

PN-ADD-153

MODULO EDUCATIVO

Biología



6to MAESTRERO



UNIVERSIDAD DE GUATEMALA

Biología

**Proyecto de Profesionalización
de Promotores Educativos**

Guatemala, 2001

**6to.
MAGISTERIO**

Módulo Educativo de Biología

**Proyecto de Profesionalización
de Promotores Educativos**

**Este material fue elaborado por
"Colectivo Paulo Freire"
con el apoyo de EDUMAYA y PRODESSA**

**Autores Federico Roncal
 Francisco Cabrera**

**Director de PRODESSA Oscar Azmitia
Director de EDUMAYA Anabella Giracca**

Guatemala, 2001

**El módulo incluye textos íntegros de diferentes autores,
según se hace referencia al inicio de los mismos.**

PRIMERA UNIDAD: CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE BIOLOGÍA	7
1. HABLEMOS DE LOS SERES VIVOS	7
1.1 ORGANIZACIÓN ESPECÍFICA	8
1.2 ¿HA OÍDO HABLAR DEL METABOLISMO?	8
1.3 EL MOVIMIENTO	9
1.4 LA IRRITABILIDAD	9
1.5 EL CRECIMIENTO	10
1.6 LA REPRODUCCIÓN	10
1.7 LA ADAPTACIÓN	10
2. COMPOSICIÓN DE LOS SERES VIVOS	11
2.1 LA VIDA SE PRODUCE EN UNA FASE ACUOSA	11
2.2 MOLÉCULAS BIOLÓGICAS	12
2.3 LOS CARBOHIDRATOS	12
2.4 LOS LÍPIDOS (Las grasas)	12
2.5 LAS PROTEÍNAS	13
2.6 LOS ÁCIDOS NUCLEICOS	13
2.7 LAS VITAMINAS	13
3. TEORÍA CELULAR	14
3.1 FUNCIONES DE LA CÉLULA	14
3.2 LA DIVISIÓN CELULAR	15
3.3 ESPECIALIZACIÓN CELULAR	16
4. SISTEMAS DE ÓRGANOS	18
5. LA HERENCIA	19
5.1 GENÉTICA Y GEN	19
5.2 LOS CROMOSOMAS	22
5.3 LA MEIOSIS	22
5.4 ESPERMATOGAMÍA Y OOGENIA	23
SEGUNDA UNIDAD: CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS	25
1. PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN	25
1.1 CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN	27
1.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN	28
2. LA EVOLUCIÓN	30
2.1 ¿A QUÉ LLAMAMOS EVOLUCIÓN?	30
2.2 LA MUTACIÓN	31
2.3 SELECCIÓN NATURAL	31
2.4 INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN	32
2.5 LA DERIVA GÉNICA	32
3. ORIGEN DE LA VIDA	33
4. RELACIONES BIOLÓGICAS	35
4.1 MODOS DE NUTRICIÓN	36
4.2 NUTRICIÓN HETEROTRÓFICA	36
4.3 EMPLEO CÍCLICO DE LA MATERIA	38
4.4 INTERACCIONES ENTRE LAS ESPECIES	38
5. BOTÁNICA	39
5.1 EL MUNDO DE LAS PLANTAS	40
5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS VEGETALES	41
6. LA ZOOLOGÍA	41
6.1 ¿CÓMO SE CLASIFICAN LOS ANIMALES?	42

6.2	UNA GRAN DIVERSIDAD DE ANIMALES	43
6.3	DOS GRANDES GRUPOS DE ANIMALES	44
6.4	VERTEBRADOS	44
TERCERA UNIDAD: ECOLOGÍA		46
1.	ECOSISTEMAS	46
1.1	HÁBITAT Y NICHOS ECOLÓGICOS	47
1.2	ECOSISTEMAS DE GUATEMALA	48
1.3	BIOMA	48
1.4	ZONA DE VIDA	49
1.5	MACROECOSISTEMAS DE GUATEMALA EN EL CONTEXTO MUNDIAL	50
2.	LA PROTECCIÓN DEL PLANETA	52
2.1	LA CIENCIA DE LA ECOLOGÍA	52
2.2	HABLEMOS DE LOS MODELOS ALTERNATIVOS DE DESARROLLO	53
2.3	CONOCER LA TIERRA, EL PRIMER PASO PARA SU PRESERVACIÓN	54
2.4	¿QUÉ TIENE QUE VER LA ECOLOGÍA CON LA POLÍTICA?	54
2.5	¿QUÉ BUSCA LA ECOLOGÍA?	54
2.6	LA INVESTIGACIÓN	55
2.7	LA POBLACIÓN CRECE CADA DÍA	55
2.8	LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA	55
2.9	EDUCACIÓN Y LA CONCIENCIACIÓN	55
2.10	AMAR LA NATURALEZA Y DISFRUTAR DE ELLA	56
3.	LA TIERRA: UN PLANETA ENFERMO	57
3.1	LA POBLACIÓN MUNDIAL CRECE Y EL MUNDO SE HACE PEQUEÑO	57
3.2	TODOS QUIEREN VIVIR EN LA CIUDAD	57
3.3	LA EXPLOSIÓN POBLACIONAL	57
3.4	PROBLEMAS EN LA ATMÓSFERA TERRESTRE	58
3.5	LAS CAPAS DE LA ATMÓSFERA	58
3.6	¿POR QUÉ CAMBIA EL CLIMA?	58
3.7	A oído hablar de él efecto Invernadero	59
3.8	Se está destruyendo la capa de ozono	59
3.9	NECESIDADES DE PROTEGER LA CAPA DE OZONO	60
3.10	CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO DEL PLANETA	61
3.11	LA DESTRUCCIÓN DEL MEDIO	61
3.12	LA DEFORESTACIÓN	61
3.13	CONVIERTIENDO EL MUNDO EN UN DESIERTO	62
3.14	LA IMPORTANCIA DEL AGUA	63
3.15	¿QUÉ SE HACE PARA CONSERVAR EL PLANETA?	64
3.16	PRESERVACIÓN DE LAS ESPECIES	65
3.17	USEMOS BIEN EL AGUA	65
3.18	RECICLAJE DE MATERIAS	66
3.19	ENERGÍAS ALTERNATIVAS	67
	GLOSARIO	69
	BIBLIOGRAFÍA	71

Conceptos Básicos sobre Biología

Unidad 1

La ciencia de los seres vivos

En el anterior encabezado presentamos sin más ni más una definición inmediata de la biología, y es que la palabra **BIOLOGÍA** deriva de las voces griegas:

BIOS=Vida

LOGOS=Tratado

Así que: **BIOLOGÍA** es el estudio de la vida o ciencia que trata de la vida y de los seres vivos

1. Hablemos de los seres vivos

Al tratar las características que separan a los seres vivos de los no vivos, deseamos hacer algo más que simplemente mencionar y describir sus características distintivas; deseáramos llegar a comprender las bases químicas y físicas de cada uno. Aunque la lista de propiedades de los seres vivos (organización, metabolismo, movimiento, irritabilidad, crecimiento, reproducción, y adaptación) parece específica y definida, la línea que separa a los seres vivos de los no vivos es bastante tenue. Los virus presentan algunas de las características de los seres vivos, pero no todas. Comprendiendo que resulta imposible contestar a la pregunta de si son seres vivos o no vivos, pero sólo a la pregunta de si deben llamarse con vida o sin vida, establecemos el problema en la perspectiva adecuada. Aun los objetos no vivos pueden mostrar una u otra de estas propiedades. Los cristales en soluciones saturadas pueden "crecer", un trocito de sodio metálico se desplaza rápidamente sobre la superficie del agua y una gota de aceite que flota sobre una mezcla de glicerol y alcohol puede emitir pseudópodos y desplazarse como una amiba.

Ahora dedicaremos algunas páginas a explicar las características más importantes de los seres vivos.

1.1 Organización específica

Cada tipo de organismos se identifica por su **aspecto** y forma **característicos**. Los adultos de cada especie tienen su **propio tamaño**, en tanto las cosas sin vida generalmente presentan formas y tamaños muy **variables**. Los seres vivos no son homogéneos, sino formados por **diferentes partes**, cada una con funciones específicas; se caracterizan por su **organización específica** compleja.

La unidad estructural y funcional de vegetales y animales es la célula, más adelante las estudiaremos. Algunos de los animales y plantas más pequeños tienen cuerpos de una sola célula; el cuerpo de un hombre, en contraste, está formado por incontables miles de millones de células unidas.

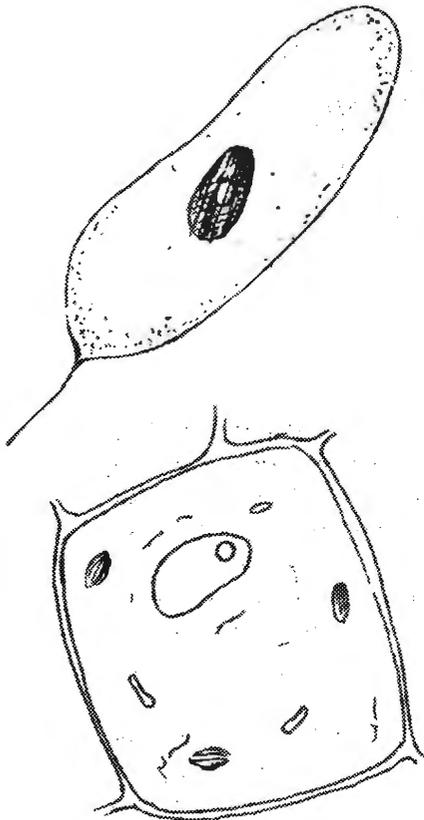
Los cuerpos de vegetales y animales superiores están organizados en formaciones de complejidad creciente; las células forman tejidos, los tejidos forman órganos y los órganos forman sistemas.

1.2 ¿Ha oído hablar del metabolismo?

La suma de las actividades químicas de la célula que permiten su **crecimiento**, conservación y reparación, recibe el nombre de **metabolismo**. Todas las células cambian **constantemente** por adquisición de nuevas sustancias, a las que modifican químicamente por **mecanismos diversos**, por formación de materiales celulares nuevos y por transformación de la energía potencial representada por las grandes moléculas de carbohidratos, grasas y proteínas en energía cinética y calor, al desdoblarse estas sustancias en otras más sencillas.

La corriente de la energía sin fin que se produce dentro de una célula, de una célula a otra y de un organismo a otro es la **esencia** de la vida, uno de los atributos único y característico de los seres vivos. Algunas clases de células -bacterias, por ejemplo- tienen índices metabólicos muy altos. Otras clases, como las semillas y las esporas, poseen un índice de metabolismo apenas perceptible.

Aun en una especie o persona particular, los índices metabólicos pueden variar según factores como edad, sexo, salud general, embarazo, incluso el momento del día.



Los fenómenos metabólicos pueden ser:

Anabolía

Designa las reacciones químicas que permiten cambiar sustancias sencillas para formar otras complejas, lo que significa almacenamiento de energía y producción de nuevos materiales celulares y crecimiento.

Catabolia

Quiere decir desdoblamiento de sustancias complejas, con liberación de energía y desgaste de materiales celulares.

Ambos fenómenos ocurren continuamente y presentan relaciones mutuas muy complejas y difíciles de distinguir. Los compuestos complejos pueden ser desdoblados y sus componentes vuelven a combinar de otra manera, para formar sustancias diferentes. Las transformaciones mutuas de carbohidratos, proteínas y grasas, que en cada momento tienen lugar en las células humanas, son ejemplos de catabolia y anabolía. Puesto que casi todos los fenómenos anabólicos requieren energía, deben acompañarse de ciertas reacciones catabólicas que suministren la necesaria para las reacciones de construcción de nuevas moléculas.

Se encuentran fases de anabolía y catabolia en el metabolismo de vegetales y animales. Sin embargo, los primeros (con ciertas excepciones) pueden producir sus propios compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas de suelo y aire; los animales, en cambio, deben alimentarse de plantas. Podemos decir entonces que las células vegetales son mejores químicos que los animales.

1.3 El movimiento

Es la tercera característica de todo ser vivo, es decir, su posibilidad de desplazarse.

El movimiento de muchos animales no requiere comentario (comen, vuelan, nada, reptan, ondulan, etc.), en tanto que el movimiento de los vegetales es mucho más lento, menos fácil de observar, pero indudablemente existe.

El movimiento puede ser resultado de contracción muscular, agitación de proyecciones celulares microscópicas parecidas a pelos llamados cilios o flagelos, o de expansión y retracción lentas de una masa de sustancia celular (movimiento amiboideo). El movimiento de flujo de la materia viva en las células de las hojas vegetales se denomina ciclosis.

1.4 La irritabilidad

Los seres vivos son iritables, eso quiere decir que responden a estímulos y cambios físico o químicos de su ambiente inmediato. Los estímulos que pueden producir una respuesta en casi todas las plantas y animales son cambios de color, intensidad o dirección de la luz, variación de temperatura, presión o sonido y cambios de la composición química de la tierra, el agua o el aire a su alrededor.

La irritabilidad de las células vegetales no siempre es tan manifiesta como la de los animales, pero también son sensibles a cambios del medio. En ellas los movimientos de flujo pueden ser acelerados o frenados por la intensidad de la luz.

1.5 El crecimiento

El crecimiento, que es el aumento de masa celular, puede producirse por el tamaño de las células o su cantidad. El aumento de tamaño de la célula puede deberse a simple ingestión de agua, pero este aumento de volumen no suele considerarse como crecimiento.

El término crecimiento sólo debe aplicarse a los casos en que aumenta la cantidad de sustancia viva en el organismos, medida por el nitrógeno o las proteínas presentes.

El crecimiento puede ser uniforme o mayor en unas partes, de modo que las proporciones del cuerpo cambian durante el crecimiento. Algunos organismos (por ejemplo, casi todos los árboles) crecen hasta su muerte.

Muchos animales tienen un periodo de crecimiento definido que termina cuando se alcanza un tamaño característico, el del adulto. Uno de los aspectos notables de los fenómenos de crecimiento es que cada órgano sigue funcionando durante el mismo.

1.6 La reproducción

Si hay alguna característica que pueda considerarse indispensable de la vida, es la de reproducirse.

Y es que tengase presente que

Una de las bases fundamentales de la biología es que "la vida sólo procede de la vida"

El fenómeno de la reproducción puede ser muy sencillo, como si un individuo se divide en dos. En muchos animales y vegetales requiere la producción de espermatozoides y óvulos especializados que se unen para formar el huevo fertilizado o cigoto, de donde se desarrolla el nuevo organismo. La reproducción de algunos parásitos comprende formas muy diferentes: cada una da lugar a la siguiente hasta que se completa el ciclo y aparecer el adulto.

1.7 La adaptación

La propiedad de una planta o animal para adaptarse a su medio es la característica que le permite resistir a los cambios del medio. Cada especie puede adaptarse en un medio que le convenga o modificarse para resistir mejor al medio en que se encuentra. La adaptación puede comprender cambios inmediatos que dependen de la irritabilidad de la células o de las respuestas de los sistemas enzimáticos a inductores o represores, o ser el resultado de fenómenos de selección y mutación a largo plazo

Es evidente que un organismo aislado no puede adaptarse a todos los medios posibles, por lo que habrá lugares donde no puede sobrevivir. La lista de factores que limitan la distribución de una especie es casi infinita: agua, luz, temperatura, alimento, rapaces, competidores, parásitos y otros muchos.



2. Composición de los seres vivos

2.1 La vida se produce en una fase acuosa

Gran parte de todas las células está constituida simplemente por agua. La proporción de agua en los tejidos del hombre varía entre el 20 por 100 en el hueso y el 85 por 100 en las células cerebrales. Los dos tercios, aproximadamente, de nuestro peso corporal total es de agua.

El agua desempeña una serie de funciones en los sistemas vivos. La mayor parte de los demás productos químicos existentes están disueltos en ella y, como veremos, necesitan un medio acuoso para reaccionar uno con otro.

El agua disuelve los productos de desecho del metabolismo y ayuda a su eliminación de la célula y el organismo. El agua tiene gran capacidad térmica; o sea una gran capacidad para absorber calor con cambios muy pequeños de su propia temperatura.

Por tanto, el agua protege el material vivo de bruscos cambios de temperatura.

Tanto el líquido que hay dentro de las células como el que hay entre ellas, en el hombre y en otros organismos multicelulares, contiene una variedad de sales minerales, de las cuales sodio, potasio, calcio y magnesio son los principales cationes (iones con carga positiva), y cloruro, bicarbonato, fosfato y sulfato los aniones (iones cargados negativamente) importantes.

2.1 Moléculas biológicas

En la naturaleza encontramos un conjunto de moléculas importantes para el desarrollo de funciones biológicas. Estas moléculas como carbohidratos, aminoácidos, proteínas, etc, permiten al organismos nutrirse, protegerse, desarrollarse y formar sus estructuras. Algunas se necesitan para la integridad y estructural de la célula; otros para suministrar energía , y otros regulan el metabolismo. Los carbohidratos y los lípidos son las principales fuentes de energía química en casi todas las formas de vida; las proteínas son elementos estructurales, pero tienen mayor importancia aun como catalizadores (enzimas) y reguladores de procesos celulares. Los ácidos nucleicos son de capital importancia en el almacenamiento y transferencia de información usada en la síntesis de proteínas específicas y otras moléculas. Los tipos de sustancias y aun sus proporciones relativas son bastante constantes en células de distintas partes del organismo o de distintos animales. Tanto un pedazo del hígado humano como la célula de una ameba, contienen cerca de 80 por 100 de agua, 12 por 100 de proteínas, 2 por 100 de ácido nucleico, 5 por 100 de grasas, 1 por 100 de carbohidratos y una pequeña cantidad de esteroides y otras sustancias. Claro está, algunas células especializadas tienen componentes especiales; por ejemplo, en el cerebro del mamífero abundan ciertas variedades de grasas.

2.3 Los carbohidratos

Los azúcares, almidón y la celulosa son carbohidratos (fuente de energía para el cuerpo). Algunos de ellos pueden constituirse en fuente importante de combustible para las células vivas; otras se consideran como componentes estructurales de las plantas. Tal es el caso de la celulosa. Este viene a ser para las plantas, lo que es el esqueleto para nosotros las personas.

2.4 Los lípidos (las grasas)

¿Cuánto pesa usted? Mucha gente, especialmente mujeres, se preocupan por el peso y por la acumulación de grasas. ¿Sabe cuál es el nombre técnico de las grasas? Si dijo Lípidos, muy bien. En realidad los lípidos constituyen otra molécula importante para la vida. En comparación con los carbohidratos, contienen menos oxígeno que carbono e hidrógeno.

Su función principal es ser un combustible celular o servir para almacenamiento de energía. Si existe un enlace doble entre los átomos de carbono, los lípidos se denominan insaturados; de lo contrario, se llaman saturados.

Las grasas se encuentran acumuladas en semillas, frutos y bulbos. Poseen un problema. Son insolubles en agua. Debido a ello para ser asimiladas deben ser disgregadas. Esto se lleva a cabo con la adición de una molécula de fósforo y nitrógeno (bases orgánicas) formándose así los fosfolípidos. Estos, además de ser hidrófilos (afines al agua), son componentes de la pared celular. Pueden ser transportados en el medio acuoso para realizar funciones vitales en el organismo.

¿Cree usted que existe una relación entre un enojo y los lípidos? Aunque la pregunta le parezca extraña, existe una gran relación. Cuando alguien se enoja, produce sales biliares (bilis). Éstas pertenecen a otro grupo de lípidos en donde encontramos el colesterol, las hormonas masculinas y femeninas y las secreciones por la corteza suprarrenal. A éste grupo le denominamos esteroides y como se ve son de gran importancia biológica.

2.5 Las proteínas

Se encuentran clasificadas dentro de las moléculas de mayor tamaño y complejidad que existen en la célula, están formadas por moléculas más simples denominadas aminoácidos, contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo. Las proteínas son las partes que sirven para constituir un ser vivo (así como los ladrillos de una casa).

Existen varias maneras de clasificarlas. En biología se utilizará aquella que se base en la función biológica. Así tenemos: proteínas contráctiles, las estructurales, de transporte, de defensa, las enzimas, las hormonas. (Aquí sólo nos hemos ocupado de enumerarlas y no entrar a detalles en cada una de ellas).

