ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

UNIDAD I
BASES DE LA ECOLOGIA

Enciclopedia Encarta, Animals Animals/Michael Fogden

PROPOSITO

Conocer los antecedentes históricos de la ecología, iniciando con los primeros conocimientos biológicos dados por Hipócrates. Veremos varios aspectos importantes sobre el concepto ecología, para señalar las relaciones entre los organismos y el ambiente y posteriormente, su consolidación como una ciencia moderna.

Se tratara a la ecología como una ciencia integradora e interdisciplinaria, y conoceremos los diferentes estudios que se hacen dentro de ésta. Se explicará la división de la ecología, sus niveles de organización y su objeto de estudio.

Así como los aspectos más importantes que conforman un ecosistema, y los más importantes de las regiones biogeográficas que existen en nuestro planeta.

Además de los factores que favorecen la diversidad de las especies (adaptación, dispersión), para llegar al equilibrio ecologico.

OBJETIVO GENERAL

El estudiante:

Explicará el campo de estudio de la Ecología, a partir de la revisión de su historia, el conocimiento de la estructura del ambiente, la ubicación de los organismos en las zonas Biogeográficas, mediante el uso de métodos de muestreo que permitan desarrollar inferencias sobre la importancia de las repercusiones en el equilibrio ecológico, con una actitud de respeto y compromiso hacia su entorno.

UNIDAD I

BASES DE LA ECOLOGÍA

1.1 Historia de la Ecología

1.1.1 La Ecología como ciencia integradora e interdidisciplinaria

Una definición preliminar de ecología

La palabra ecología proviene de los vocablos griegos okios y logos que significan casa y estudio o tratado respectivamente. Es decir, la ecología es el estudio de los organismos vivos “en su propia casa”, en el medio ambiente en el que habitan y en el que desempeñan todos sus fundones vitales.

Hay un conjunto de factores bióticos que determinan sus características del entorno tales como la temperatura, salinidad, humedad o cantidad de luz. Además, todos los seres vivos se encuentran en contacto con otro, algunos se comen unos a otros, uno son presas o depredadores. La ecología estudia precisamente estos aspectos de la biología: las relaciones de los seres vivos unos con otros y con su medio ambiente.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ECOLOGÍA.

Los antecedentes de la ecología se remontan al origen de esta ciencia. El hombre desde sus orígenes, ha estado en permanente relación con el medio ambiente; es por ello que siempre se ha visto en la necesidad de tener un conocimiento preciso de su medio, de las fuerzas de la naturaleza, de las plantas y los animales que le rodean.

Hacia el año 400 A.C..., Hipócrates, padre de la medicina, escribió *Corpus Hippocratiom*, el libro más antiguo que se conoce sobre la medicina, en el cual ya se involucran conocimientos biológicos, asoció los diversos estados de salud del hombre con los cuatro elementos esenciales de la materia (tierra, aire, fuego y agua).

En el año 384 A.C., nació Aristóteles quien fuera discípulo de Platón y primer escurcinista de la biología escribió relativas de la historia, vida y fisiología de los animales, lo llevaron a establecer relaciones entre los organismos y de éstos a su vez con el ambiente.

En el año 380 A.C., nace Teofrasto quien escribió el libro *Historia de las plantas* en el cual se describen los conocimientos populares sobre los vegetales comunes que había en esas épocas. Después vinieron Serófilo, Dioscórides, Plinio y Galeno que escribieron obras en diversas áreas de la biología y la medicina.

Con la decadencia de la cultura grecorromana, se inicio un periodo del 200 a 1200 D.C..., conocido como la época del oscurantismo, decayendo también el saber. Con el naturalismo del siglo XIV, resurge sobre todo por lo grandes viajeros (Marco Polo, Vasco de Gama y Cristóbal Colón) y sus descubrimientos de lugares y organismos nunca antes conocidos por los europeos. También la belleza de la naturaleza se vio reflejada en el arte por Boticelli y Leonardo Da Vinci. En 1560 y 1600, los conocimientos biológicos se empezaron a conformar como ciencia moderna.

En 1800, Georges Couvier publico el trabajo relativo de la evolución de los elefantes y en su teoría declaro que hay una relación directa entre la función de un organismo y el modo de vida de los animales; a este hecho le llamo principio de correlación. Couvier opinaba que el conocimiento estaba en el umbral de la aparición de la ecología.

Entre 1800 y 1830, surgió la paleobiología científica a partir de la geología y la biología.

Hooker, Moller, Humboldt y Darwin fueron viajeros naturalistas que con sus publicaciones entre otros sentaron las bases de la biogeografía es decir de la distribución de los diferentes tipos de organismos en los diversos rincones terrestres y acuáticos del planeta; por lo tanto ya se advierte una conciencia

específica producto de la observación de la relación entre los tipos de ambientes y la distribución de las animales y vegetales.

Lamark hizo clara alusión a la relación entre la adaptación de los organismos y los cambios del medio.

Charles Darwin, Thomas Malthus y Alfred R. Wallace concibieron los mecanismos de distribución de las especies a fines y de la selección natural, en los cuales claramente incluirían aspectos relacionados con los organismos, el medio y la supervivencia.

Aunque aun no hay algunas discrepancias al respecto, se acepta que Ernest Haeckel fue el iniciador de los estudios formales de las relaciones entre los seres vivos y su medio, además de utilizar este termino integralmente para señalar las relaciones entre los organismos y el ambiente.

Mas sin embargo recuérdese que la ecología no tiene como ciencia mas de 200 años, de hecho fue partir de 1930 que, por primera vez se estructuro la ecología general para abarcar el estudio de todos los organismos vivos interaccionando entre si y con su medio.

En los comienzos del siglo en el que se estructuro la ecología como conocimiento metódico, varios autores publicaron libros, revistas, artículos y documentos diversos en los que los explicaron sus puntos de vista de las relaciones de los organismos y su medio.

Un lugar especial lo merece Odum, quien escribió su libro de ecología general denominado Ecología, que ha servido como referencia bibliográfica básica en los cursos importados en diversos planteles educativos del mundo.

Cabe mencionar que un ecólogo es aquel que estudia y reconoce las relaciones entre los organismos y su medio, y que es la persona estudia científicamente la ecología.

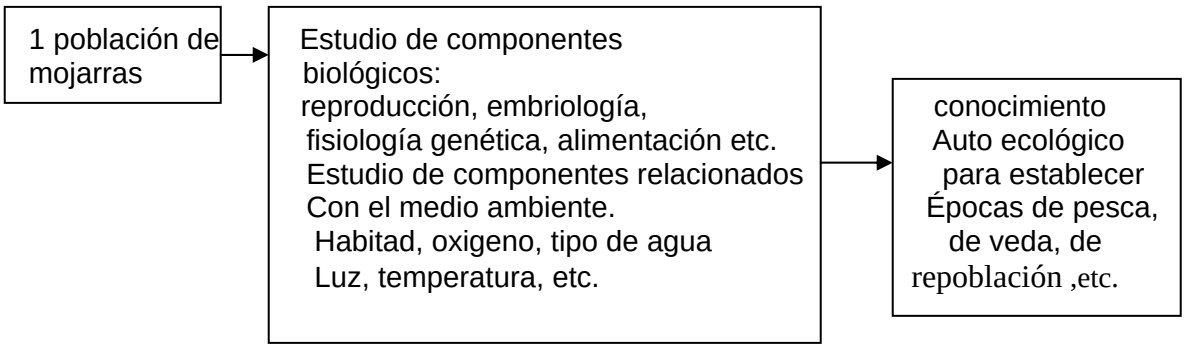
División de la ecología

La ecología se puede dividir en auto ecología y cinecología, según la manera como se encaucen sin investigaciones.

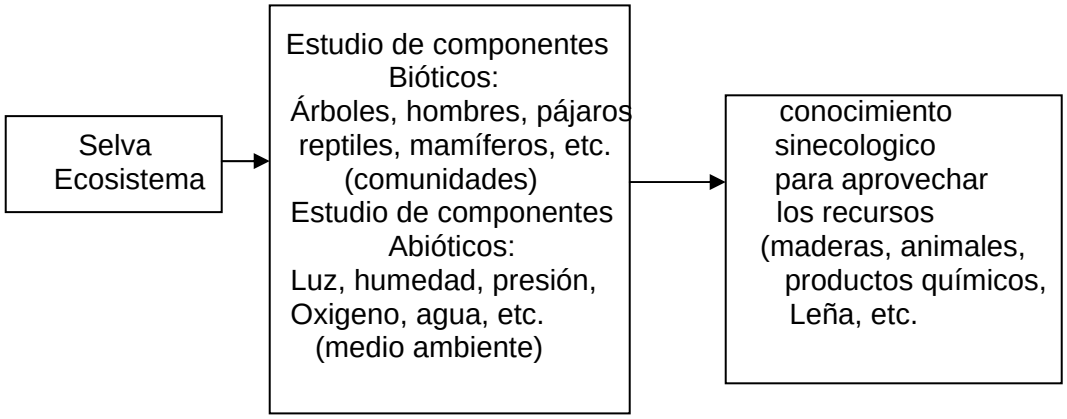
La autoecología se ocupa de las especies individuales u organismos de la misma especie (Poblaciones), y por lo regular estudia su comportamiento biológico en relación como su entorno.

La sinecología estudia grupos de organismos de diferentes especies (comunidades), que se asocian en una unidad interactuante como el medio (ecosistemas).

Estudio auto ecológico.



Estudio Sinecologico



Además la ecología puede subdividirse haciendo referencia a los niveles de organización que abarca:

- ecología de la población
- ecología de la comunidad
- ecología del ecosistema
- ecología de la biosfera

También puede ser subdividida según el tipo de habitad o medio que se este estudiando; según este criterio se puede tener una ecología marina, una ecología de agua dulce y una ecología terrestre.

LA ECOLOGÍA COMO CIENCIA INTEGRADORA, MULTIDISCIPLINARIA E INTERDISCIPLINARIA.

Nuestro planeta se fue formando de varias formas de vidas muy diversas, creándose complejas redes de actividades biológicas y fisiológicas en las cuales hubo flujo de la energía procedente del sol.

Con el paso del tiempo y el cúmulo de conocimientos acerca de estas interacciones biológicas, surge la ecología.

Desde el punto de vista científico, la ecología estudia las relaciones que existen entre los organismos o grupos de organismos y su medio, esto es, describe como esta formada la naturaleza y como funciona. El medio o el ambiente es todo aquel lugar en donde existen y coexisten los seres vivos.

En el medio ambiente, el hombre coexiste con los demás organismos. El ambiente y sus actividades biológicas, sociales, económicas e industriales; es la fuente de sus alimentos, sus materias primas y sus recursos naturales en general.

La ecología para su estudio se relaciona con otras disciplinas biológicas como la biogeografía, ya que las diferentes condiciones de la biosfera son determinantes en la distribución y el establecimiento de los seres vivos en el planeta; se liga a la geología, puesto que las variadas formaciones terrestres dan lugar a ambientes variados que provocan la diversidad de los seres vivos y el medio; además

interactúa con la química, pues los materiales que integran los niveles del espectro biológico y los componentes abióticos pertenecen al campo de estudio de esta ciencia además de la fisiología, taxonomía, biogeografía, entre otras, y se auxilia de las ciencias como meteorología, geografía, física, química, la geología, las matemáticas y en especial la bioestadística, para estudiar a las poblaciones. La ecología es una ciencia integradora porque relaciona a la mayoría de las disciplinas del saber, de las que toma materiales y conocimientos para elaborar teorías propias mediante modelos muchas veces matemáticos, e interdisciplinaria porque es abordada por profesionistas de muy diversas corrientes que han permitido una conceptualización global. Sin estas aportaciones *MULTI E INTERDISISCIPLINARIAS, LA ECOLOGÍA NO PODRÍA FUNCIONAR COMO CIENCIA AISLADA, PUES PARA ESTUDIAR LAS RELACIONES QUE EXISTEN ENTRE LOS ORGANISMOS O GRUPOS DE ORGANISMOS Y SU MEDIO, FORZOSAMENTE SE REQUIERE ESTUDIAR A AMBOS Y A DICHA RELACIONES.*

1.2 Factores ambientales

Se define al **medio** como la materia que rodea al ser vivo y con la cual éste realiza sus muy diversas relaciones.

Cuando se estudia su estructura y funcionamiento, muy frecuentemente se le suele dividir en dos partes: medio abiótico o físico y medio biótico u orgánico:

1.2.1 Factores abióticos

- **Medio abiótico o físico** está constituido por los componentes fisicoquímicos inanimados, como: clima, suelo, energía solar en todas sus manifestaciones –luz, calor, radiaciones ultravioleta-, gases, agua, sustancias químicas, etc.

1.2.2 Factores bióticos, medio biótico u orgánico:

- **Medio biótico u orgánico** lo integran los seres vivos, es decir, microorganismos, hongos, plantas y animales, agrupados en los reinos.

Incluye también el entorno sociocultural del hombre, su patrimonio histórico y artístico, así como los asentamientos humanos, urbanos y rurales.

1.3 Regiones Biogeográficas

Las áreas biogeográficas son grandes extensiones de superficie terrestre que contienen flora y fauna características y representativas. En estas regiones a causa de los factores físicos y biológicas has surgido diversas comunidades bióticas llamadas **biomas** los cuales pueden ser clasificados según la especie predominante que se encuentra en ellos. Cuando se habla del tipo de vegetación se alude la distribución de la flora de tal o cual lugar. Los grupos de platas existentes sobre el planeta han sido clasificadas mediante diversos sistemas los cuales de una u otra manera han servido para diferenciar la gran diferentes estaciones del año. En las principales regiones del mundo hay grandes superficies en las que existen vegetales y animales adaptados a las diferentes latitudes, altitudes, clima, presiones entre otros. Esta asociación del clima **la biota**, (todos los organismos vivos) y el substrato regional (**biomas**) están bien caracterizados a lo largo y ancho de todo el mundo.

Ecosistemas terrestres

Son grandes superficies terrestres que contienen vegetales (flora) y animales (fauna) característicos y representativos; cuando se está haciendo alusión a todas las plantas que viven en tal lugar; pero cuando se menciona la palabra vegetación se alude al arreglo y la distribución espacial de la flora del tal o cual lugar.

Las principales biomasas del mundo son: *tundra, bosque, la selva tropical, sabanas, desierto, chaparral y praderas o pastizales*.

Así tenemos a la **tundra** la cual pueden ser polares si se encuentran en el ártico o el antártico o en latitudes si se encuentran en las montanas. ***La tundra polar*** es extensa, su vegetación esta constituida por liquides, y musgos; el clima es frió y extremos; con una media anual inferior a los cero grados centígrados. El verano es corto, fresco y sin noches; el invierno es largo y oscuro. Las precipitaciones son escasas y oscilan entre 150 y 300 mm. anuales; el día es húmedo; el suelo esta permanentemente helado y se conoce como **permafros**t. ***La tundra típica*** esta reprovista totalmente de árboles, muchas especies producen sus bayas y semillas de su año anterior que permanecerá bajo nivel y florecerá cuando aumente la temperatura y se produzca el deshielo; será entonces cuando el viento disperse las semillas. Las plantas en su mayoría se producen asexualmente y a las semillas pueden conservar su capacidad de germinación miles de años. Con respeto a la **zoonosis** en la tundra existen: los osos polares, buey almizclero, reno, lagópedo, armiño, foca, caribú, lobo y pequeños lemmings. La producción aquí es muy baja determinada por el frió de esta latitud y el ciclo anual de luz.

Bosques. Los distintos tipos de bosques están adaptados al suelo, altura y humedad que se desarrollan dentro de rangos bastante amplios de temperatura. Al sur de la tundra se localizan los ***bosques de coniferas septentrional***, que esta formada de pinos y abetos. Su diversidad de especie es baja pero su densidad es alta; es siempre verde y fotosintético todo el año, provee madera y entre otros animales habitan lobos, linces, liebres árticas. Más al sur se localizan ***los bosques deciduos***, de temperatura más alta y una mayor humedad; mas estratificados con un mayor numero de especies.

Y mas al sur se encuentra la **selva tropical**, que presenta variantes que van desde ***la selva siempre verde***, hasta los bosques que pierden sus hojas en la estación seca. ***Las selvas tropicales*** son los ecosistemas que presentan una mayor diversidad de especies vivientes; aquí llegan más verticales los rayos solares todo el año originando temperaturas de hasta cuarenta grados centígrados. Es una zona lluviosa donde no se distingue una estación de otra; sus suelos son planos y con la abundante lluvia forman pantanos.

La organización de **la biocenosis** de este ecosistema se relaciona con los árboles muy altos de las selvas ubicadas muy cerca y ambos lados del ecuador. Los árboles tienen hojas coriáceas que pueden brotar en cualquier época del año debido a la estabilidad climática. La exuberante vegetación se encuentra estratificada en una gran competencia por alcanzar una altura de mas de 50 m par alcanzar los rayos del sol. Refriéndonos a la flora en la selva existen muchas especies de importancia económica. Entre ellas se encuentran las criptógamas, helechos, musgos, liquides etc.

Haciendo referencia a la **zoonosis**, todos los niveles de consumidores están representados en las relaciones troficas. Aquí abundan gran variedad de animales y de insectos producidos en las estaciones calientes y diezmadas en las frías. Las selvas son los ecosistemas que tienen la producción más elevada por su capacidad de elaborar biomas, ya que los grandes árboles aprovechan óptimamente la energía, los nutrientes del suelo y la precipitación.

SABANAS*.* Estas son típicas de algunas partes del continente africano y de Sudamérica. Son praderas con algunos árboles o grupos de árboles y con poca precipitación. La vegetación aquí esta formada por plantas herbáceas y constituyen el estrato dominante; el arbustivo y el arbóreo están formados por el baobab, las palmeras o acacias ya se trate de África, Venezuela o India. En el nivel trópico de la zoonosis hay herbívoros como cebras, gacelas, nuez, jirafas, elefantes, hienas, chacales, leones, avestruces, garzas y los carroñeros buitres. En la productividad esta es muy limitada debido a que presenta una temporada de sequía. En estas zonas se ha introducido ganado bovino y cana de azúcar y pina.

