerdo al medio en que viven?

Mediante la diversificación en varias especies adaptadas a diferentes condiciones ambientales, es como la vida se ha extendido con éxito a la gran cantidad de hábitats que se presentan en la Tierra. Así, en el cuadro 1 se presentan algunas de las adaptaciones importantes de varios animales según el medio en que habitan.

<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.

Cuadro 1. Resumen de las adaptaciones de los animales a diferentes hábitats.

1.3.3 ADAPTACIONES CONDUCTUALES

Son las que implican una modificación en el comportamiento de los organismos por diferentes causas, por ejemplo, para ampliar su territorio, asegurar la reproducción, buscar alimento, defenderse de sus depredadores o para tener un ambiente idóneo para el mantenimiento y desarrollo de todas sus funciones biológicas.

La mayor parte de los estudios en esta área se han centrado en la actividad de los insectos, aves y mamíferos; por ello prácticamente se desconoce el patrón de comportamiento de más del 95% de las especies animales.

A continuación se describirán brevemente algunos- de estos estudios, realizados en diferentes especies, y que permitirán comprender que cada una de ellas utiliza patrones de comportamiento característicos:

• **Amenaza y sumisión:**

Son conductas típicas de animales gregarios, como manadas de antílopes, gacelas, búfalos y lobos, entre otros, donde un individuo se disputa la hegemonía del grupo, es decir, se presenta en la lucha por el territorio o por la posesión de las hembras. Estos rituales son distintos en los diferentes grupos de animales. Por ejemplo, las figuras 41 y 42, ilustran a los antílopes, cuyos cuernos son rectos y puntiagudos como espadas, y si se usan sin inhibición, podrían fácilmente desgarrar el vientre de un rival. Por esta razón, en el enfrentamiento, los cuernos son usados sólo en la posición de combate frontal con la cabeza inclinada (figura 41), se cruzan en una especie de escaramuza y los animales se empujan con violencia uno a otro. A veces sólo bastan actitudes de amenaza para establecer la superioridad de uno de los dos posibles contendientes (figura 42); de esta manera se evita la agresión propiamente dicha y el sometido puede seguir viviendo en el grupo junto al dominante, muy consciente de su papel de subordinado.

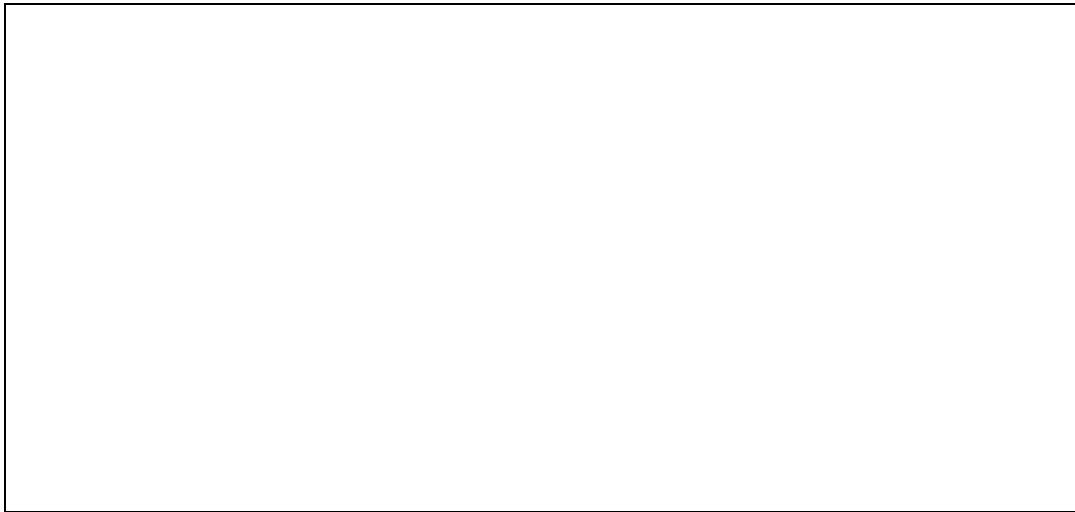


Figura 41. Combate entre antílopes machos. .

Figura 42. Actitud de amenaza y
sumisión

(Tomadas de Wilson, E., *Sociobiología*)

-Orientación y migraciones:

La migración es una forma de movimiento en masa vinculada con el paso de las estaciones, cuando la luz del día, los vientos y las temperaturas comienzan a cambiar. La migración se asocia con los procesos de reproducción o de alimentación, es decir, los animales abandonan su domicilio para buscar alimento, pareja o condiciones apropiadas para vivir. Para ello, se organizan en grupos para protegerse, pues muchos depredadores no se atreven a atacar a sus presas cuando éstas se hallan agrupadas.

Además de las aves (figura 43), muchos mamíferos realizan migraciones, como los renos y los bisontes; muchos pinípodos (la foca y el elefante marino); los cetáceos (la ballena y el delfín); los peces (las anguilas y el salmón). Las migraciones de los insectos se observan en varias especies, como la mariposa Monarca y algunos coleópteros. Muchas especies hacen un viaje de ida y otro de regreso, completos, aunque en general los participantes son individuos de generaciones diferentes.

Con frecuencia la migración es un importante factor dependiente de la densidad o del número de individuos, es decir, a medida que aumenta el nivel de población, emigran muchos de sus integrantes por la falta de espacio y alimento. Esto se puede observar en los roedores como los lemmings y en las langostas del desierto.

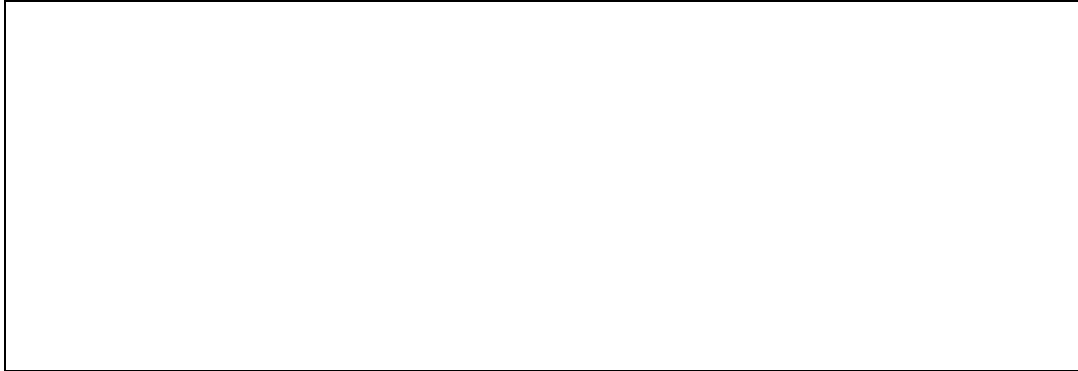


Figura 43. Aves migratorias.