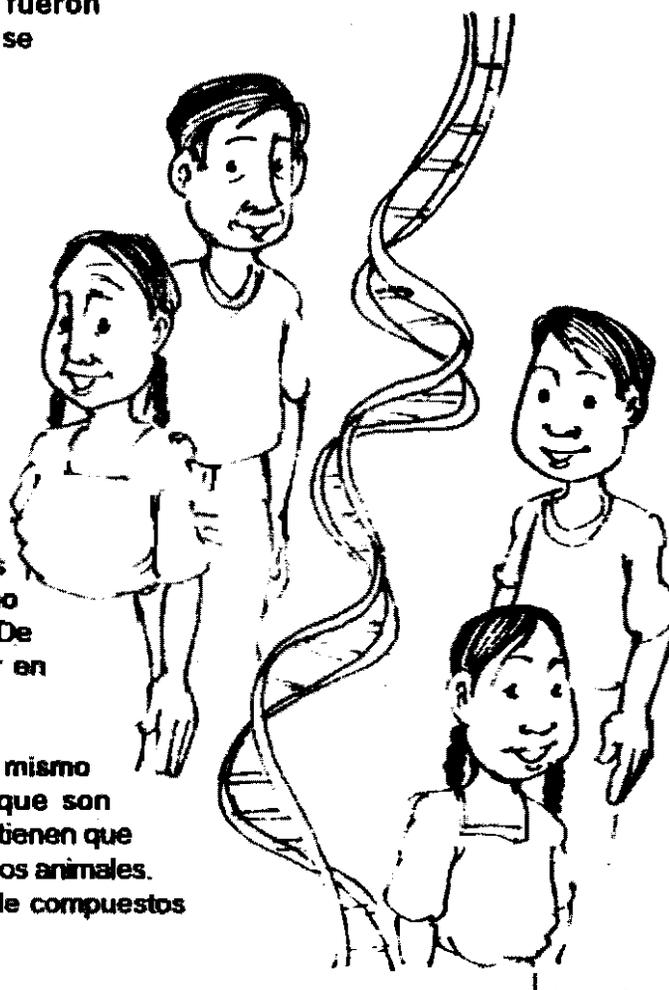
2.6 Los ácidos nucleicos

Son grandes moléculas complejas, fueron encontradas en el núcleo de la célula y se consideran de naturaleza ácida. Los dos tipos principales de ácidos nucleicos son: el ácido ribonucleico (ARN), del cual existen diversos tipos y realizan funciones específicas en el proceso de síntesis de proteínas. Se localizan en el núcleo y en organelos celulares como los ribosomas. El otro ácido nucleico es el desoxirribonucleico (ADN), presente en los cromosomas del núcleo celular y su función es la de ser el principal reservorio de información genética.

2.7 Las vitaminas

Son compuestos indispensables existentes en las células en cantidades incontables, no se derivan de las proteínas ni de las grasas. De acuerdo a su origen se pueden clasificar en endógenas y exógenas.

Las endógenas son producidas por el mismo organismo; tal el caso de las plantas que son productoras de proteínas. Las exógenas tienen que ser ingeridas en los alimentos; tal el caso de los animales. Algunas pueden ser sintetizadas a partir de compuestos como la glucosa.



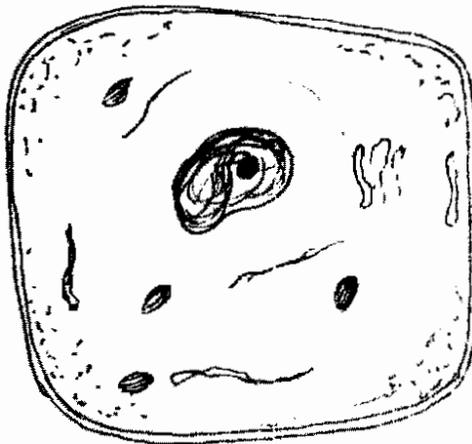
De acuerdo a su solubilidad, también se puede hacer una clasificación de las vitaminas. En el caso de ser solubles en las grasas, se les llama liposolubles, entre ellas están las vitaminas A, D, E y K; entre sus principales acciones se tiene, que son componentes necesarios para la visión normal, crecimiento y mantenimiento de los huesos además de ser esenciales para la coagulación de la sangre. En el caso de las vitaminas solubles en agua, se les denomina hidrosolubles; tal es el caso de la vitamina C, el complejo B, etc; entre las acciones más importantes que desarrollan se tiene, formación de la matriz del hueso y la dentina, otras son necesarias para metabolismo de varios aminoácidos.

Es importante mencionar que la falta de vitaminas en el organismo puede causar serios trastornos. Las enfermedades como raquitismo, escorbuto, la pelagra y otras pueden ser consideradas como efectos de la falta de vitaminas.

3. Teoría celular

La estructura y funciones de la célula es bastante complejo y sofisticado. Ninguna máquina hasta ahora inventada por el hombre puede llevar a cabo las funciones de una unidad tan importante y constitutiva de todo ser vivo, como lo es la célula.

A continuación una Célula de presentación. ¡Eh! que no te sorprenda, ya verás que pasará...



3.1 funciones de la célula

Observa que la célula realiza funciones de acuerdo a las partes que la constituyen y que están estrechamente relacionados.

¿Cuáles son entonces las funciones más importantes que realizará?

La primera de ellas, es el control de la entrada y salida de sustancias a través de la membrana celular. Son más importantes las entradas y salidas de aquellas sustancias disueltas en agua y las del agua mismas. A esto se le llama DIFUSIÓN.

Y, ¿Cómo funciona esta difusión?

Analicemos ahora el proceso de difusión con una bolsa plástica. Bien. Para este caso mete un pez en la bolsa plástica y llénala de agua. Como ves el agua no se sale y el pez puede respirar... Claro está, la bolsa plástica es permeable para el oxígeno, pero no para el agua. No deja salida a ésta. Como observamos, la bolsa de papel será permeable para el agua pero no para las papas. La bolsa plástica, en cambio, es permeable para el oxígeno pero no para el agua. En estos casos las bolsas de papel y la de plástico se consideran membranas permeables.

¿La difusión se da sólo de adentro hacia afuera?

¡Claro que no! Se da de adentro para afuera y de afuera hacia adentro. El asunto es que lo hace de una zona de mucha concentración a una zona de menor concentración. Generalmente el protoplasma y las sustancias presentes se encuentran en una zona de mayor concentración que las sustancias que rodean.

¡Entonces! ¿Qué sucedería con un pez en el mar, si el contenido de las sustancias que componen sus células tuvieran menor concentración que las sales del agua del mar?

¿Cuál es la otra función importante?

Es la de PRODUCIR ENERGÍA en la célula. La energía del sol entra en la biosfera y queda en forma de calor. En un organismo vivo la energía puede llegar a la célula de dos formas. Una es debido a que la célula posee un pigmento para atrapar la energía radiante del sol.

¿Cuál es ese pigmento? La otra forma de atrapar energía es a través de su membrana celular. Esto lo hace por medio de un compuesto que contenga energía en forma química y la célula lo absorbe de su medio ambiente.

3.2 La división celular

Si la célula puede nutrirse y respirar, ¿podrá reproducirse?

¡Claro que sí! Ordinariamente la célula que conocemos se divide, se parte en dos. En el caso de que el resultado sean dos células iguales, a esto se le denominará fusión simple. Si una de estas nuevas partes es de menor tamaño a la original, se le denomina gemación.

En estos procesos el núcleo y el citoplasma se dividen simultáneamente. En algunos casos, suele dividirse igual y posteriormente el citoplasma.

Recuerda, *¿Cómo se llama este proceso?* Se llama MITOSIS y es un proceso continuo que se realiza sin interrupción. Es además uniforme, con sólo pequeñas diferencias, entre la célula animal y la vegetal.

¿Cuál es la mecánica del proceso?

El término mitosis en sentido estricto se refiere a la división del núcleo en dos núcleos hijos. La división nuclear y la división citoplásmica, aunque casi siempre bien sincronizadas y coordinadas, son procesos separados y netamente distintos. Toda división mitótica es un proceso en el que cada fase va seguida de la siguiente, sin que se lleguen a percibir, pero para fines descriptivos la mitosis se divide en cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase; te lo ilustramos con la figura 4-31. Entre las divisiones mitóticas se considera que el núcleo está en reposo o interfase.

Podemos concluir que los materiales nucleares regulan las actividades de la célula. El mantenimiento de las características de una generación de células a otra depende de los componentes de los cromosomas. Estos son duplicados y separados durante el proceso de la mitosis y la célula hija recibirá exactamente el mismo número de cromosomas que la célula progenitora.

El hecho de que una célula contenga la información genética completa explica el por qué una sola célula tomada de una planta adulta totalmente diferenciada tiene el potencial, en condiciones adecuadas, de convertirse en una planta entera.

3.3 Especialización celular

Partiendo de lo anterior, entonces, ¿Qué crees que forman la unión de células?

¡Correcto! La mitosis provoca la formación de células hijas. Si se siguen dividiendo se forman agregaciones de células hasta formar organismos multicelulares. Estos organismos, como una planta o una persona, provienen de una célula simple. En determinado momento pueden diferenciarse. Este es un proceso limitado y predecible de agregación celular. Estas agregaciones de células pueden llegar a formar TEJIDOS, siempre y cuando sus características estructurales y funcionales sean similares.

Un tejido puede definirse como un grupo o capa de células de la misma especialización que, en conjunto, se distinguen por sus funciones especiales. Cada variedad de tejido consta de células con tamaño, forma y disposición característicos.

Entre los tejidos conocemos aquellos que cubren la superficie o cuerpo de animales.

¿Son éstos la piel?

¡Correcto! El tejido epitelial protege a las células, que están bajo de ellos, de lesiones bacterianas, productos químicos, secamientos, etc. De este tejido epitelial conocemos el tejido epitelial escamoso, presente en la boca y el esófago; el cúbico que se encuentra en el sistema respiratorio y en el glandular. En éste las células están especializadas para secretar mucos, ceras (de los oídos), la leche (en los mamíferos) y el sudor. Otro grupo muy importante lo constituye el epitelio sensorial, responsable del sentido del olfato, tacto y gusto. Este es sensitivo al calor, al frío y la presión.

Los Tejidos Conjuntivos cubren los huesos y cartílagos además de los tendones. Están constituidos por redes de fibras de las cuales conocemos tres:

- Muscular esquelético o estriado: mueven los apéndices del cuerpo.
- Músculo liso: se encuentra en los músculos de algunos insectos y en el estómago, intestino y esófago de animales.
- Músculo cardíaco: mueven el músculo del corazón.

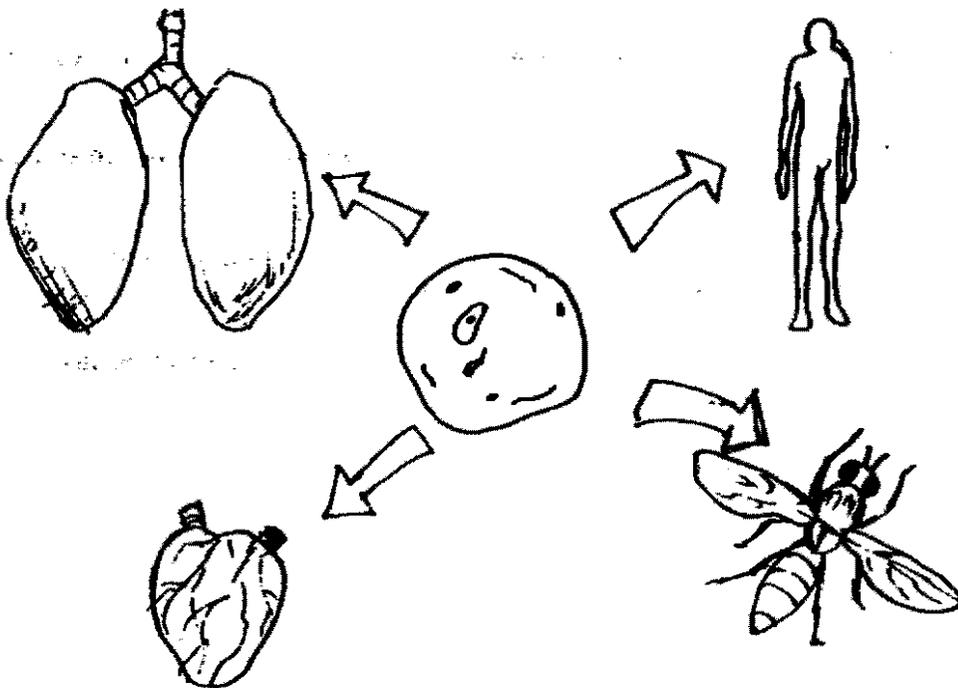
¿Y qué es de la sangre ?

La sangre en los animales está compuesta de glóbulos rojos, blancos, plaquetas, etc. Éstos se encuentran rodeados de una matriz no viviente o plasma sanguíneo. A este es al que se le llama Tejido Sanguíneo.

¿Qué sucede en las plantas ?

En ellas encontramos tres tejidos principales. Uno es el tejido vascular o de conducción, el segundo es el tejido protección, el último grupo de tejidos del vegetal lo constituyen los fundamentales.

Los tejidos pueden contribuir a formar un organismo, una hoja o el corazón mismo a los que se denominan órganos. Estos al desarrollar una función mayor con respecto al organismo, como la circulación o la respiración, forman los **SISTEMAS ORGÁNICOS**.



4. Sistemas de órganos

Los cuerpos de los animales y plantas unicelulares, naturalmente, no están formados por tejidos ni órganos; todas las funciones vitales se encuentran en la célula única. En los organismos más complejos, con división del trabajo, se presentan sistemas especiales para cada función vital. Por ejemplo, en el hombre, el sistema circulatorio está formado por órganos (corazón, arterias y venas); el corazón está formado por varios tipos de tejidos (músculos cardíaco, tejido conectivo fibroso, nervios, etc.); y cada clase de tejido es la suma de millones de células.

En el hombre y otros vertebrados pueden distinguirse 11 sistemas de órganos:

1. Sistema circulatorio, que transporta sustancias para todo el organismo.
2. Sistema respiratorio, que proporciona un medio para el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono, entre el torrente sanguíneo y el medio ambiente externo.
3. Sistema digestivo, de ingreso de alimentos, desdoblamiento de grandes moléculas de nutrientes en otras más pequeñas y absorción de éstas por la sangre.
4. Sistema excretor, de eliminación de los productos de desecho del metabolismo.
5. Sistema de tegumentos, que cubre y protege al cuerpo.
6. Sistema esquelético, que suministra el sostén del organismo y permite los movimientos y la locomoción.
7. Sistema muscular, que colabora con el anterior en los movimientos y en la locomoción.
8. Sistema nervioso, que conduce impulsos nerviosos por todo el cuerpo e integra las actividades de los otros sistemas.
9. Sistema endocrino, que constituye otra coordinación de las funciones corporales.
10. Sistema reproductor, que permite la continuación de las especies.
11. Órganos de los sentidos, que reciben estímulos del ambiente y de varias regiones del cuerpo.

5. La herencia



5.1 Genética y gen

El hombre sabe desde hace siglos que "lo semejante engendra lo semejante"; en otras palabras, los hijos se parecen a sus padres, junto a que una de las características originales de los seres vivos es la reproducción de la especie, en este sentido diríamos que los padres engendran a sus hijos perpetuando la especie. Así que tengamos presente que la tendencia de los individuos a parecerse a sus progenitores se llama herencia. Y la rama de la biología que se ocupa de los fenómenos de herencia y variación, y estudio de las leyes que rigen las semejanzas y diferencias entre individuos con ascendientes comunes se llama GENÉTICA.

Para comenzar, una pregunta curiosa:

¿Y se parecen siempre los hijos a sus padres?

¡No siempre! En algunos casos existen diferencias entre hijos y padres. Dichas diferencias se pueden deber a:

- El medio ambiente (temperatura, alimentación, iluminación solar, etc.);
- en otros casos a factores hereditarios.

Estas diferencias que denominamos variaciones son fundamentales en el proceso de la evolución de la especies.

Existen casos en que los caracteres hereditarios son idénticos de una generación a otra; esto es cuando existe una reproducción asexual como se da en algunas plantas en las que se utilizan partes vegetativas para propagarlas; es decir, no existe un contacto de gametos masculinos con femeninos.

En el caso de que la reproducción sea sexual es decir, se dé el contacto entre gametos masculinos y femeninos tal como sucede en la mayoría de animales y plantas, existe la posibilidad de que se mezclen y recombinen de diferentes formas los caracteres hereditarios de ambos progenitores dando lugar a las variaciones.

Tomando en cuenta el comportamiento de los genes en la naturaleza y de acuerdo a los experimentos de Mendel, se puede indicar 3 inferencias básicas.

1. Las unidades de la herencia se denominan genes y se presentan por pares en los organismos. El miembro de un par de genes que se expresa es dominante mientras que el miembro que no se expresa en la presencia del dominante será recesivo.
2. Durante la formación de los gametos (masculino y femenino), cada par de genes se separa independientemente de los otros pares de genes.
3. Los miembros de cada par de genes se distribuyen al azar entre los gametos, teniendo estos únicamente un par de cada tipo.

Es importante hacer ver que a cada gen que constituye un par se le denomina alelo. Los genes se encuentran dentro de los cromosomas en posiciones fijas denominadas locus.



¿De qué está formado el gen?

El gen está formado principalmente de nucleótidos de ADN en el que está almacenada la información biológica. Esta es "leída" por la célula, produciendo una proteína específica. La relación que existe entre un gen y el rasgo que controla es sencilla. El término rasgo en este caso, se refiere a una característica heredada, presente en un individuo. Ejemplo: ojos azules, color blanco de la piel, pelo negro, etc. Un par génico puede controlar la aparición de un solo rasgo, también puede ser compleja cuando un gen controla varios rasgos o varios genes controlan únicamente un rasgo. Este rasgo hereditario que le confiere a un individuo un aspecto determinado, en un ambiente cualquiera, se conoce como fenotipo y la constitución génica de ese rasgo hereditario o carácter, expresado usualmente en símbolos, se denomina genotipo.

Sigamos conociendo más aspectos del Gen, preguntemos ahora:

¿Qué símbolos se utilizan?

Generalmente se utilizan letras del alfabeto, donde las mayúsculas representan el gen dominante y las minúsculas al gen recesivo, ejemplo:

(T) Dominante;
(t) recesivo.

Cuando un organismo posee dos alelos iguales (TT) o (tt) se dice que es homocigótico en el que se refiere al carácter que controla ese par de alelos. En el caso de que se tenga un alelo dominante y un recesivo (Tt) se dice que es un híbrido o heterocigoto.

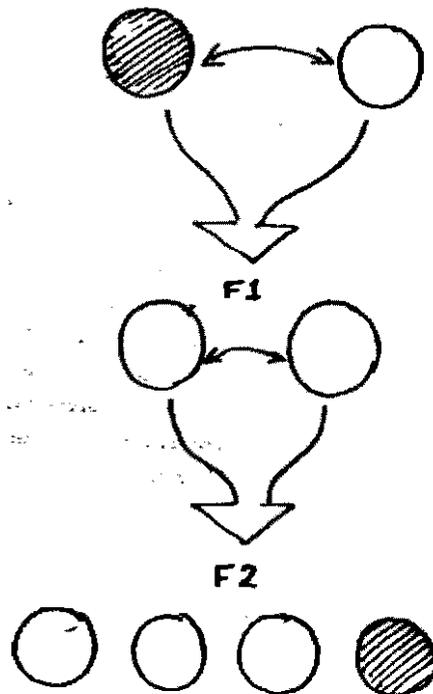
Podemos mejorar nuestro concepto de alelo dominante y recesivo, indicando que un alelo dominante es aquel que produce su efecto en individuos homocigotos o heterocigotos; mientras que un alelo recesivo sólo produce su efecto en organismos homocigóticos. Este caso lo vemos representado en el siguiente ejemplo.

Imaginemos un cruce entre dos individuos, un macho y una hembra que difieren en una característica: *color de la piel*.

El macho identificado como homocigótico dominante (AA) para el color blanco, se cruza con la hembra homocigótica recesiva (aa) para el color negro. A este cruce lo denominamos monohíbrido. Durante la meiosis los alelos (AA) del macho se separan de modo que cada espermatozoide presentará un alelo (A). En la hembra, durante la oogenia los alelos (aa) también se separan presentando el óvulo un alelo (a). En la primera generación (F₁) se produce el cigoto en el que se presentan los alelos compartidos (Aa) heterocigóticos de la hembra y el macho. Es de esperar que el color resultante fuera una combinación de color de los progenitores. No es así, debido al fenómeno de dominación en nuestro ejemplo la primera generación presentará el color blanco ya que éste es dominante con respecto al color negro.

¿En que momento se manifestaría el color negro ?

Si dos individuos de la F₁ se cruzan entre sí, la población resultante (F₂) se presentará como se muestra en la figura siguiente, en donde existirán tres (3) individuos de color blanco y un (1) de color negro debido a la ausencia de genes dominantes (AA) en su material hereditario.

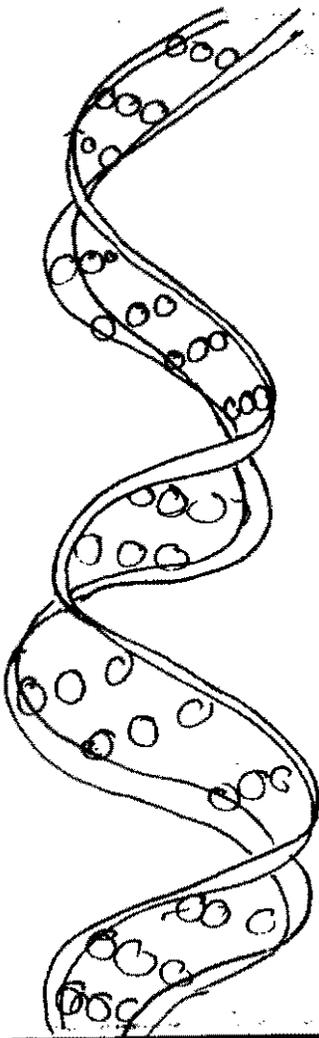


5.2 Los cromosomas

Como se sabe los cromosomas cuenta con una parte central denominada centrómero (regula el movimiento del cromosoma en la división celular) y las cromátidas que se unen a este centrómero. La célula de cada organismo posee un número característico de cromosomas. Por ejemplo, en el humano se cuenta con 46 cromosomas; hay un rango de 10 a 50 cromosomas en animales y vegetales. Los cromosomas pueden presentarse en pares denominándolos homólogos; en el humano encontraremos 46 cromosomas, o sea 23 pares de homólogos. Entre estos pares de cromosomas homólogos existe diferencias en cuanto a su longitud, forma o bien a la presencia o ausencia de nudos o constricciones a lo largo de su estructura lo que permite diferenciarlos.