DESIERTO. En estas zonas no hay vegetación, es muy escasa; hay muy poca precipitación; tiene unos climas extremos; los suelos son salitrosos y casi estériles; abundan: cactus, nopales, ratas, lagartijas y culebras. Aquí la vegetación es muy baja. Sin embargo, en algunos desiertos como en de Israel, por sistemas de riego por goteo, y el uso de invernaderos se ha logrado cultivar árboles frutales,

legumbres y flores. También, en los estados de Chihuahua y Durango se ha logrado cultivar algodón, vid y algunos cereales.

CHAPARRAL. Se establece en zonas de clima benigno, con lluvias relativamente abundantes en invierno y veranos secos; esta formado por árboles y arbustos de hojas verdes perennes, gruesas y duras. Existen en las regiones del mediterráneo, en Australia, en las montanas occidentales de Estados Unidos, África y en México.

PRADERAS O PASTIZALES. En estas zonas abundan las gramíneas especialmente los pastos y las hierbas bajas. Tiene suelo oscuro rico en humus y llueve poco. En las praderas abundan los animales que se alimentan de los pastos y semillas como son: conejos, liebres, ratas, venados, coyotes, lobos y felinos, además de algunos reptiles.

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

El agua cubre más de las tres cuartas partes de la superficie terrestre, y ofrece gran capacidad para alimentar y sostener la inmensa variedad de especies de organismos que alberga. Las masas acuáticas aun garantizan la existencia de la vida en nuestro planeta, debido a su potencial de recursos y la enorme cantidad de oxígeno que produce del proceso fotosintético de sus algas microscópicas; este oxígeno lo requiere la mayor parte de los seres vivos para su respiración.

Ecosistemas acuáticos epicontinentales

Las aguas interiores o dulceacuícolas epicontinentales se dividen en aguas lénticas o tranquilas, y lóticas o en movimiento. Los factores limitativos del medio acuático son: temperatura, transparencia, corrientes, concentración de gases, concentración de sales, etc. Los organismos pueden clasificarse según su microhábitat:

- Bentos. Son organismos que viven fijos en el fondo del cuerpo de agua.

- Perifiton. Son organismos que se fijan a tallos y hojas de plantas acuáticas enraizadas.
- Plancton. Son organismos vegetales o animales tan pequeños que viven flotando en el agua, su transporte depende de las corrientes.
- Necton. Es la fauna flotante capaz de moverse a su propia voluntad.
- Neuston. Representado por los organismos que permanecen flotando o nadando en la superficie.

El medio acuático léntico

Puesto que los cuerpos de agua lénticos son reservorios, los cuales contienen agua con escasa o nula corriente, hay una estabilidad en cuanto a presencia de organismos, y además hay patrones de distribución bien definidos.

En un lago se puede encontrar una zona litoral donde el agua es muy quieta y penetra mucho la luz (zona eufórica). También hay una zona limnética que comprende toda aquella superficie de agua abierta hasta donde penetra la luz de manera efectiva. Finalmente, existen aguas de la zona profunda, donde la penetración de luz es nula o escasa. Otra característica de los cuerpos lénticos es su tendencia a estratificarse de acuerdo a diferencias de temperatura.

En general hay mucha actividad fotosintética y, por lo mismo, la concentración de oxígeno en la superficie es considerable. Su tendencia a estratificarse es de acuerdo con las diferencias de temperatura, lo cual provoca variaciones en la distribución de los organismos. Algunos ejemplos son la laguna Tamiahua, el lago de Chapala, el lago de Catemaco, lago de Pátzcuaro, algunos cenotes de Yucatán, las lagunas de Montebello en Chiapas, etc.

El medio acuático lótico

Los arroyos y ríos permanentes, cuya masa de agua está en movimiento tienen un tipo de sucesión ecológica llamada horizontal, pues la corriente de agua que se

presenta en ellos impide que se establezca una sucesión vertical definida, tal y como ocurre en los lagos, no poseen una estratificación térmica definida.

El medio acuático donde se originan los ríos tiene poco oxigeno y poca presencia de organismos zona oligotrófica (zona joven). A medida que se avanza hacia la desembocadura del río, la concentración de oxigeno, minerales y organismos se va haciendo mayor, hasta llegar a la zona de eutrofización (vieja).

ECOSISTEMAS MARINOS

El hábitat marino es el mas grande del planeta; en el se lleva a cabo la mayor parte del proceso fotosintético, impide que la temperatura de la tierra se eleve demasiado, contiene reservas de agua que constantemente se están reciclando a los continentes.

Dentro de los componentes de los ecosistemas marinos, los productores son la gran masa de algas, los consumidores son el zooplancton, los peces, moluscos, mamíferos, etc. Los desintegradotes son bacterias y hongos.

Los factores que determinan la cantidad y dispersión de los organismos de este hábitat son la salinidad, la temperatura, la radiación solar, la densidad y las corrientes.

La salinidad de los mares permanece en porcentajes de 3.5%. La temperatura del mar abierto en las zonas calurosas es de alrededor de 28º C y desciende conforme aumenta la profundidad. La densidad es mayor cuando el agua esta más fría y más salada. De la luz depende la temperatura superficial del agua y la intensidad de fotosíntesis que se lleva a cabo. Las corrientes oceánicas remueven nutrientes, redistribuyen el plancton, homogenizan temperaturas, etc.

La zonación del mar

Atendiendo a la profundidad y las diferencias de penetración efectiva de la luz, se pueden encontrar zonas como las siguientes:

- Zona nerítica. Es la zona de agua somera de la plataforma continental que no va más allá de los 200 metros de profundidad. En parte de esta zona hay luz abundante, hasta 15 o 20 metros.
- Zona oceánica. Es la región del mar abierto más allá de la plataforma continental.
- Zona eufórica. Es hasta donde efectivamente penetra la luz, no mas allá de 40 metros.
- Zona batial. Es la zona profunda donde ya no penetra la luz, ocupa la profundidad desde los 200 hasta los 4000 metros.
- Zona abisal. Comprende las profundidades abismales y fosas submarinas.

En general, el ambiente marino más rico en diversidad de especies y más productivo es aquél que esta situado en la parte no profunda de las zonas nerítica y oceánica.

México cuenta con: 28,735 Km. de costas y una superficie marina de 2, 946,825 Km., de la cual 231,813 Km. son de mar territorial y 2, 715,012 Km. de zona económica exclusiva. El mar territorial abarca una franja de 12 millas náuticas adyacentes a las costas; la zona económica exclusiva se extiende a 200 millas náuticas adyacentes a las costas (aunque de hecho, son 188 si se descuentan las 12 millas de mar territorial).

ECOSISTEMAS SALOBRES

Las Regiones salobres o estuarios están ubicadas en los litorales. Son la transición entre el agua dulce y el agua de mar: por esta razón, los organismos que viven en este tipo de cuerpos de agua tienen características adaptivas para ambos medios.

Los ecosistemas salobres se encuentran en toda la franja del Golfo de México y el Océano Pacífico, en los puntos en donde desembocan al mar ríos, arroyos, lagunas, etc., de agua dulce proveniente de los escurrimientos hidráulicos

epicontinentales. Como vegetación, es común el mangle y algunos pastos, y la fauna se encuentra representada por ostiones, cangrejos, moluscos, una gran diversidad de peces y fitoplancton y muchas aves, mamíferos, reptiles y anfibios que acuden a estas zonas con el fin de alimentarse.

1.3.1 Diversidad, distribución y abundancia de los organismos

Biodiversidad, contracción de la expresión ‘diversidad biológica’, expresa la variedad o diversidad del mundo biológico. En su sentido más amplio, biodiversidad es casi sinónimo de ‘vida sobre la Tierra‘. El término se acuñó en 1985 y desde entonces se ha venido utilizando mucho, tanto en los medios de comunicación como en círculos científicos y de las administraciones públicas.

Al visitar las islas Galápagos en 1835, el naturalista británico Charles Darwin reparó en la diversidad de la vida animal y observó que en cada isla habitaban especies distintas de tortugas, burlones y pinzones. Darwin postuló que el aislamiento geográfico había estimulado la evolución gradual de estas especies diferentes. Esta teoría de la evolución por selección natural, tal como la expuso en 1859 en su obra El origen de las especies, revolucionó el conocimiento del mundo natural.

Se ha hecho habitual, por funcionalidad, considerar **tres niveles jerárquicos de biodiversidad: genes, especies y ecosistemas**. Pero es importante ser consciente de que ésta no es sino una de las varias formas de evaluar la biodiversidad y que no hay una definición exacta del término ni, por tanto, acuerdo universal sobre el modo de medir la biodiversidad. El mundo biológico puede considerarse estructurado en una serie de niveles de organización de complejidad creciente; en un extremo se sitúan las moléculas más importantes para la vida y en el otro las comunidades de especies que viven dentro de los ecosistemas. Se encuentran manifestaciones de diversidad biológica a todos los niveles. Como la biodiversidad abarca una gama amplia de conceptos y puede considerarse a distintos niveles y escalas, no es posible reducirla a una medida única. En la práctica, la diversidad de especies es un aspecto central para evaluar la diversidad

a los demás niveles y constituye el punto de referencia constante de todos los estudios de biodiversidad.

DIVERSIDAD DE ESPECIES

Al ser la unidad que más claramente refleja la identidad de los organismos, la especie es la moneda básica de la biología y el centro de buena parte de las investigaciones realizadas por ecologistas y conservacionistas. El número de especies se puede contar en cualquier lugar en que se tomen muestras, en particular si la atención se concentra en organismos superiores (como mamíferos o aves); también es posible estimar este número en una región o en un país (aunque el error aumenta con la extensión del territorio). Esta medida, llamada riqueza de especies, constituye una posible medida de la biodiversidad del lugar y una base de comparación entre zonas. Es la medida general más inmediata de la biodiversidad.

La riqueza de especies varía geográficamente: las áreas más cálidas tienden a mantener más especies que las más frías, y las más húmedas son más ricas que las más secas; las zonas con menores variaciones estaciónales suelen ser más ricas que aquellas con estaciones muy marcadas; por último, las zonas con topografía y clima variados mantienen más especies que las uniformes.

El número o riqueza de especies, aunque es un concepto práctico y sencillo de evaluar, sigue constituyendo una medida incompleta de la diversidad y presenta limitaciones cuando se trata de comparar la diversidad entre lugares, áreas o países. Además aunque es importante la diversidad como criterio de evaluación de una comunidad, un ecosistema o un territorio, no deben perderse de vista otros criterios complementarios, como la rareza o la singularidad.

1.3.2 Adaptación

Manera en que nos adecuamos al medio ambiente. Esta es consecuencia de la selección natural, mecanismo que descubre Charles Darwin en 1838 en otras

palabras es el cambio evolutivo de los organismos para resolver los problemas que nos plantea el medio ambiente. Tipos de adaptación:

Morfológicas.- cuando se altera la forma, modifica el cuerpo.

Fisiológicamente.- cuando se alteran los organismos tejidos.

Mimetismo o camuflaje.- cuando se adopta la forma del entorno para no ser visto por los depredadores.

Tactismo.- animales inferiores y movimientos con desplazamiento de lugar.

Tropismo.- cuando se orientan hacia el sur para obtener energía.

Comportamiento.- bien representadas por las actitudes de agresión y copila.

1.3.3. DISPERSION

Los mecanismos de dispersión son un factor esencial en la distribución natural de las especies y en el intercambio de material genético dentro y fuera de las poblaciones. Atendiendo a esta capacidad, los ecosistemas se componen de dos tipos de especies. Por un lado, las **especies nativas**, propias del lugar; por otro lado, las **especies inmigrantes**, introducidas de forma accidental o deliberada.

La actividad humana ha acelerado la dispersión de especies, en algunos casos con resultados muy negativos, al poner en peligro la supervivencia de las especies nativas. Según la **Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)**, la dispersión de **especies foráneas e invasoras** es una amenaza muy difícil de controlar que aumenta rápidamente. La creciente mundialización económica y la mitigación de los controles comerciales estarían detrás de esta dispersión incontrolada de especies.

Las especies utilizan diferentes **mecanismos de dispersión**:

- **Anemocoria**, o dispersión por el aire. Se trata de un mecanismo fundamental en el caso de las especies vegetales que no había podido ser demostrado hasta hace poco. El estudio de un grupo de científicos españoles demostraba, en un estudio publicado en la revista Science, que dos zonas bien conectadas por viento presentan altas similitudes en su flora.
- **Hidrocoria**, o dispersión por el movimiento del agua. Es una forma de transporte habitual en el plancton y en las larvas de muchos organismos marinos.
- **Anemohidrocoria**, o dispersión sobre el agua con la ayuda del viento. Las plantas como juncos y gramíneas, e incluso algunos tipos de insectos, capaces de resistir en el agua hasta cinco días, suelen utilizar este mecanismo.
- **Zoocoria**, o dispersión mediante animales. Las semillas o granos de polen se adhieren a las diferentes partes de aves, insectos u otros organismos para poder desplazarse. Los animales que guardan reservas alimenticias, como hormigas o ardillas, también contribuyen a la dispersión. El ser humano, como especie que se desplaza constantemente por todo el planeta, es un importante diseminador de especies.

1.3.4 EQUILIBRIO ECOLOGICO

Es el resultado de la interacción de los diferentes factores del ambiente, que hacen que el ecosistema se mantenga con cierto grado de estabilidad dinámica. La relación entre los individuos y su medio ambiente determinan la existencia de un equilibrio ecológico indispensable para la vida de todas las especies, tanto animales como vegetales.

Equilibrio estable óptimo alcanzado por los diferentes elementos del complejo clima–suelo–flora–fauna al término de una sucesión dinámica en un lugar y un momento determinados.

La evolución de las comunidades vegetales y animales desde las fases pioneras, herbáceas, hasta las de equilibrio, con frecuencia forestales, en ausencia de toda intervención humana conduce teóricamente a un clímax. A partir de la roca desnuda, la vegetación se implanta poco a poco, primero líquenes, a continuación especies herbáceas seguidas de otras arbustivas y, por último, arbóreas; éstas forman un bosque en equilibrio dinámico con la fauna, el suelo y el clima.

Sin embargo, esta fase final raramente se alcanza, pues los desequilibrios son permanentes e impiden que esta evolución llegue a su término. Estos desequilibrios pueden ser de origen natural; así, la alternancia entre periodos glaciales e interglaciales modifica las condiciones de vida de la vegetación y la formación de suelos. La mayor parte de las sucesiones vegetales están actualmente perturbadas por la acción humana, que interviene en forma de roturación de bosques, la expansión urbanística, la destrucción de suelos o los incendios forestales. En caso de destrucción grave, la evolución natural que sigue sólo alcanza hasta una situación degradada, y no se recupera el estado original. La destrucción del bosque mediterráneo, por ejemplo, transforma los robledales y alcornocales en maquis y los encinares en garrigas, que son formaciones vegetales secundar

1.4 METODOLOGIA DE MUESTREO

Muestreo es seguir un procedimiento tal, que al escoger un grupo pequeño de una población, podamos tener un grado de probabilidad de que ese pequeño grupo efectivamente posee las características del universo y de la población que estamos estudiando. En el método de muestreo se utilizan los siguientes conceptos:

MUESTRA: parte representativa de un conjunto o de una población que ha sido obtenida a fin de refutar o comprobar hipótesis planteadas en el problema de la investigación.

UNIDAD DE MUESTRA: esta constituida por uno o varios elementos de la población en los que se subdividen la base de la muestra y que dentro de ella se delimitan de manera precisa.

BASE DE MUESTRA: es el conjunto de unidades individuales que forman un universo o una población.

POBLACION: es la totalidad del fenómeno que se pretende estudiar y donde las unidades o universo de población tienen ciertas características afines, la cual es estudiada y provee los datos de la investigación.

El método de muestreo se basa en: la ley de los grandes números formulada por Jacques Berunoulli y se expresa asi, “si en una prueba la probabilidad de un suceso es p, y si este se repite una gran cantidad de veces, la relación entre las veces que produce el suceso, la frecuencia f del suceso tiende a caer mas a la probabilidad p.

Por otro lado esta la probabilidad de un hecho o suceso que es la relación entre el número de casos favorables p a este echo por la cantidad de casos posibles suponiendo que todos los casos sean posibles.

1.4.1 METODOS DIRECTOS

Los métodos directos también conocidos como muestras no probabilísticas son: accidentales o casuales, que se obtienen sin ningún plan previo; cuotas se utilizan en la mercadotecnia para realizar sondeos de opinión publica. Consiste en predeterminar la cantidad de elementos de cada categoría de la población que habrá de integrarla. Asi si en una población hay el 58% de hombres y el 45% de mujeres, la muestra debe reflejar esta población; intencionada, es aquella que escoge sus unidades de manera arbitraria y se le da a cada unidad las características que el investigador considere de relevancia.

1.4.2 METODOS INDIRECTOS

Estos también son llamados muestras probabilísticas y son: al azar simple, que consiste en elaborar una lista del universo, numerando correlativamente a cada una de ellas. Posteriormente mediante cualquier sistema de azarifiecacion se van sorteando hasta completar el total de unidades que deseemos que entren en la muestra. Al azar sistemático, se parte también de un listado. Luego se calcula la constante k, que resulta de dividir el número total de unidades que habrán de integrar la muestra:

$$K = N/n$$

Donde n = a numero de unidades que componen la población.
N = numero total de unidades que integran la muestra.

Muestra por conglomerado: se utiliza para cuando el universo que se requiere estudiar admite ser subdividido en universos menores de partes del mismo, de características similares a las del universo total. Se procede a subdividir el universo en un numero finito de conglomerados y luego se escoge usando el método de azar simple; muestras estadísticas, este supone que el universo puede disgregarse en subconjuntos menores o subcategorías de unidades, diferenciándolos de acuerdo con alguna variable que resulte de interés para la investigación. Luego de esto se selecciona muestras por cualquiera de los procedimientos ya señalados.