-Conductas de nidificación:

Algunos animales, como las aves (figura 44) algunos peces, varios insectos y algunos mamíferos, construyen nidos para criar y cuidar a los hijos, con ello se favorece la supervivencia de la especie al ofrecer seguridad, proximidad a las fuentes de alimentación y abrigo contra los rigores del clima. Los adultos cuidan a sus pequeños, los defienden de peligros inmediatos, velan su crecimiento y los protegen mientras en ellos se realizan los cambios que les permitan ser independientes. En el caso de las aves, esto puede durar de dos a siete horas, como en los patos comunes, o puede requerir hasta de 21 días, como en las golondrinas. Finalmente las crías abandonan el nido.

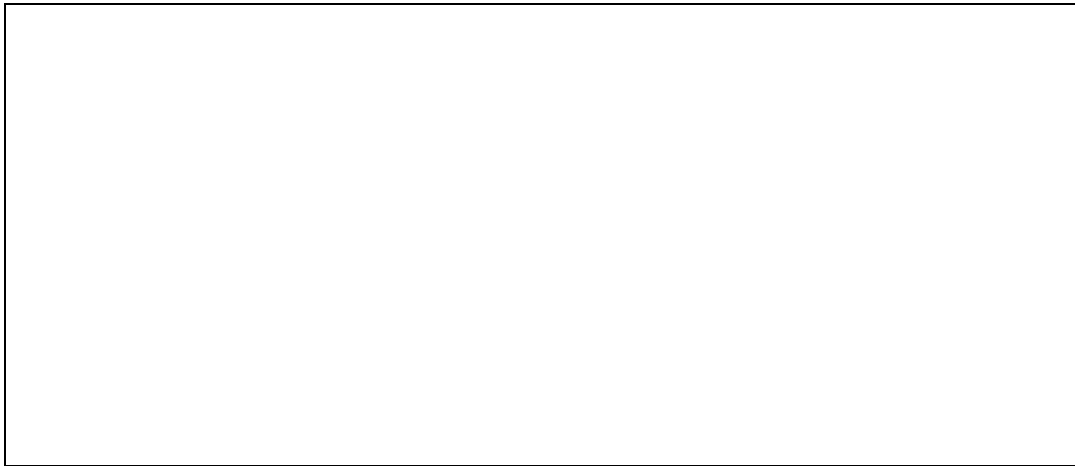


Figura 44. Nido, un lugar apropiado para criar a los pequeños.

-Conductas sociales:

Se presentan en los llamados insectos sociales, como las hormigas, abejas, avispas y termitas, los cuales forman sociedades donde hay una división del trabajo, es decir, se presentan jerarquías entre ellos, con una función concreta para cada casta. Por ejemplo, en las termitas (figura 45) los organismos llevan a cabo labores especializadas: las obreras son responsables de construir del nido y vigilar su buen funcionamiento; actúan como niñeras y servidoras de los soldados y de la pareja real, que son incapaces de alimentarse solos. Los soldados defienden el nido. Tanto los soldados como las obreras pueden ser hembras o machos. **El rey y la reina** se encargan de la reproducción. Los soldados y las obreras son estériles. Cualquier ninfa puede transformarse en obrera, soldado, rey o reina, pero sólo hasta que hacen falta componentes de una casta determinada

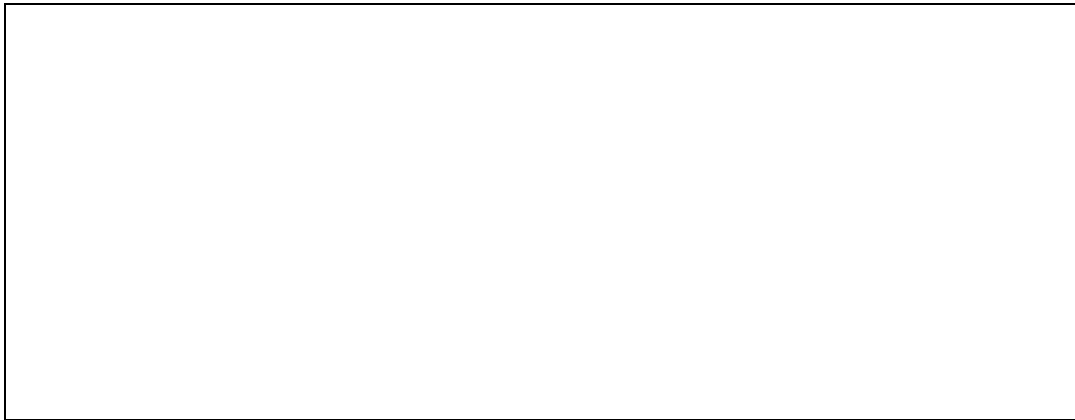


Figura 45 Castas de las termitas. (Tomada de Farb, P. *Los insectos*. Time-Life)

-Conductas de cortejo o galanteo:

Son una serie de exhibiciones que realiza el macho para atraer a la hembra, con lo cual se facilita o favorece el encuentro de la pareja para lograr el apareamiento. En torno a ello, existen una gran variedad de conductas que aumentan el estímulo sexual, como se muestra en las ilustraciones (figuras 46 y 47), de modo que la probabilidad de la fecundación aumenta por la copulación repetida. En los mamíferos están poco desarrolladas, pero en las aves suelen ser muy espectaculares predominando los despliegues de las alas de diversos colores, los cantos y las danzas. En varios animales son indispensables los actos de cortejo para que la hembra se encuentre en disposición de ser fecundada.

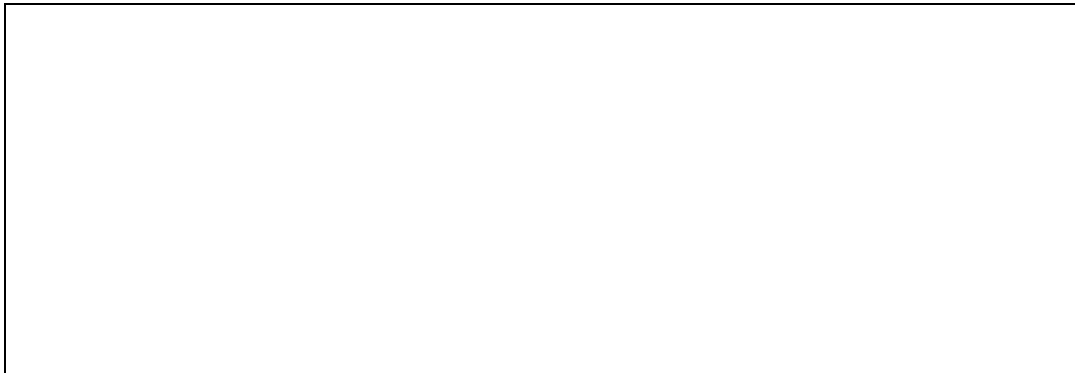


Figura 46. Hembra en acto de cortejo.



Figura 47. Ejemplos de cortejo o galanteo. (Tomadas de: Jessop, N. *Biósfera, los seres vivos y su ambiente*).