Al juego de dos cromosomas de cada tipo se le conoce como diploide ($2n$). En el humano el número de diploide es de 46 cromosomas (23 pares). Los gametos masculinos y femeninos sólo tienen un cromosoma de cada tipo; se le conoce como haploide (n). También existen los denominados poliploides presentes en algunas células como las del hígado y en las plantas como las gramíneas. Estos poliploidies presentan cuatro (4) juegos haploides de cromosomas ($4n$).

El cromosoma está formado por una molécula ADN enrollada sobre sí misma y que a su vez se enrolla en otro grupo de moléculas denominadas histonas. Estas no son más que pequeñas proteínas básicas. Cuando las histonas están rodeadas de ADN reciben el nombre de nucleosomas que son estructuras y repetitivas como cuentas de un collar unidas entre sí por otras histonas y moléculas de ADN.



5.3 La meiosis

A ésta se le considera como un tipo especial de división.

Es muy parecida a la mitosis, aunque existen diferencias significativas. En la meiosis se presentan dos divisiones nucleares y celulares, lo que produce cuatro células en total, en donde cada una de ellas contiene un número haploide de cromosomas, o sea, sólo tiene un cromosoma de cada par de cromosomas homólogos. Otra diferencia está en que los cromosomas homólogos que contienen la información genética proveniente de progenitores anteriores, son mezclados. De este modo los homólogos de cada par están distribuidos aleatoriamente entre las células resultantes, presentando los gametos combinaciones diferentes de cromosomas algunas de las cuales quizás no existían en la generación previa.

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de meiosis?

Este proceso lo podemos resumir a dos divisiones celulares en las cuales el número cromosómico se reduce a la mitad (n) con lo que cada gameto producido recibirá sólo la mitad de los cromosomas de las células somáticas del progenitor.

Al momento de la fecundación cuando los gametos se unen la función de sus núcleos reconstruye el número ($2n$) de cromosomas. Durante este proceso de fecundación los cromosomas homólogos que contienen la información genética de sus progenitores son mezclados y distribuidos aleatoriamente entre las células resultantes. Se producen así gametos con muchas combinaciones diferentes de cromosomas.

5.4 Espermatogamia y oogenia

El resultado de la meiosis es la producción de gametos masculinos y femeninos espermatozoide y óvulos respectivamente en animales. En las plantas la meiosis se da en los esporangios produciendo células reproductivas denominadas esporas.

¿Cómo se forman los espermatozoides y los óvulos ?

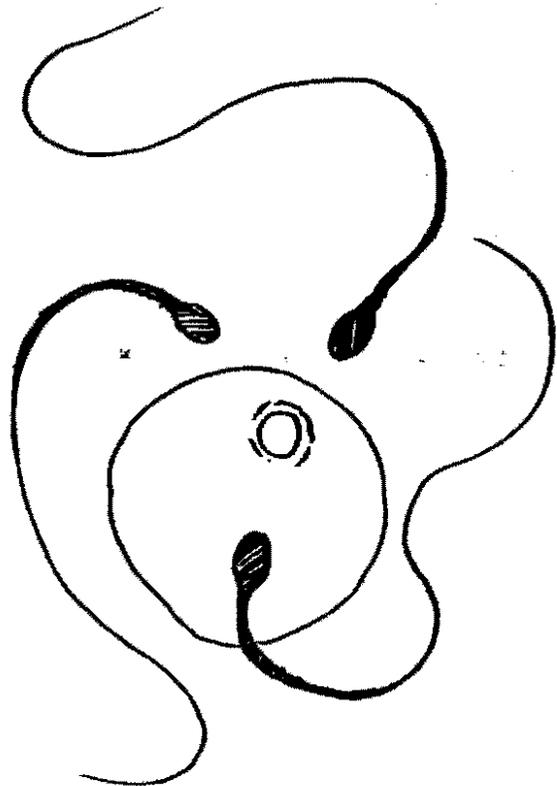
En los animales la formación de los espermatozoides se lleva a cabo por medio del proceso denominado espermatogamia que se efectúa a nivel del testículos en los tubos seminíferos. Este proceso se inicia con el crecimiento de las espermatogonias, células germinales primitivas no especializadas presentes en las paredes de los túbulos. El crecimiento de las permatrohenias produce células de mayor tamaño denominadas espermatozoides que pasa por dos divisiones meióticas sucesivas produciendo cuatro células llamadas espermátides de forma esférica y que posean citoplasma. A este espermátide le denominamos gameto y posee un número haploide (n) de cromosomas. Este gameto sufre un proceso complejo de cambio por medio del cual es transformado en un espermatozoide funcional.

¡Cómo! El espermatozoide no es redondo ni tiene citoplasma.

En efecto. Durante este proceso el núcleo se reduce y forma la cabeza del espermatozoide; mientras esto sucede la célula pierde su citoplasma. Una parte del centriolo del núcleo forma el flagelo uniéndosele la mitocondria para formar un pequeño segmento medio en el que se genera la energía necesaria para el movimiento.

¿Qué sucede con el óvulo?

La formación del óvulo se lleva a cabo en los ovarios. Los óvulos proceden de células sexual inmaduras denominadas ogonias. Las que pasan por varias fases mitóticas sucesivas produciendo más ogonias. Estas sufren dos divisiones meióticas continuas formándose dos células diferentes ; una de ellas desprovista de citoplasma y que contiene únicamente núcleo (cuerpo polar). La otra más grande cargada con abundante citoplasma (ocito).

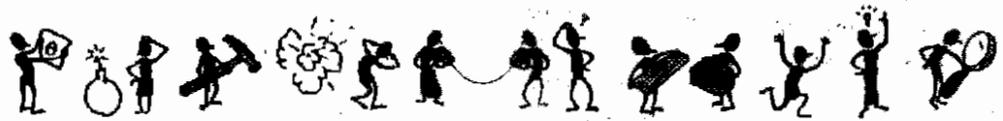


Luego de la segunda división meiótica la célula del cuerpo polar produce dos células polares que degeneran y se desintegran. En el caso del oocito, éste produce dos células, la primera con las mismas características de los cuerpos polares que al igual que éstos degenera y se desintegran, la otra célula da lugar al óvulo.

A continuación una graficación de los procesos de Espermatogenesis y de Oogenesis.

Como vemos en el proceso de espermatogenesis el resultado es la formación de cuatro espermatozoides ; en la oogenesis se formará un solo óvulo que luego de ser fecundado forma el cigoto, éste recobrará su característica diploide (2n). Es importante recordar que tanto el padre como la madre hacen aportaciones idénticas desde el punto de vista hereditario. Por las interacciones existentes entre los genes es posible que la descendencia pueda semejarse más a un progenitor que a otro.

A T R A B A J A R



SUGERENCIAS DE TRABAJO No. 1

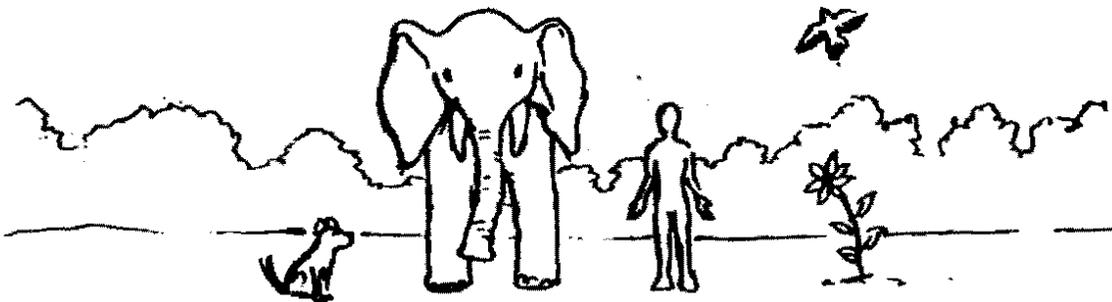
Como hemos dicho en el texto, la biología es la ciencia de la vida. Sin embargo no siempre se entiende la vida de la misma manera, por ejemplo, en la cultura maya, la vida tiene un sentido más amplio. Por ello le proponemos el siguiente trabajo:

- a) Investigar ¿cuál es el sentido que tiene la vida dentro de la cultura maya? (Entreviste a los ancianos, sacerdotes y otras personas y consulte los documentos que están a su alcance.
- b) Confronte el concepto de "vida" o "seres vivos" con lo que la ciencia clásica nos dice.
- c) Identificar las coincidencias y las diferencias.
- d) Ponga su trabajo por escrito.



Unidad
2

Clasificación de los Seres Vivos



1. Principios de clasificación

Desde el momento en que el hombre tomó conciencia de lo que lo rodeaba, se dio a la tarea de clasificarlo y agruparlo bajo un sistema que le permitiera fácilmente su identificación.

A partir de una infinidad de criterios para poder agrupar los objetos de estudio, nació la necesidad de desarrollar un sistema general. Este sistema se conoció como **TAXONOMÍA**.

La **TAXONOMÍA** se basa principalmente en aspectos de la evolución, en la relación de órganos homólogos dentro de los seres vivos, lo que permite llegar a un mayor grado de profundidad para explicar los parentescos y relaciones entre los organismos.

Al inicio la clasificación de los organismos se basó en colocar dentro de categorías, a aquellos que fueran semejantes. El primer sistema de clasificación agrupó a los organismos vivientes, de acuerdo al Hábitat. Así por ejemplo a los peces, a las ballenas, a los pingüinos se les ubicó dentro de los seres vivos nadadores.

¿Bajo qué categorías crees tú que se colocarían a las aves y los murciélagos? El principio de categorías semejantes se basaba en que los seres vivos que poseyeran órganos análogo debían colocarse dentro de un mismo sistema de clasificación.

Si te has dado cuenta acabamos de mencionar otras de esas palabritas : órganos análogos, y que desde ahora conviene que conozcas bien su significado, por eso y... **¿Qué son los órganos ?**

Son aquellos que poseen una misma función. Así, las alas de murciélagos y alas de pájaros son órganos análogos.

Pero los murciélagos tienen piel y amamantan a sus crías y los pájaros poseen plumas y ponen huevos. **¿Entonces?**

Claro. Existen diferencias; con razonamientos como éste fue que se hicieron más marcadas tales diferencias. Fue entonces cuando tomó auge un sistema de clasificación basado en principios de Orden o ley. La taxonomía como se le conoce a este sistema fue desarrollada por Carlos Linneo, quien creó un sistema de clasificación para plantas (1753) y para animales (1758).

Ahora como que nos tocará definir mejor lo que es taxonomía.

De acuerdo. Se denomina **TAXONOMÍA** al estudio de la clasificación de los seres vivos. Fue creada por Linneo y está basada en la homología de los órganos; esto quiere decir:

- la misma estructura básica
- igual relación con respecto a otros órganos y al mismo patrón de crecimiento,

Aunque en las etapas iniciales no desempeñen necesariamente las mismas funciones. Por ejemplo, el examen del esqueleto de la aleta de una ballena, del ala de un murciélago y del brazo de un hombre nos revelan un mismo patrón básico. Ocupan la misma posición en el cuerpo y se desarrollan de modo similar. Estos son un buen ejemplo de lo que son los órganos homólogos, aunque se utilicen para desempeñar funciones diferentes.

¿Existe relación entre el concepto de clasificación basada en órganos homólogos y la evolución?

Sí. Charles Darwin, (uno de los más importantes científicos de la historia) en su teoría de la evolución, señaló que todos los seres vivos que tengan en común órganos homólogos, están relacionados entre sí por haber heredado dichos órganos homólogos.

La esencia de todo sistema moderno de clasificación consiste en agrupar todos los organismos relacionados entre sí. Esto presenta un problema: la ausencia de fósiles de antepasados, lo cual deja un vacío al momento de decidir las relaciones de los organismos que tratamos de clasificar.

Analicemos un ejemplo:

Estudiemos 10 aves con ocho estructuras

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1. Plumas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Pico cerrado			X							
3. Membranas parciales entre dedos		X								
4. Patas para pararse en una percha	X		X	X			X	X	X	X
5. Pico delgado										
6. Pico corto y fuerte	X		X	X			X		X	X
7. Plumas amarillas sobre la cabeza					X		X			
8. Plumaje pardo rojizo en la espalda	X									X

(X) Significa la presencia del órgano homólogo

De acuerdo al cuadro anterior: ¿Qué parentesco crees que tendría cada una de las aves? Como vemos, las especies (A) y (J) son bastante semejantes. En el caso de (D), (G) y (J) muestran similitudes en la forma del pico, tamaño y forma general del cuerpo. La (C), (F) y (H) aparentan corresponder a otro grupo mientras que la (B) y (D) son bastante diferentes.

Bueno, bueno, si así son las cosas, entonces...

¿Son estas diferencias y semejanzas el proceso básico de clasificación?

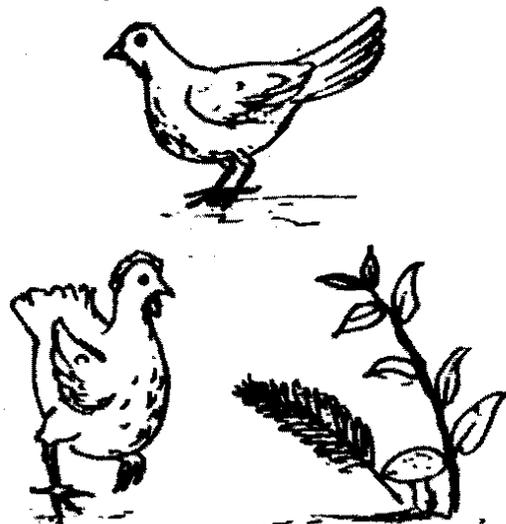
¡Correcto! En este caso sólo se ha tomado en cuenta la anatomía externa. En el caso de contarse con todas las características a través de todo el grupo. Con esto se podría reunir en común el mayor número de características homólogas, lo que demostraría entre sí relaciones más estrechas. De contar con este mayor número de características podríamos suponer que las aves se originaron más recientemente a partir de un antepasado común que existió en una época más remota.

1.1 Categorías de clasificación

En nuestro ejemplo anterior cada ave representa un tipo de especie. A la especie se le considera la unidad fundamental de clasificación, denominándose género a los grupos o especies íntimamente emparentados.

Los nombres escritos en latín, utilizados para nombrar el género y la especie se les denomina nombres científicos. Este sistema de nomenclatura se llama binomial (dos nombres). Cuando los géneros están relacionados entre sí forman las familias. Estas se reúnen para formar órdenes, los cuales a su vez forman clases los grupos de clases forman divisiones en el caso de las plantas y hongos.

Un ejemplo dentro de lo que son las categorías de clasificación lo constituye el hombre.



En realidad, el único grupo que existe con real independencia de nuestra mente es la especie. Todas las demás categorías taxonómicas son artificiales; los órdenes, las familias, los phylum, etc.

En efecto, si nosotros quisiéramos definir especie debemos tomar en cuenta aspectos como :

- morfología,
- fisiología,
- comportamientos y
- patrones de reproducción de un grupo de individuos determinados reales.

Un concepto factible de especie es el considerarle como una población de organismos que tienen en común muchas característica anatómicas, fisiológicas y de comportamiento. Este concepto está basado en la idea que no hay un criterio único ni adecuado para definirla.

1.2 Sistemas de clasificación

En cuanto a los sistemas de clasificación existen diferentes criterios. Algunos consideran a los seres vivos clasificados únicamente en animal y vegetal. Otros incluyen al reino protista.

Entonces, ¿las plantas y los animales son los únicos seres vivientes ?

La división realizada del mundo viviente en animal y vegetal, es demasiado sencilla. Esta no cuenta del desarrollo gradual y en ella no existían organismos primitivos.

Desde los tiempo antiguos los biólogos han dividido el mundo de seres vivos en dos reinos : vegetal y animal. La palabra "**vegetal**" nos lleva a pensar de inmediato en árboles, arbustos, flores, hierbas y enredaderas, objetos bien identificados en nuestro mundo conocido. Por "**animal**" se piensa en gatos, perros, leones, tigres, aves, ranas y pecas. Poco a poco se va recordando y entendiendo que los helechos, hongos, mohos y musgos acuáticos, están separados de los insectos, crustáceos, gusanos y caracoles, y por lo mismo de los animales. Pero en ocasión, cuando se va haciendo un paseo en la costa, en la orilla del mar, se observan organismos que se fijan a las rocas o viven en pequeños remansos, se encuentran algunos de los cuales es difícil decir si son animales o vegetales. Muchos de esos organismos son organismos unicelulares.

El biólogo alemán Ernst Haeckel sugirió hace casi un siglo la conveniencia de constituir un tercer reino, el de Protista, que comprendiera los organismos unicelulares que en muchos aspectos son intermedios entre vegetales y animales.

Algunos protistas son claramente vegetales y guardan relación íntima con otras plantas. Otros son más bien animales; algunos poseen características intermedias entre animales y plantas, y por fin otros presentan caracteres netamente distintos de unos y otros.

Aun los organismos incluidos por algunos biólogos en el reino protista pueden diferir. Algunos taxónomos incluyen en el reino protista sólo formas unicelulares, mientras que otros incluyen hongos y algas multicelulares, así como bacterias y algas verdeazules.

Otros biólogos han sugerido establecer un cuarto reino, el Monera, para abarcar las bacterias y algas verdeazules, que tienen muchas características comunes, como ausencia de membrana nuclear. Las bacterias y las algas verdeazules se denominan procariontes, para indicar que estas células no poseen membrana nuclear, sino un solo cromosoma "desnudo". Los procariontes carecen de organelos subcelulares ligados a membranas, como las mitocondrias o los cloroplastos. Todos los protistas, plantas y animales, son eucariontes, caracterizados por verdaderos núcleos unidos por una membrana nuclear.



Bueno ahora sabemos que no son sólo dos los reinos,

¡Ah! Pero ¿qué es eso de eucariotes y procariotes?

Estos dos conceptos corresponden a una clasificación superior de los reinos, denominada dominio. En él engloban dos características que permiten hacer una mejor separación entre los reinos. Las características utilizadas son a partir del núcleo de la célula. Si éstas lo poseen los organismos que contengan dichas células están en el dominio eucarioto (del griego Eu=verdadero y Karyon= núcleo). El otro dominio procariota (proto = antes, y Karyon = núcleo) refleja la suposición de que los procariotas existieron antes que los eucariotas, no presentan núcleo bien definido.

2. La evolución

2.1 ¿A qué llamamos evolución?

La evolución vista como un cambio gradual y ordenado, ha permitido a los seres vivos el poder desarrollarse. Este proceso se lleva a cabo constantemente y ocurre con cambios desde las estructuras internas del ser (desde el gen mismo), lo cual se manifiesta en grandes variaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento. Estas variaciones les permite por medio de un proceso de selección natural sobrevivir en un ambiente dado.

Cuando la evolución, es decir, cuando los cambios o alteraciones se dan en planetas, topografía terrestre, compuestos químicos del universo, o incluso en partículas subatómicas, se le llama "evolución inorgánica". En el caso que se refiera a plantas y animales se le denomina "evolución orgánica".

El máximo exponente de la teoría de la evolución Carlos Darwin junto a Wallace explican que la evolución ocurre cuando :

- La posibilidad de variación es característica de todas las especies sean animales o plantas. Las variaciones pueden ser heredadas o no ; en todo caso sólo las variaciones heredables y producidas por mutación son importantes para la evolución.
- De cualquier especie se producen más individuos de los que realmente pueden alimentarse o sobrevivir. Como el número de individuos sigue constante bajo condiciones naturales, es de suponer que un porcentaje de la población perece.
- De lo anterior se deduce que existe una lucha por la existencia, una competencia por espacio y alimentos, entre las especies tanto animales como vegetales.
- Respecto a las variaciones, aquellas que capacitan mejor a un organismo para sobrevivir en un ambiente dado, le permitirá estar en mejores condiciones que aquellos que no las posean. De hecho, la lucha de la supervivencia del más apto son la base de la teoría de selección natural.
- Aquellos individuos que presentan variaciones favorables para la supervivencia podrán transmitirlos de generación en generación.

No hay que olvidar que la evolución de organismos se da en el transcurso de muchas generaciones, durante las cuales la población tiene cierta continuidad.