Otro método para estimar poblaciones es el **Método de Captura- recaptura** se ponen trampas y repite la operación esto genera la siguiente ecuación:

$$N = \frac{\text{individuos marcados} \quad X \quad \text{total de capturas la segunda vez}}{\text{Individuos marcados y recapturados}}$$

Algunos de los factores que influyen en las mediciones son:

- **Patrón de dispersión**.- como se esparcen los individuos dentro de su zona.
- **Patrón uniforme**.- las interacciones de los individuos.

- **Patrón de dispersión aleatorio**.- los individuos están espaciados de una forma sin patrón y forma imprescindible.

Las estimaciones de la densidad poblacional y los patrones son importantes para el análisis de la dinámica de poblaciones.

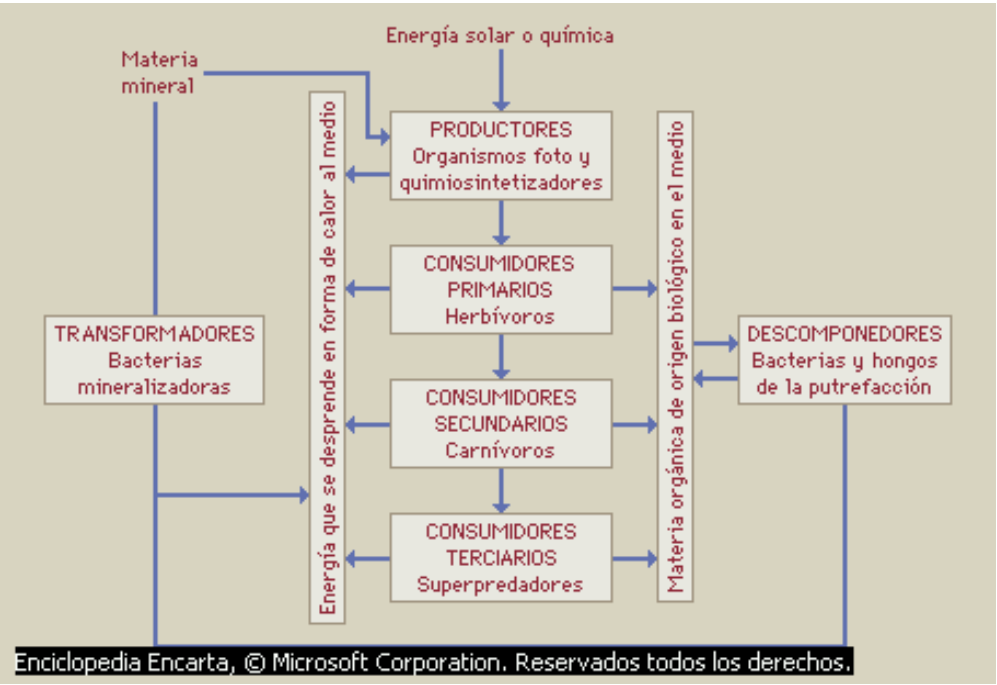
BIBLIOGRAFIA BASICA

- González Fernández, Adrián. ECOLOGÍA. Edit. Mc Graw Hill.1995.
- Young Medina Marco Antonio. EOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Nueva Imagen. Colección Nuevo Rumbo.2001
- Purata Velarde, Silvia. ECOLOGIA .2ª Ed. Edit. Santillana 2004
- Valverde Zenón Cano-Santana. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Pearson. 2005.
- Miler, Tyler Jr. CIENCIA AMBIENTAL PRESERVEMOS LA TIERRA 5ª Ed.2002
- Vázquez Conde, Rosalino. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE. 4ª Ed. Editorial Publicaciones Cultural.2004.

ECOLOGIA Y MEDIOAMBIENTE

UNIDAD II

ECOLOGIA TROFICA



PROPOSITO

Para comprender con mayor grado de significación el concepto de **ecología,** a que nos referimos y a qué hacemos alusión, es necesario remitirse a su base estructural y a su unidad de estudio, que es **la población**.

Las comunidades y los ecosistemas son niveles de organización difíciles de estudiar. Estos abarcan organismos de diferentes especies que interactúan entre sí y con los diversos ambientes en que viven; esto ocasiona una interrelación compleja no lineal y muy diversas.

Analizaremos los siguientes; flujo de energía solar, el ingreso energético, la productividad en sus diferentes modalidades y entre otros, la transmisión de energía a través de los diferentes niveles troficos que hacen posible las relaciones que se establecen en las redes alimenticias.

Además se explicara, la estabilidad, el flujo de energía, la productividad y la regulación de ecosistemas, muy útil para identificar las relaciones que existen entre los diferentes integrantes de un ecosistema.

Conoceremos, también, cómo en la biosfera a través de los ciclos biogeoquímicos se propicia la circulación de elementos y compuestos que contribuyen a su reordenamiento en la naturaleza.

OBJETIVO GENERAL

El estudiante:

Explicará la importancia de los sistemas de producción de su entorno, a partir de la conceptualización del flujo de la materia y energía, mediante el análisis de la dinámica de la comunidad, estableciendo su relación con la ecoeficiencia; buscando contribuir a la conservación y optimización de los recursos con una actitud de respeto y tolerancia.

UNIDAD II

Ecología trófica

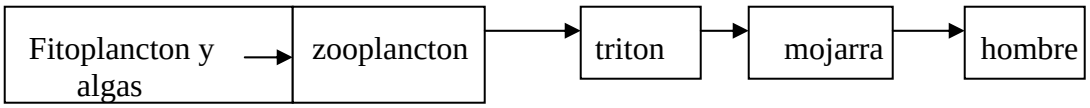
2.1 Estructura de la comunidad

Comunidad es un grupo de poblaciones que viven en una superficie determinada. La comunidad es sinónimo de **biocenosis** que significa vida y tierra funcionando juntos. Para analizar la ecología de las comunidades, se esta abordando un tema complejo en el que se debe estudiar la reacción existente entre varios grupos de organismos de diferentes especies y de estos con el medio ambiente. Al hablar de tamaño las comunidades pueden ser: Mayores, que tienen un tamaño y una organización tal que pueden ser autosuficientes e independientes de las comunidades vecinas; en cambio las comunidades menores son tan pequeñas, poco diversas y poco organizadas, ecológicamente hablando que necesariamente dependen de las comunidades vecinas. Una selva es una comunidad mayor y un bosque cerca de una metrópoli es una comunidad menor. Las comunidades pueden cambiar gradualmente o en forma brusca. De esta forma la zona de transiciones entre dos o más comunidades y especies propias y exclusivas de la zona ecotanal, zona más diversa que las comunidades que convergen en ella lo cual se denomina efecto de borde.

Relaciones trofícas y biomasa, tramas alimenticias, pirámides alimenticias.

Todo ecosistema, por estar integrado con los seres vivos, representa un medio donde la vida transcurre de una manera dinámica.

Se llama **cadena alimentaría** a la serie de organismos a través de los que pasa la energía en forma de alimento, estableciéndose la relación de quién come a quién, y empieza generalmente con los vegetales verdes. Los productores sirven de alimento a los consumidores y estos a los degradadores.

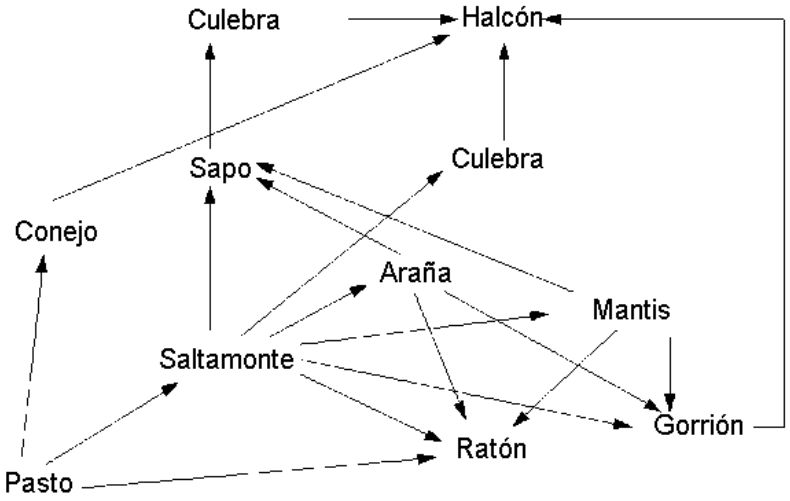


Una ***cadena alimenticia*** es la ruta del alimento desde un consumidor final dado hasta el productor. Por ejemplo, una cadena alimenticia típica en un ecosistema de campo pudiera ser:

Pasto ---> saltamontes --> ratón ---> culebra ---> halcón

Aún cuando se dijo que la cadena alimenticia es del consumidor final al productor, se acostumbra representar al productor a la izquierda (o abajo) y al consumidor final a la derecha (o arriba). Igualmente, debe reconocer que el halcón es un consumidor cuaternario.

Desde luego, el mundo real es mucho más complicado que una simple cadena alimenticia. Aún cuando muchos organismos tienen dietas muy especializadas (como es el caso de los osos hormigueros), en la mayoría no sucede así. Los halcones no limitan sus dietas a culebras, las culebras comen otras cosas aparte de ratones, los ratones comen yerbas además de saltamontes, etc. Una representación más realista de quien come a quien se llama ***red alimenticia***, como se muestra a continuación:



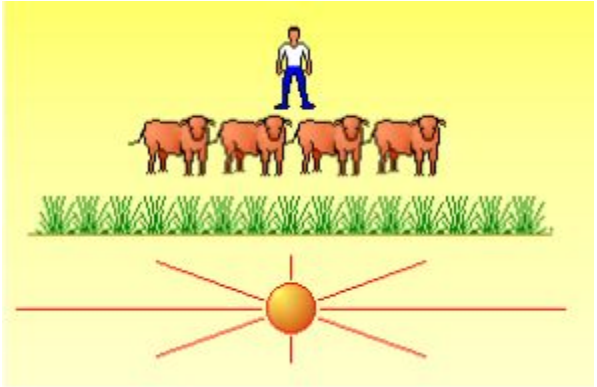
Solamente cuando vemos una representación de una red alimenticia como la anterior, es que la definición dada arriba de cadena alimenticia tiene sentido. Podemos ver que una red alimenticia consiste de cadenas alimenticias interrelacionadas, y la única manera de desenredar las cadenas es de seguir el curso de una cadena hacia atrás hasta llegar a la fuente.

La red alimenticia anterior consiste de *cadenas alimenticias de pastoreo* ya que en la base se encuentran productores que son consumidos por herbívoros. Aún cuando este tipo de cadenas es importante, en la naturaleza son más comunes las *cadenas alimenticias con base en los detritos* en las cuales se encuentran descomponedores en la base.

En una comunidad, casi siempre las cadenas alimentarías no siguen una secesión aislada, sino por lo general se combinan entrelazándose unas con otras y dando origen a las llamadas “tramas o redes alimentarías”. Las tramas alimentarías son la totalidad de las interacciones trofícas de la comunidad y su importancia radica en que a través de ellas circulan la materia y la energía en el ecosistema.

Pirámides

Pirámide ecológica.MEs usada para representar gráficamente los diferentes niveles tróficos que intervienen en la transferencia de la energía dentro de un sistema ecológico, manifestando así lo que se conoce como trofodinamica del ecosistema, donde los productores son la base, los consumidores y descomponedores están en niveles ascendentes.



Un concepto muy importante es el de ***biomasa***. Un principio general es que, mientras más alejado esté un nivel trófico de su fuente (detrito o productor), menos biomasa contendrá (aquí entendemos por biomasa al peso combinado de todos los organismos en el nivel trófico). Esta reducción en la biomasa se debe a varias razones:

1. no todos los organismos en los niveles inferiores son comidos
2. no todo lo que es comido es digerido
3. siempre se pierde energía en forma de calor

Es importante recordar que es más fácil detectar la disminución en el número si lo vemos en términos de biomasa. No es confiable el número de organismos en este caso debido a la gran variación en la biomasa de organismos *individuales*. Por ejemplo, algunos animales pequeños se alimentan de los frutos de árboles. En términos de peso combinado, los árboles de un bosque superan a los animales pero, de hecho, hay más individuos de los animales que de los árboles; ahora bien, un árbol individual puede ser muy grande, con un peso de cientos de kilos, mientras que un animal individual (en el caso que estamos analizando) puede pesar, quizás, un kilo.

2.1.1 Relaciones interespecíficas

Así como los factores fisicoquímicos modifican la abundancia y la distribución de las poblaciones, la interacción entre los organismos también puede influir sobre dichas modificaciones. Cuando los organismos que entran en relación son diferentes se trata de una relación **ínterespecifica**; un ejemplo es el pez rémora que vive casi pegado al tiburón para devoras sus excrementos. En cambio los organismos de la misma especie que interactúan entre si están llevando una relación **intraespecifica**. Mientras mas elevada sea la densidad de la población, mayor será la oportunidad de la relación intraespecifica, por el mayor contacto entre individuos que componen dicha población. Sin embargo, esto también origina competencia ínter específico e intraespecifica. Esto se agudiza cuando el espacio y el alimento son limitados, lo cual obliga a los organismos a competir por

ellos. También puede aparecer la exclusión competitiva o de Gause, en que dos especies utilizan los mismos recursos y en la competencia una excluye a la otra. A las interacciones donde se obtienen efectos benéficos se denominan interacciones positivas y en aquellas que son negativas a una especie son interacciones negativas.

Según Odum 1962, las interacciones se llevan a cabo de ocho maneras que son:

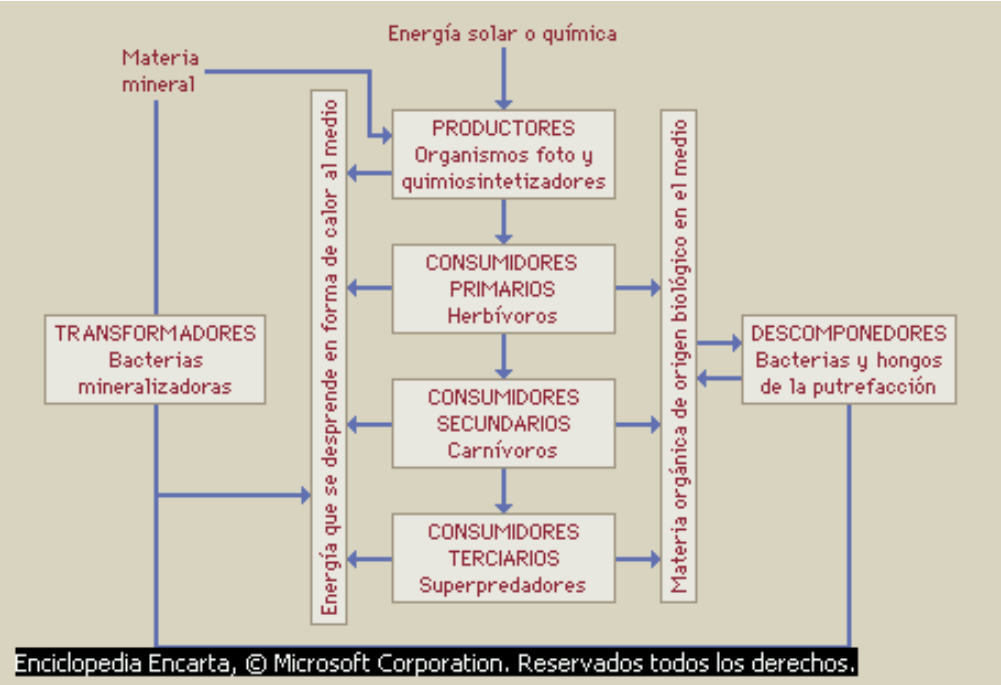
1. **Neutralismo**. Es cuando las poblaciones se asocian sin que ninguna de ellas salga afectada, ocupan un mismo hábitat y no luchan drásticamente por el alimento y el espacio.
2. **Competición**. Esto ocurre cundo las dos especies compiten por espacio, comida o por alguna otra necesidad. Esta relación biológica es el caso universal de la especie que compite para sobrevivir. Una forma específica de competición es la exclusión competitiva en que una especie elimina o excluye del hábitat a otra especie con la que esta muy relacionada, alimentaría y taxonomicamente.
3. **Mutualismo**. Se da cuando el desarrollo y supervivencia de dos poblaciones ambas se benefician y no pueden subsistir la una sin la otra.
4. **Cooperación.** Las dos poblaciones asociadas se benefician pero la relación no es obligatoria. Por ejemplo, las aves que se alimentan de los parásitos que viven en los animales bovinos lo hacen al quedar libres de parásitos. Sin embargo, los dos tipos de animales pueden hacer su vida independientemente.
5. **Comensalismo**. Cuando dos poblaciones están en contacto una de ellas se beneficia pero la otra no resulta afectada como consecuencia del beneficio que obtiene la primera.
6. **Amensalismo**. En esta interacción una de las especies es inhibida y la otra no es afectada.
7. y 8. **Parasitismo y Depredación**. En estos dos tipos de relaciones se presenta el caso en el que una especie afecta nocivamente a la otra, pero no puede vivir sin ella. En el parasitismo una especie es el parásito y vive

dentro o sobre la otra afectándola. En cambio en la depredación una población ataca, atrapa, mata, y se alimenta de la segunda, afectándola como en el caso de las águilas que se alimentan de diversas presas.