- La territorialidad:

La forma más simple de competencia intraespecífica se halla en el comportamiento de las especies en que cada individuo intenta obtener los recursos que necesita sin tener en cuenta a los demás. Muchos vertebrados e invertebrados han desarrollado comportamientos específicos para hacer frente a los recursos limitados, por ejemplo, organizando luchas en las cuales un individuo o grupo de individuos defienden un

territorio evitando, así, que el área sea ocupada por miembros de la misma o de diferente especie. El tamaño de un territorio está en función del número total de animales que pueden mantenerse en una región y de la capacidad relativa de los individuos para defenderlo: un individuo más fuerte (generalmente, un macho) puede mantener un territorio mayor que uno débil. Los individuos que no puedan mantener a otros fuera de su territorio se verán excluidos de la población reproductora, de modo que la territorialidad parece asegurar que el tamaño de la población no sea excesivo para los recursos disponibles y que los individuos más fuertes se reproduzcan (figura 48), con lo cual se asegura la supervivencia de la especie y se reduce la competencia por el alimento.

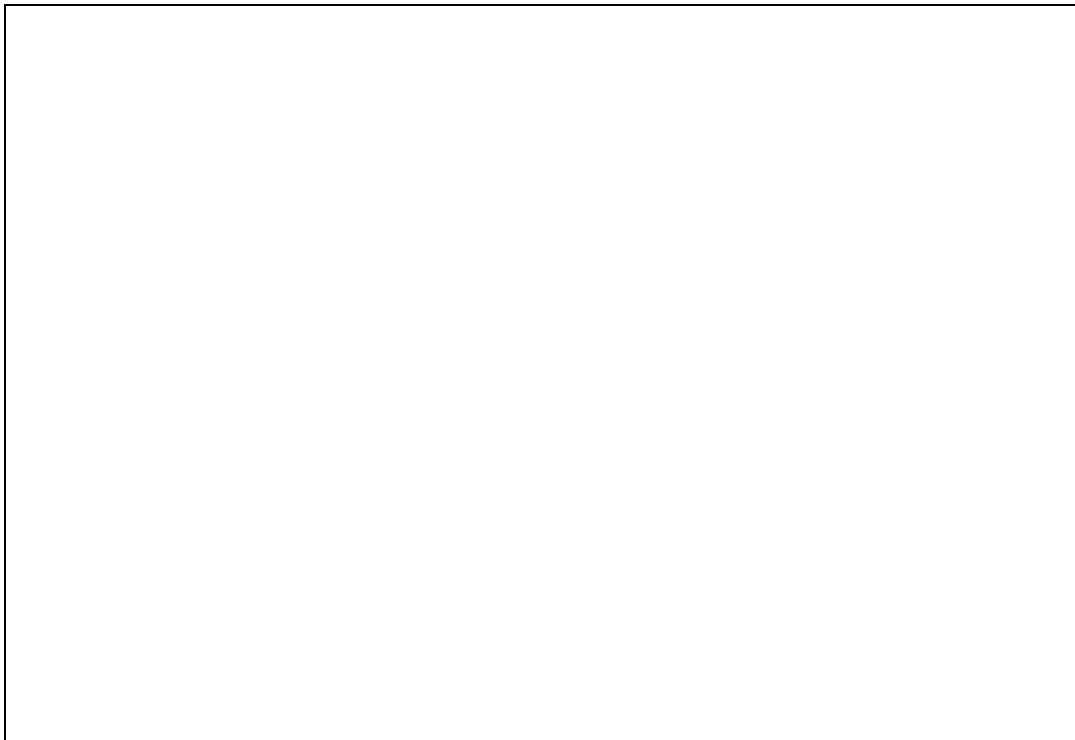


Figura 48. Comunidad de gaviotas de cabeza negra, los machos defienden vigorosamente su territorio y se encargan de lograr el esparcimiento adecuado. (Tomado de Tinbergen, N., *Conducta animal*, Time-Life)

-Comportamiento de defensa contra la predación:

La predación es un proceso biológico a través del cual un animal gasta una cierta cantidad de energía para localizar a una presa viva, y otra cantidad para mutilarla o atacarla.

En este caso, una víctima puede reaccionar conductualmente ante la aparición de un depredador escapando, amenazando, contraatacando (mordiéndolo o picándolo), mediante mecanismos de ostentación o poniendo en marcha algún otro mecanismo especial de defensa, como la eliminación de sustancias químicas nocivas o venenosas, como por ejemplo el zorrillo (figura 49) si es atacado, además de defenderse a mordidas, este animal segrega de sus glándulas anales una sustancia de olor nauseabundo y de efecto repelente.

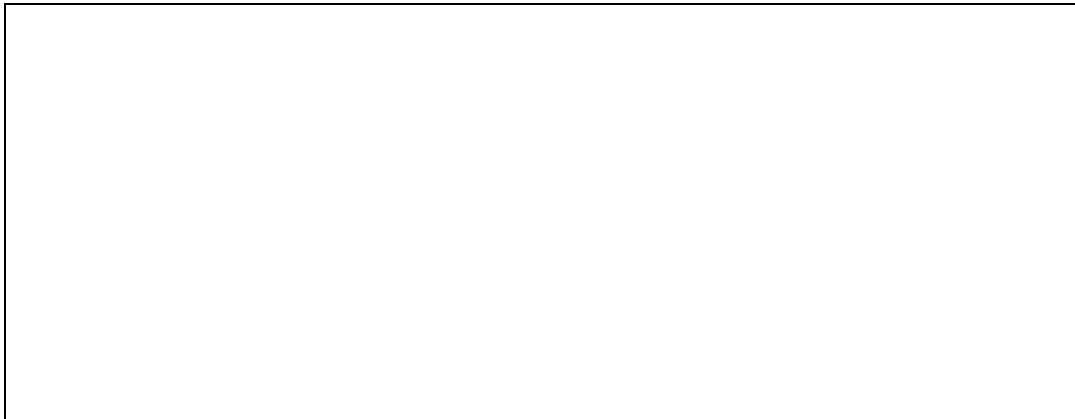


Figura 49. Zorrillo en "acción" (Tomada de Jessop, N. *Biósfera, los seres vivos y su ambiente*)

Otras formas de defenderse es cavando un sistema complejo de madrigueras con túneles de salida de emergencia o bien, los animales recurren al comportamiento preventivo o a la tanatosis, presente, por lo general, en los coleópteros, consiste en una actitud de rigidez absoluta que simula la muerte, de esta forma el animal escapa del

ataque de los depredadores ya que estos son atraídos principalmente por el movimiento de los animales vivos de los cuales se nutren.