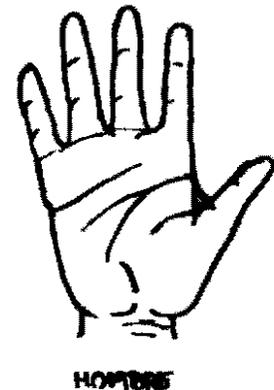
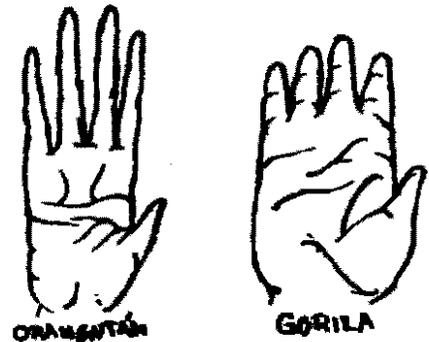
2.2 La mutación

Es el cambio abrupto, repentino, aleatorio y discontinuo de un gen y/o cromosoma. Estas mutaciones ocurren constantemente y el fenotipo que producen rara vez tiene un valor adaptativo que contribuya a la supervivencia de un organismo, pudiendo en ocasiones presentar efectos deletéreos y desastrosos.

Los cambios producidos por mutaciones se dan a nivel del ácido nucleico y puede provocar no solo una alteración de la información genética, sino hasta una pérdida de ella.

La función principal de la mutación se traduce en aportar materia prima a la evolución y aumentar la variabilidad genética; o sea, establecer un alelo alternativo en cierto locus, lo que abre la posibilidad de que aparezca un nuevo fenotipo. Los cambios evolutivos cuando se presentan estos Fenotipos alternativos son posibles.

El efecto que produce una mutación al generar alelos alternativos que produzcan cambios en las frecuencias genéticas es limitado. Estas frecuencias genéticas se mantendrán estables aún en presencia de mutaciones y aún en ausencia de éstas, debido al equilibrio genético. Esto es, un estado de estabilidad genética dinámica en la que un factor capaz de producir un cambio en las frecuencias genéticas, es contrarrestado por uno o más factores que poseen el mismo efecto, solo que opuesto.



Algunas mutaciones producen cambios imperceptibles en la estructura o función del organismo; otras, sus cambios son importantes si se dan al comienzo del desarrollo del organismo. Las mutaciones que producen alteraciones a nivel del cromosoma o del número de éstos, son las cromosómicas. Es posible que aparezca o desaparezca un cromosoma de todo un juego diploide normal; en otros casos, todo el juego de cromosomas será duplicado o triplicado formándose los cromosomas poliploides.

2.3 Selección natural

Como se sabe los genes que tienen efectos diferentes sobre el fenotipo son pleiotrópicos. Cuando el efecto de un gen es ventajoso para la sobrevivencia de un organismo ejerce una presión denominada "presión selectiva positiva". En el caso contrario, si ésta fuera desventajosa, sería una presión denominada "presión selectiva negativa". Cuando un alelo se presenta en mayor o menor frecuencia genética en una población, implica que la suma de sus presiones sea positiva o negativa para la sobrevivencia. El problema se presenta con rasgos que son neutros o deletéreos. Estos pueden estar asociados a rasgos positivos y constituirse como un efecto secundario de la selección positiva.

Los conceptos de selección positiva y negativa tiene sus inicios en las teorías propuesta por Darwin sobre la selección natural. Estas se resumen en cuatro puntos principales.

El primero de ellos indica que dentro de una población, los individuos varían notablemente.

1. Debido a lo escaso de los recursos, las poblaciones tienden a producir mayor progenie de la que realmente puede sobrevivir.
2. Otro punto es la competencia, o sea los individuos de la progenie deben competir por las fuentes de sustento.
3. Por último y base de la discusión es el hecho de que sólo sobreviven aquellos individuos mejor adaptados y siendo esta selección producto del medio ambiente. Darwin la denominó Selección Natural.

2.4 Inmigración y emigración

Estos términos se refieren a la llegada o partida de individuos desde fuera o desde adentro de los límites de la población. Esto provoca una alteración en la representación proporcional de ciertos genes variando la frecuencia de éstos.

2.5 La deriva génica

Es decir, el desplazamiento genético, se basa más que todo en el azar en poblaciones pequeñas, de tal modo que la frecuencia genética de una población puede cambiar más por obra de la casualidad que por selección natural.

Pues bien, dentro de pequeñas poblaciones endogámicas los pares de genes heterocigóticos tienden a hacerse homocigóticos por intervención de factores causales más que por selección.

En esta forma pueden producirse caracteres perjudiciales con eliminación del grupo que los posee. Esta posibilidad constituye un problema en pequeñas poblaciones en extinción.

El papel del azar en la evolución es más evidente cuando una especie llega a un nuevo hábitat ya que el número de individuos que se desenvuelven en ella es generalmente pequeño.

Como se ve, el proceso de la evolución es largo y hasta cierto punto complicado. Pero se establece claramente el hecho de que los seres vivos y las poblaciones de las cuales forman parte, experimentan cambios graduales a través de su historia. Todos los seres vivos en cierto grado están emparentados genéticamente unos con otros.

3. Origen de la vida

Desde la antigüedad se han expuesto diferentes teorías sobre el origen de la vida. En épocas más recientes surge la teoría de la quimiosintética la cual sugiere que los organismos podían haberse originado de ambientes no vivientes, por procesos químicos.

De acuerdo a la teoría quimiosintética las primeras moléculas que se produjeron fueron similares a las cadenas de hidrocarburos o bien a los anillos de benceno. Estas moléculas sufrieron combinaciones diversas dando lugar a la formación de grasas primitivas, el almidón o bien a tejidos. Esta unión de moléculas complejas por medio de su polaridad facilitó la formación de complejos moleculares. Estos agregados moleculares no poseían ni organización interna bien desarrollada, ni capacidad reproductora.

Aunque un agregado se podía dividir, no era posible determinar las características de sus partes resultantes. El apareamiento de los ácidos nucleicos brindó a estos agregados una continuidad reproductiva y dirigió las actividades inmediatas del complejo.

Luego de que se produjo continuidad en la forma de control genético, la selección natural permitió evolucionar estos complejos. Se produjo como resultado el aumento en la eficiencia para capturar la energía que producía la ruptura de carbohidratos. La presión de selección que se operaba en estos organismos al poder utilizar eficazmente la energía, les brindaba una mejor capacidad para reproducir su variedad más rápida.

La teoría quimiosintética sin embargo, presenta una duda en su argumento. Es el problema de no poder explicar el proceso que debió seguir la formación de agregados moleculares que poseen control genético, a partir de aquellos que no lo poseían.

Actualmente la perspectiva más amplia que se sugiere con respecto al origen de la vida, sigue los análisis y conjeturas similares con respecto a la teoría quimiosintética. Estas nuevas teorías como la propuesta por Horowitz en 1945, se basa en que los organismos autótrofos (productores de su alimento), se formaron a partir de heterótrofos (consumidores de alimentos) que eran primitivos fermentadores. Se les denominó así debido a que los primeros organismos vivientes se desarrollaron en un mar de moléculas orgánicas y estando en contacto con una atmósfera sin oxígeno, obtenían su energía por fermentación anaeróbica de algunas de esas moléculas orgánicas. Horowitz postuló que un organismo a través de mutaciones génicas sucesivas podía producir las enzimas necesarias para sintetizar sustancias complejas de su medio, a partir de sustancias simples. El momento de la transición de los organismos heterótrofos en autótrofos se presenta cuando éstos fueron capaces de sintetizar todas las sustancias necesarias por substituir, a partir de compuestos inorgánicos simples y como consecuencia directa de un proceso de mutaciones constantes.



En general todas las teorías actuales más aceptadas trabajan sobre la base de cinco eventos importantes:

- Las sustancias orgánicas se formaron a partir de sustancias inorgánicas por acción de factores físicos del medio.
- Estas sustancias se combinaron y formaron enzimas y sistemas moleculares más complejos con capacidad de autoreplicarse (genes).
- La diversificación de estos sistemas moleculares autoreplicables (genes). Formaron los heterótrofos primitivos.
- El apareamiento de membranas formadas de lípidos y proteínas para aislar los agregados moleculares o prebióticos del medio circundante.
- El apareamiento de autótrofos a partir de heterótrofos.

**A
T
R
A
B
A
J
A
R**



SUGERENCIA DE TRABAJO No. 2

INVESTIGUE:

Utilizando libros, entrevistando personas, etc. ¿cuáles son las principales teorías sobre el origen de la vida?

Prepare un breve ensayo sobre este tema y luego preséntelo en clase para que en conjunto se pueda hacer una discusión al respecto.



4. Relaciones biológicas

Hay muchas similitudes fundamentales entre plantas y animales; ambos están formados por células como unidades de estructura y función, y en ambos ocurren muchos fenómenos metabólicos comunes. Pero difieren por algunos puntos conocidos y por otros que todavía ignoramos.

En general, las células vegetales secretan una pared celular externa dura, de celulosa, que encierra la célula viva y que le da sostén; la célula animal carece de dicha pared y, por lo tanto, puede cambiar de forma. Sin embargo, hay vegetales sin pared de celulosa, en tanto un grupo de animales, los cordados primitivos o tunicados, tienen paredes de celulosa alrededor de las células.

En segundo lugar, el crecimiento de las plantas suele ser indeterminado. Muchas plantas tropicales crecen durante todo el año, en tanto en las regiones templadas las plantas crecen sobre todo en primavera y verano. Por el contrario el tamaño definitivo de casi todos los animales se alcanza después de un periodo fijo de crecimiento. Existen, por supuesto, algunas notables excepciones a esta generalización; tortugas y langostas son ejemplos de animales que continúan creciendo un tiempo muy largo.

La mayor parte de animales pueden desplazarse, en tanto las plantas suelen permanecer fijas de después de extender sus raíces por el suelo con las que obtienen agua y sales; la energía les llega por exposición a la luz del Sol de la gran superficie de las hojas. Si pensamos un momento en este problema, encontraremos fácilmente excepciones a esta ley general.

La principal diferencia entre plantas y animales es su manera de conseguir alimento. Los animales se desplazan y lo obtienen de los organismos que están en el medio, pero las plantas son estacionarias y lo fabrican.

Las plantas poseen un pigmento verde, la clorofila, que les permite la fotosíntesis con utilización de la energía luminosa para desdoblar el agua y reducir el bióxido de carbono a carbohidratos.

Aunque los ciclos reproductores de plantas y animales son típicamente muy diferentes, existen bastantes excepciones a las generalizaciones relativas a los fenómenos reproductores para que no puedan usarse estos criterios para distinguir plantas y animales. Así que no hay reglas absolutas para distinguir plantas y animales.



4.1 Modos de nutrición

Los organismos que pueden sintetizar su propio alimento se dice que son autotróficos (autoalimentación). Los autotróficos necesitan solamente agua, bióxido de carbono, sales inorgánicas y una fuente de energía.

En contraste con los autótrofos, los organismos heterótrofos no pueden sintetizar sus propios alimentos a partir de materiales inorgánicos. Los heterótrofos han de vivir a expensas de los autótrofos o de materia orgánica en descomposición. Todos los animales, todos los hongos y la mayor parte de bacterias son heterótrofos.

4.2 Nutrición heterotrófica

Hay varios tipos de nutrición heterotrófica.

A. Nutrición holozoica:

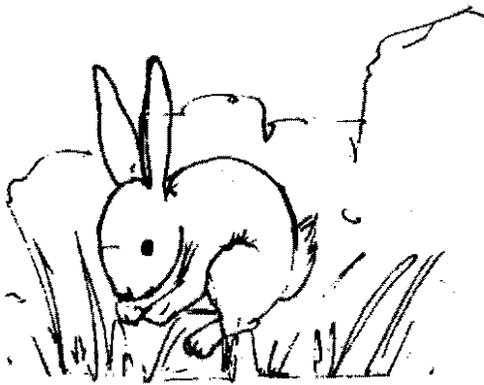
Por ejemplo, cuando el alimento se obtiene como partículas sólidas que deben comerse, digerirse y absorberse, como ocurre en casi todos los animales, el fenómeno recibe el nombre de nutrición holozoica. Los organismos holozoicos deben constantemente buscar, atrapar y comer otros organismos; para ello han creado gran variedad de estructuras sensitivas, nerviosas y musculares, para encontrar alimento, así como varios tipos de sistemas digestivos para transformar estos alimentos en moléculas bastante pequeñas para ser absorbidas.

- Los animales herbívoros comen plantas y obtienen sus compuestos energéticos del contenido de las células vegetales, compuestos constituidos por la planta que usa energía de la luz solar.
- Otros animales son carnívoros, comen animales (que, a su vez, comen plantas).



- Omnívoros son animales que comen material vegetal o animal.

Todos los organismos heterotróficos obtienen finalmente sus nutrientes energéticos de organismos autotróficos que atrapan la energía radiante de la luz solar para sintetizar dichos compuestos.



B. Nutrición Saprófitas:

Las levaduras, mohos y casi todas las bacterias ni obtienen sus nutrientes por procesos autotróficos ni pueden ingerir alimentos sólidos. Deben absorber las sustancias nutritivas directamente a través de la membrana celular. Este tipo de nutrición heterotrófica se llama saprófita. Los saprófitos sólo pueden desarrollarse donde se encuentran cuerpos de animales o vegetales en descomposición, o masas de productos de desecho de los mismos.

Las levaduras son buenos ejemplos de plantas saprofitas. Sólo necesitan sales inorgánicas, oxígeno y alguna clase de azúcar. A partir de éste obtienen energía y con ella sintetizan todas las demás sustancias necesarias para la vida -proteínas, grasas, ácidos nucleicos, vitaminas, etc. Cuando disponen de mucho oxígeno, las levaduras logran energía por oxidación completa de la glucosa hasta bióxido de carbono y agua a través del ciclo del ácido tricarbóxico. Cuando el aporte de oxígeno es limitado fermentan la glucosa y forman alcohol y bióxido de carbono.

Las levaduras se utilizan en la fabricación de todas las bebidas alcohólicas. En realidad, la única manera conveniente de obtener alcohol etílico es por acción de las levaduras. El etanol se emplea no solamente en bebida, sino en muchos procesos industriales como solvente o como materia prima para producir otras sustancias, como caucho sintético. Las levaduras tienen notable resistencia a los efectos tóxicos del alcohol, de modo que siguen produciéndolo hasta que alcanza la concentración próxima del 12 por 100, en cuyo punto se inhiben. Para producir bebidas alcohólicas como el aguardiente y el whisky con más contenido alcohólico es preciso destilar el vino o el mosto. Cuando se mezcla levadura con la masa del pan, fermenta parte de los azúcares existentes formando etanol y bióxido de carbono, casi todo el alcohol se evapora durante el proceso

de cocción, pero las burbujas del bióxido de carbono atrapadas en la masa se dilatan y la levantan, dando al pan la porosidad que le conocemos.

C. Parasitismo:

Un tercer tipo de nutrición heterotrófica, que se encuentra en plantas y animales es el parasitismo. El parásito vive sobre o dentro del cuerpo de una planta o animal (que se llama huésped) y obtiene de él su alimento. Casi todos los organismos vivos son huéspedes de uno o varios parásitos.

Algunos parásitos producen al huésped poco o ningún daño. Otros causan enfermedades conocidas, con destrucción de células del huésped o producción de sustancias que le son tóxicas porque dificultan sus procesos metabólicos. Los parásitos patógenos (que producen enfermedad) del hombre y algunos animales, son virus, bacterias, hongos, protozoarios y diversos gusanos. Casi todas las enfermedades de los vegetales son producidas por hongos parásitos; unas cuantas por virus, gusanos o insectos.

Es curioso que los parásitos se limitan a una o pocas especies de huésped. Por ejemplo casi todos los organismos que infectan al hombre no pueden infectar a otros animales, o tan sólo animales como monos o mandriles, que desde el punto de vista evolutivo se parecen bastante al hombre. Unos cuantos parásitos de éste contienen huéspedes más diversos e infectan mamíferos menos parecidos, incluso aves.

4.3 Empleo cíclico de la materia

La masa total de materia viva que ha existido en la Tierra durante los últimos dos o tres mil millones de años, es decir, desde el comienzo de la vida en la Tierra, es muchas veces superior a la masa total del carbono y nitrógeno del planeta.

Evidentemente, el carbono y nitrógeno deben haberse utilizado una y otra veces en la formación de nuevas generaciones de plantas y animales. La Tierra no recibe gran cantidad de materia de otras partes del universo ; tampoco pierde mucha hacia el espacio exterior. Cada elemento, carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, etc., es tomado del medio, entra a formar parte de una célula viva y finalmente, tal vez por un circuito que comprende otros varios organismos, vuelve al medio para ser usado de nuevo.

Al conocer algunos de los ciclos más importantes, por ejemplo el del carbono, del nitrógeno, del agua, etc., se comprendería mejor el papel de las plantas verdes, los animales, hongos y las bacterias en esta utilización cíclica de los elementos. Dado que no podremos detenernos y ahondar en dicho ciclos, nos conformaremos amigo facilitador o amiga facilitadora presentarle a través de las figuras 6-2 (ciclo del carbono) y 6-3 (ciclo del nitrógeno) una idea rápida de ello, le invitamos a que se detenga y mucha atención haga una lectura del sentido de las flechas de cada figura y desde ahí deducir en que consiste los procesos cíclicos.

4.4 Interacciones entre las especies

Los miembros de dos especies de animales o plantas pueden actuar recíprocamente de distintas formas. Si cada grupo sufre efectos contrarios por la existencia de otro en cuanto a búsqueda de alimentos, espacio o alguna otra necesidad, la interacción se llama **COMPETENCIA**. Dos especies pueden competir por el mismo espacio, alimento o luz, o para evitar depredadores o enfermedades. En cierto sentido, compiten por el mismo nicho ecológico. La competencia puede dar por resultado que se extinga una especie o se vea obligada a cambiar su nicho ecológico (emigrar o utilizar una diferente fuente de alimento).

A. COMENSALISMO

En esta relación, dos especies pueden vivir juntas ; una de ellas (el comensal) obtiene beneficio de la asociación, pero la otra no es dañada ; el caso es especialmente frecuente en el mar. Prácticamente cualquier agujero de gusano o concha contiene huéspedes no invitados que se benefician con el abrigo representado por el huésped pero no hacen ni bien ni mal a éste.

B. INTERACCIONES DENTRO DE UNA MISMA ESPECIE

Además de las asociaciones entre los miembros de dos especies como las descritas, frecuentemente se producen agregaciones de animales o plantas de una sola especie. Algunas de estas agregaciones son temporales, para procrear ; otras son más permanentes.

El valor de agregaciones de una misma especie para la supervivencia es menos evidente, pero no menos real, en algunos animales inferiores. Un grupo de insectos es menos probable que quede en seco y muera en un medio ambiente desprovisto de agua que un solo insecto, y un grupo de planarias es menos probable que sea destruido por una dosis dada de luz ultravioleta que un solo individuo. Cuando una docena de peces dorados son colocados en una pecera y un solo pez dorado en una segunda pecera, y se agrega la misma cantidad de un agente tóxico como plata coloidal a cada pecera, el pez solo morirá, pero el grupo sobrevivirá. La explicación de esto es que las excreciones del grupo de peces son suficientes para precipitar gran parte de la plata coloidal y convertirla en no tóxica, mientras que la cantidad excretada por un solo pez no es suficiente.

5. Botánica

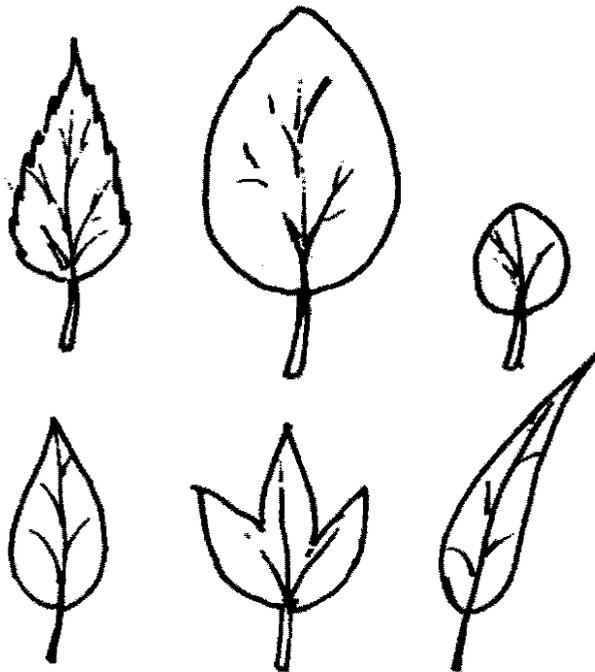
La botánica es la rama de la biología. Se dedica específicamente al estudio de la vida vegetal.

En lo que respecta a sus consecuencias prácticas, la botánica aplicada a la farmacología, la agricultura, la horticultura o la silvicultura tiene un evidente interés económico, pero es objeto de estudio de otras disciplinas.

La ecología vegetal, que analiza las relaciones de las plantas entre sí y con su medio, así como la geobotánica, como estudio de la distribución de la vegetación en el planeta, no pueden separarse de la ecología como ciencia globalizadora, pues, más que ninguna otra, ésta es una ciencia que busca la unidad. La vida sigue unas leyes que son aplicables a la totalidad de los seres vivos.