		Población 1		
Población 2		Positivo	Negativo	Neutro
	Positivo	Mutualismo		
	Negativo	Depredación	Competencia	
	Neutro	Comensalismo	Amensalismo	Sin interacción

2.1.2. Flujo de energía

En esta sucesión de etapas en las que un organismo se alimenta y es devorado, la energía fluye desde un nivel trófico a otro. Las plantas verdes u otros organismos que realizan la fotosíntesis utilizan la energía solar para elaborar hidratos de carbono para sus propias necesidades. La mayor parte de esta energía química se procesa en el metabolismo y se pierde en forma de calor en la respiración. Las plantas convierten la energía restante en **biomasa**, sobre el suelo como tejido leñoso y herbáceo y bajo éste como raíces. Por último, este material, que es energía almacenada, se transfiere al segundo nivel trófico que comprende los herbívoros que pastan, los descomponedores y los que se alimentan de detritos. Si bien, la mayor parte de la energía asimilada en el segundo nivel trófico se pierde de nuevo en forma de calor en la respiración, una porción se convierte en biomasa. En cada nivel trófico los organismos convierten menos energía en biomasa que la que reciben. Por lo tanto, cuantos más pasos se produzcan entre el productor y el consumidor final, la energía que queda disponible es menor. Rara vez existen más de cuatro eslabones, o cinco niveles, en una red trófica. Con el tiempo, toda la energía que fluye a través de los niveles tróficos se pierde en forma de calor. El proceso por medio del cual la energía pierde su capacidad de generar trabajo útil se denomina **entropía**



2.2 Regulación del crecimiento

Las principales influencias sobre el crecimiento de las poblaciones están relacionadas con diversas interacciones, que son las que mantienen unida a la comunidad. Estas incluyen la competencia, tanto en el seno de las especies como entre especies diferentes, la depredación, incluyendo el parasitismo, y la coevolución o adaptación.

Competencia

Cuando escasea un recurso compartido, los organismos compiten por él, y los que lo hacen con mayor éxito sobreviven. En algunas poblaciones vegetales y animales, los individuos pueden compartir los recursos de tal modo que ninguno de ellos obtenga la cantidad suficiente para sobrevivir como adulto o reproducirse. Entre otras poblaciones, vegetales y animales, los individuos dominantes se apoderan de la totalidad de los recursos y los demás quedan excluidos. Individualmente, las plantas tienden a aferrarse al lugar donde arraigan hasta que pierden vigor o mueren, e impiden que sobrevivan otros individuos controlando la luz, la humedad y los nutrientes del entorno.

Muchos animales tienen una organización social muy desarrollada a través de la cual se distribuyen recursos como el espacio, los alimentos y la pareja entre los miembros dominantes de la población. Estas interacciones competitivas pueden manifestarse en forma de dominancia social, en la que los individuos dominantes excluyen a los subdominantes de un determinado recurso, o en forma de territorialidad, en la que los individuos dominantes dividen el espacio en áreas excluyentes, que ellos mismos se encargan de defender. Los individuos subdominantes o excluidos se ven obligados a vivir en hábitats más pobres, a sobrevivir sin el recurso en cuestión o a abandonar el área. Muchos de estos animales mueren de hambre, por exposición a los elementos y víctimas de los depredadores.

La competencia entre los miembros de especies diferentes provoca el reparto de los recursos de la comunidad. Las plantas, por ejemplo, tienen raíces que penetran en el suelo hasta diferentes profundidades. Algunas tienen raíces superficiales que les permiten utilizar la humedad y los nutrientes próximos a la superficie. Otras que crecen en el mismo lugar tienen raíces profundas que les permiten explotar una humedad y unos nutrientes no disponibles para las primeras.

2.2.1 Sistema predador-presa.

Una de las interacciones fundamentales es la depredación, o consumo de un organismo viviente, vegetal o animal, por otro. Si bien sirve para hacer circular la energía y los nutrientes por el ecosistema, la depredación puede también controlar la población y favorecer la selección natural eliminando a los menos aptos. Así pues, un conejo es un depredador de la hierba, del mismo modo que el zorro es un depredador de conejos. La depredación de las plantas incluye la defoliación y el consumo de semillas y frutos. La abundancia de los depredadores de plantas, o herbívoros, influye directamente sobre el crecimiento y la supervivencia de los carnívoros. Es decir, las interacciones depredador-presa a un determinado nivel trófico influyen sobre las relaciones depredador-presa en el siguiente. En ciertas

comunidades, los depredadores llegan a reducir hasta tal punto las poblaciones de sus presas que en la misma zona pueden coexistir varias especies en competencia porque ninguna de ellas abunda lo suficiente como para controlar un recurso. No obstante, cuando disminuye el número de depredadores, o estos desaparecen, la especie dominante tiende a excluir a las competidoras, reduciendo así la diversidad de especies.

2.3 Flujo de materia

Desde el punto de vista de la termodinámica, la energía se define como "la capacidad de hacer un trabajo"; éste puede ser físico, mecánico, biológico o ecológico; la forma como la energía puede manifestarse es como energía lumínica, química, calorífica, mecánica, solar, etc.

Para que un ecosistema pueda mantener sus funciones, es indispensable la energía solar, ésta es enviada hacia la Tierra y, aproximadamente, la mitad de aquélla energía solar que logra traspasar la atmósfera y llega a la superficie del planeta es utilizada por los vegetales para llevar a cabo la **fotosíntesis**, la energía química resultante de éste proceso es utilizada por los organismos **consumidores herbívoros primarios**, y éstos sirven de alimento a los **consumidores carnívoros secundarios** y **terciarios**, entonces la energía se va moviendo hacia los diferentes tróficos. Durante éste movimiento, una parte de la energía sufre otras transformaciones y transferencias, otra se disipa parcialmente, el resto es liberada por los organismos descomponedores que biodegradan vegetales y animales muertos.

Todos estos cambios de la energía están regidos por la **primera y segunda leyes de la termodinámica**: Primera "la energía existente en el universo es una cantidad constante que no se crea ni se destruye, sólo se transforma". Segunda "transferencia de la energía no es eficiente de una manera total al cambiar de una manifestación a otra; es decir, parte de la energía no es aprovechada y se pierde en forma de calor no utilizable".

Toda manifestación de energía va acompañada por cambios energéticos (metabolismo, crecimiento reproducción, biosíntesis, etc.). Además hay cambios que determinan las condiciones del medio ambiente (clima, vientos, mareas, lluvias, heladas, etc.).

Cuando la energía fluye a través de los niveles tróficos, una parte de ella se disipa en forma de calor que el sistema no puede aprovechar; éste calor no regresa al sol, se dice que éste es el flujo unidireccional de la energía.

Entonces cada vez que se transfiere la energía de un nivel trófico a otro, ocurre una pérdida del 90%; así, se hace referencia al principio del diezmo ecológico o ley del diez por ciento, **"el total de la energía que contiene un nivel trófico de un ecosistema alcanza una magnitud igual a un décimo de la que corresponde al nivel que le antecede"**.

2.3.1 Ciclos Biogeoquímicos

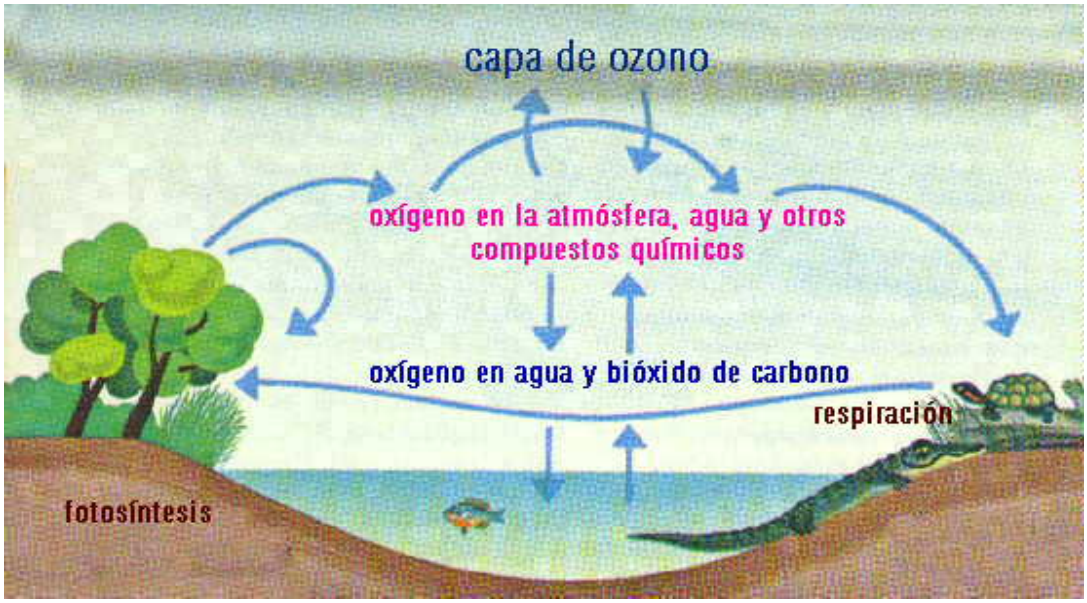
En los ecosistemas hay un constante flujo de materiales inorgánicos desde el medio ambiente hasta los organismos, y viceversa. Ésta circulación y recirculación de los elementos y compuestos químicos en la biosfera reciben el nombre de ciclos **biogeoquímicos**. Estos ciclos pueden ser:

- **Sedimentario**. Se lleva a cabo mayormente en el medio terrestre (ciclo del fósforo).
- **Gaseoso**. Ocurre principalmente en la atmósfera (ciclo del nitrógeno).

Ciclo del Oxigeno (O_2). El oxígeno molecular (O_2) representa el 20% de la atmósfera terrestre. Este patrimonio abastece las necesidades de todos los organismos terrestres respiradores y cuando se disuelve en el agua, las necesidades de los organismos acuáticos.

En el proceso de la respiración, el oxígeno actúa como aceptor final para los electrones retirados de los átomos de carbono de los alimentos. El producto es

agua. El ciclo se completa en la fotosíntesis cuando se captura la energía de la luz para alejar los electrones respecto de los átomos de oxígeno de las moléculas de agua. Los electrones reducen los átomos de carbono (de bióxido de carbono) a carbohidratos. Al final se produce oxígeno molecular y así el ciclo se completa.

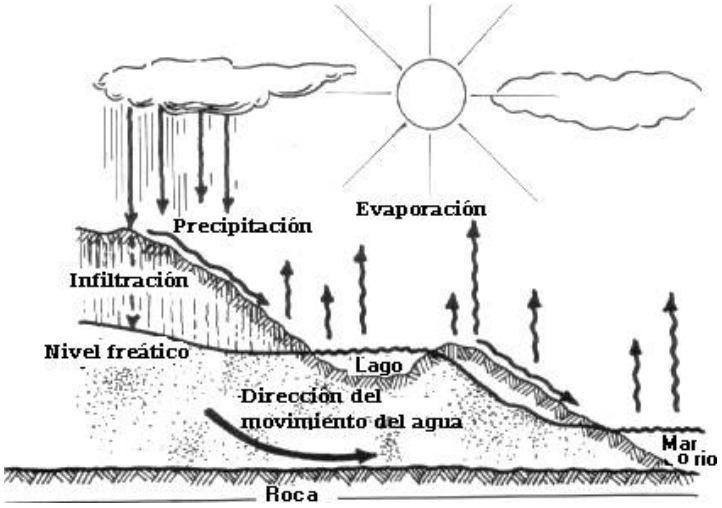


Por cada molécula de oxígeno utilizada en la respiración celular, se libera una molécula de bióxido de carbono. Inversamente, por cada molécula de bióxido de carbono absorbida en la fotosíntesis, se libera una molécula de oxígeno.

CICLO DEL AGUA

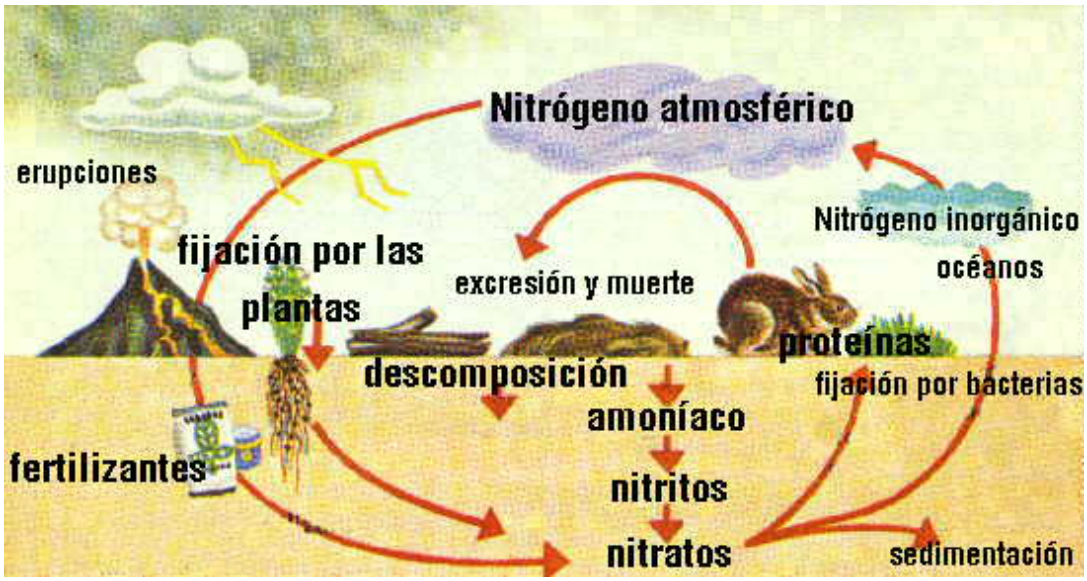
El mayor reservorio de agua en el mundo es el océano. El calor del sol evapora el agua de mar y una vez evaporada ésta asciende a la atmósfera en forma de nubes, éstas son empujadas hacia los continentes y al entrar en contacto con temperaturas bajas, se condensan y caen al suelo continental en forma de lluvia, granizo o nieve. Una vez en el suelo, una parte del agua es tomada por los organismos vegetales y animales, y otra alimenta a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Una gran parte del agua que cae al continente escurre por la superficie y a través del subsuelo, para nuevamente depositarse en el mar.



CICLO DEL NITRÓGENO

El nitrógeno (parte de los componentes proteínicos de la célula) proviene de los nitratos del suelo y del agua. Cuando un organismo muere, las bacterias y hongos biodegradadores descomponen el protoplasma celular y lo convierten en amoniaco (también producto de la excreción de los seres vivos).

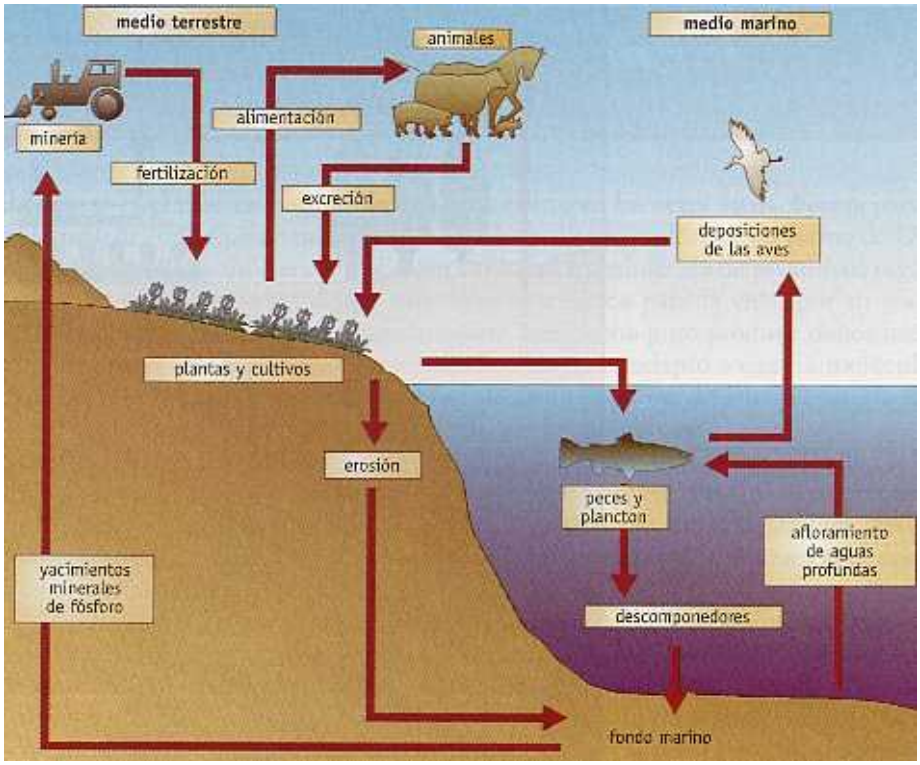


Posteriormente (bacterias nitrificantes) el amoniaco es transformado en nitritos primero, y luego en nitratos. Una parte de los nitratos se va hacia los sedimentos, quedando fuera del ciclo; la otra parte es tomada por las algas y otras plantas verdes que sintetizan proteínas y que, nuevamente pasan a formar parte de la

célula. Cuando ocurren erupciones volcánicas, el nitrógeno del subsuelo y los nitratos son puestos en circulación, pueden ser aprovechados por las plantas.