Otro tipo de comportamiento defensivo, consiste en que algunos animales pueden esconderse decorándose a si mismos cuando su color natural y su forma no los protegen. Por ejemplo, el cangrejo *Dromia* se cubre con un trozo de esponja viva recortado cuidadosamente con sus pinzas y colocado en forma de gorro; el cangrejo ermitaño *Eupagurus prideaxi*, que vive en una concha abandonada por un caracol, toma una anémona y la coloca sobre el dorso de la concha (figura 50)

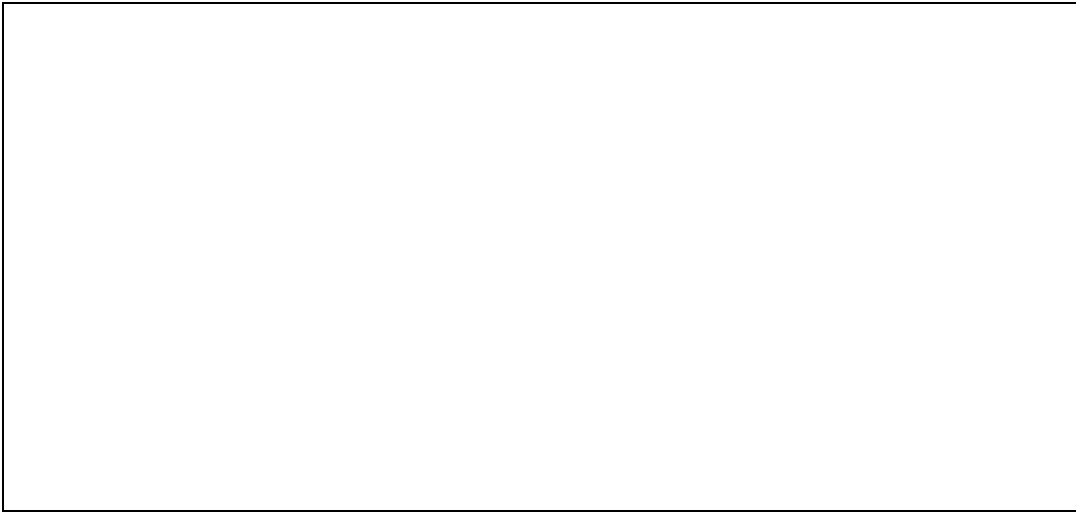


Figura 50. Se puede observar el desarrollo del pie de las anémonas sobre la superficie de la concha donde vive el, cangrejo ermitaño. (Tomada de Clarke, G., *Elementos de ecología*)

Para complementar y aplicar la información de este tema, a continuación desarrolla la actividad experimental correspondiente.

Actividad Experimental No. 2

ADAPTACIÓN

PRESENTACIÓN:

- Tema: El ambiente como soporte de los seres vivos.
- Subtema: Adaptaciones al ambiente
- Objetivo:
- A.- Analizar las diferencias que presentan los organismos en estructuras homólogas para comprender como se manifiestan las adaptaciones morfológicas al ambiente y el modo de vida de los organismos.
 - B.- Observar 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 a las condiciones de humedad del ambiente.

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
- (P) Microscopio óptico
- (A) Planta acuática (Vallisneria, lirio acuático, elodea)
- (A) Planta mesofita (Alfalfa, pino, frió, lirio terrestre)
- (A) Planta xerofita (maguey, sávilá, nopál*)
- (P) Navaja de rasurar
- (P) Porta y cubre objetos

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

ANTECEDENTES DE CONOCIMIENTO:

Antes de iniciar la actividad verifique sus conocimientos a través del siguiente cuestionario.

De biología II recordará el concepto de adaptación.

- Explique utilizando un ejemplo que entienda por adaptación morfológica.

- Explique que entienda por-adaptación fisiológica.

- Explique cuál es el papel biológico ó importancia de las semillas.

- ¿Cuál es el papel biológico de los picos de las aves.?

- ¿Cuál es el papel biológico o importancia de las patas de las aves?

- ¿Cuál es el papel biológico ó6 importancia de las hojas de las plantas:

Sí requiere información documental para contestar el cuestionario consulte.

Nelson, G.E.- Robinson, G.G. 8ooloptian, R.A.- Conceptos Fundamentales de Biología, Limusa. México, 1975.

HIPÓTESIS DE LA ACTIVIDAD

-Elabore una hipótesis que permita explicar de que forma las características de un organismo nos indican su hábitat y el modo de vida.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Objetivo "A"

Observe cuidadosamente los esquemas que a continuación se presentan y registre para cada caso las observaciones que se piden en cuadro correspondiente.

Cuadre No.1.- Características de los diferentes tipos de semillas.

Semilla No.	Características morfológicas sobresalientes	Tipo de dispersión o propagación

Figura No. 1. Esquemas de diferentes tipos de semilla.