La botánica descriptiva, por último, es un aspecto clásico que se remonta a la época de los primeros estudios de la naturaleza realizados por científicos griegos y romanos y que alcanza su cumbre durante los siglos XVIII u XIX, en las expediciones organizadas para completar herbarios y enriquecer los jardines botánicos de las principales capitales.

Para tratar el tema de la botánica hemos recurrido a la Enciclopedia Océano Mentor en donde hemos extraído las siguientes tres páginas:



5.1 El mundo de las plantas

Los organismos que constituyen la biosfera se dividen en dos grandes reinos: el animal y el vegetal. A simple vista, las diferencias entre ellos son evidentes, las plantas no se mueven y los animales sí. Además, éstos necesitan alimentarse de otros seres vivos (son, por tanto, heterótrofos). Las plantas, en cambio, son capaces de fabricar su propio alimento a partir de materia inorgánica (son autótrofas).

Esta forma de nutrición tan especial es posible gracias a la presencia exclusiva en la célula vegetal de un pigmento denominado clorofila, responsable también de la coloración verde de las plantas.

La clorofila como tal no tiene color propio: podemos decir que las propiedades de sus moléculas son tales que absorben ciertas radiaciones del espectro luminoso, especialmente las de mayor longitud de onda (rojo, anaranjado y amarillo) y las de menor (azul). Reflejan, sin embargo, las radiaciones verdes, y son, por tanto, las que percibimos.

Existen distintos tipos de moléculas de clorofila; todas ellas contienen un esqueleto tetrapirrólico en forma de anillo, con un átomo de magnesio en el centro. Este anillo representa la "Cabeza" de la molécula. Unida a un punto concreto de la cabeza está la "cola", formada por una larga cadena de carbonos enlazados. Las variaciones en las clases y agrupaciones de otros átomos unidos a este esqueleto "cabeza-cola" explican las diferencias existentes en las diversas clase de clorofila.

La clorofila, junto con otros pigmentos, aparece concentrada en granos que, a su vez, se incluyen en los cloroplastos.



La clorofila es capaz de captar la energía luminosa procedente del (sol, que va a ser utilizada por la planta para sintetizar su alimento a partir del agua y dióxido de carbono. Este mecanismo, llamado fotosíntesis, es típico del reino vegetal.

Como los animales no son capaces de realizar la fotosíntesis, necesitan desplazarse activamente para buscar el alimento.

La célula vegetal se diferencia también de la animal porque por encima de la membrana plasmática posee una estructura rígida, llamada pared celular, y porque sus vacuolas son de mayor tamaño.

Dentro del reino vegetal encontramos tanto organismos unicelulares, ya sean procariontes o eucariontes, como pluricelulares. Las ciencias que se ocupan de su estudio es la botánica.

- Las plantas, generadores de oxígeno y productoras primarias, no sólo dan vida al paisaje terrestre, sino que constituyen la base de la mayoría de los ecosistemas. Este reino comprende formas microscópicas, y de breve duración, y otras que son los mayores organismos vivos, capaces de vivir varios siglos.

5.2 Clasificación de los vegetales

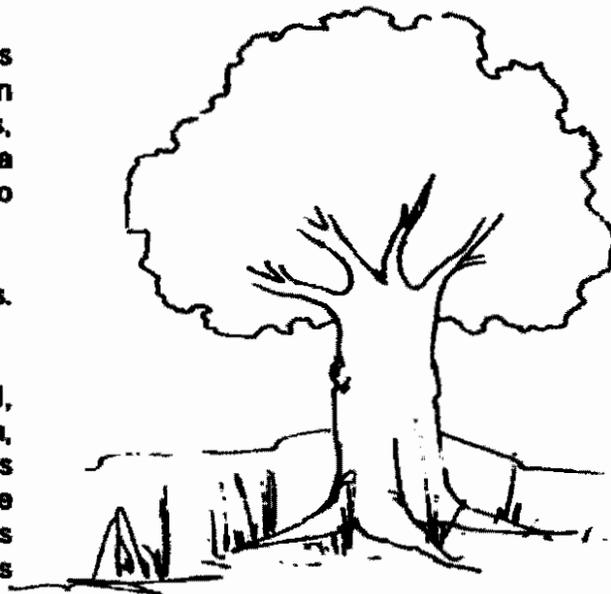
Los vegetales más simples se engloban dentro del grupo de las talofitas: seres unicelulares o pluricelulares; en este último caso constituyen un conjunto de células idénticas sin llegar a diferenciarse en verdaderos tejidos, que reciben el nombre de talo.

Tradicionalmente, en este grupo también se incluían las algas y los hongos. Hoy día, los hongos se consideran un grupo independiente: aunque su aspecto es similar al de una planta, no posee clorofila.

Las Cormofitas se caracterizan por tener sus células diferenciadas en tejidos, los cuales se agrupan en característicos: la raíz, el tallo, y las hojas, formando una estructura más compleja denominada como. Viven adaptadas al medio terrestre, mientras que las algas son acuáticas.

Un grupo intermedio está formado por las briofitas. A él pertenecen los musgos.

Cuando se habla del mundo vegetal, inmediatamente pensamos en una planta típica, como un árbol o una hierba. Sin embargo, éstos constituyen una mínima representación dentro de los vegetales: las algas, que colonizan todas las masas de agua del planeta, son mucho más abundantes.



Dentro de las plantas con como hay dos grupos: las pteridofitas, más sencillas, y las espermatofitas, con flores y semillas. Según éstas estén desnudas o protegidas, distinguimos entre gimnospermas y angiospermas, respectivamente.

6. La zoología

Este es posiblemente una de los temas más atractivos de la biología. Las siguientes páginas están basadas en la enciclopedia Mentor, de la editorial Océano le invitamos a disfrutarlo. Una de las ramas clásicas de las ciencias de la naturaleza es, junto a la botánica, la zoología, o estudio de los animales. Podríamos decir aquí lo mismo que afirmábamos al introducir el estudio de las plantas y así tendríamos disciplinas análogas que serían la citología, la histología, la anatomía, la morfología y la organografía animales.

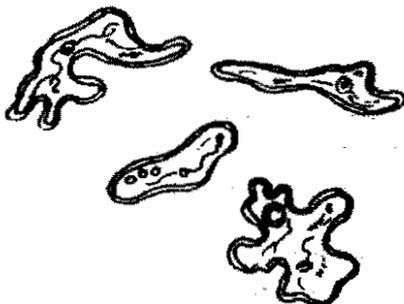
Pero hay un campo particular que es exclusivo de los animales: su conducta. El estudio de la misma es la etología. Se trata de una ciencia reciente y que en cierta medida se enlaza con su análoga para los seres humanos, la psicología, aun cuando la posición especial del hombre y su mayor complejidad hacen de esta última una disciplina con carácter propio.

La etólogos han logrado grandes avances en el conocimiento de cómo se comportan los animales, cuáles son las claves de ese proceder y qué mecanismos son los responsables de sus manifestaciones. La conducta es algo más que una respuesta al medio o un modo de relacionarse entre sí las especies, pues se convierte también en un mecanismo evolutivo, un factor de la selección que a partir de una misma especie permite la aparición de otras nuevas.

6.1 ¿Cómo se clasifican los animales?

El estudio de los animales y su clasificación dependen en gran parte del grado de organización al cual se ajusten. Los distintos niveles de organización que se contemplan en la actualidad son:

- ✓ Nivel protopláctico: Todas las actividades vitales se realizan dentro de una membrana, es decir, en una sola célula. A este nivel se encuentran los protozoos.
- ✓ Nivel celular: Son agregados celulares con una cierta división y especialización del trabajo, sobre todo reproductiva. Éste es el caso de las esponjas.
- ✓ Nivel de tejido celular: Células que son sensiblemente iguales se reúnen formando un tejido. Ya en medusas y en corales encontramos inicios de tejidos.
- ✓ Nivel de órganos de tejidos: Diversos tejidos se agrupan para formar un órgano que estará especializado en una función. Esta organización la tienen los platelmintos.
- ✓ Nivel de sistemas de órganos: Diversos órganos se reúnen para realizar una función muy concreta. En este grado incluimos al resto de animales.



Los animales que pertenecen al primer nivel de organización son los protozoos, animales unicelulares que realizan todas sus funciones dentro de una misma célula, donde hallamos prácticamente equivalentes de órganos. Este tipo de organización ha hecho que en las modernas clasificaciones de los seres vivos, que se dividen en cinco reinos, los protozoos adquieran categorías de reino propio, formando el de los protistas, para diferenciarlos de los animales en sentido más estricto.

A partir del segundo nivel de organización, los animales que se incluyen pertenecen al grupo de los metazoos, animales pluricelulares. Hay algunas especies de este segundo tipo que a veces se clasifican en otro grupo, los parazoos, intermedio entre protozoos y metazoos se trata de animales pluricelulares como las esponjas, pero con independencia entre sus células, que apenas colaboran entre ellas.

- El reino animal presenta gran variedad de formas, pero todas ellas responden a un esquema básico, que es manifestación de su tipo de organización. Éste es el criterio fundamental para poder clasificarlos en grupos.

En los metazoos hay tendencia a la centralización, unos órganos determinados gobiernan el resto; la expresión más visible de ello es la existencia de un sistema nervioso central. También hay tendencia hacia la especialización; en el interior de un mismo organismo existe una mayor división del trabajo.

6.2 Una gran diversidad de animales

El reino animal es el más numeroso de todo el mundo viviente: el número de especies conocidas supera el millón y continuamente se descubren otras nuevas.

Además de su gran riqueza en especies, cabe destacar la extraordinaria variedad de formas y estructuras que caracterizan el mundo de los animales. Esta diversidad se debe a la adaptación a medios biológicos muy diferentes.

Las características típicas que definen a un animal son su capacidad para poder desplazarse activamente y el hecho de presentar una nutrición heterótrofa.

La zoología es la rama de la biología que se ocupa del estudio y la clasificación de los animales. La clasificación moderna se inició hace unos doscientos años, gracias a las aportaciones de Linneo (1707-1778) relacionadas con la ordenación y nomenclatura de los grupos animales conocidos.

Remontándonos en el tiempo, ya Aristóteles (384-322 a. C.) inició estudio sobre la anatomía, la nutrición y la reproducción de los animales. Además, propuso una clasificación que, aunque errónea, perduró varios siglos.

LA LONGEVIDAD

La duración de la vida de un animal, o lo que es lo mismo, la longevidad, puede oscilar entre sólo algunos días, como ocurre en ciertos gusanos, hasta más de cien años en determinados vertebrados.

6.3 Dos grandes grupos de animales

Los animales, en sentido amplio, se clasifican en dos grandes grupos: protozoos y metazoos. Los protozoos son animales unicelulares y viven aislados o bien formando colonias. En los metazoos, animales pluricelulares, las células se reúnen en tejidos y éstos en órganos. Cada grupo de células se especializa en una determinada función dentro del organismo, y se puede decir que hay una división del trabajo. En definitiva, todos ellos colaboran en el adecuado funcionamiento del individuo.

A pesar de que los protozoos constituyen el grupo más numeroso dentro del reino animal, los más conocidos, son, sin duda, los metazoos. Animales tan distintos como una abeja y un rinoceronte son metazoos. Ahora bien, existe una diferencia fundamental entre ellos que determina la división de los animales pluricelulares en dos categorías: vertebrados e invertebrados, según posean o no columna vertebral.

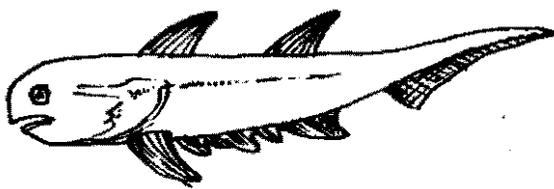
6.4 vertebrados

Los vertebrados forman parte del filum de los cordados, es decir de los animales que están provistos de una cuerda dorsal o estructura rígida que recorre todo su cuerpo y que sirve de sostén al mismo. Es el precursor de la columna vertebral.

Los cordados que no poseen esta última se dividen en dos pequeños grupos, los urocordados y los cefalocordados.

- La anatomía externa e interna de un pez nos muestra los elementos anatómicos más característicos. El esqueleto es el que más diferencias presenta con respecto a los vertebrados terrestres.

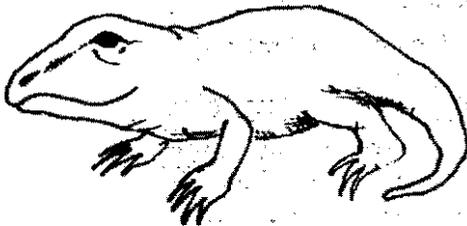
El resto de los cordados poseen columna vertebral, y reciben el nombre de vertebrados. Constituyen el grupo animal más evolucionado y con mayores niveles de organización.



La evolución de los vertebrados, que aparecieron en el mar; siguió dos caminos: la permanencia en el medio acuático y la conquista del medio terrestre.

En el primer caso se incluyen los peces en sentido amplio, a los que pertenecen, a su vez, varios grupos. Son animales que carecen de extremidades, y la mayoría de los actuales tienen el cuerpo recubierto de escamas o, también, estructuras análogas.

En el segundo caso, la conquista de la tierra firme supuso el desarrollo de cuatro extremidades para desplazarse.



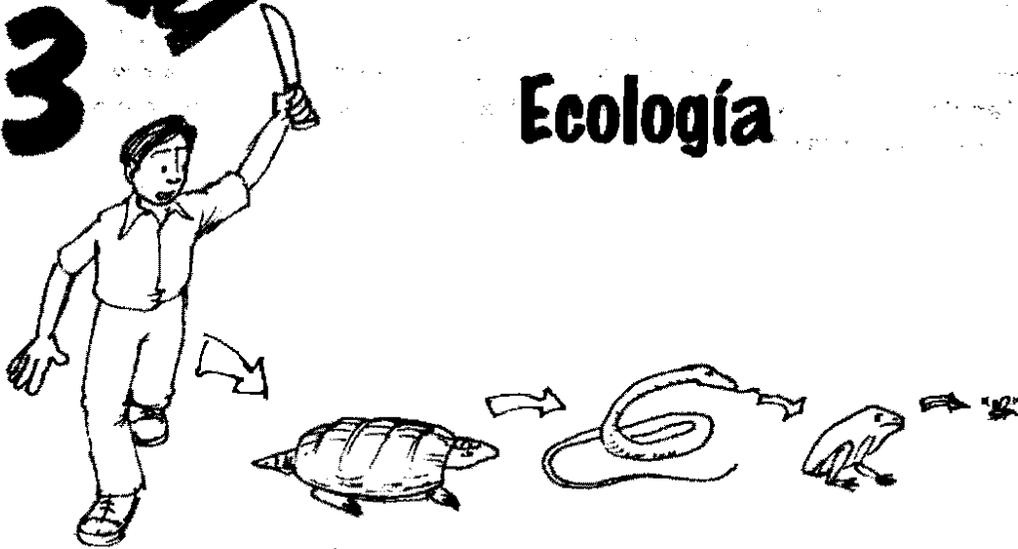
A estos animales se les designa como tetrápodos e incluyen cuatro grandes grupos:

1. **Anfibios:** Adaptados a la vida acuática y terrestre. Sufren un proceso de desarrollo muy característico denominado metamorfosis.
2. **Reptiles:** animales casi todos ellos tetrápodos (cuatro patas), con la piel cubierta de escamas. Muy bien adaptados a la vida terrestre y ya de respiración pulmonar.
3. **Aves:** Animales con el cuerpo cubierto de plumas, pico córneo y los miembros anteriores transformados en alas. La reproducción es ovípara.
4. **Mamíferos:** Animales adaptados a todos los ambientes. Tienen la piel cubierta de pelos y glándulas mamarias productores de leche.



Unidad 3

Ecología



1. ECOSISTEMAS

Al aprender más circunstancias de cada especie y de lo que hace, veremos que cada una no es independiente de sus vecinos, sino parte de un sistema de partes interdependientes de unidades más completas. Los ecólogos emplean el término ecosistemas para indicar una unidad natural de partes vivientes o inertes, con interacciones mutuas para producir un sistema estable en el cual el intercambio de sustancias entre las plantas vivas e inertes es de tipo circular. Un ecosistema puede ser tan grande como el océano o un bosque, o uno de los ciclos de los elementos, o tan pequeño como un acuario que contiene peces tropicales, plantas verdes y caracoles. Para calificara de un ecosistema, la unidad ha de ser un sistema estable, donde el recambio de materiales sigue un camino circular.

Los organismos vivos pueden subdividirse en productores, consumidores y desintegradores según su papel contribuyendo a conservar en función al ecosistema como un todo estable de interacción mutua.

En primer lugar, existen organismos productores (las plantas verdes que pueden fabricar compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas sencillas por fotosíntesis). En un lago, hay dos tipos de productores: las plantas mayores que crecen sobre la orilla o flotan en aguas poco profundas, y las plantas flotantes microscópicas, en su mayor parte algas, que se distribuyen por todo el líquido, hasta la profundidad máxima alcanzada por la luz. Estas plantas pequeñas, que se designan colectivamente con el nombre de fitoplancton, no suelen ser visibles, salvo si hay en gran cantidad, en cuyo caso comunican al agua tinte verdoso. Suelen ser bastante más importantes como productoras de alimentos para el lago que las plantas visibles.

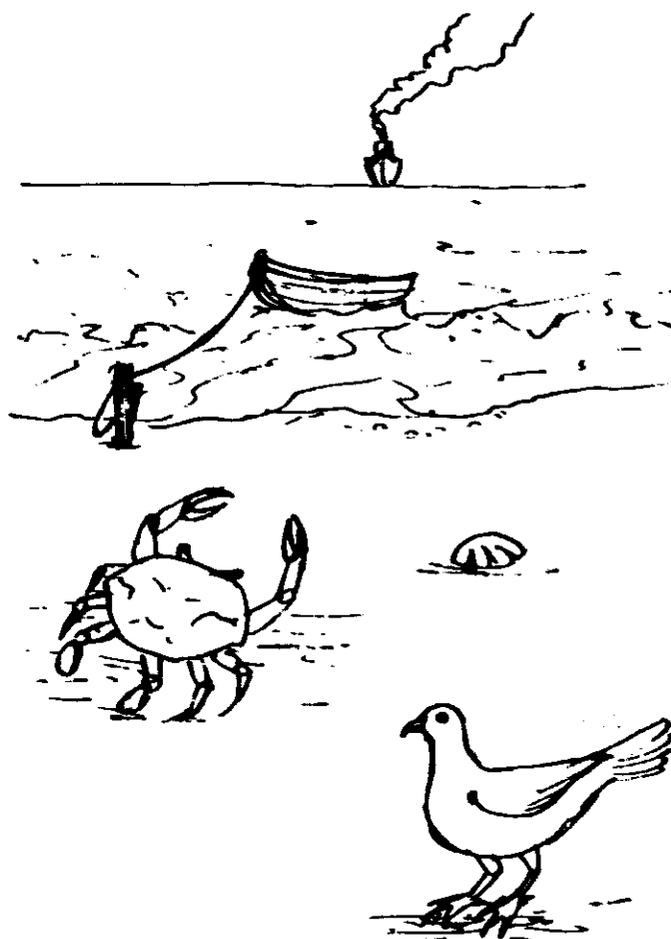
Los organismos consumidores son heterótrofos, por ejemplo, insectos y sus larvas, crustáceos, peces y tal vez algunos bivalvos de agua dulce. Los consumidores primarios son los que ingieren plantas; los secundarios, los carnívoros que se alimentan de los primarios, y así sucesivamente. Podría haber algunos consumidores terciarios que comieran a los consumidores secundarios carnívoros.

El ecosistema se completa con organismos descomponedores, bacterias y hongos, que desdoblan los compuestos orgánicos de células procedentes del productor muerto y organismos consumidores en moléculas orgánicas pequeñas, que utilizan como saprófitos, o en sustancias inorgánicas que pueden usarse como materia prima por las plantas verdes. Aun el ecosistema más grande y más completo puede demostrarse que está constituido por los mismos componentes -organismos productores, consumidores y desintegradores, y componentes inorgánicos.

1.1 HÁBITAT Y NICHO ECOLÓGICO

Para escribir las relaciones ecológicas de los organismos resulta útil distinguir entre dónde vive un organismo y lo que hace como parte de su ecosistema. Dos conceptos fundamentales útiles para describir las relaciones ecológicas de los organismos son el hábitat y el nicho ecológico. El hábitat de un organismo es el lugar donde vive, su ~~zona~~ ^{zona} física, alguna parte específica de la superficie de la tierra, aire, suelo y agua. Puede ser vastísimo, como el océano, o las grandes zonas continentales, o muy pequeño, y limitado por ejemplo, la parte inferior de un leño podrido, o el intestino de un comején; pero siempre es una región bien delimitada físicamente. En un hábitat particular pueden vivir varios animales o plantas.

En cambio, el nicho ecológico es el estado o el papel de un organismo en la comunidad o el ecosistema. Depende de las adaptaciones estructurales del organismo, de sus respuestas fisiológicas y su conducta. Puede ser útil considerar el hábitat como la dirección de un organismo (donde vive) y al nicho ecológico como su profesión (lo que hace biológicamente).