CICLO DEL FÓSFORO

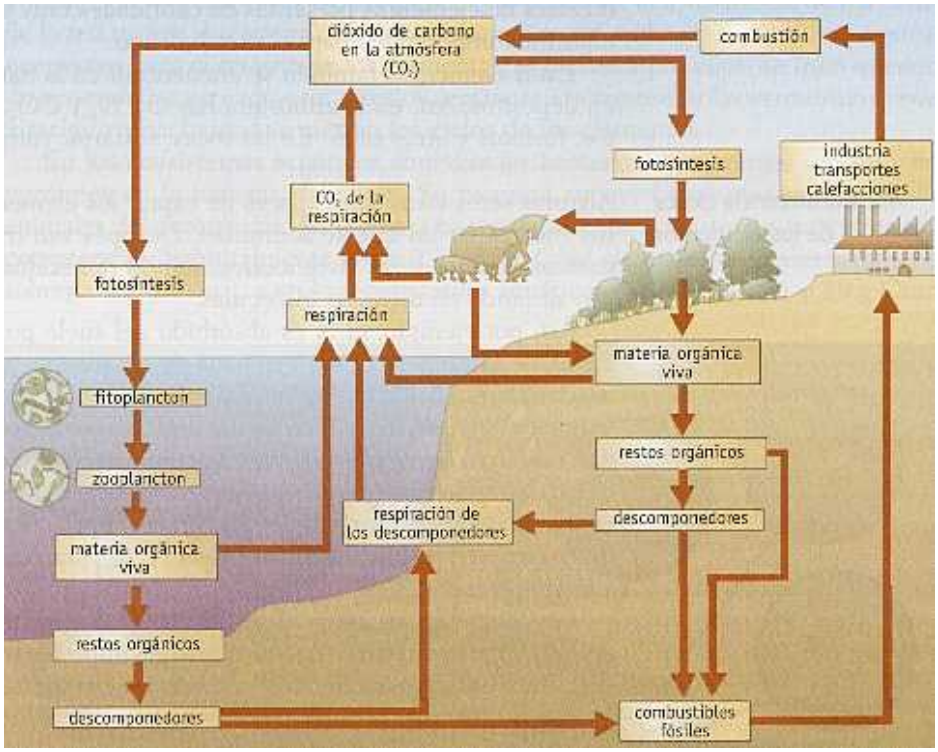
Durante el ciclo del agua, ésta fluye a través de los ríos hasta llegar al mar. Durante su recorrido, el fósforo es acarreado en forma de fosfatos. Una vez en el mar, parte de los fosfatos se sedimenta y se deposita en el fondo del mismo, y parte es utilizada por los vegetales marinos que a la vez son consumidos por los peces; cuando éstos son comidos por las aves que viven a orillas de los océanos, una parte del fósforo pasa a formar parte de los componentes celulares del ave, y otra fracción es arrojada en su excremento. Dicho excremento (guano) es transportado por el hombre y utilizado como fertilizante en campos agrícolas; el hombre y otros organismos consumen el fósforo vegetal integrándolo a su organismo. El fósforo residual que queda en los campos agrícolas y aquél proveniente del excremento de otros animales hay de los organismos muertos (desintegrado por hongos y bacterias) es acarreado por los ríos, nuevamente, hacia el océano.



CICLO DEL CARBONO

El carbono es elemento básico en la formación de las moléculas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, pues todas las **moléculas orgánicas** están formadas por cadenas de carbonos enlazados entre sí.

La **reserva** fundamental de carbono, en moléculas de CO_2 que los seres vivos puedan asimilar, es la atmósfera y la hidrosfera. Este gas está en la atmósfera en una concentración de más del 0,03% y cada año aproximadamente un 5% de estas reservas de CO_2, se consumen en los procesos de fotosíntesis, es decir que todo el anhídrido carbónico se renueva en la atmósfera cada 20 años.

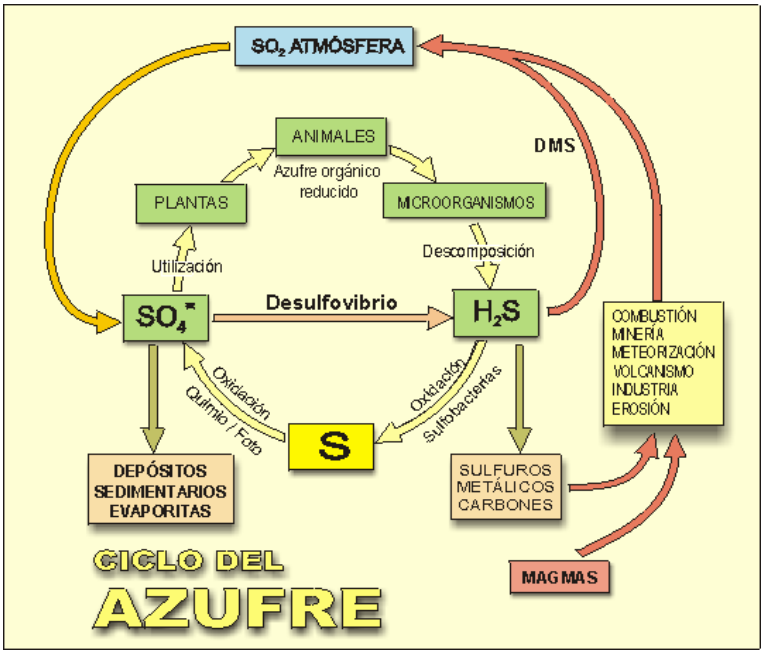


La vuelta de CO_2 a la atmósfera se hace cuando en la **respiración** los seres vivos oxidan los alimentos produciendo CO_2. En el conjunto de la biosfera la mayor parte de la respiración la hacen las raíces de las plantas y los organismos del suelo y no, como podría parecer, los animales más visibles.

Los seres vivos **acuáticos** toman el CO_2 del agua. La solubilidad de este gas en el agua es muy superior a la de otros gases, como el O_2 o el N_2, porque reacciona con el agua formando ácido carbónico. En los ecosistemas marinos algunos organismos convierten parte del CO_2 que toman en $CaCO_3$ que necesitan para formar sus conchas, caparazones o masas rocosas en el caso de los arrecifes. Cuando estos organismos mueren sus caparazones se depositan en el fondo formando rocas sedimentarias calizas en el que el C queda retirado del ciclo durante miles y millones de años. Este C volverá lentamente al ciclo cuando se van disolviendo las rocas.

Ciclo del azufre

El azufre forma parte de incontables compuestos orgánicos; algunos de ellos llegan a formar parte de proteínas. Las plantas y otros productores primarios lo obtienen principalmente en su forma de ion sulfato (S O -2 4). Estos organismos lo incorporan a las moléculas de proteína, y de esta forma pasa a los organismos del nivel trófico superior. Al morir los organismos, el azufre derivado de sus proteínas entra en el ciclo del azufre y llega a transformarse para que las plantas puedan utilizarlos de nuevo como ion sulfato.

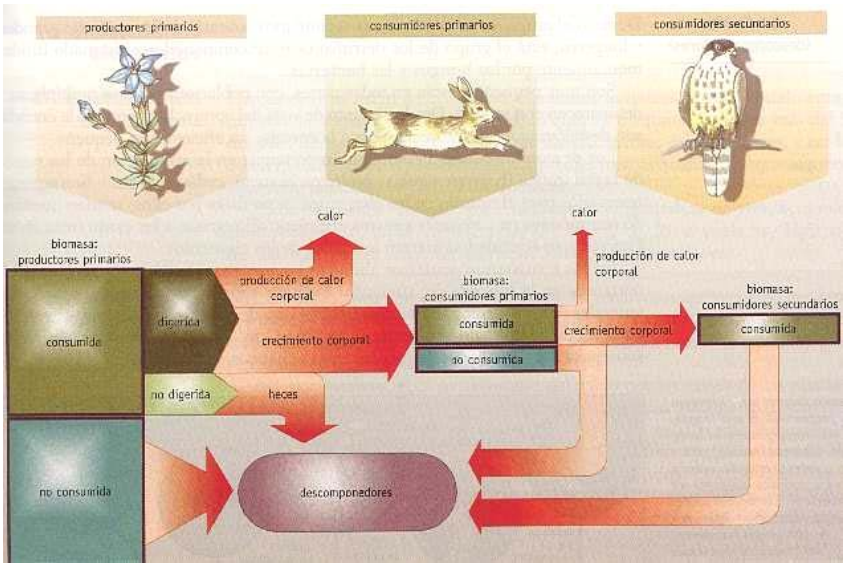


Los intercambios de azufre, principalmente en su forma de bióxido de azufre (SO_2)- se realizan entre las comunidades acuáticas y terrestres, de una manera y de otra en la atmósfera, en las rocas y en los sedimentos oceánicos, en donde el azufre se encuentra almacenado. El SO_2 atmosférico se disuelve en el agua de lluvia o se deposita en forma de vapor seco. El reciclaje local del azufre, principalmente en forma de ion sulfato, se lleva a cabo en ambos casos. Una parte del sulfuro de hidrógeno (H_2S), producido durante el reciclaje local del sulfuro, se oxida y se forma SO_2.

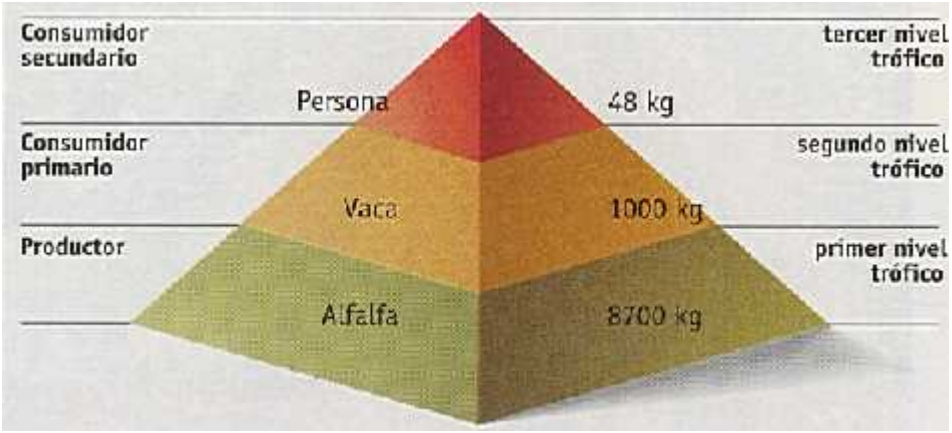
2.4 Sistema de producción

La **productividad** es la velocidad de almacenamiento de la energía en el ecosistema, y puede subdividirse en:

- **Productividad primaria**. Se refiere a la velocidad a que la energía es almacenada por efecto de la actividad fotosintética (almidón, sacarosa, etc.).
- **Productividad secundaria**. Es la velocidad de almacenamiento de la energía al nivel de los consumidores y desintegradores.
- **Ecosistema productivo**. Espacio en el cual hay una gran densidad de plantas y animales que captan, transforman y almacenan energía.



Pirámide de biomasa. Es la representación cuantitativa de las relaciones tróficas o alimenticias. Biomasa, cantidad de materia viva por unidad de área o volumen.



2.4.1 Ecoeficiencia

El concepto de ecoeficiencia nace de la concepción global de los impactos ambientales de las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, y de la voluntad de reducir los diferentes efectos ambientales negativos.

Una definición de ecoeficiencia es la siguiente:

"Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta". World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)

La ecoeficiencia debe considerarse ante todo como una cultura administrativa que guía al empresariado para asumir su responsabilidad con la sociedad, y lo motiva para que se vuelva más competitivo, impulse una innovación productiva en su negocio y adquiera una mayor responsabilidad ambiental. A diferencia de lo que pudiera pensarse, las empresas no necesitan hacer un lado sus actuales prácticas

y procesos de producción para convertirse en empresas ecoeficientes; por el contrario, la ecoeficiencia motiva una innovación empresarial para adaptar y readecuar los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del medio ambiente, y de esa forma consolidar niveles más altos de desarrollo económico, social y ambiental. La implementación de un programa efectivo de ecoeficiencia tiene como resultado la consecución conjunta de una excelencia empresarial y una excelencia ambiental.

La ecoeficiencia es "producir más con menos".

La ecoeficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres objetivos: crecimiento económico, equidad social y valor ecológico. Es el principal medio a través del cual se contribuyen al desarrollo sostenible y al mismo tiempo consiguen incrementar su competitividad. Este concepto significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, consumiendo menos materias primas, generando cada vez menos contaminación a través de procedimientos ecológica y económicamente eficientes y previniendo los riesgos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

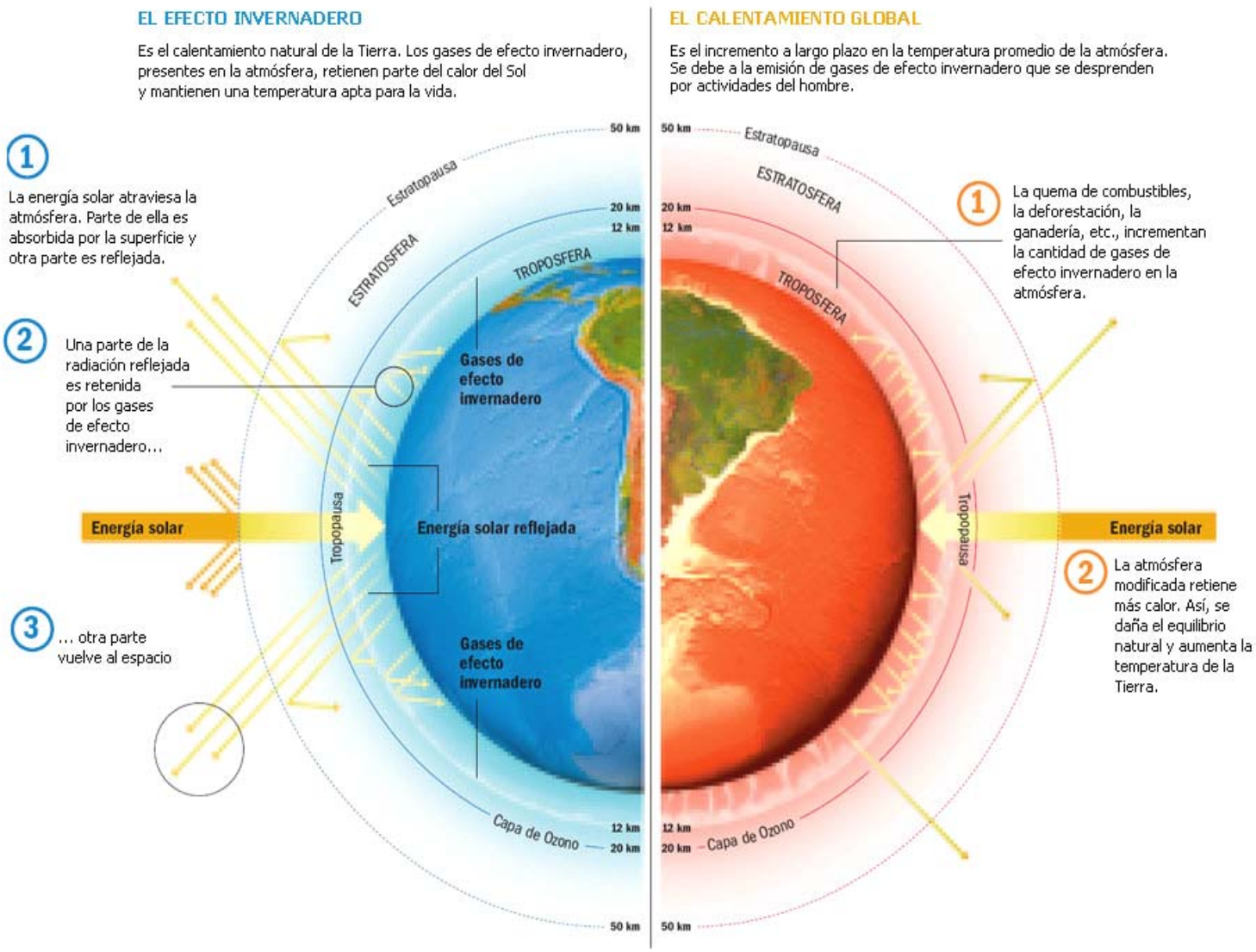
- González Fernández, Adrián. ECOLOGÍA. Edit. Mc Graw Hill.1995.
- Young Medina Marco Antonio. EOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Nueva Imagen. Colección Nuevo Rumbo.2001
- Purata Velarde, Silvia. ECOLOGIA .2ª Ed. Edit. Santillana 2004
- Valverde Zenón Cano-Santana. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Pearson. 2005.
- Miler, Tyler Jr. CIENCIA AMBIENTAL PRESERVEMOS LA TIERRA 5ª Ed.2002
- Vázquez Conde, Rosalino. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE. 4ª Ed. Editorial Publicaciones Cultural.2004.

http://www.natureduca.com/

ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

UNIDAD III

ECOLOGIA Y SOCIEDAD



PROPOSITO

Conocer los conceptos, clasificación, explotación, aprovechamiento racional, impacto ambiental y calidad de vida, de los recursos naturales.

Después de haber abordado y analizado los conceptos de ecología, medio ambiente, ecosistema, comunidad, biosfera, entre otros; y con el ambiente en que viven, en esta última unidad se estudiarán diversos aspectos relativos a la educación ambiental. Dentro de este tema resaltaremos qué es la contaminación desde su origen y de qué forma podemos disminuir sus efectos negativos en la tierra.

Analizaremos los principales contaminantes que son arrojados al aire, agua y suelo, se pretende dar la voz de alerta sobre este gran problema que afecta a nuestro país, el cual es ya una situación real e insoslayable.

OBJETIVO GENERAL

El estudiante:

Investigará las causas del impacto ambiental provocado por el desarrollo social humano, mediante el análisis de los factores que influyen en los aspectos político, social y económico en países representativos, identificando los recursos naturales más importantes, así como su manejo y utilidad; promoviendo alternativas que fomenten un desarrollo sostenible, participando activamente en su comunidad.

UNIDAD III

Ecología y sociedad

3.1 Demografía

La demografía es estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas. La demografía trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo. Los datos demográficos se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales. Área interdisciplinar que abarca disciplinas como matemáticas, estadística, biología, medicina, sociología, economía, historia, geografía y antropología. La demografía tiene una historia relativamente corta. Nació con la publicación en 1798 del Ensayo sobre el principio de la población, del economista británico Thomas Robert Malthus. En su obra, Malthus advertía de la tendencia constante al crecimiento de la población humana por encima de la producción de alimentos, e indicó las diferentes formas en que podría disminuir. Diferenciaba entre frenos positivos (guerra, hambre y enfermedad) y frenos preventivos (abstinencia y anticoncepción).

3.1.1 Crecimiento y control de la población humana

En la edad media en pos de una vida futura se regulan los intereses demográficos. En la edad moderna se argumenta en pro del aumento de población. Con el descubrimiento del Nuevo Mundo se revisan las partes de los aspectos demográficos.