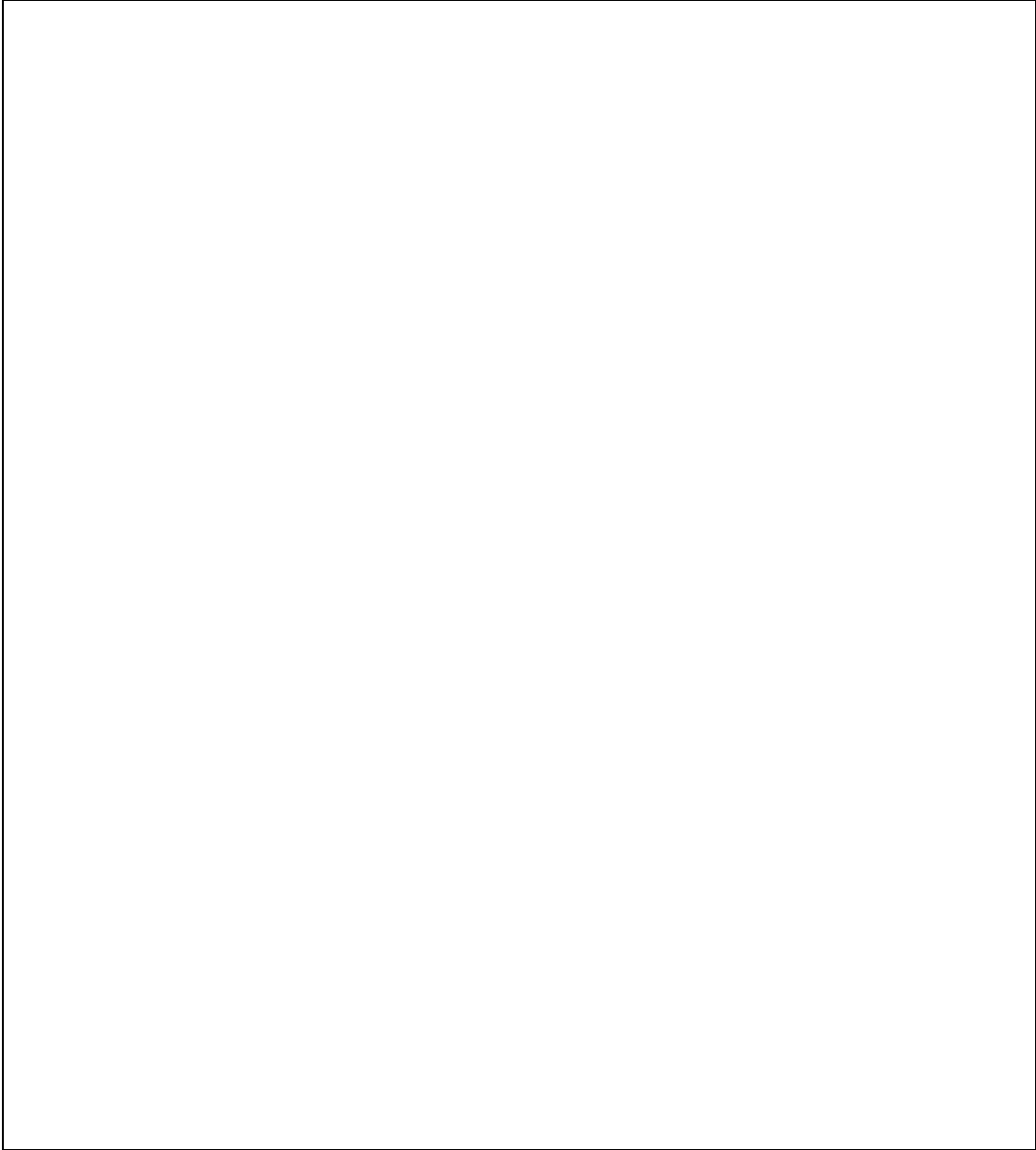


Figura no. 2'.- Esquemas de diferentes formas de pico.



Cuadro No. 2.- Características de las formas de pico.

Pico	Características morfológicas	Tipo de nutrición

Cuadro No. 3.- Características de las diferentes formas de patas

Formas de las patas	Características morfológicas	Función de la estructura diferencial

Figura no. 2.- Esquemas de diferentes formas de patas.



HIPÓTESIS DE;LA ACTIVIDAD.

- Con base en la respuesta anterior elabore una hipótesis para demostrar como la cantidad y tamaño de los estomas de la planta puede indicar el tipo de ambiente el cual está adaptado.

PROCEDIMIENTO PARA EL OBJETIVO "B"

- Con una navaja, realice cortes del haz de la hoja (parte superior de la hoja)
- Realice una preparación temporal y observe con el objetivo (10X); localice los estomas y si los observa regístrelo con signo (+) en el cuadro 4.
- Retire esa preparación y elabore otra, realizando el corte en el envés de la hoja (parte inferior).
- Observe con el objetivo (10X), localice los estomas y si los observa regístrelo con un signo (+) en el cuadro 4.
- Cuando localice estomas, cuente el número que observa en el campo del microscopio y registre el dato en el cuadro 4.
- Elabore esquemas procurando conservar las proporciones del tamaño que presentan los estomas en cada una de las plantas observadas.
- Repita esta actividad para cada tipo de planta seleccionada.

Cuadro 4.- Registro de estomas y número presente en el haz y envés de las estructuras observadas

Planta	Presencia de estomas haz	Presencia de estomas en vez	Número de estomas	
			Haz	Envez
Acuática				
Mesofita				
Xerofita				

NOTA: Para identificar los estomas guíese por el esquema que se da a continuación.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Con base en las observaciones realizadas y apoyados en la bibliografía citada resuelve el siguiente cuestionario.

Hábitat

Nicho ecológico

- Explique la relación que existe entre: el hábitat, el nicho y las adaptaciones.

SEGUNDA PARTE.

ANTECEDENTES DE CONOCIMIENTO PARA EL OBJETIVO "B"

- Explique cuál es la función de los estomas en la planta

Defina los siguientes términos:

Xerófita _____

Hidrofita _____

Mesofite _____

Si requiere información documental para resolver el cuestionario consulte.

Nelson, G.E.- Robinson, G.G. Boolontian, R.A.- Conceptos Fundamentales de Biología.
Limusa.- México, 1975 .

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una vez concluidas las observaciones resuelva el siguiente cuestionario.

1. ¿En qué parte de la planta, y en qué tipo de planta encontró un mayor número de estomas?

2. ¿Como relacionaría el número de estomas con la humedad del ambiente donde se desarrolla la planta?

CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD.

Con base en las observaciones realizadas elabore una conclusión o conclusiones de la actividad.

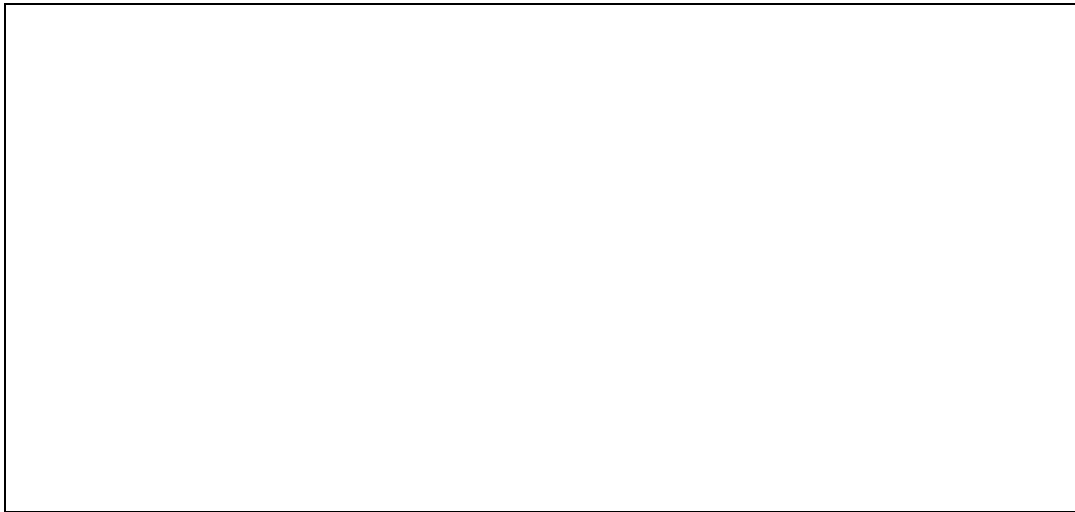
1. Haz una lista de tres adaptaciones fisiológicas y de tres morfológicas de loa vegetales:

ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS

ADAPTACIONES MORFOLÓGICAS

2.- Investiga cuáles son los ambientes que ocupan los organismos representados en las siguientes ilustraciones y con base en ello explica el tipo de adaptación o adaptaciones que presenta cada uno de ellos.