Para describir el nicho ecológico de un organismo es preciso saber qué come y qué lo comen a él, cuáles son sus límites de movimiento y sus efectos sobre otros organismos y sobre partes no vivientes del ambiente. Una de las generalizaciones importantes de la ecología es que dos especies no pueden ocupar el mismo nicho ecológico.

Una sola especie puede ocupar diferentes nichos en distintas regiones, en función de factores como el alimento disponible y el número de competidores. Algunos organismos, por ejemplo, los animales con distintas fases en su ciclo vital, ocupan sucesivamente nichos diferentes. Un renacuajo es un consumidor primario, que se alimenta de plantas, pero la rana adulta es un consumidor secundario y digiere insectos y otros animales. En contraste, tortugas jóvenes de río son consumidores secundarios, comen caracoles, gusanos e insectos, mientras que las tortugas adultas son consumidores primarios y se alimentan de plantas verdes como apio acuático.

1.2 ECOSISTEMAS DE GUATEMALA

Se describirá a continuación de una manera breve este punto. Comenzaremos por hablar de los biomas de Guatemala y la relación que existe entre comunidad, bioma y zona de vida.

Se proporcionará también algunos datos sobre la acción del hombre en los biomas guatemaltecos, lo que repercute en las zonas de vida (comunidades vegetales) y como consecuencia en los ecosistemas de Guatemala y de los países vecinos.

1.3 BIOMA

El bioma, es un ecosistema terrestre extenso. Ocupa un área geográfica determinada y se caracteriza por la uniformidad de los vegetales y animales que lo integran y que comparten problemas ambientales comunes. La naturaleza del bioma, en un área específica, se debe principalmente al clima.

En Guatemala están presentes tres de los biomas terrestres :

- Bosques tropical lluvioso
- Bosque tropical de decíduas
- Bioma de montaña.

1.4 ZONA DE VIDA

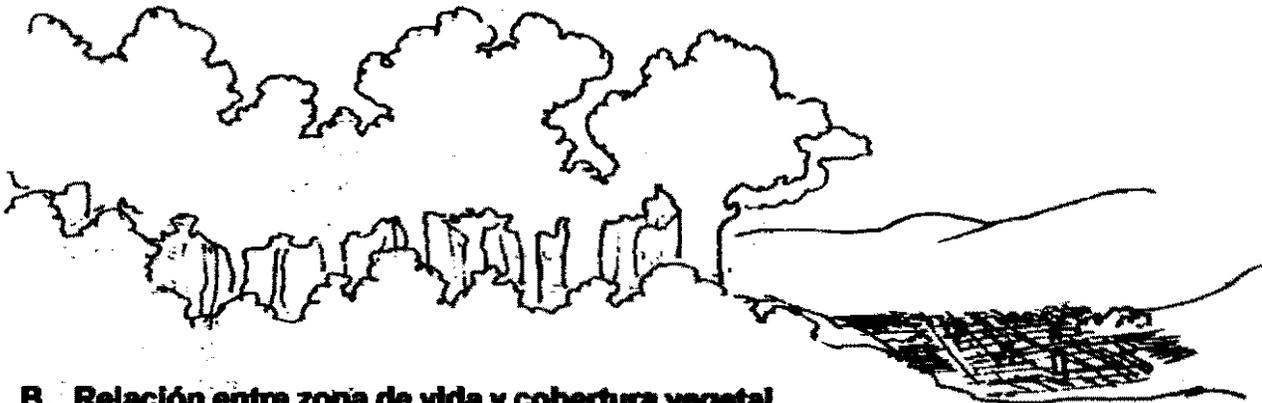
Es una unidad menor del bioma y se define como : unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

A. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala

Partiendo en la clasificación de Holdridge, (que considera fundamentalmente tres aspectos del ambiente : la biotemperatura, la precipitación pluvial y humedad) ha de saberse que en Guatemala se identifican once zonas de vida, dentro de los tres biomas que se han mencionado.

Tenga presente que, las zonas de vida que ocupan mayor área en Guatemala son : El bosque húmedo subtropical (cálido) con el bosque muy húmedo subtropical (cálido) 66.05% del país ;

1. El bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical y el bosque húmedo Subtropical (templado) 25.46% del territorio nacional ; y
2. El bosque seco Subtropical solamente el 3.68 %.



B. Relación entre zona de vida y cobertura vegetal

Cobertura vegetal es la cantidad de árboles que cubre un espacio determinando.

En las zonas de vida de bosque húmedo subtropical (cálido) y bosque muy húmedo subtropical (cálido) se localiza la mayor concentración de bosque de latifoliadas o decíduas. Se localizan en parte de la costa sur del país, El Petén, parte del departamento de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal (Franja Transversal del Norte).

Los bosques coníferas que comprenden la mayor parte de los departamentos de Chimaltenango, Quiché, Totonicapán, Sololá, Huehuetenango y las partes altas de Zacapa e Izabal se ubican dentro del bosque húmedo montano bajo subtropical, bosque muy húmedo montano bajo subtropical y el bosque húmedo subtropical templado.

La mayor parte de los manglares se encuentra en el bosque seco subtropical del litoral del Pacífico y en Izabal, litoral del Atlántico.

Cat. Situación de la cobertura vegetal de Guatemala

Ya en 1990 se decía que en Guatemala se destruían más de 50,000 hectáreas de bosque al año y que apenas se ha podido reforestar 3,800 hectáreas en este lapso de tiempo, con un déficit anual de 46,200 hectáreas. La destrucción del recurso bosque, afecta la vida de los animales que lo habitan, al hombre y al suelo (cuando se tala el bosque y no se maneja adecuadamente el suelo, "este se erosiona), además, se alteran las condiciones climáticas, principalmente aquellas que determinan las características de las zonas de vida.

1.5 MACROECOSISTEMAS DE GUATEMALA EN EL CONTEXTO MUNDIAL

A continuación se dará ejemplos de casos y fenómenos ambientales que preocupan al mundo entero.



A. Capa de ozono

Un ejemplo de la preocupación mundial por el ambiente se refiere a la conservación de la capa de ozono.

Los países que todavía emplean clorofluorocarbonos, productos que destruyen la capa de ozono, están contribuyendo a que todo el mundo sufra las consecuencias de esta acción. Es por eso se han organizado diversas reuniones internacionales, tratando de establecer acuerdos en favor de prohibir el uso de tales compuestos. En Guatemala se ha firmado el Acuerdo Gubernativo 336-90 otorgando un plazo para agotamiento de inventarios y retiro del mercado de los clorofluorocarbonos. (Diario de Centro América, sección legal "Alcance" al No. 50 del 2 de abril de 1990).

B. Bosque tropical lluvioso

Del mismo modo existe preocupación mundial por la extinción de los bosques tropicales lluviosos.

También en Guatemala, existe bosque tropical lluvioso, específicamente en el departamento de Patén, éste se encuentra en proceso de deterioro como producto de inexistencia de un plan de desarrollo que permita el uso adecuado de los recursos naturales.

C. Contaminación del aire

La contaminación del aire es otro hecho que debe considerarse, porque cada ser humano respira unas 20,000 veces al día y en cada inhalación se introducen en el cuerpo una variedad de gases y partículas tóxicas emitidas por automóviles, plantas generadoras de electricidad, industrias y fumadores de cigarrillos. Sólo en los Estados Unidos se lanzan a la atmósfera anualmente 220 millones de toneladas de contaminantes.

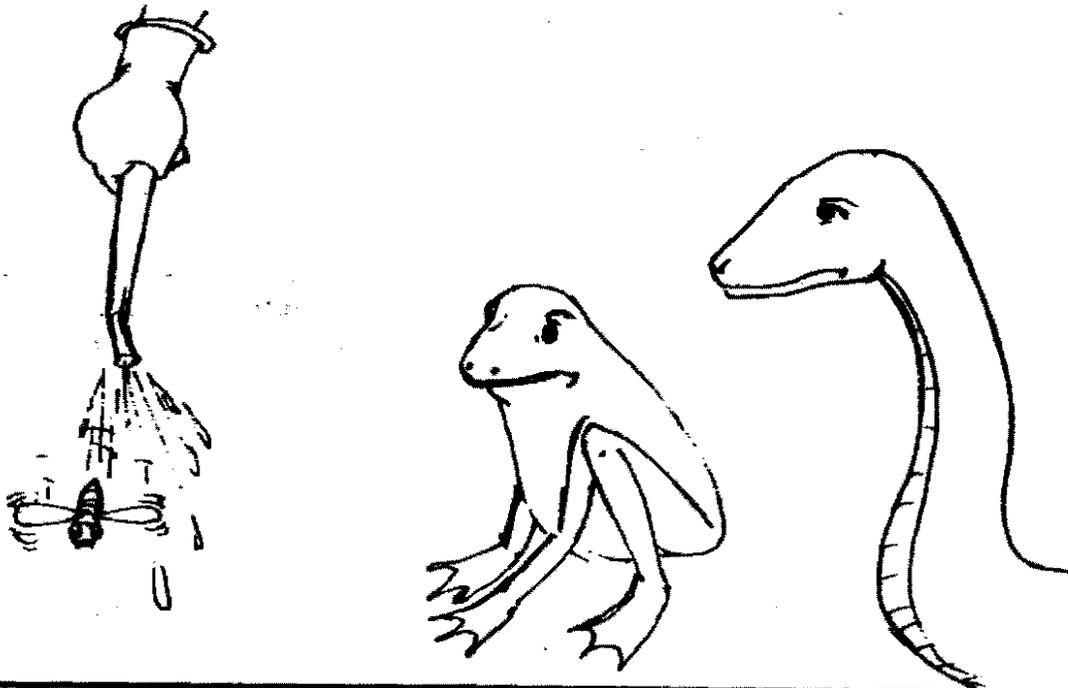
En Guatemala, la contaminación atmosférica es un fenómeno que afecta sobretudo la ciudad de Guatemala, debido a la falta de control de los escapes de automóviles y a los desechos industriales. Asimismo en el campo el uso de plaguicidas contribuye para aumentar la cantidad de gases tóxicos.

D. Plaguicidas o pesticidas

Son productos que se aplican para eliminar los organismos que atacan los cultivos. Ejemplos de ellos son: Etil-Paration, Metil-Paration, DDT, Dieldrin, Endrin y otros. (ICAITI - Proyecto No. 1412, 77:58 a 59). Las intoxicaciones causadas por estas sustancias provocan vómitos, mareos, temblores generales, visión nublada, calambres, salivación y zozobra general. Existe tratamiento para este problema, pero es sumamente costoso y no siempre el enfermo tiene acceso a los centros de salud y hospitales.

Este es un problema común en los países de América Central, debido a que todos poseen cultivos diversos, principalmente el algodón, que requiere grandes cantidades de plaguicidas.

Existen, en Guatemala, acuerdos que regulan el uso de estos productos, como el Acuerdo Gubernativo del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social



2. LA PROTECCIÓN DEL PLANETA

Ha escuchado hablar de la ecología. En estos tiempos la ecología ha cobrado gran importancia, por ello hemos seleccionado este texto, basado en la enciclopedia Mentor de Océano para abordarlo le invitamos a estudiar con atención.

La ecología es la ciencia que estudia las relaciones que hay entre los seres vivos y el medio en el que viven. Así pues, estudia la relación entre el ser humano y su medio. La Tierra, un gran almacén que proporciona recursos materiales de todo tipo: agua, oxígeno, minerales, madera, alimentos..., todo cuanto es preciso para vivir. Sin embargo, existe la posibilidad de que ese gran almacén se agote.

Efectivamente, los recursos naturales del planeta son abundantes y durante largo tiempo se creyó que eran casi ilimitados, pero la humanidad ha comenzado a darse cuenta de que dichos recursos son finitos, y, por ellos, es preciso reducir y racionalizar su consumo.

La preocupación por el medio ambiente ha ido en aumento y se han creado asociaciones y organismos dedicados a su estudio, conocimientos y protección. No obstante, no se ha logrado detener ni el proceso de agotamiento y malversación de los recursos terrestres, ni el de la contaminación del medio ambiente. Al contrario, el número creciente de desastres contribuye a la contaminación atmosférica y de las aguas (que muchas veces se convierten en inutilizables por su elevada toxicidad), la desertización de grandes zonas de planeta, la desaparición de especies animales y vegetales, la disminución de la capa de ozono, etc. así, la cualidad de depredador del ser humano está conduciendo el planeta a una situación límite y de alto riesgo. Ello se debe, en parte, a los efectos de la actividad industrial de la sociedad contemporánea, pero también a las necesidades derivadas del aumento de la población mundial, la cual se ha duplicado en los últimos cuarenta años.

2.1 LA CIENCIA DE LA ECOLOGÍA

a) ALGUNOS ANTECEDENTES

Hasta el estado actual de la ecología como ciencia y los movimientos ecologistas y conservacionistas como fenómeno sociológico, ha habido una serie de acontecimientos históricos, algunos de gran impacto sobre la humanidad, que ha jalonado el camino, al mismo tiempo que daban forma a las ideas que con el tiempo iban apareciendo y desarrollándose.

b) LAS SECUENCIAS DEL ÁTOMO:

El lanzamiento de la primera bomba atómica sobre Hiroshima, el 6 de agosto de 1945, marcó un triste hito en la historia de la humanidad, pues causó terribles e inolvidables estragos. Del centro de dicha ciudad nipona desaparecieron todas las edificaciones y cualquier rastro de vida.

Murieron 80,000 de sus 250,000 habitantes y casi el mismo número resultó herido. Cuatro días después, una segunda bomba cayó sobre Nagasaki y Japón se vio forzado a capitular, lo cual marcó el fin de la Segunda Guerra Mundial. Durante décadas la radiactividad emitida por tales bombas ha ocasionado nuevas muertes y enfermedades y ha afectado incluso a las generaciones posteriores de ambas urbes niponas.

Si bien es cierto que la preocupación por la destrucción de la humanidad y del medio ambiente no arranca de este hecho, también es verdad que sus consecuencias sensibilizaron lo suficiente a la opinión pública como para que, a raíz de ello, se iniciaran los primeros grupos de trabajo y asociaciones que desembocarían en los actuales organismos y formaciones de defensa de la ecología.

- Sólo con un mayor conocimiento de los factores biológicos y físicos del ecosistema global de la Tierra y de las relaciones que mantienen entre sí será posible evitar impactos tan destructivos como el efecto invernadero o la progresiva desertización del planeta.

c) LAS REACCIONES INTERNACIONALES

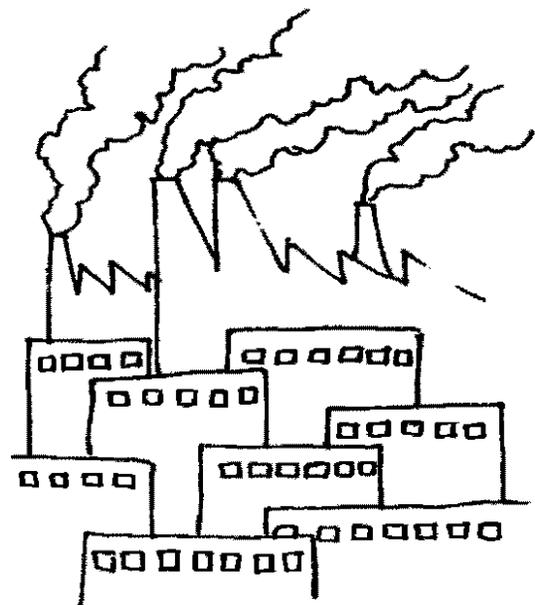
En 1946, se creó en Estados Unidos la Comisión de Energía Atómica para supervisar el desarrollo del uso pacífico y militar de la energía nuclear. Dos años después, en 1948, se constituyó la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN), organización cuyos miembros, muy heterogéneos, pertenecen en la actualidad a 115 países y corresponden a Estados Unidos, agencias gubernamentales y, sobre todo, a asociaciones privadas.

En el año 1969, la voluntad de grupos canadienses y estadounidenses de aunar fuerza para protestar contra las pruebas como bombas nucleares, realizadas por Estados Unidos, condujo a la creación del movimiento ecologista Greenpeace (1972), el cual se ha extendido posteriormente por todo el planeta.

2.2 HABLEMOS DE LOS MODELOS ALTERNATIVOS DE DESARROLLO

En fechas más recientes, en 1982, se fundó el Instituto de Recursos Mundiales, organización independiente que busca el desarrollo de los países sin destruir el medio natural.

El ejemplo más claro de que debe buscarse un modelo de crecimiento alternativo se encuentra en lo sucedido en los territorios del antiguo Este geopolítico europea (la desaparecida Unión Soviética y los países de Europa oriental). En dicho ámbito, la entronización del crecimiento económico cobró cuerpo a través de un mecanismo, la planificación centralizada, que en su plasmación concreta demostró ser profundamente antiecológica.



2.3 CONOCER LA TIERRA, EL PRIMER PASO PARA SU PRESERVACIÓN:

A medida que ha aumentado la preocupación por preservar el sistema terrestre, de las catástrofes ecológicas, la humanidad se ha interesado más que nunca en conocer la historia de la Tierra, las leyes que rigen su evolución y el papel que debe desempeñar el ser humano del futuro en relación a la naturaleza.

Así, en la Cumbre de la tierra de 1992, celebrada en Río de Janeiro, quedó patente la preocupación por la superpoblación, los cambios climáticos, la deforestación-desertización y la extinción de las especies. Todo ello culminó con el tratado de la Biodiversidad, relativo a estos temas, pero que lamentablemente no fue firmado en aquel momento por la primera potencia mundial, Estos Unidos, muy implicada en esta grave problemática.

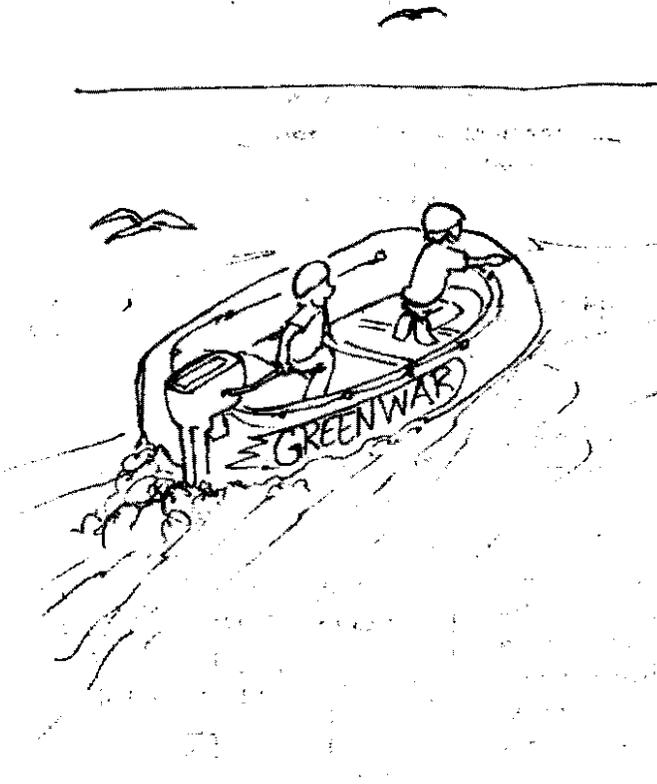
2.4 ¿QUÉ TIENE QUE VER LA ECOLOGÍA CON LA POLÍTICA?

La caída de los regímenes de los países del antiguo Este ha provocado una seria crisis de las ideologías. Muchos movimientos han quedado faltos de objetivos e impotentes para resolver los problemas que plantea la sociedad. Este hecho ha propiciado que en algunos países, sobre todo europeos, los movimientos ecologistas se plateen su acceso al poder, para lo cual se organizan en partidos presentan muchas contradicciones y por el momentos, salvo en Alemania, desempeñan un papel testimonial.

No puede negarse que el ecologismo constituye la principal aportación ideológica de las últimas décadas del siglo XX, y la verdad es que el mensaje ha calado en varios países. Así, algunos gobiernos tienen entre sus miembros uno que se ocupa de los problemas del medio ambiente. Es más, en la administración elegida en Estados Unidos a fines del año 1992, el vicepresidente, al Gore, es un especialista en estos temas.

2.5 ¿QUÉ BUSCA LA ECOLOGÍA?

Los objetivos principales de la ecología son, en primer lugar, el estudio de los componentes y factores que inciden en los diferentes ecosistemas, a fin de eliminar o paliar al máximo los riesgos que el desarrollo de las actividades humanas implica en la evolución de los mismos, y, en segundo lugar, la concienciación de los individuos respecto al grave peligro que entraña una explotación irracional de la Tierra.



2.6 LA INVESTIGACIÓN

El mundo científico, sensibilizado y preocupado en preservar este gran ecosistema llamado Tierra, ha renovado en los últimos años la vigencia de la historia natural y las ciencias naturales, si bien deben intensificarse las investigaciones que recaben información sobre lo que ocurre en el medio ambiente y las encaminadas a encontrar soluciones alternativas ecológicamente idóneas (energías no contaminantes, depuración y racionalización de las aguas, protección y métodos de desarrollo de las especies en extinción, reciclaje controlado de residuos, etc.), utilizando para ello tecnología avanzada como, por ejemplo, la teledetección o la ingeniería genética.