Así pues el primer problema en relación con la población es el del número de la estructura o composición interna. El conjunto o número de los seres humanos que viven en determinado territorio se va formando mediante la adición numérica de nuevos individuos ya sea por exceso de los nacimientos o por la migración. Debe considerarse la distribución entre la población presente o población de echo--llamada también fundamental— (presentes en el momento del censo), la población constante (de residencia fija) y la población habitante o población de derecho (la legalmente domiciliada en la comunidad). Además del número toda la población tiene movimiento y estructura. El movimiento o cambio proviene de los nacimientos, defunciones y de la migración. La estructura se refiere a la composición o características: edad, sexo, raza, natalidad, religión, familia, alfabetización, instrucción, ocupación e ingreso.

Los seres humanos que vivieran sobre una área geográfica determinada y que se alimentan exclusivamente de los recursos disponibles, incrementara en numero hasta un nivel máximo que les permitirán esos recursos y la forma de aprovechar a los mismos. Esto obedece a la teoría de Tomas Roberto Malthus (1766-1834) según esta teoría tiende a crecer por efecto de una capacidad reproductora constante, en progresión geométrica; pero al llegar a cierto nivel su crecimiento se frena por falta de subsistencias, ya que estas solamente crecen en progresión aritmética. Sin embargo, el principio de Guillard dice que la población sigue automáticamente el postulado ***De donde nace pan, nace un hombre***.

El óptimo para un territorio determinado puede definirse como el número de pobladores que permita y asegure la realización de un objeto determinado. Los conceptos favorables desfavorables deben de ser apreciados con el determinado valor humano que no tiene más solución que establecer convencionalmente. Y los objetivos para llegar a un control son: La riqueza, el empleo, la potencia y la longetividad.

El crecimiento de la población mundial en los últimos 150 anos se debe a los avances en la medicina y las mejoras en la salud pública y en la nutrición. Pero

como el crecimiento ha sido desmedido y ha puesto en riesgo el futuro de la humanidad y el planeta, se ha tratado de frenar en los últimos 30 anos mediante la planificación familiar. Este es al parecer el método más útil como medida de control en el crecimiento de la población.

3.1.2 Leyes y política en relación con la población humana: biológico, social, económico y político.

Las políticas gubernamentales de población pretenden alcanzar objetivos de desarrollo y bienestar aplicando medidas que, directa o indirectamente, inciden sobre procesos demográficos como la fertilidad y la migración. Como ejemplos cabe citar el establecimiento de la edad mínima reglamentaria para contraer matrimonio, los programas de divulgación de uso de anticonceptivos y los controles de migración. Cuando estas políticas se adoptan por razones distintas a las demográficas reciben el nombre de políticas implícitas.

Políticas de población en los países desarrollados

Los países europeos no tuvieron políticas de población hasta el siglo XX. Se concedían ayudas a las familias numerosas en países tan dispares como Gran Bretaña, Suecia, España y la Unión Soviética. Los fascistas italianos en la década de 1920 y los nacionalsocialistas alemanes en la década de 1930 incluyeron el aumento de la población como parte importante de sus doctrinas.

Japón, con una economía comparable a la de los países europeos, fue el primer país desarrollado en la era moderna que inició un programa de control de natalidad. En 1948 el gobierno japonés instituyó una política que incluía la anticoncepción y el aborto para limitar el tamaño de las familias.

Las políticas europeas a favor de la natalidad no tuvieron mucho éxito en la década de 1930 y sus ligeras variantes de las dos últimas décadas (en Francia, España y en muchos países europeos del Este) no parece que hayan logrado detener la continua y preocupante disminución de la natalidad. El control

gubernamental de la migración parece que resulta más eficaz. La migración a corto plazo por demanda de trabajo ha sido una práctica común en Europa occidental y ha dado a los diferentes países la flexibilidad para reducir la migración durante las recesiones económicas.

Políticas de población en América Latina

Desde su independencia, los países hispanoamericanos se plantearon los problemas de población derivados del mestizaje y la existencia de amplias zonas de escasa presencia humana.

El vertiginoso crecimiento de los índices de natalidad, las tradiciones y prejuicios religiosos y familiares, las costumbres de fuerte arraigo, contrarias al uso de métodos anticonceptivos, han obligado a todos los gobiernos a desarrollar campañas de información y educación, a promover el control de la natalidad y los programas de planificación familiar.

Políticas de población en el Tercer Mundo

Control de natalidad, Pekín Cartel sobre la política de control de natalidad que instituyó el gobierno de China: "un niño por pareja". Para detener el crecimiento de una población de alrededor de 1.200 millones de habitantes, el gobierno chino ha adoptado numerosas medidas para alentar a sus ciudadanos a que sólo tengan un hijo.

En 1952 la India fue el primero de los países en vías de desarrollo que adoptó una política oficial para disminuir el ritmo de crecimiento de su población. El objetivo era facilitar el desarrollo social y económico reduciendo la carga de una población joven y en constante crecimiento. Estudios para investigar los conocimientos, actitudes y prácticas sobre anticonceptivos de la población pusieron de relieve que un alto porcentaje de parejas no deseaba tener más hijos, aunque algunos ya practicaban una anticoncepción eficaz. Los programas de planificación familiar fueron considerados como una forma de satisfacer el deseo de un amplio sector de la población de limitar y controlar la natalidad. La reducción del índice de crecimiento en Asia puede atribuirse sobre todo a las estrictas políticas de control de la población en China. A pesar de su inmensa población, China ha reducido con éxito los índices de natalidad y mortalidad.

En 1979, más del 90% de la población de los países en vías de desarrollo vivía bajo gobiernos que, al menos en principio, permitían el acceso a anticonceptivos por razones de sanidad y garantizaban el derecho a elegir el número de hijos y controlar los intervalos entre nacimientos. Estudios recientes muestran que en muchos países se están reduciendo los índices de natalidad y de crecimiento de la población nacional, en parte gracias a los programas de planificación familiar propiciados por los gobiernos.

3.2 Recursos naturales

Recurso natural, cualquier forma de materia o energía que existe de modo natural y que puede ser utilizada por el ser humano. Los recursos naturales pueden clasificarse por su durabilidad, dividiéndose **en renovables y no renovables**. Los primeros pueden ser explotados indefinidamente, mientras que los segundos son finitos y con tendencia inexorable al agotamiento.

El carácter renovable de un recurso se puede matizar: existen recursos renovables que son por definición inagotables a escala humana, como la energía solar, la eólica, o la energía de las mareas ya que, por intensivo que sea su uso,

siempre están disponibles de modo espontáneo. Pero entre estos recursos hay algunos cuya disponibilidad depende del grado de utilización de los mismos, ya que éste marca el ritmo de recuperación del recurso. Entre estos últimos se encuentran los recursos hidráulicos continentales, ya sean para consumo directo o para la producción de energía: los embalses sólo pueden almacenar una cantidad finita de agua que depende de las aportaciones naturales a la cuenca, que se renueva periódicamente, y que marca el ritmo de utilización máximo a que se puede llegar antes de agotar el recurso y tener que abandonar el uso hasta su recuperación. Algo parecido ocurre con los recursos madereros, ya que los bosques y plantaciones forestales, donde se encuentran los árboles que son materia prima para la construcción y para la elaboración de papel, no deben ser explotados a un ritmo que supere su capacidad de regeneración.

Los recursos naturales no renovables son los recursos mineros, entre los que se puede contar también a los combustibles fósiles (el carbón o el petróleo). Existen, en la corteza terrestre, cantidades finitas de estos materiales que pueden ser aprovechados por el ser humano; esta disponibilidad limitada implica la necesidad de buscar sistemas de reciclado de materiales, de ahorro y alternativas a su uso (especialmente en el caso de los combustibles, que no pueden ser reciclados) que no comprometan el desarrollo y la calidad de vida de las sociedades humanas.

3.2.1 Minerales (suelo)

El suelo se define como el material mineral y orgánico, no consolidado, de la capa superior de la tierra, el cual sirve como medio natural para el crecimiento de plantas terrestres. Este material ha sido expuesto a factores ambientales como el clima, los macro y micro organismos, que han actuado sobre la roca madre por cierto periodo de tiempo, para producir un suelo con características propias en su composición física, química, biológica y morfológica.

El estudio de los minerales constituye una importante ayuda para la comprensión de cómo se han formado las rocas. La síntesis en laboratorio de las variedades de minerales producidos por presiones elevadas está contribuyendo a la comprensión de los procesos ígneos que tienen lugar en las profundidades de la litosfera (véase Tierra). Dado que todos los materiales inorgánicos empleados en el comercio son minerales o sus derivados, la mineralogía tiene una aplicación económica directa. Usos importantes de los minerales y ejemplos de cada categoría son las gemas o piedras preciosas y semipreciosas (diamante, granate, ópalo, circonio); los objetos ornamentales y materiales estructurales (ágata, calcita, yeso); los refractarios (asbestos o amianto, grafito, magnesita, mica); cerámicos (feldespato, cuarzo); minerales químicos (halita, azufre, bórax); fertilizantes (fosfatos); pigmentos naturales (hematites, limonita); aparatos científicos y ópticos (cuarzo, mica, turmalina), y menas de metales (casiterita, calcopirita, cromita, cinabrio, ilmenita, molibdenita, galena y esfalerita).

La composición química es la propiedad más importante para identificar los minerales y para distinguirlos entre sí. El análisis de los minerales se realiza con arreglo a unos métodos normalizados de análisis químico cuantitativo y cualitativo. Los minerales se clasifican sobre la base de su composición química y la simetría de sus cristales. Sus componentes químicos pueden determinarse también por medio de análisis realizados con haces de electrones.

Aunque la clasificación química no es rígida, las diversas clases de compuestos químicos que incluyen a la mayoría de los minerales son las siguientes:

1. **Elementos,** como el oro, el grafito, el diamante y el azufre, que se dan en estado puro o nativo, es decir, sin formar compuestos químicos;
2. **Sulfuro**s, que son minerales compuestos de diversos metales combinados con el azufre. Muchas menas minerales importantes, como la galena o la esfalerita, pertenecen a esta clase;
3. **Sulfosales**, minerales compuestos de plomo, cobre o plata combinados con azufre y uno o más de los siguientes elementos: antimonio, arsénico y bismuto. La pirargirita, Ag_3SbS_3, pertenece a esta clase;
4. **Oxidos**, minerales compuestos por un metal combinado con oxígeno, como la hematites u oligisto, Fe_2O_3. Los óxidos minerales que contienen también agua, como el diásporo, $Al_2O_3{\cdot}H_2O$, o el grupo hidroxilo (OH), como la goethita FeO(OH), pertenecen también a este grupo;
5. **Los haluros**, compuestos de metales combinados con cloro, flúor, bromo o yodo; la halita o sal gema, NaCl, es el mineral más común de esta clase;
6. **Carbonatos**, minerales como la calcita, $CaCO_3$, que contienen un grupo carbonato;
7. **Los fosfatos**, minerales como el apatito, $Ca_5(F,Cl)(PO_4)_3$, que contienen un grupo fosfato;
8. **Sulfatos**, como la barita, $BaSO_4$, que contienen un grupo sulfato, y
9. **Silicatos**, la clase más abundante de minerales, formada por varios elementos en combinación con silicio y oxígeno, que a menudo tienen una estructura química compleja, y minerales compuestos exclusivamente de silicio y oxígeno (sílice). Los silicatos incluyen minerales que comprenden las familias del feldespato, la mica, el piroxeno, el cuarzo, la zeolita y el anfíbol.

3.2.2 Energía

El término **energía** tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar, poner en movimiento.

- En física, *energía* se define como la capacidad para realizar un trabajo.

- En tecnología y economía, *energía* se refiere a un recurso natural y la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial o económico del mismo.

En **tecnología** y **economía**, una fuente de energía es un recurso natural, así como la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del mismo. La energía en sí misma nunca es un bien para el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades en la producción de bienes y servicios.

Formas de generación de energía eléctrica

Fuentes de energía renovables: Se denomina **energía renovable** a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

- La **energía eólica** es la energía obtenida del viento, es decir, aquella que se obtiene de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y así mismo las vibraciones que el aire produce.
- La **energía geotérmica** es aquella energía que puede ser obtenida por el hombre mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.
- Se denomina **energía hidráulica** o **energía hídrica** a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas.

- La **energía mareomotriz** se debe a las fuerzas de atracción gravitatoria entre la Luna, la Tierra y el Sol. La energía mareomotriz es la que resulta de aprovechar las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del Sol sobre las masas de agua de los mares.
- La **energía solar** es la energía obtenida directamente del Sol. La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse por su capacidad para calentar o directamente a través del aprovechamiento de la radiación en dispositivos ópticos o de otro tipo. Es un tipo de energía renovable y limpia, lo que se conoce como energía verde.
- La **biomasa** abreviatura de masa biológica, cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, o por organismos de un tipo específico. En términos energéticos, se utiliza como energía renovable, como es el caso de la leña, del biodiésel, del bioalcohol, del biogás y del bloque sólido combustible. La biomasa podría proporcionar energías sustitutivas, gracias a biocarburantes tanto líquidos como sólidos, como el biodiésel o el bioetanol.
- La **Energía maremotérmica** es una energía basada en el **gradiente térmico oceánico** es la diferencia de temperatura entre las superficie del mar y las aguas profundas. Esta diferencia puede ser aprovechada para producir energía renovable. En algunos casos se puede aprovechar como subproducto, el agua destilada y la salmuera para obtener agua potable y sal respectivamente. El rendimiento es muy bajo, 1 a 3%.
- La **energía azul** es la energía obtenida por la diferencia en la concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de río con el uso de la electrodiálisis inversa (o de la ósmosis) con membranas de iones específicos. El residuo en este proceso es agua salobre.

Fuentes de energía no renovable. Energía no renovable o **energía convencional** es un término genérico referido a aquellas fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y que, una vez

consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, ya que no existe sistema de producción o extracción viable, o la producción desde otras fuentes es demasiado pequeña como para resultar útil a corto plazo.

- Se llama **energía nuclear** a aquella que se obtiene al aprovechar las reacciones nucleares espontáneas o provocadas por el hombre. Estas reacciones aparecen en algunos isótopos de ciertos elementos químicos, siendo el más conocido de este tipo de energía la fisión del ^{235}U, con la que funcionan los reactores nucleares de las centrales nucleares.

- El **carbón** es un combustible fósil, de color negro, muy rico en carbono. Suele localizarse bajo una capa de pizarra y sobre una capa de arena y tiza. El carbón suministra el 25% de la energía primaria consumida en el mundo, sólo por detrás del petróleo. Además es de las primeras fuentes de electricidad, con 40% de la producción mundial.
- El **gas natural** es una mezcla de gases que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles, **no-asociado** (solo), **disuelto** o **asociado** con (acompañando al) petróleo o en depósitos de carbón.

Hornilla de gas. Foto: Pacific Northwest National Laboratory

- El **petróleo** ("aceite de piedra") es una mezcla compleja no homogénea de hidrocarburos (compuestos formados principalmente por hidrógeno y carbono) insolubles en agua.

3.2.3 Agua

El **agua** es una sustancia química formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Su fórmula molecular es H_2O.

El agua cubre el 72% de la superficie del planeta Tierra y representa entre el 50% y el 90% de la masa de los seres vivos. Es una sustancia relativamente abundante aunque solo supone el 0,022% de la masa de la Tierra. Se puede encontrar esta sustancia en prácticamente cualquier lugar de la biosfera y en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Se halla en forma líquida en los mares, ríos, lagos y océanos. En forma sólida, nieve o hielo, en los casquetes polares, en las cumbres de las montañas y en los lugares de la Tierra donde la temperatura baja por debajo de los cero grados Celsius. Y en forma gaseosa se halla formando parte de la atmósfera terrestre como vapor de agua.

Es fundamental para todas las formas de vida conocidas. Los humanos consumen agua potable. Los recursos naturales se han vuelto escasos con la creciente población mundial y su disposición en varias regiones habitadas es la preocupación de muchas organizaciones gubernamentales.

El agua cubre tres cuartas partes de la superficie de la Tierra. El 3% de su volumen es dulce. De ese 3%, un 1% está en estado líquido, componiendo los ríos y lagos. El 2% restante se encuentra formando casquetes o banquisa en las latitudes próximas a los polos.

El agua en la vida

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma, que es la materia básica de las células vivas, consiste en una disolución de grasas, carbohidratos, proteínas, sales y otros compuestos químicos similares en agua. El agua actúa como disolvente transportando, combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicio. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.

3.2.4 Alimentos

A lo largo de casi toda la historia del hombre, éste ha dependido de los productos cultivados a nivel local. Los métodos de almacenamiento de alimentos eran primitivos, por lo que las épocas de hambre eran bastante normales. Pero en los últimos cien años más o menos, el avance de los transportes y de los métodos de conservación de alimentos, como el envasado y la refrigeración, han permitido que haya muchos más alimentos disponibles y en cualquier momento del año. En los países desarrollados se tiene hoy la oportunidad de comer casi todo lo que se quiere y cuando se quiere, aunque todavía en los países más ricos la mayor parte de la población sigue prefiriendo dietas que reflejan la tradición local.

Así, en el norte de Europa y en los Estados Unidos, donde abundan las gramíneas y los granos (excelentes para criar animales), los alimentos más populares siguen

siendo los lácteos, ternera, cordero, el pan y la cerveza, aunque es posible que las personas que tienen poco tiempo o pocas habilidades culinarias prefieran ciertos tipos de alimentos procesados o precocinados. En contraste, el vino de la región, la fruta, el aceite de oliva y la pasta siguen teniendo un consumo mayoritario en el sur de Europa. En Latinoamérica el maíz y el frijol son los dos alimentos básicos de la población. En gran parte de Asia el arroz sigue siendo la base de la dieta, donde proporciona el 90% de las calorías de la población, al igual que en Japón, Singapur y Hong Kong. No obstante, algunos alimentos importados se consumen universalmente, como la patata o papa, el café y los tomates en casi todo el mundo. En las comunidades multiculturales cada grupo étnico tiende a conservar sus tradiciones alimenticias, pero hay una gran variedad de alimentos procedentes de todo el mundo que hoy están disponibles y forman parte de la dieta normal en muchos países.