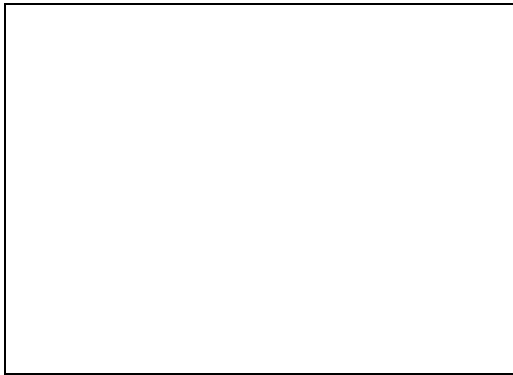




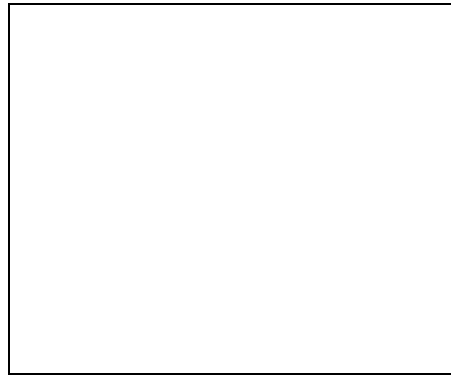
(Tomadas de Jessop, N., *Biósfera, los seres vivos y su ambiente*)

3. En los espacios señalados, escribe el nombre de los mecanismos que utiliza los organismos de las siguientes figuras para regular su temperatura corporal, para ello puedes consultar los siguientes textos:

- Nelson, G.E. (1991). Principios de Biología. Limusa. México.
- Ovenmire, T. G. (1992) *Biología*. Limusa, México.



Pájaro carpintero



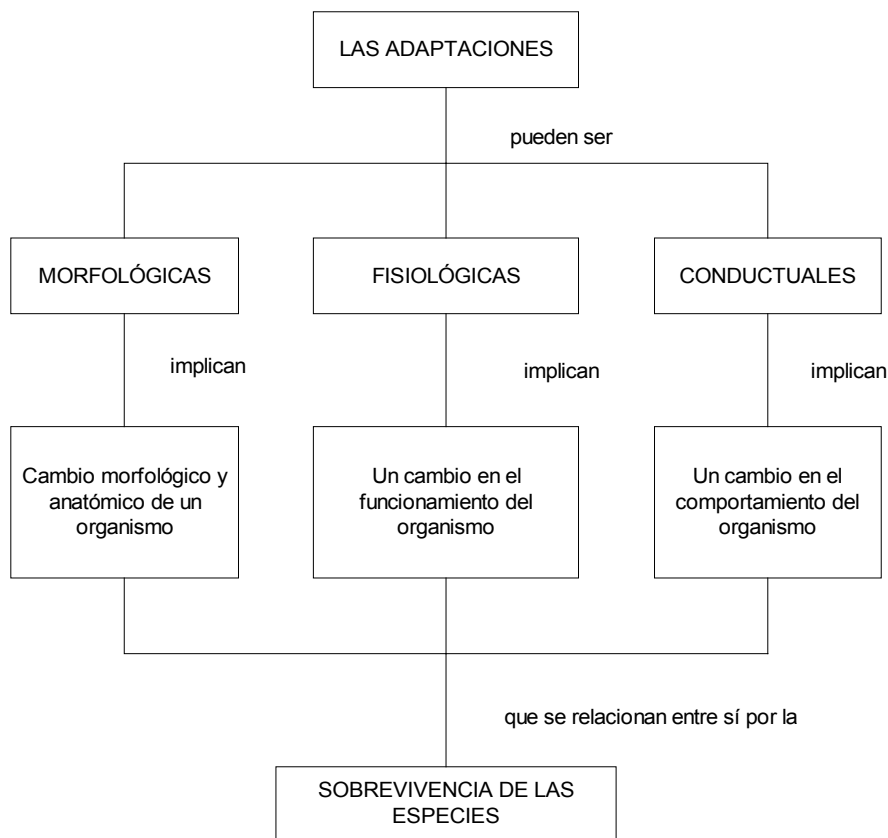
Perro

Humano

4.- Explica ¿Cuál es el valor adaptativo de la territorialidad?

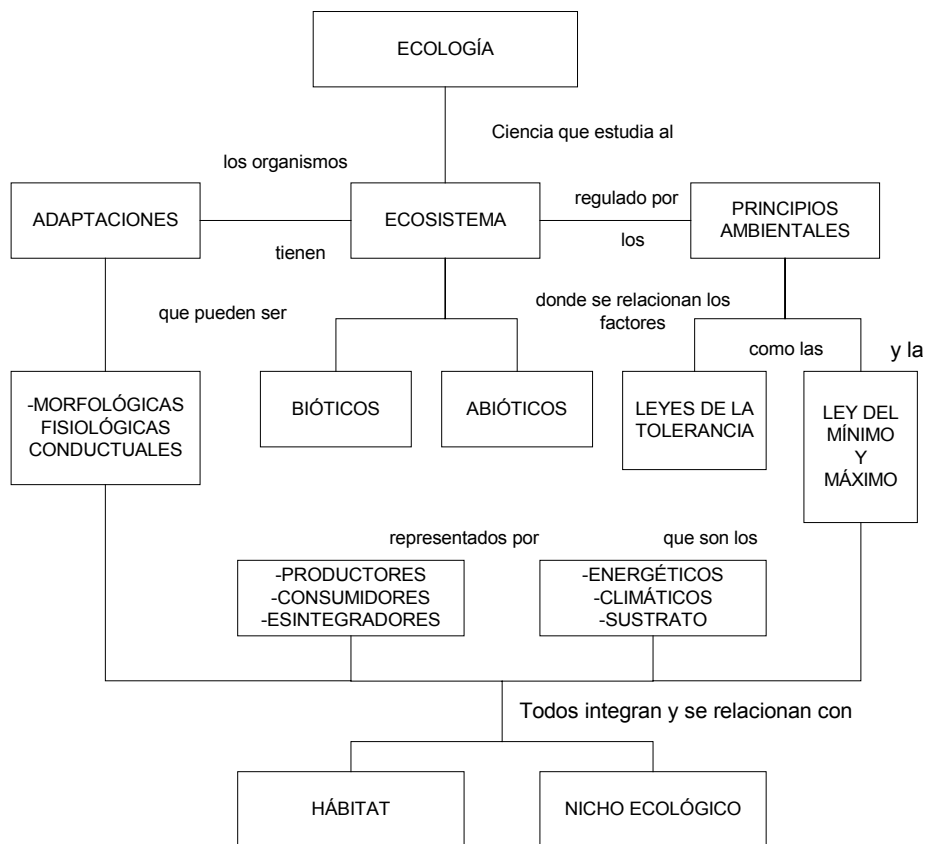
EXPLICACIÓN INTEGRADORA

En este tema se analizaron las adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales, que permiten a los seres vivos sobrevivir en el medio en que habitan, pudiendo representarse en este mapa conceptual:



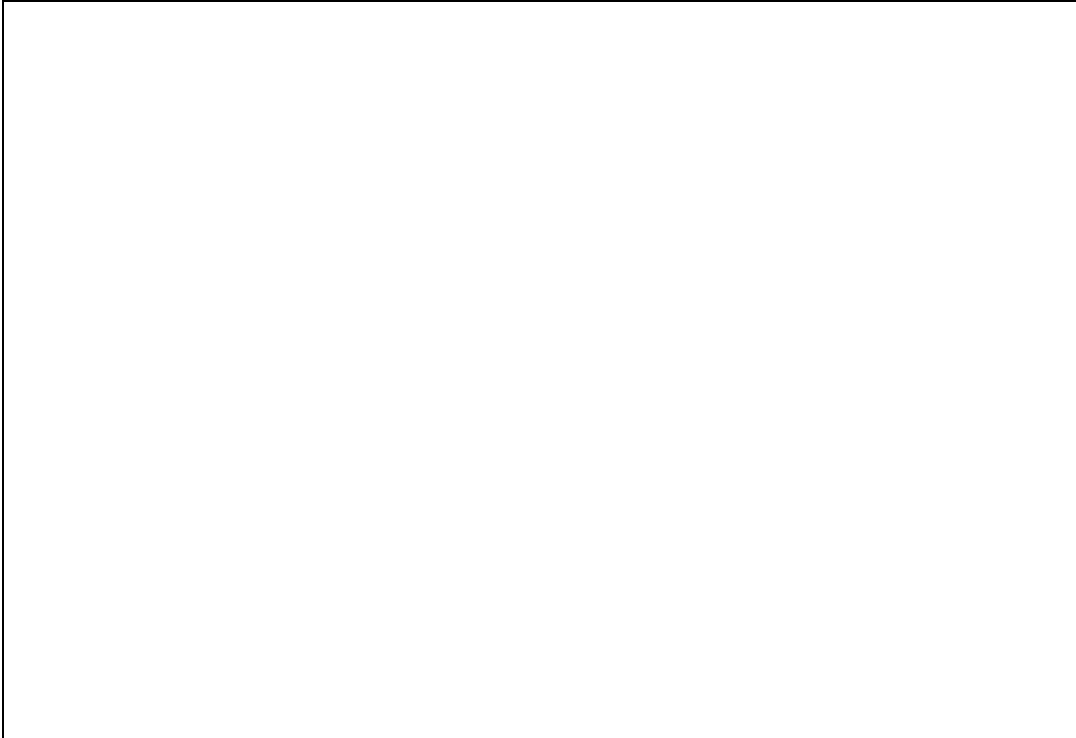
RECAPITULACIÓN

Como se vio en este fascículo la Ecología se encarga del estudio de las relaciones de los organismos con su ambiente; da a conocer la estructura de la Naturaleza, así como las diferentes adaptaciones de los seres vivos a su ambiente, lo cual se indica en este mapa conceptual.



ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

1. Resuelve el siguiente crucigrama.



HORIZONTALES

1. Características morfológicas y fisiológicas que permiten la sobrevivencia 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 una 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. Organismos capaces 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.

2.- 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 las características ambientales principales son la baja temperatura y la escasa precipitación (menor de 200 mm anuales). Aproximadamente durante 10 meses del año las temperaturas son menores a los 0° C. La estación de crecimiento se limita entre los meses de junio y septiembre. Durante los periodos de invierno los vientos tienen una velocidad entre 15 y 30 m/seg. Los subsuelos se caracterizan por ser ácidos, con un pH de 3 a 5. Los animales que predominan son el caribú, los lemmings, el oso polar, zorro del ártico, entre otros. A nivel mundial es uno de los ecosistemas menos productivos.

A). Con base en el texto identifica los factores:

ABIÓTICOS

BIÓTICOS

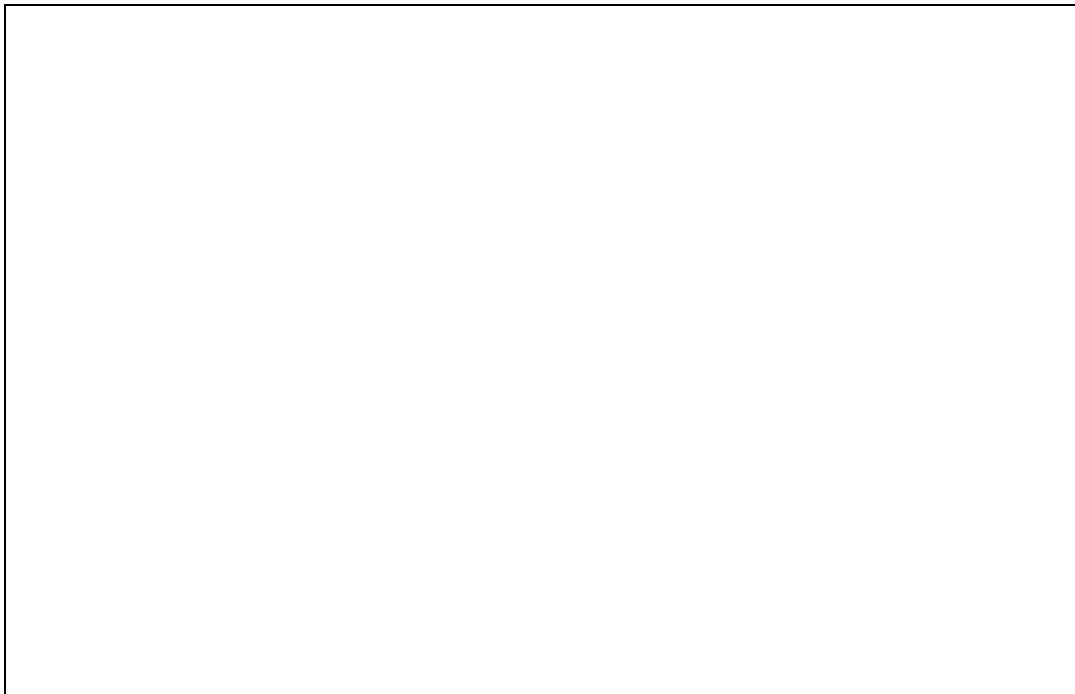
B). Indica cuál es el factor limitante en este ecosistema

C) ¿Cuáles son las adaptaciones de los vegetales en este bioma?

D) ¿Qué adaptaciones presentan los animales, mencionados en el texto, para sobrevivir a estas condiciones ambientales?.

LINEAMIENTOS DE AUTOEVALUACIÓN

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



2. Para contestar lo referente al texto, es necesario revisar los conceptos de Biótico y Abiótico así como factor limitante.

ACTIVIDADES DE GENERALIZACIÓN

Para complementar estos temas y lograr una mejor comprensión de ellos, se recomienda la lectura, análisis y discusión de los siguientes artículos:

- "¿Cómo nació la Ecología?". (Mundo Científico No. 8. Vol. 10, enero 1990)
- "Una breve crónica de Ecologismo en México", (Rev. Ciencias. Especial 4. 1990)
- "La Ecología ante la crisis global". (Ciencia y desarrollo. Mayo-junio 1991)

Estas lecturas darán una idea más amplia de la ubicación del campo de estudio y el método de trabajo de la Ecología; también permitirán adquirir una actitud analítica y reflexiva acerca de los problemas ecológicos que se presentan tanto en México como en el resto del Mundo.