- La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, recalcó la importancia de afrontar de manera global los problemas a los que se enfrenta la humanidad; estos son, entre otros, la pobreza, el aumento de la población y la contaminación. La siguiente cumbre mundial, celebrada en Nueva York en 1997, puso en evidencia la dificultad de la puesta en práctica de las conclusiones de aquella conferencia.

2.7 LA POBLACIÓN CRECE CADA DÍA

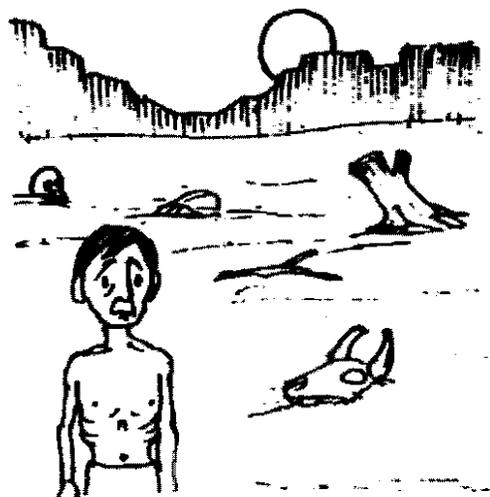
En 1798, Thomas Robert Malthus expuso en su libro ensayo sobre la población la idea del equilibrio entre la población y los medios de subsistencia. Es decir, no era conveniente, según este autor, que la población creciera si no estaban garantizados sus medios de subsistencia. En la actualidad, no sólo se ha roto dicho equilibrio sino que el crecimiento se produce en progresión geométrica. Esta velocidad constituye en sí misma un factor de desestabilización ecológica. Es necesario investigar sobre métodos para el control de la natalidad fáciles, eficaces y que no atenten contra las particularidades culturales de los pueblos.

2.8 LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

La flora y la fauna son también objeto de especial atención por parte de la ecología. Constituyen factores muy importantes para el equilibrio del ecosistema al cual pertenecen, pero también su conservación camina en paralelo a la propia supervivencia de la humanidad. No sólo deben ser salvadas especies como el rinoceronte de Java, la foca monje mediterránea o la orquídea de Colombia, sino también la hormiga negra de los pantanos, la salamandra ciega de Texas o la araucaria de Chile.

2.9 EDUCACION Y LA CONCIENCIACIÓN

Debe educarse a los individuos no sólo para que respeten la naturaleza, sino también para que, si es preciso, superen el nivel de desconocimiento poco acorde con posiciones racionales frente a cualquier problema. Los estudios demuestran que, con las mismas condiciones socioeconómicas, los individuos analfabetos producen menos, se alimentan con mayor deficiencia y planifican peor su familia.



Es preciso, además, que se realicen intensas campañas de concienciación pública sobre la necesidad de tomar medidas colectivas e individuales que contribuyan a paliar el problema del medio ambiente (reciclajes, consumo de agua, contaminación etc.). Los proyectos conservacionistas serán un fracaso si no hay un cambio de actitud global de la población.

Los problemas del medio ambiente (distribución del agua, explotación de recursos económicos, etc.) están acentuando e incluso precipitando muchos de los conflictos mundiales que desembocan en enfrentamientos bélicos. En la actualidad, muchos dirigentes políticos reconocen la dependencia que existe entre seguridad real y seguridad ambiental, por lo que parece oportuna una colaboración internacional a fin de realizar un esfuerzo para resolver los grandes problemas ambientales y así alcanzar una paz mundial estable y justa. Este novedoso concepto político fue incorporado por el vicepresidente de EE UU, Al Gore, al programa electoral demócrata de 1992.

- La Central de energía solar. Este recurso energético ilimitado por proceder directamente del Sol, constituye una de las alternativas válidas a las fuentes de energía tradicionales y contaminantes utilizadas hasta ahora. A menor escala, se puede utilizar directamente en las viviendas particulares mediante paneles solares.
- El disfrute de la naturaleza no debe ser simplemente un método de superación de las tendencias cotidianas, sino que ha de impulsarse a conocerla y respetarla, pues sólo así es posible protegerla y evitar acciones que lo deterioren.

2.10 AMAR LA NATURALEZA Y DISFRUTAR DE ELLA

En general, el hombre urbano asocia bienestar y naturaleza, y procura que una porción importante de su tiempo libre se desarrolle en contacto con ésta. Con frecuencia, las vacaciones se dedican a la vida en el campo, por lo cual este medio está sometido tanto a los proyectos de gran alcance como a las consecuencias de las visitas individuales. Para disfrutar de la naturaleza hay que amarla y respetarla, es decir, mantenerla limpia y proteger la vida silvestre...



3. LA TIERRA: UN PLANETA ENFERMO

3.1 LA POBLACIÓN MUNDIAL CRECE Y EL MUNDO SE HACE PEQUEÑO

El ritmo acelerado del crecimiento demográfico se ha convertido, desde hace varias décadas, en un tema público de primer orden por la posibilidad de una presión excesiva de la población sobre los recursos naturales disponibles y, de modo especial, sobre los recursos alimentarios.

3.2 TODOS QUIEREN VIVIR EN LA CIUDAD

La configuración de la distribución de la población se debe a factores históricos, culturales y económicos. El moderno desarrollo urbano es el resultado de tres procesos: la revolución agrícola de fines del s. XVIII, que permitió alimentar una alta proporción de población no agraria; La Revolución Industrial, que, al introducir el sistema fabril, requirió la concentración humana, y finalmente la revolución de los transportes, que permitió el abastecimiento barato y rápido de la población urbana. La población urbana actual representa el 41% del total del mundo y los niveles de urbanización global más elevados los alcanzan los países más desarrollados. Sin embargo, muchas de las mayores ciudades del planeta (Ciudad de México, Sao Paulo, Calcuta, El Cairo, Shanghai) pertenecen a países subdesarrollados o en vías de desarrollo, eminentemente rurales.



3.3 LA EXPLOSIÓN POBLACIONAL

El mantenimiento de una alta tasa de nacimientos y la paralela reducción de la mortalidad, gracias al avance de la medicina, agravan la situación. Por otra parte es un hecho constatado que existe una relación directa entre reducción del analfabetismo y mejora de las condiciones de vida. Este factor es tan capital que la UNESCO declaró el año 1990 como "Año de Alfabetización Internacional" con el objetivo de abrir una década durante la cual el mundo deberá erradicar el analfabetismo.

Sin embargo, la realidad o es muy halagüeña, puesto que al disminuir la capacidad económica de los países más pobres durante las últimas décadas, los presupuestos de los mismos destinados a educación han sufrido un recorte considerable. A ello se suma la especial condición que en dichos países tiene la mujer, factor importantísimo en el proceso de reducción de la fertilidad.

Cabe mencionar aquí los esfuerzos y buenos resultados obtenidos por Costa Rica, que consiguió disminuir la tasa de fertilidad en un 53% entre 1965 y 1980 gracias a los programas de salud y educación públicos.

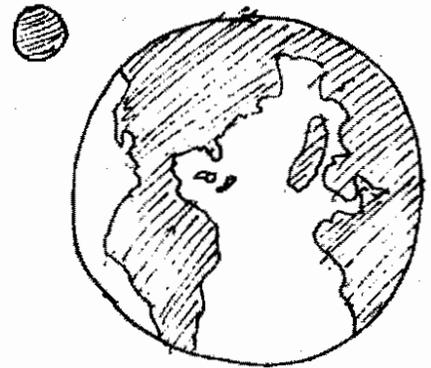
3.4 PROBLEMAS EN LA ATMÓSFERA TERRESTRE

La atmósfera es un medio de intercambio de materia y energía entre distintos ecosistemas. Constituye también un sustrato propio y presenta unas características peculiares que permite la existencia de las aves.

La intervención humana directa e indirecta ha hecho que este medio se vea sometido a un proceso acelerado de degradación, no sólo en sus capas inferiores sino también a considerable altura.

3.5 LAS CAPAS DE LA ATMÓSFERA

La atmósfera es el cinturón de gases que, por lo general, rodea los cuerpos celestes. La de la tierra, conocida vulgarmente como aire, es indispensable para la vida vegetal y animal. Proporciona el oxígeno, que respiran todos los organismos, al tiempo que protege de la peligrosa radiación cósmica y retiene, además el calor natural de la tierra.



La atmósfera terrestre presenta una disposición astratificada en la que se distinguen las siguientes capas, o estratos, todas ellas de diferente composición: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y metasfera. Más allá de esta última capa se considera que comienza el espacio exterior. Hasta una altitud de 85 km, el aire tiene una composición similar a la del nivel del suelo, aunque en proporciones algo diferentes. Esta capa, también denominada homosfera, se compone de los dos primeros estratos de la atmósfera terrestre, la troposfera y la estratosfera. En esta última se encuentra la vital capa de ozono, que absorbe el porcentaje mayor de las peligrosas radiaciones ultravioletas. Más allá comienza la heterosfera o grupo de los tres restantes estratos, donde dicha composición se altera.

3.6 ¿POR QUÉ CAMBIA EL CLIMA?

Existen muchos factores climatológicos, pero el más importante de todos ellos es la radiación solar, por lo que la latitud de una zona es, en gran medida, una causa determinante de su clima y de la división de la Tierra en tres regiones o zonas climáticas: tropical, polar y templada fría.

Los accidentes climáticos:

En la actualidad los cambios climáticos y la cuestión de la variabilidad climática se han erigido en una nueva preocupación científica y social.

Todos los gobiernos del mundo conocen los accidentes climáticos por sus graves consecuencias socioeconómicas, cuando no incluso políticas. Valga como ejemplo de sus consecuencias socioeconómicas las producidas por el fenómeno climatológico denominado "El Niño", que, al trastornar las corrientes periódicas transportadoras de los bancos de peces, ha provocado importantes pérdidas económicas en la anchoveta y una gran disminución del guano y del sector pesquero.

3.7 A sólo hablar de el efecto invernadero

El dióxido de carbono se comporta ante la radiación como el vidrio de un invernadero, dejando pasar el calor hacia el interior pero no hacia el exterior. Consecuencia de ello es que se producen un calentamiento de la Tierra y de la capa de la atmósfera, que se conoce como efecto invernadero.

Se estima que, en las décadas finales del siglo XX, a través de la quema de carbón, petróleo y demás combustibles fósiles, así como por la general deforestación, el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado un 25%, lo cual genera una tendencia hacia el recalentamiento general de la troposfera, produciendo el denominado efecto invernadero. Ahora bien, el sistema Tierra-atmósfera cuenta a la vez con potentes mecanismos reequilibradores, que atenúan este proceso. Así, el intercambio de dióxido de carbono entre la atmósfera y el océano funciona como una gran estabilizador al reducir, en torno a un 50% las oscilaciones en la proporción de este gas en la atmósfera.

3.8 Se está destruyendo la capa de ozono

La defección, hace algunos años, de una disminución del espesor de la capa de ozono en la Antártida y en el Ártico, el denominado "agujero" en la capa de ozono, ha planteado la hipótesis de una grave interferencia humana en la atmósfera, ya que el filtro que ejerce el ozono estratosférico sobre la radiación solar ultravioleta es esencial para el mantenimiento de la vida sobre nuestro planeta.

El ozono es un gas que se genera de forma continua en las capas altas de la estratosfera. Este gas es el resultado de una serie de reacciones químicas que sufre la molécula de oxígeno al aportarle energía suficiente, como por ejemplo las radiaciones ultravioletas o una descarga eléctrica, energía que produce la rotura de la molécula de oxígeno, formada por dos átomos (O_2) de modo que parte de los átomos sueltos se unen a las moléculas normales de oxígeno y forman el oxígeno triatómico (O_3), llamado ozono, un gas fuertemente corrosivo y venenoso.

Sin embargo, el ozono es atacado por el cloro y otros elementos como el metano, el bromo y el flúor. Éstos se liberan de los compuestos sintéticos que se originan en los aerosoles, frigoríficos, acondicionados de aire, extintores, productos de limpieza y disolventes, así como en la fabricación de los materiales de aislamiento térmico o las espumas plásticas. Todos estos productos contienen un nuevo gas, el freón, compuesto de clorofluorocarbonos (CFC).



Asimismo, el progresivo recalentamiento de las capas inferiores de la atmósfera, debido a desastres naturales, como las erupciones volcánicas, o artificiales, como el efecto invernadero, provoca un enfriamiento de la estratosfera que puede conducir a la formación de más partículas de hielo ácido, las cuales facilitan una mayor liberación de cloro activo y el consiguiente incremento de la destrucción del ozono.

Las oscilaciones del espesor de la capa de ozono guardan estrecha dependencia con las variaciones de la radiación solar. Por eso, en los polos, la desigual incidencia de la radiación solar en verano o invierno ocasiona acusados contrastes en el espesor de la capa de ozono que los hace particularmente vulnerables a los efectos perjudiciales de los CFC.

Cierta cantidad de rayos ultravioleta es necesaria, porque, por ejemplo, activan la vitamina D. Sin embargo, su exceso puede causar enfermedades de los ojos, como las cataratas, cáncer de piel, inhibir el sistema inmunológico o simplemente producir graves quemaduras.

Además, también puede retrasar o impedir el crecimiento de las plantas, así como deteriorar el plancton y el ecosistema marino.

- Representación sobre un mapamundi de la densidad de la capa de ozono global, de acuerdo con un código de colores convencional.
- Los satélites artificiales permiten, entre otras cosas, observar el estado y la evolución del denominado "agujero de ozono".
- Los cambios climáticos provocan en algunos lugares la regresión de la vegetación arbórea, pero la principal culpable de la deforestación acelerada de los últimos años es la actividad humana, tanto con objeto de obtener madera como nuevas tierras de cultivo.

3.9 NECESIDADES DE PROTEGER LA CAPA DE OZONO

La alarma sobre el peligro constatado que los efectos de algunos productos químicos fabricados por el hombre tiene sobre la capa de ozono estratosférico motivó que los diversos países firmantes del protocolo de Montreal, en septiembre de 1987, se comprometieran a reducir a la mitad el consumo de clorofluorocarbonos para mediados de 1996. En más, establecieron como fecha tope de su eliminación total el año 2000 y acordaron una eliminación gradual similar para los restantes productos destructores del ozono.

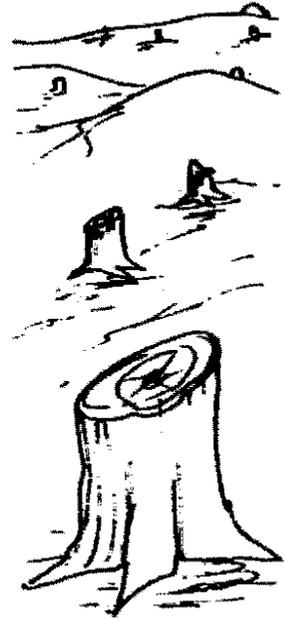
No obstante, deberá transcurrir como mínimo un siglo para que la capa de ozono se recupere plenamente, puesto que los CFC tardan casi un decenio en llegar a la estratosfera, donde se mantienen unos cien años o más.

3.10 CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO DEL PLANETA

Es difícil establecer las consecuencias reales de un calentamiento global de la tierra, lo mismo que resulta difícil establecer el grado de incidencia de la actividad del hombre en la crisis climática actual.

Sin embargo, la consecuencia más inmediata de un aumento de las temperaturas terrestres se traduciría posiblemente en una disminución de los hielos en los casquetes polares y el consiguiente aumento del nivel de las aguas en los mares, que supondría que una gran cantidad de tierras quedaría anegadas por las aguas y que gran número de personas deberían desplazarse hacia lugares más elevados donde establecer sus hogares.

Así, la mayoría de las zonas costeras bajas, como los deltas de los ríos, algunas islas, como las Maldivas, y los atolones del océano Pacífico se enfrentan a ser engullidas por el mar. En cambio, otras zonas, como Rusia, tendrían resultados más satisfactorios, puesto que se incrementarían las tierras cultivables.



3.11 LA DESTRUCCIÓN DEL MEDIO

Toda clase de formaciones vegetales, que son vida y constituyen fuentes de vida, aparte de ofrecer múltiples utilidades como materias primas energéticas o industriales, están desapareciendo de muchos escenarios del paisaje terrestre. A causa de la incontrolada e imprevista acción humana, la marcha de verdor, otrora dominante en todos los continentes, se pierde día a día. Las estadísticas de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza sitúan en unas 40,000 las especies directamente amenazadas.

Los problemas que conducen a la destrucción del medio son muchos, pero pueden agruparse en tres zonas concretas: las selvas tropicales, las regiones secas y los países industrializados.

3.12 LA DEFORESTACIÓN

En la actualidad, la superficie continental del globo terrestre está cubierta en un 30% por bosques, los cuales constituyen los ecosistemas terrestres más ricos, es decir, son uno de los mayores recursos naturales de la Tierra, tanto en flora como en fauna, y muy especialmente los bosques tropicales húmedos, que cubren África occidental y central, Asia meridional, parte de América Central y del sur, de Australia nororiental y muchas islas del Pacífico. Desde tiempos remotos, el hombre ha ido deforestando superficies boscosas con objeto de obtener materias primas como la madera o ganar tierras para la práctica de la agricultura y el pastoreo; pero a partir de mediados del siglo XX el ritmo de deforestación ha crecido de modo alarmante, sobre todo en las zonas de bosque tropical húmedo, hasta poner en peligro el futuro de la biosfera. Se calcula que América del sur ha perdido el 37% de sus bosques, Asia el 42% y África el 52%.

Cuando un bosque tropical es arrasado, su suelo, pobre en nutrientes, queda a merced de la erosión, la cual se lleva la delgada capa de tierra fértil y el suelo se convierte en una masa parecida a un ladrillo, totalmente inepta para el cultivo, lo cual favorece el avance del desierto, en las zonas en que éste se encuentra próximo. Por otra parte, la evaporación disminuye, al igual que la capacidad del suelo para absorber el agua de lluvia. Así, las inundaciones del río Ganges son causadas en gran medida por la tala total de los bosques de las montañas de Assam.

3.13 CONVIRTIENDO EL MUNDO EN UN DESIERTO

Uno de los problemas ecológicos a los que se enfrenta actualmente la humanidad es el progresivo aumento de la superficie ocupada por zonas desérticas, debido, fundamentalmente, a la explotación indiscriminada del suelo que se ejerce en ecosistemas frágiles, especialmente en las áreas limítrofes con los antiguos desiertos y demás regiones semiáridas, como el Sahel africano, franja de tierra que se extiende desde las costas del atlántico hasta el mar Rojo, entre el Sahara y el principio de la zona tropical húmeda.

La irreversible desertización gana cada año unos seis millones de hectáreas en todo el mundo, lo cual causó la alarma de los gobiernos, que se reunieron por primera vez en Nairobi en 1977, en la llamada Conferencia Mundial sobre Desertización.

Las funestas consecuencias de este deterioro del medio, prácticamente irreversible, llevaron a uno de los desastres sociales más cruentos de los últimos años, que afectó sobre todo a países africanos. La gran sequía de 1984 acabó con la mitad del ganado de varios países sahelianos, redujo las cosechas de cereales en más de la mitad de las de los años anteriores y amenazó de muerte a más de treinta millones de habitantes, siendo Etiopía el país más afectado.

¿Por qué avanza el desierto?

Hay desiertos de varios tipos, pero tanto si es frío (círculos polares) como si se encuentra en zonas próximas a los trópicos, tiene dos elementos comunes, la aridez y la extrema pobreza o ausencia de manto vegetal. La primera se caracteriza por un elemento básico: la insuficiencia (se considera árida la región donde la precipitación es inferior a 250 mm) e irregularidad de las precipitaciones. Éstas, cuando se dan, corresponden siempre a tormentas que, al caer sobre el suelo desnudo, provocan una fuerte escorrentía y una erosión muy acentuada. Es más, la erosión convierte el suelo en un manto de arena que el viento desplaza hacia los terrenos vecinos, destruyendo la vegetación y haciendo que el desierto avance.

- A diferencia de lo que sucede en un proceso natural, la desertización provocada por las actividades humanas no da tiempo a que la vegetación se adapte a las nuevas condiciones y desaparece.
- La aplicación de las áreas desérticas provoca un creciente aislamiento de las poblaciones animales y vegetales.

3.14 LA IMPORTANCIA DEL AGUA

Este elemento es el responsable principal de la vida de todos los seres vivos y afecta directamente al medio ambiente, a la historia, a la energía, a la tecnología y a la economía del planeta. A lo largo de la historia, el agua ha condicionado la vida de los pueblos y ha sido un factor clave en el establecimiento de los núcleos de población hasta la Revolución Industrial, momento en que cedió el puesto a favor de las vías de comunicación.

Por otra parte, es una importante fuente de energía no contaminante (centrales hidroeléctricas fluviales o mareomotrices) y el principal agente geodinámico, uno de los protagonistas más importantes en la formación del actual perfil terrestre.

- El uso indiscriminado y abusivo de los acuíferos subterráneos tiene graves consecuencias, tanto económicas como ecológicas. Al descender el nivel freático de las aguas, éstas pueden perder su salubridad y además provocan la desaparición por agotamiento de la vegetación natural. Por otro lado, al no ser inagotables, acaban por secarse y los cultivos que dependían de ellas desaparecen igualmente.