Las primeras informaciones sobre la dieta humana proceden sobre todo de fuentes arqueológicas y de la literatura, pero en los últimos cuarenta años la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) ha recogido información sobre los alimentos básicos de cada nación. Además, muchos gobiernos calculan las diferencias dietarias dentro del país teniendo en cuenta, por ejemplo, la edad, sexo, región e ingresos y realizan estudios estadísticos y encuestas.

Las diferencias en la dieta justifican en parte las amplias diferencias en cuanto a estatura, salud y longevidad que se producen dentro de un país y en comparación con otros.

3.2.1 Legislación para la administración de recursos y protección del ambiente

En junio de 1992, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, también conocida como la Cumbre de la Tierra, se reunió durante 12 días en las cercanías de Río de Janeiro, Brasil. Esta cumbre desarrolló y legitimó una agenda de medidas relacionadas con el cambio medioambiental, económico y político. El propósito de la conferencia fue determinar qué reformas medioabientales era necesario emprender a largo plazo, e iniciar procesos para su implantación y supervisión internacionales. Se celebraron convenciones para discutir y aprobar documentos sobre medio ambiente. Los principales temas abordados en estas convenciones incluyeron el cambio climático, la biodiversidad, la protección forestal, la Agenda 21 (un proyecto de desarrollo medioambiental de 900 páginas) y la Declaración de Río (un documento de seis páginas que demandaba la integración de medio ambiente y desarrollo económico). La Cumbre de la Tierra fue un acontecimiento histórico de gran significado. No sólo hizo del medio ambiente una prioridad a escala mundial, sino que a ella asistieron delegados de 178 países, lo que la convirtió en la mayor conferencia celebrada hasta ese momento.

Un globo terráqueo a la salida de la Cumbre

Foto: AP

Entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de 2002, diez años más tarde de que tuviera lugar la primera Cumbre de la Tierra, se celebró en la ciudad de Johannesburgo la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, conocida también como Río+10. Asistieron representantes de 191 países y se

acordó un Plan de Acción que incluía el compromiso de reducir el número de personas que no tienen acceso al agua potable y a las redes de saneamiento de aguas residuales, la defensa de la biodiversidad o la recuperación de las reservas pesqueras mermadas.

Las perspectivas de futuro, en lo que al medio ambiente se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. La calidad del aire ha mejorado, pero están pendientes de solución y requieren una acción coordinada los problemas de la lluvia ácida, los clorofluorocarbonos, la pérdida de ozono y la enorme contaminación atmosférica del este de Europa.

El agotamiento de los acuíferos en muchas partes del mundo y la creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de ésta. Si no se desarrollan esfuerzos coordinados para salvar hábitats y reducir el furtivismo y el tráfico internacional ilegal de especies salvajes, muchas de ellas se extinguirán. A pesar de nuestros conocimientos sobre cómo reducir la erosión del suelo, éste continúa siendo un problema de alcance mundial. Por último, la destrucción de tierras vírgenes, tanto en las regiones templadas como en las tropicales, puede producir una extinción masiva de formas de vida vegetales y animales.

Para reducir la degradación medioambiental, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana. El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie.

Dentro de los esfuerzos por controlar el deterioro medioambiental, en marzo de 2002, se puso en órbita el satélite ambiental europeo Envisat, con el fin de obtener información precisa sobre el medio ambiente. El Envisat dispone de 10 instrumentos científicos que recogerán datos sobre el nivel de los océanos, las emisiones de gases de efecto invernadero, las inundaciones, el tamaño de la capa de ozono, o la deforestación, entre otros. Los datos enviados por el satélite servirán, no sólo para conocer el estado de los ecosistemas, sino también para tomar decisiones políticas y controlar el cumplimiento, por parte de los distintos países, del Protocolo de Kioto y de otros tratados medioambientales.

3.3 Tipos de impacto ambiental provocados por el hombre y la naturaleza

La lluvia ácida provoca impactos ambientales importantes. Ciertos ecosistemas son más susceptibles que otros a la acidificación. Típicamente, éstos tienen normalmente suelos poco profundos, no calcáreos, formados por partículas gruesas que yacen sobre un manto duro y poco permeable de granito, gneis o cuarcita. En estos ecosistemas puede producirse una alteración de la capacidad de los suelos para descomponer la materia orgánica, interfiriendo en el reciclaje de nutrientes. En cualquier caso, además de los daños a los suelos, hay que resaltar los producidos directamente a las plantas, ya sea a las partes subterráneas o a las aéreas, que pueden sufrir abrasión (las hojas se amarillean), como ocurre en una buena parte de los bosques de coníferas del centro y norte de Europa y en algunos puntos de la cuenca mediterránea. Además, la producción primaria puede verse afectada por la toxicidad directa o por la lixiviación de nutrientes a través de las hojas. No obstante, existen algunos casos en que se ha aportado nitrógeno o fósforo al medio a través de la precipitación ácida en los que la consecuencia ha sido el aumento de producción ya que ese elemento era limitante.

Hay también evidencias incontrovertibles de daños producidos en los ecosistemas acuáticos de agua dulce, donde las comunidades vegetales y animales han sido afectadas, hasta el punto de que las poblaciones de peces se han reducido e incluso extinguido al caer el pH por debajo de 5, como ha ocurrido en miles de lagos del sur de Suecia y Noruega. Estos efectos se atenúan en aguas duras (alto contenido en carbonatos), que amortiguan de modo natural la acidez de la precipitación. Así, de nuevo, los arroyos, los ríos, las lagunas y los lagos de zonas donde la roca madre es naturalmente de carácter ácido son los más sensibles a la acidificación. Uno de los grandes peligros de la lluvia ácida es que su efecto en un ecosistema particular, además de poder llegar a ser grave, es altamente impredecible.

3.3.1 Contaminación del suelo, aire y agua

La contaminación del aire

La contaminación del aire empezó a ser crítica a partir de del inicio del uso del carbón en el siglo XIV, cuya combustión empezó a generar olores desagradables y gran cantidad de humo negro. En los años subsecuentes, la Revolución Industrial y el uso extensivo de combustibles derivados del petróleo contribuyeron a agravar el problema hasta nuestros días. Los principales contaminantes del ambiente atmosférico son:

Partículas. Provienen de gases y humos generados a partir de combustiones ineficientes en industrias, automóviles, baños públicos, tortillerías, casas particulares, hoteles, etc.; también las hay de origen natural, compuestas de ceniza, polvo, materia orgánica o microorganismos transportados por el aire .Algunos ejemplos de contaminación por partículas son la niebla, las gotas de azufre, cloro y amoniaco.

Éstos contaminantes pueden ocasionar alergias, asma bronquial, irritación en ojos, nariz, garganta, boca y piel, propensión a infecciones fungales y bacterianas; degradación de fachadas de edificios, ennegrecimiento de paredes, monumentos, árboles y falta de visibilidad.

Para disminuir éste tipo de contaminación: mejorar la eficiencia de los sistemas de combustión de las máquinas, poniendo filtros que detengan estas partículas en los lugares de su emisión; no vertiendo al aire libre el excremento, basura, comida, etc.

Compuestos de carbono. Son producto de la combustión del carbón, derivados del petróleo, leña o gas natural; ejemplos: monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO_2).Éstos contaminantes provocan el efecto invernadero, lo cual produce el sobrecalentamiento del planeta. Para controlar los niveles de concentración de CO y CO_2 hay que mejorar la eficiencia de la combustión en los autos, calderas, hornos, etc. y conservando los organismos fotosintétizadores.

Compuestos de azufre. Producto de la combustión del carbón y petróleo; son el dióxido de azufre (SO_2) y trióxido de azufre (SO_3), éste reacciona con la humedad

y forma el ácido sulfúrico en forma de niebla (smog) y además provoca la lluvia ácida. El ácido sulfhídrico (H_2S) es aún más venenoso que el dióxido de carbono.

Compuestos nitrogenados. Representados por el óxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO_2). La fuente emisora del NO es el escape de los autos que se fusiona con el oxígeno y resulta el NO_2, mismo que provoca irritación en ojos, nariz y sistema respiratorio. Los óxidos nitrogenados reaccionan con la luz y otros compuestos gaseosos contaminantes (hidrocarburos) y el anhídrido sulfuroso, formándose el smog fotoquímico muy dañino para los vegetales, ojos y mucosas del hombre.

Compuestos fluorados. Ocasionados por actividades industriales, como la producción de aluminio y la industria de los aerosoles .Los derivados gaseosos del flúor penetran a los vegetales; cae al suelo y se disuelve absorbiéndose por las raíces de los vegetales, y al ser consumidos por los animales, éstos pueden contraer la fluorosis, que se manifiesta en perturbaciones en el proceso de calcificación, malformaciones óseas y desnutrición, el flúor sumamente tóxico para las células. Los cloro-fluoro-carbonos (CFC) que se usan en la fabricación de aerosoles deteriora la capa de ozono, lo cual provoca quemaduras, enceguecimiento, cáncer, elimina microorganismos, altera el DNA de animales y vegetales, entre otros efectos.

Otros elementos y compuestos químicos. Existe gran cantidad: alcoholes, ácidos, ozono, clorados, amoniaco y plomo. Todos éstos causan estragos en la vegetación y a los animales, incluido el hombre (insuficiencia respiratoria); altera los materiales de los edificios y de las casas habitación.

Radiaciones. Máquinas que utilizan sustancias radioactivas de diferente tipo: bombas de cobalto para atacar al cáncer, aparatos de rayos X para hacer radiografías, plantas nucleares generadoras de electricidad, isótopos radioactivos para uso terapéutico, etc. Las radiaciones contaminantes principales son la alfa, beta, gama y rayos X, penetran a los tejidos y sus efectos son variados, el más grave es la alteración del material genético, como consecuencia, trastornos

morfológicos, genéticos y fisiológicos en la progenie; y cáncer en las personas irradiadas.

Ruido. Es la consecuencia de la combinación de diferentes sonidos que resultan molestos y desagradables al oído de las personas. El ruido puede provocar la pérdida parcial, temporal o total del oído, angustia, insomnio, ansiedad, miedo, mareos, dolor y pérdida del tímpano.

Consecuencias de la contaminación atmosférica

Inmediatas: reducción de la visibilidad, irritación de boca, nariz y garganta, insuficiencia respiratoria, bronquitis, enfermedades cardiovasculares, asma., efectos nocivos al cerebro y riñones, nauseas, cefaleas, sangrados por nariz y boca, alteraciones nerviosas, daños al material genético, cáncer, efectos nocivos sobre los vegetales, entro muchos otros.

Hay acciones que podemos llevar a cabo para evitar la emisión de contaminantes al medio atmosférico:

- Verificación vehicular
- Supervisión de industrias para que no emitan contaminantes
- Eliminación del plomo en la gasolina
- Controlar la emisión indiscriminada de ruido
- Evitar la deforestación
- Reforestar

La contaminación del agua

El agua es indispensable para la vida, los organismos pueden subsistir varios días sin alimento pero sin agua mueren. Prácticamente todas las funciones vitales (digestión, transpiración, absorción, circulación, excreción, etc.) dependen del agua, y muchos factores del medio ambiente están regulados por ella.

A pesar de que el agua cubre alrededor del 71% de la superficie del planeta, cabe mencionar que ésta sólo está disponible en cantidades limitadas y distribuida de manera no uniforme.

Las actividades humanas en las que se emplea el agua siempre traen consigo problemas de contaminación acuática; los principales contaminantes:

Aguas negras. Aguas producidas en los centros urbanos, las cuales llevan excrementos humanos, detergentes, microorganismos y nutrientes; y llegan a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Esto provoca la proliferación de bacterias y hongos que consumen la materia orgánica y el oxígeno presente en el agua... Auto depuración, es cuando el cuerpo de agua tiene suficiente oxígeno disuelto, y toda la materia orgánica puede ser degradada sin dañar a las especies animales que ahí viven .Si la materia orgánica vertida es demasiada y la concentración de oxígeno en el cuerpo de agua poca, habrá problemas de anoxia (falta de oxígeno) y producción de compuestos nocivos para los organismos que habitan el cuerpo de agua,.nutrientes provenientes del excremento humano y detergentes; pueden ser nitratos, fosfatos, calcio, magnesio, amoniaco, potasio, etc. El efecto que éstos tienen sobre el agua se conoce como estraficación y consiste en el crecimiento desmedido de algas y plantas vasculares en cuerpos de agua lénticos, como consecuencia se forman pantanos y esteros con mucho fango y poco oxígeno.

Microorganismos contaminantes. Son sumamente patógenos (salmonella, amibas, shigella y el bacilo que produce cólera).Cuando el hombre consume agua o mariscos contaminados puede sufrir enfermedades diarreicas.

Desechos industriales y agroindustriales. Las industrias y agroindustrias que más dañan los medios hídricos son: industria petrolera, petroquímica y de fertilizantes, café, destilerías, curtidurías, de productos químicos, granjas y establos, papeleras, empacadoras, rastros, procesadoras de alimentos, etc.Los contaminantes contenidos en los residuos son básicamente materia orgánica, compuestos orgánicos y calor, cuyo efecto es la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua (temperatura, color, sabor, olor, PH, alcalinidad, oxigenación, etc.) y como consecuencia alteraciones en la flora y fauna acuática del cuerpo receptor. El agua queda inservible para uso doméstico, industrial, agrícola o recreativo.

Plaguicidas. o pesticidas, son compuestos químicos sintéticos empleados para controlar las plagas agrícolas. Éstos pueden ser orgánicos o inorgánicos y su efecto muy selectivo o muy amplio. La mayoría de los plaguicidas no son biodegradables y sí acumulables en los organismos. Los efectos de éste contaminante sobre el hombre son: dolor de cabeza, náuseas, mutaciones, malformaciones óseas y en casos extremos, la muerte. Las aplicaciones extensivas de los plaguicidas pueden exterminar invertebrados, mamíferos y aves, y cuando son arrastrados por la lluvia a los cuerpos de agua, dañan ojos, agallas y piel de los peces o, puede exterminarlos masivamente. Los trastornos medioambientales causados por los insecticidas son enormes, pues al alterar la composición de un ecosistema, se altera también su funcionamiento.

Materiales en suspensión y arrastre. Son varios los compuestos naturales y artificiales que al llover son arrastrados hacia los cuerpos de agua; tales pueden ser partículas de polvo, humo, metales (plomo, cromo, cobalto ,fierro, arsénico y mercurio), excrementos, basuras, tierra erosionada, etc., emitidas por chimeneas de industrias, calderas de baños públicos, calentadores domésticos, escapes de

autos entre otros .Éstos afectan la fotosíntesis de las plantas acuáticas y las funciones normales de los animales, porque alteran la composición del agua. Son bioacumulables, provocan intoxicación y daños al material genético.

Temperatura. El calor es uno de los tipos de contaminación acuática menos frecuente. Proviene de las aguas utilizadas para el enfriamiento de máquinas y motores; vertidas con algunos grados centígrados por encima de la temperatura normal del cuerpo de agua de donde fueron tomados. Los efectos: provoca cambios en la vida acuática y disminuye el oxígeno disuelto.

Prevención y tratamiento

La mejor manera de disminuir la contaminación del medio acuático es evitar que los desechos lleguen sin ningún tipo de tratamiento a los cuerpos de agua receptores; y evitar el uso extensivo de pesticidas, o cambiarlos por fórmulas biodegradables o de corta vida

Las aguas negras pueden ser tratadas con procedimientos físicos, químicos y biológicos. También hay métodos para detener el plomo, el mercurio, el cromo y biodegradar materia orgánica. Existen también métodos y productos alternos que evitan el uso indiscriminado y extensivo de detergentes y pesticidas.

La contaminación del suelo

Los contaminantes que llegan al suelo pueden ser de origen urbano, industrial o de construcción, los cuales generan basura, escombros y otros residuos sólidos catalogados como:

Residuos peligrosos. Son todas aquéllas substancias químicas tóxicas, inflamables, explosivas, radiactivas, corrosivas y biológicamente activas que se producen en la industria, hospitales y en las plantas de lodos activados para tratar aguas negras.

Residuos no peligrosos. Son los escombros provenientes de la industria de la construcción y la basura doméstica generada en los centros urbanos y compuestos principalmente por cartón, vidrio, papel, pañales desechables, desechos de comida, huesos, metales diversos, etc.

Los efectos de estos residuos sobre el ambiente son la emisión de malos olores, la contaminación del agua por los escurrimientos de la basura, mal aspecto, proliferación de insectos, aves carroñeras y ratas, problemas sanitarios, proliferación de enfermedades, etc.

La mejor manera de controlar la contaminación al suelo es confinando la basura en rellenos sanitarios. Los residuos peligrosos pueden ser reprocesados y en ocasiones reutilizados. Los residuos no peligrosos se pueden manejar utilizando **la incineración, el compostaje y el relleno sanitario**.

Mediante la **incineración**, la basura es quemada, al final se obtienen cenizas que deben ser depositadas en un relleno sanitario. Mediante el **compostaje,** la materia orgánica se tritura, luego se fermenta y al final se obtiene una composta orgánica que puede ser utilizada como abono orgánico.