También se sugiere realizar una visita a un jardín botánico, que puede ser el de Ciudad Universitaria o el de Chapultepec, para que el alumno elabore una lista de los factores bióticos y abióticos y explique la relación que existe entre ellos; que identifique las adaptaciones de los organismos a estos ambientes y compare las diferencias entre una especie y otra. Con esta información, se solicitará que formule los conceptos de nicho ecológico y hábitat.

Posteriormente visitar un parque zoológico y realizar la misma actividad.

Se puede hacer una visita al Museo Universum e ir a las salas de Biodiversidad y la Medio Ambiente, para que el alumno identifique las adaptaciones de los organismos, tanto animales como vegetales, que viven en los diferentes tipos de ecosistemas, así como los factores abióticos que los caracterizan.

GLOSARIO

APAREAMIENTO. Unión física de dos animales durante la cual ocurre la transferencia de espermatozoos de un animal a otro.

ARTIODÁCTILOS. Mamíferos herbívoros terrestres, ungulados, de dedos pares.

ATMÓSFERA. Capa gaseosa que rodea la superficie terrestre.

AUTÓTROFO. Organismos que sintetizan sus propios nutrientes por medio de la fotosíntesis o de la quimiosíntesis.

BIOMAS. Grandes comunidades bióticas que presentan asociaciones vegetales y animales similares y la estructura correspondiente a una comunidad.

BIÓSFERA. Conjunto de ecosistemas del mundo.

CAMUFLAJE. Ocultar, disimular. (Ver mimetismo)

CICLO BIOGEOQUÍMICO. Ciclización de los elementos entre los organismos y sus medios.

COMPETENCIA. Dos especies o más luchan por el mismo factor para su subsistencia.

COMPETENCIA INTERESPECÍFICA. Competencia entre individuos de dos especies diferentes.

COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA. Competencia entre miembros de la misma especie.

DEPREDACIÓN. Acción que relaciona al predador o depredador y a la presa.

DEPREDADOR (ó PREDADOR). Organismos que consumen a determinada población del nivel trófico anterior. Por ejemplo los carnívoros consumen a los herbívoros que están en nivel anterior de una pirámide alimenticia.

DETRITOS. Pequeñas partículas de materia orgánica que resultan de la putrefacción de animales y plantas.

DINÁMICA DE POBLACIÓN. Estudio de los cambios que se presentan en una población.

DISPONIBILIDAD. Cualidad o condición que permite disponer o usar cierto nutriente o sustancia presente en el ecosistema.

ECOLOGÍA HUMANA. Estudio de la influencia de los ecosistemas en los seres humanos y de la forma en que dichos ambientes son afectados por las actividades humanas.

ELUVIACIÓN. Fenómeno mediante el cual se pierde el material soluble que se encuentra en los horizontes superiores del suelo debido a la filtración y escurrimiento de agua.

EQUIVALENTE ECOLÓGICO. Cuando dos especies cumplen la misma función ecológica.

EQUINOCCIO. Momento del año en que los días son iguales a las noches. Ocurre 2 veces al año: el 20 o 21 de marzo y el 22 o 23 de septiembre, épocas en que los dos polos de la Tierra se encuentran a igual distancia del Sol, cayendo la luz solar por igual sobre ambos Hemisferios.

EROSIÓN. Es la pérdida de la capa de tierra por la acción del agua o del viento.

EVAGINACIÓN. Inversión de dentro hacia afuera de un órgano o parte.

EXCLUSIÓN COMPETITIVA. Dos especies con el mismo nicho ecológico no pueden coexistir en el mismo lugar y al mismo tiempo.

FOTOPERÍODO. Cambios estacionales en la proporción de horas luz y horas oscuridad en períodos de 24 horas.

HETERÓTROFOS. Organismos que necesitan ingerir sus elementos nutritivos, ya sintetizados, pues no son capaces de hacerlo por sí mismos.

HUMUS. Materia orgánica del suelo.

ILUVIACIÓN. Acumulación de arcillas silicatadas, hierro, aluminio o humus en forma individual o combinada y que se manifiesta en los horizontes del tipo "B".

LUMINISCENCIA. Emisión de luz sin producción de calor suficiente para causar incandescencia. Se presenta en algunos animales como protozoos, luciérnagas, cocuyos y peces abisales.

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

NIVEL TRÓFICO. Posición que ocupa un organismo en la cadena alimenticia.

NUTRIENTE. Sustancia necesaria para el crecimiento y el desarrollo normal de un 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.

TERRITORIO. Área en la que un organismo se defiende contra los intrusos.

VENTOSAS. Órgano presente en ciertos animales, que utilizan para adherirse a otro individuo, generalmente de otra especie.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- CLARKE**, Y. S. (1985). Elementos de Ecología. Omega. Barcelona. 570 p.
- DRAUX**, P. (1979) Introducción a la Ecología. Alianza Editorial. Madrid 213 p.
- FRANCOIS**, L. G. (1992). Relación entre los Seres Vivos y su Ambiente: la Ecología. Trillas. México. 13-32 p.
- JESSOP**, N. M. (1989). Biósfera, los Seres Vivos y su Ambiente, Omega. Barcelona 350 p.
- MARGALEFF**, R. (1974) Ecología., Omega. Barcelona, España 1-11 p.
- NELSON**, G. E. (1991). Principios de Biología, Enfoque Humano. Limusa. México. 474 p.
- ODUM**, P. (1990), Ecología. C.E.C.S.A. México. 169 p.
- OVERMIRE**, T. G. (1992). Biología. Limusa. México. 23-32; 249-275 p.
- ROJAS**, C. (1984) Apuntes de Ecología, Serie Material de Apoyo. No. 4, U.A.CH.. México. 185 p.
- SUTTON**, B. y **HARMON**, P. (1980). Fundamentos de Ecología. Limusa. México. 25-31 p.
- VÁZQUEZ**, C. R. (1994). Biología I. Publicaciones cultural México. 113 p.
- VÁZQUEZ**, T. G. (1983), Ecología y Formación Ambiental. Mc Graw Hill. México. 5-37 p.

ZAMORA, E. y BENÍTEZ, G. (1983) Dinámica de las comunidades Ecológicas. Trillas. México. 120 p.

DIRECTORIO

Jorge González Teyssier
Director General

Javier Guillén Anguiano
Secretario Académico

Francisco Lara Almazán
Coordinador Sectorial Norte

Alfredo Orozco Vargas
Coordinador Sectorial Centro

Héctor De Ita Montaña
Coordinador Sectorial sur

Álvaro Álvarez Barragán
Coordinador de Administración Escolar y del Sistema Abierto

José Noel Pablo Tenorio
Director de Asuntos Jurídicos

María Elena Saucedo Delgado
Directora de Servicios Académicos

Ma. Elena Solis Sánchez
Directora de Información y Relaciones Públicas

Ricardo Espejel
Director de Programación

Lilia Hinnelstine Cortés
Directora de Planeación Académica

Francisco René García Pérez
Director Administrativo

Mario Enrique Martínez De Escobar y Ficachi
Director de Extensión Cultural

Jaime Osuna García
Director de Recursos Financieros