A) LOCALIZACIÓN DEL AGUA

El volumen de agua en la Tierra es constante, si bien varía su localización. Se ha estimado que el agua contenida en la atmósfera no supera el 0.001% del total del planeta, que asciende a 1337 millones de kilómetros cúbicos. Éstos se encuentran repartidos en océanos, hielos continentales, valles, glaciares, aguas subterráneas, ríos y lagos.

Debido al volumen que permanecen retenidos en los casquetes glaciares (sobre un 30%), el agua que circula por los cursos acuíferos representa sólo el 0,0001% del total del volumen de agua de la Tierra, es decir, sólo 1230 kilómetros cúbico. Si se distribuyera esta cantidad por la superficie terrestre, la capa de agua lograría únicamente la exigua profundidad de 2 milímetros. Pero, pese a ello, las corrientes desempeñan el papel regulador más importante en el mantenimiento de la circulación de agua.

B) CONSUMO IRRACIONAL DEL AGUA

El agua es un bien mal repartido. Esta frase, muy repetida, resume los graves problemas que ocasiona a la humanidad el agua, su exceso o su carencia. La Organización Mundial de la Salud calcula que el 80% de las enfermedades que afectan a la población están relacionadas con la potabilización del agua (gastroenteritis, esquistosomiasis, oncocercosis). Sin embargo, el problema fundamental deriva de la escasez de agua (desertización, pérdida de suelos cultivables) o del exceso, que provoca severas inundaciones (pérdida de cultivos, ganado, hábitats).

La desertización progresiva del planeta y los planes de desarrollo económico incontrolado han provocado que en muchas áreas se exploten de forma exhaustiva los recursos acuíferos subterráneos (corrientes termales y mantos de agua fósil o flotantes) o se abuse de los planes hidrológicos, agravando todavía más la situación.

Por último, los cambios en el clima del planeta y la deforestación agravan el problema del efecto invernadero y favorecen el aumento de la temperatura global, lo que puede comportar una serie de consecuencias difíciles de evaluar con respecto a la localización y volumen líquido del agua en circulación, pero que posiblemente causarán fuertes desequilibrios y accidentes desastrosos.

C) CAUSAS DE SU DESTRUCCIÓN

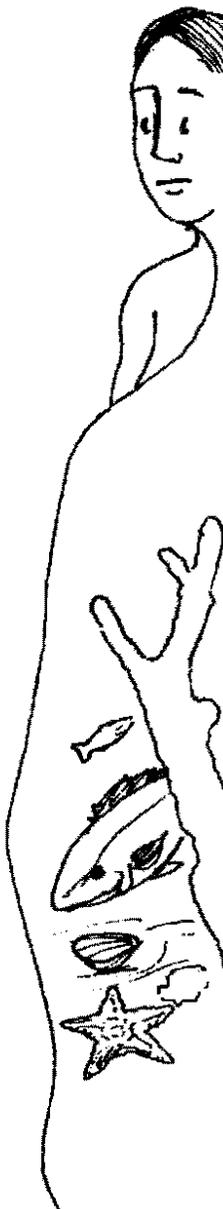
A pesar de su importancia, los arrecifes se están destruyendo de modo acelerado a consecuencias del incremento de tierras sobre ellos depositadas, de los efectos del turismo y de su utilización en joyería.

En primero lugar, el aumento de los limos es debido a que los ríos aportan sedimentos procedentes de las tierras interiores erosionadas por deforestación. En segundo lugar, los hoteles, los aeropuertos y los puertos deportistas, así como los dragados necesarios para la construcción de los mismos, han afectado la tranquila vida de los corales, que se reducen inexorablemente. A ello también contribuyen las constantes extracciones de los esqueletos de estos animales para ser utilizados con fines ornamentales.

3.15 ¿QUÉ SE HACE PARA CONSERVAR EL PLANETA?

La primera conferencia mundial para la conservación del medio ambiente, patrocinada por la ONU, tuvo su sede en Estocolmo en 1972. A raíz de ella, y de forma paulatina, muchos países han creado organismos especiales para la conservación de la naturaleza y una legislación especial al respecto.

En efecto, las campañas de concienciación sobre la necesidad de conservar la naturaleza van siendo escuchadas y comienza a ponerse en práctica hábitos de ahorros de energías y de colaboración en el restablecimiento del equilibrio ecológico. Así, con motivo del Día Mundial del Medio Ambiente, que se celebra cada 5 de junio, determinadas comunidades en muchos países emprender acciones populares de reforestación, limpieza de algún espacio deteriorado o simplemente aprendizaje y disfrute de la naturaleza, todas ellas destinadas a sensibilizar la opinión pública sobre la gravedad de la destrucción ambiental. Igualmente, es cada vez más frecuente la aplicación, tanto en la industria como en otros sectores, con el objetivo de evitar la contaminación del medio ambiente: purificación de la fuente contaminante, estudios de impacto de los nuevos productos y proyectos sobre el entorno, antes de que se autorice su consumo masivo o su ejecución, y sobre todo, la planificación a largo plazo de la explotación de los recursos naturales.



3.16 PRESEKVACIÓN DE LAS ESPECIES

La dirección del Programa Ambiental de la ONU pide que la humanidad se conciente del hecho de que muchas plantas, animales superiores, insectos y otras especies se están extinguiendo de un modo tan acelerado y alarmante que el mundo cambia día a día. Para paliar la disminución de la biodiversidad, algunos gobiernos han publicado normas y leyes sobre protección de especies en vías de extinción.

Un ejemplo alentador lo constituye también los numerosos parques nacionales y las zonas protegidas que diversos gobiernos han establecido en las áreas más ricas. Así, en Latinoamérica destacan los esfuerzos realizados por Ecuador, Costa Rica, Bolivia, Chile y Argentina, que han convertido grandes áreas en espacios ecológicamente protegidos.

- El águila es un ave depadora, y por tanto, ocupa uno de los eslabones superiores de la cadena trófica. Por ello, para asegurar su supervivencia, es necesario preservar de la destrucción aquellos seres vivos situados por debajo de la cadena trófica.

3.17 USEMOS BIEN EL AGUA

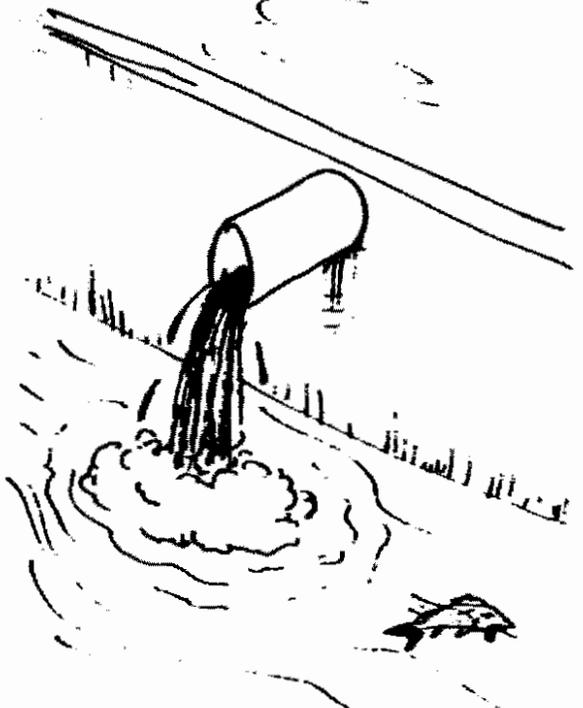
Es un hecho constatado que en la actualidad se derrocha agua y que el mayor despilfarró lo producen los riesgos agrícolas. Si se regara mediante técnicas que contemplaran el volumen de agua necesario para el crecimiento de las plantas, la humanidad ahorraría un 70% de agua. Y ello se conseguiría con la aplicación de los sistemas de goteo, mucho más ahorrativos.

a) Depuración del agua

Un aspecto muy importante referente al tema sanitario y al de la racionalización lo constituye la purificación de las aguas residuales, procedentes del uso doméstico o industrial, antes de que sean vertidas en ríos, lagos o mares. A tal fin, dichas aguas son tratadas en plantas depuradoras mediante una serie de procesos mecánicos (decantación), biológicos (todos activos con bacterias) o químicos. Los lodos obtenidos en este proceso se utilizan de dos modos básicos: los que no contienen sustancias venenosas se emplean como fertilizantes y los venenosos se eliminan mediante la incineración a temperaturas muy elevadas.

b) Las mareas negras

Por lo que respecta al tratamiento de las numerosas y preocupantes mareas negras ocasionadas por los vertidos de petróleo al mar, las soluciones pasarían, en primer lugar, por dotar a los buques de las condiciones necesarias para evitar al máximo los accidentes, como por ejemplo la dotación de un doble casco, que evitaría muchos de dichos accidentes.



En segundo lugar, el posterior tratamiento es muy dificultoso y los productos químicos que se utilizan en su neutralización son tanto o más contaminantes que el mismo crudo. Ahora bien, las investigaciones realizadas por la microbióloga R. Colwell, presidenta del Instituto de Biotecnología de Maryland, han demostrado que la aplicación de microorganismos tratados mediante la ingeniería genética en la limpieza de las mareas negras es un método eficaz, sobre todo si el percance se produce en aguas cálidas, donde las bacterias son más activas. Por otra parte, los vertidos habituales de crudo y aceites pesados, realizados por los buques en sus tareas de limpieza y demás labores, constituyen un porcentaje mucho más elevado (80%) que los ocasionados por las mareas negras y presentan mayores dificultades de detección.

3.18 REICLAJE DE MATERIAS

La inmensa cantidad de residuos generados por el hombre moderno, junto con la comprobada limitación de los recursos terrestres han motivado que entre las soluciones se contemple la posibilidad de reciclar cierto tipo de desechos.

El caso está claro en lo que afecta al papel, puesto que su puesta en práctica supone una drástica reducción de las necesidades de materia prima.

También resulta posible reciclar madera para la fabricación de muebles a partir de otros ya anticuados, evitando de este modo la quema y destrucción de los antiguos, así como la comercialización de la ropa usada, como prendas de segunda mano o para su utilización como materia prima reciclada, mediante una transformación en industrias especializadas y tradicionales del sector textil.

Por lo que respecta a los plásticos, algunos presentan gran dificultad de destrucción por encontrarse mezclados con otras materias primas con el objeto de darles mayor dureza. En esta última década se están llevando a cabo diversas investigaciones en busca de alternativas que resuelvan definitivamente el problema.

- La conservación del planeta es una tarea multidisciplinaria, que no sólo incumbe a la industria o la agricultura sino también a científicos y al conjunto de los ciudadanos. Medidas como la depuración del agua no pueden tomarse de modo aislado; es necesario coordinarlas en un plan general que, además supere los ámbitos territoriales reducidos al ser la contaminación un problema global del planeta.
- Una de las energías alternativas que mayor desarrollo han tenido en los últimos años es la eólica.

3.19 ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Las sociedades modernas precisan un elevado consumo de energía que en los países desarrollados procede fundamentalmente del petróleo y las centrales nucleares. El inconveniente de los combustibles fósiles es que se agotan y que su consumo crea graves problemas ecológicos y medioambientales. Las centrales nucleares, que prometían ser alternativas, han resultado ser antieconómicas, en gran parte debido a la exigencias de complejos sistemas de seguridad para evitar catástrofes, al difícil problema de la eliminación de los residuos contaminantes y de las propias centrales al final de su vida operativa.

En la actualidad, el desafío consiste fundamentalmente en encontrar energías alternativas no contaminante, que sean eficaces y que favorezcan el ahorro energético.

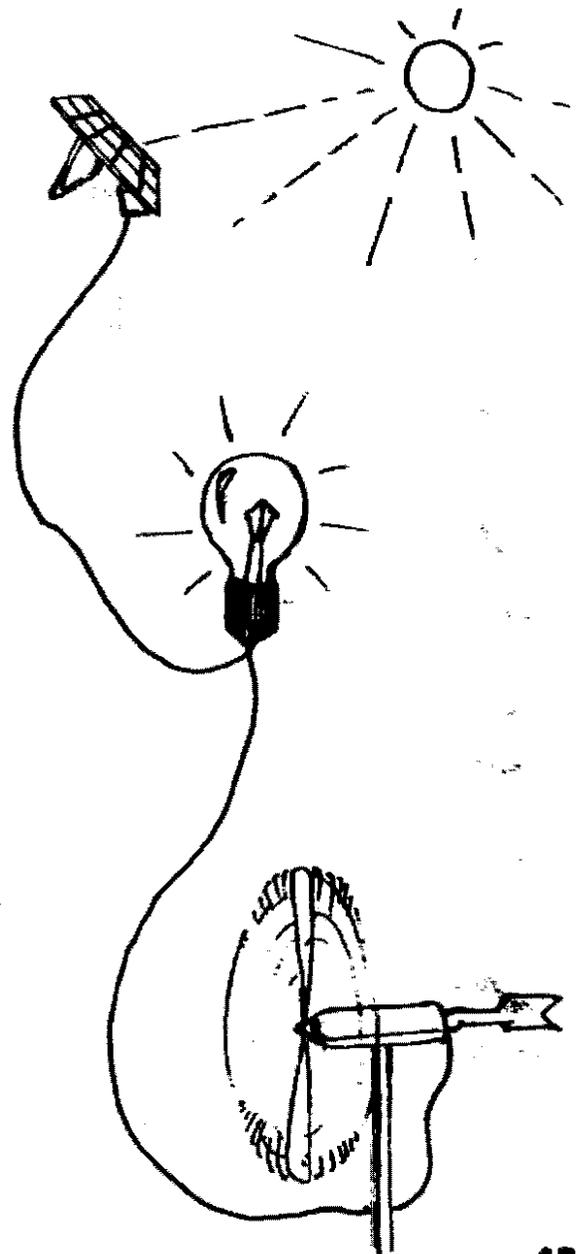
A) La energía solar:

El aprovechamiento de la energía solar parece ser la alternativa más prometedora, pues permite diversas formas de captación y transformación. Así, las células fotovoltaicas convierten la luz solar en energía eléctrica; los colectores absorben calor directamente y lo transfieren a otro medio como el agua; las centrales heliotérmicas utilizan baterías de espejos para concentrar los rayos solares sobre el colector central, donde se forma el vapor que acciona la turbina generadora de electricidad.

Ahora bien, la capacidad de los rayos solares se encuentran muy disminuida en la superficie terrestre, por lo que se están realizando investigaciones sobre la posibilidad de satelizar inmensos paneles que, situados en órbita geoestacionaria, radiarían la energía captada a la Tierra.

B) La energía eólica:

El perfeccionamiento del tradicional molino de viento ha dado lugar a modernos aeromotores que aprovechan la energía eólica para generar electricidad. Estos aeromotores pueden instalarse aislados o bien en agrupaciones que aportan energía a las redes de distribución. Sin embargo, el viento tiene dos características que lo diferencian de otras fuentes energéticas: su impredecible variabilidad y su dispersión. Ello obliga a sutiles perfeccionamientos en el diseño de las palas y el sistema de control que regula las revoluciones por minuto, para evitar velocidades excesivas durante los vendavales y orientar el rotor hacia la posición más favorable.



C) La energía hidráulica:

En las centrales hidroeléctricas se aprovecha la energía cinética del agua procedente de los ríos, y en los países montañosos con muchos ríos constituye una importante fuente de suministro energético. Una alternativa interesante son las centrales mareomotrices. En ellas se utiliza la energía desarrollada por las mareas, es decir, se aprovecha la diferencia de nivel entre pleamar y bajamar. En consecuencia, se precisan lugares donde estas diferencias sean considerables.

D) Otras fuentes energética: El hidrógeno líquido ha sido utilizado en la propulsión de prototipos de automóviles, pero su elevado coste y su difícil almacenamiento, y el hecho de ser muy explosivo, limitan por el momento su comercialización, pese a tratarse de una de las energías más limpias y para el medio ambiente.

Las diferencias calóricas entre las agua superficiales y las profundas del mar son también aprovechadas en las centrales termomarinas, sobre todo en zonas cercanas al ecuador.

Otras fuentes de energía la constituyen las centrales geotérmicas, que aprovechan el calor de las rocas en las zonas cientes del interior de la Tierra.



**A
T
R
A
B
A
J
A
R**

SUGERENCIA DE TRABAJO No. 3

¿Qué le pareció esta unidad que dedicamos al estudio de la ecología?

Ahora es momento de hacer algunas preguntas. Para responder deberá ser un buen observador y también platicar con los ancianos para que le cuenten lo que necesita saber.

Las preguntas son:

- ¿Cuánto ha cambiado el clima en su comunidad?
- ¿Desde cuándo paso eso?
- ¿A qué se debe?
- ¿Quiénes son los responsables de que esto pase?
- ¿Qué podemos hacer para no dañar la ecología?
- ¿Qué debemos enseñar y qué actividades debemos forma en la escuela?



GLOSARIO

1. **ACUOSA:** abundante de agua.
2. **ADN :** Ácido desoxirribonucleico, se encuentra en los cromosomas y contiene información genética codificada en orden específico de sus nucleótidos constituyentes.
3. **ALELO :** Cualquiera de un grupo de formas alternantes de un gen que pueden encontrarse en un punto dado (locus) sobre un cromosoma.
4. **ANAERÓBIA :** Organismo que no precisa un ambiente con oxígeno libre molecular para desarrollar su metabolismo.
5. **ANÁLOGO :** Lo que es parecido en función o aspecto pero no en origen o desarrollo.
6. **ARN :** Ácido nucleico que contiene un azúcar ribosa ; se encuentra en el núcleo y citoplasma, y tiene importancia primordial en la síntesis de las proteínas.
7. **AUTOTROFIA:** Capacidad de nutrirse por sí mismo; elaboración de elementos nutritivos orgánicos a partir de materias primas inorgánicas.
8. **BIOGÉNESIS :** Generalización según la cual todos los seres vivos provienen solamente de seres vivos preexistentes.
9. **BIOMA:** Gran comunidad fácilmente diferenciada que nace como resultado de interacciones complejas de clima, otros factores físicos y factores bióticos.
10. **BIÓTICO/A:** Todo lo relativo a los seres vivos.
11. **COMUNIDAD:** Conjunto de poblaciones que viven en un área o un hábitat definido que puede ser muy grande o muy pequeño.
12. **CROMOSOMAS :** Cuerpos filamentosos o en forma de bastón en el núcleo de las células que contienen las unidades hereditarias, los genes.
13. **DELETÉREO :** Es un adjetivo para referirse a aquellos que es mortífero o venenoso.
14. **DIPLOIDE :** Dotación cromosómica de los núcleos o células que poseen dos cromosomas de cada tipo.
15. **ENDOGAMÍA :** Fecundación mediante la unión de células de igual origen.
16. **ENSAYO BIOLÓGICO :** Determinación de la eficacia de una sustancia biológicamente activa por observación de su efecto sobre un organismos vivo.

17. **ENZIMA** : Proteína catalizadora producida en el interior de un organismo vivo que acelera reacciones químicas específicas.
18. **FENOTIPO** : Expresión visible externa de la constitución hereditaria de un organismo.
19. **GEMACIÓN**: Reproducción asexual caracterizada porque una pequeña parte del cuerpo del progenitor se separa del resto y se transforma en un nuevo individuo que unas veces adquiere existencia independiente y otras es un miembro más o menos libre de la colonia.
20. **GAMETOS** : Células reproductoras; óvulo o espermatozoide, cuya unión, en la reproducción sexual, inicia el desarrollo de un nuevo individuo.
21. **GEN** : Unidad biológica de información genética, que se autoreproduce y localiza en una posición definida (locus) en un cromosoma determinado.
22. **GENES RECESIVOS** : Son los genes que no expresan su fenotipo a menos que se encuentren en ambos miembros de una serie de cromosomas homólogos; esto es, genes que producen su efecto solamente si son homocigotos, y cuando existen en "doble dosis".
23. **HOMÓLOGO/A**: Se dice de los órganos de animales o vegetales de especies diferentes que tienen el mismo origen embriológico, sin tener necesariamente la misma forma o función.
24. **ION** : Átomo o grupo de átomos portadores de carga eléctrica, ya positiva o negativa.
25. **MOLÉCULA** : La partícula más pequeña de un elemento o compuesto que tiene la misma composición y propiedades de una parte mayor de la sustancia.
26. **MOVIMIENTO AMIBOIDE** : Movimiento de una célula por medio del rezumamiento lento del contenido celular.
27. **MUTUALISMO**: Asociación por virtud de la cual dos organismos de diferente especie se benefician mutuamente de su convivencia y no pueden sobrevivir separadamente.
28. **PROGENIE** : Casta, generación o familia de la cual se origina o desciende una persona. Descendencia, conjunto de hijos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **MAZARIEGOS RAMÍREZ, Carlos.** Biología General. Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 1990.
2. **SANCHEZ, Oscar y otros.** Naturaleza. Edit. Arizona, México, 1977.
3. **VILLEE, Claude.** Biología. 8a. ed. McGRAW-HILL. México, 1998.
4. **Mentor.** Editorial Océano. Barcelona, España. 1997.

**B
I
O
L
O
G
Í
A**



Este material fue impreso con fondos de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo el convenio de colaboración No. 520-A-00-96-00013-00 entre USAID/Guatemala y la Universidad Rafael Landívar/Guatemala.