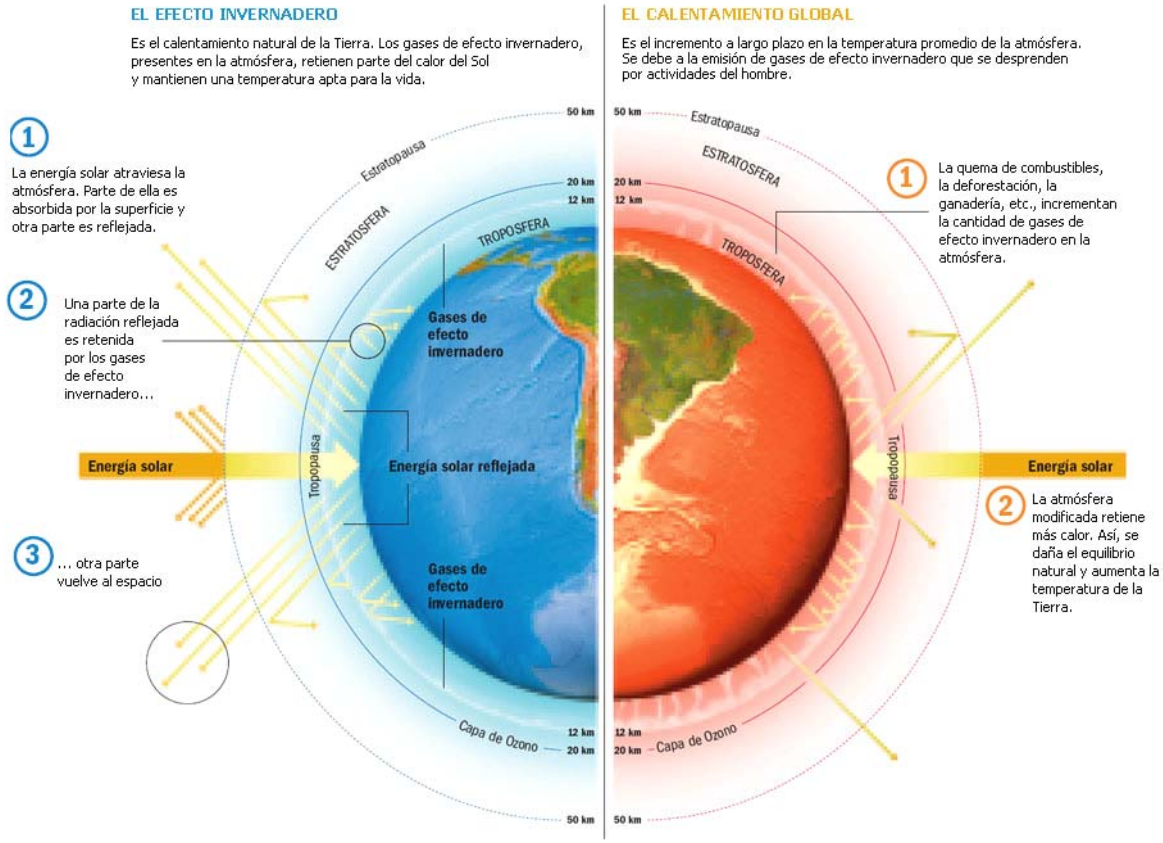
El relleno sanitario consiste en depositar la basura en lugares previamente seleccionados para colocar los residuos en celdas compactadas y cubiertas con tierra.

3.3.2 Calentamiento global

Calentamiento global es un término utilizado habitualmente en dos sentidos:

1. Es el fenómeno observado en las medidas de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas.
2. Es una teoría que predice, a partir de proyecciones basadas en simulaciones computacionales, un crecimiento futuro de las temperaturas.

La denominación "calentamiento global" suele llevar implícita las consideraciones de la influencia de las actividades humanas. Esta variante antropogénica de la teoría predice que esto sucederá si continúan las emisiones de gases de efecto invernadero. La opinión científica mayoritaria sobre el cambio del clima dice que "*la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años, es atribuible a la actividad humana*". Las simulaciones parecen indicar que la principal causa del componente de calor inducido por los humanos se debería al aumento de dióxido de carbono. La temperatura del planeta ha venido elevándose desde finales del siglo XIX, cuando se puso fin a la etapa conocida como la pequeña edad de hielo.



Algunas veces se utiliza la denominación cambio climático, que designa a cualquier cambio en el clima, sin entrar en discusiones sobre su causa. Para indicar la existencia de influencia humana se utiliza el término cambio climático antropogénico.

3.3.3 Problemas alimentarios

La verdadera problemática con la alimentación hoy en día es que casi todos los productos procesados técnica e industrialmente contienen conservadores artificiales los cuales no son del todo saludables. Un ejemplo bien claro es el color de la coca-cola que causa cáncer por ser un colorante nocivo para la salud y así se puede encontrar con aceites, saborizantes y conservadores. Incluso en nuestros días ya ni los vegetales producidos a mayor escala son confiables pues estos son cultivados con el empleo de varios herbicidas, insecticidas, y fertilizantes que dañan el sistema nervioso y el sistema cardiovascular. Es por estas razones que la alimentación es un factor de riesgo tanto para humanos como para animales que son genéticamente modificados.

3.3.4 Problemas de salud

La concepción del término **enfermedad ambiental** empezó con el reconocimiento de las enfermedades ocupacionales, ya que es en el medio laboral donde la exposición a ciertos agentes suele ser más intensa y por tanto, más susceptible de producir enfermedades. Algunos ejemplos de esta circunstancia son la **silicosis**, enfermedad pulmonar que afecta a los mineros, trabajadores de la industria y alfareros por la exposición al polvo de sílice; el **cáncer de escroto** en los deshollinadores, en relación con el hollín; **alteraciones neurológicas** en los alfareros por el uso de productos con base de plomo o alteraciones óseas en los trabajadores de la industria de cerillas por la exposición al fósforo. Muchos de estos procesos captaron la atención general durante la Revolución Industrial en el siglo XIX.

Asbestosis. En los pulmones los macrófagos engloban y destruyen pequeñas partículas. Sin embargo, al entrar en contacto con partículas de asbesto, el

macrófago se rompe liberando su contenido en el tejido pulmonar que lo rodea. Este trastorno es característico de la asbestosis, una enfermedad causada por la inhalación de fibras de asbesto. Debido a que este material ha sido muy utilizado como aislante en los hogares y edificios públicos, su retirada, y por consiguiente su dispersión en el aire, puede originar problemas medio ambientales graves para todos aquellos que trabajan o viven en las inmediaciones. La inhalación de fibras de asbesto se ha relacionado también con el cáncer de pulmón.

Las enfermedades ambientales son producidas por agentes químicos, radiaciones, y fenómenos físicos. Tanto en el medio natural como en el entorno laboral, los efectos de la exposición dependen mucho de la forma en que se recibe: las principales vías son la contaminación atmosférica y la contaminación del agua, los alimentos contaminados, y el contacto directo con ciertas toxinas. La sinergia (la potenciación de dos o más agentes cuando actúan de forma simultánea) se manifiesta, por ejemplo, en el aumento de la incidencia de cáncer de pulmón en los trabajadores expuestos al polvo de asbesto que además son fumadores. La interacción que se produce entre distintos agentes químicos en lugares como basureros o almacenes de residuos plantea un problema sanitario frecuente y de consecuencias desconocidas.

La industrialización ha supuesto un aumento espectacular en la exposición a agentes químicos, algunos de ellos nuevos. Entre éstos destacan productos inorgánicos como el plomo, mercurio, arsénico, cadmio y asbesto, o productos orgánicos como los by fenilos policlorados (PCB), el cloruro de vinilo, o el pesticida DDT (diclorodifeniltricloroetano). Una peculiaridad de alguno de estos agentes es la capacidad de facilitar el desarrollo de un cáncer, como el cáncer de pulmón y los mesoteliomas relacionados con el asbesto, el cáncer de hígado por cloruro de vinilo, o las leucemias relacionadas con la exposición al benceno. La enfermedad de Minamata, producida por ingerir pescado contaminado por mercurio, y la enfermedad de Yusho, relacionada con alimentos contaminados con furanos clorados, son ejemplos de procesos tóxicos agudos que acaecen fuera del ámbito laboral.

No se conoce con detalle el efecto perjudicial de la mayoría de los tóxicos del entorno. La incidencia y frecuencia de cada enfermedad guardan relación con la dosis de toxina. Para los efectos crónicos o retardados, como el cáncer o las alteraciones en los descendientes de los individuos expuestos, no hay un umbral de dosis seguro por debajo del cual no se desarrolla la enfermedad. En consecuencia, el efecto cancerígeno de ciertos agentes ambientales contaminantes como el DDT o los PCB es de una magnitud desconocida.

Tanto las radiaciones ionizantes como las no ionizantes pueden producir efectos agudos o crónicos sobre la salud en relación con la dosis recibida. En la actualidad, no se conocen los efectos de las radiaciones no ionizantes en dosis bajas. Las dosis altas de radiación ionizante producen enfermedades agudas por un lado, y efectos retardados, como el cáncer, por otro. Los trabajadores que por su ocupación se exponen a rayos X o a material radiactivo constituyen la población de riesgo. Aunque no se conocen con detalle los problemas relacionados con las radiaciones ionizantes a bajas dosis, se ha demostrado la existencia de alteraciones cromosómicas en los trabajadores de ciertas industrias.

Los principales agentes físicos son los traumatismos y el ruido. Los traumatismos ocurridos en el lugar de trabajo se pueden prevenir en la mayoría de los casos; el ruido en el medio laboral es una de las principales causas de incapacidad ocupacional ya que puede provocar desde una pérdida de audición hasta una sordera permanente.

Las enfermedades ambientales pueden afectar a cualquier sistema del organismo. Dependiendo de cómo penetre el agente en el organismo, se metabolice o se excrete, la enfermedad se manifestará de una u otra forma. La piel, pulmones, riñones, hígado o sistema nervioso se ven afectados por múltiples agentes en diversas circunstancias. Muchos de estos agentes ambientales son peligrosos por su capacidad de inducir cáncer, anomalías congénitas o abortos espontáneos (si el feto es expuesto a ellos), y mutaciones en las células germinales. Este último

mecanismo implica la capacidad de ciertos agentes ambientales de producir enfermedades genéticas en la siguiente generación.

Dependiendo de la dosis recibida, ***las enfermedades producidas por los agentes ambientales pueden ser leves o graves, y transitorias o crónicas*****.** Mientras algunos de estos procesos se manifiestan inmediatamente después de la exposición, otros tienen un periodo de latencia variable. En el caso del cáncer inducido por agentes ambientales, por ejemplo, este periodo de latencia oscila entre los 15 y los 30 años. Los procesos que se manifiestan inmediatamente después de la exposición a un agente tóxico concreto se atribuyen fácilmente a esa exposición ambiental u ocupacional, pero cuando no existe una relación temporal tan directa, no se llega a identificar en muchas ocasiones la causa, ya que el cuadro clínico no suele ser lo suficientemente específico. A esto se suma el que diferentes causas, ambientales o no, pueden dar lugar al mismo proceso. En tales circunstancias los estudios epidemiológicos de la población expuesta son de gran ayuda para relacionar esa exposición con el cuadro clínico que produce**.**

3.3.4 Alternativas para la conservación y preservación de los ambientes.

La gestión ambiental puede también llegar al hogar mediante el ahorro de energía, controlando la generación de residuos al evitarse, por ejemplo, el uso excesivo de embalajes, utilizando productos detergentes poco contaminantes, y reciclando, en cualquier caso, los residuos generados previa clasificación de los mismos (papel, vidrio, envases y orgánicos). Otros aspectos de la vida cotidiana también pueden verse favorablemente afectados por la aplicación de estos criterios de gestión como, por ejemplo, cuando se realiza la elección de un vehículo para su adquisición: cada vez más los propios fabricantes se preocupan de que los componentes de los coches sean reciclables y de que consuman menos combustible que, por otra parte, es un recurso natural no renovable. Este modo de hacer gestión ambiental a escala familiar puede también reportar ahorros importantes a la economía doméstica y mejorar la calidad general de vida.

La adopción del manejo integrado de plagas en Asia ha sido una conquista para la agricultura sostenible

Los conceptos de conservación y gestión del medio ambiente están indefectiblemente ligados, y esta conservación se ha convertido en objetivo prioritario de las sociedades desarrolladas, la gestión ambiental, en su más amplio sentido, es una herramienta fundamental para la consecución de este objetivo. Este sentido prioritario queda patente en el importante desarrollo habido en las últimas décadas en lo relativo a instrumentos legislativos (normas) y ejecutivos (administraciones) con esa función específica (por ejemplo, normativa sobre impacto ambiental y la creación de ministerios y consejerías de medio ambiente a nivel estatal y autonómico respectivamente).

3.4.1. Desarrollo Sostenible

Desarrollo sostenible, término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Hay dos conceptos fundamentales en lo que se refiere al uso y gestión sostenibles de los recursos naturales del planeta. En primer lugar, deben satisfacerse las necesidades básicas de la humanidad, comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo. Esto implica prestar atención a las necesidades, en gran medida insatisfechas, de los pobres del mundo, ya que un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo. En segundo lugar, los

límites para el desarrollo no son absolutos, sino que vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social, su impacto sobre los recursos del medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana. Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento

Estos grandes problemas ambientales incluyen:

- El calentamiento global de la atmósfera (el efecto invernadero), debido a la emisión, por parte de la industria y la agricultura, de gases (sobre todo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) que absorben la radiación de onda larga reflejada por la superficie de la Tierra.
- El agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera, escudo protector del planeta, por la acción de productos químicos basados en el cloro y el bromo, que permite una mayor penetración de rayos ultravioleta hasta su superficie;
- La creciente contaminación del agua y los suelos por los vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas;
- El agotamiento de la cubierta forestal (deforestación), especialmente en los trópicos, por la explotación para leña y la expansión de la agricultura.
- La pérdida de especies, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales por destrucción de hábitats naturales, la especialización agrícola y la creciente presión a la que se ven sometidas las pesquerías;

- La degradación del suelo en los hábitats agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización, que produce con el tiempo la pérdida de la capacidad productiva del suelo.

A finales de 1983, el secretario general de las Naciones Unidas le pidió a la primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, que creara una comisión independiente para examinar estos problemas que sugiriera mecanismos para que la creciente población del planeta pudiera hacer frente a sus necesidades básicas. El grupo de ministros, científicos, diplomáticos y legisladores celebró audiencias públicas en cinco continentes durante casi tres años. La principal tarea de la llamada Comisión Brundtland era generar una agenda para el cambio global. Su mandato especificaba tres objetivos:

a) Reexaminar cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo, y formular propuestas realistas para hacerles frente;
b) proponer nuevas fórmulas de cooperación internacional en estos temas capaces de orientar la política y los acontecimientos hacia la realización de cambios necesarios;
c) y aumentar los niveles de concienciación y compromiso de los individuos, las organizaciones de voluntarios, las empresas, las instituciones y los gobiernos.

El informe fue presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas durante el otoño de 1987. En el informe se describen dos futuros: uno viable y otro que no lo es. En el segundo, la especie humana continúa agotando el capital natural de la Tierra. En el primero los gobiernos adoptan el concepto de desarrollo sostenible y organizan estructuras nuevas, más equitativas, que empiezan a cerrar el abismo que separa a los países ricos de los pobres. Este abismo, en lo que se refiere a la energía y los recursos, es el principal problema ambiental del planeta; es también su principal problema de desarrollo. En todo caso, lo que quedaba claro era que la incorporación de consideraciones económicas y ecológicas a la

planificación del desarrollo requeriría toda una revolución en la toma de decisiones económicas.

Tras la Comisión, el siguiente acontecimiento internacional significativo fue **la Cumbre sobre la Tierra,** celebrada en junio de **1992 en Río de Janeiro**. Denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en ella estuvieron representados 178 gobiernos, incluidos 120 Jefes de Estado. Se trataba de encontrar modos de traducir las buenas intenciones en medidas concretas y de que los gobiernos firmaran acuerdos específicos para hacer frente a los grandes problemas ambientales y de desarrollo. Los resultados de la Cumbre incluyen convenciones globales sobre la biodiversidad y el clima, una Constitución de la Tierra de principios básicos, y un programa de acción, llamado Agenda 21, para poner en práctica estos principios.

La Cumbre fue un trascendental ejercicio de concienciación a los más altos niveles de la política. A partir de ella, ningún político relevante podrá aducir ignorancia de los vínculos existentes entre el medio ambiente y el desarrollo. Además, dejó claro que eran necesarios cambios fundamentales para alcanzar un desarrollo sostenible estos son:

- Los pobres deben recibir una participación justa en los recursos para sustentar el crecimiento económico;
- los sistemas políticos deben favorecer la participación ciudadana en la toma de decisiones, en especial las relativas a actividades que afectan a sus vidas;
- los ricos deben adoptar estilos de vida que no se salgan del marco de los recursos ecológicos del planeta;
- y el tamaño y crecimiento de la población deben estar en armonía con la cambiante capacidad productiva del ecosistema.

Diez años más tarde, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) convocó **la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible**, también conocida como Río+10 por

celebrarse una década después de la primera Cumbre de la Tierra. Los acuerdos finales acordados en esta Cumbre, que reunió en la ciudad surafricana de Johannesburgo a representantes de 191 países, incluyeron una Declaración Política, que formula una serie de principios para alcanzar el desarrollo sostenible, y un Plan de Acción en el que destacan los siguientes compromisos:

a) Reducir a la mitad en 2015 la población que vive sin agua potable y sin red de saneamiento de aguas residuales.

b) Recuperar, en el año 2015, las reservas pesqueras “donde sea posible” y crear, antes de 2012, una red de áreas marítimas protegidas.

c) Reducir, significativamente, la pérdida de biodiversidad antes de 2010.

d) Minimizar, antes de 2020, el impacto producido por la emisión de productos químicos al medio ambiente.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- González Fernández, Adrián. ECOLOGÍA. Edit. Mc Graw Hill.1995.
- Young Medina Marco Antonio. EOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Nueva Imagen. Colección Nuevo Rumbo.2001
- Purata Velarde, Silvia. ECOLOGIA .2ª Ed. Edit. Santillana 2004
- Valverde Zenón Cano-Santana. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. Edit. Pearson. 2005.
- Miler, Tyler Jr. CIENCIA AMBIENTAL PRESERVEMOS LA TIERRA 5ª Ed.2002
- Vázquez Conde, Rosalino. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE. 4ª Ed. Editorial Publicaciones Cultural.2004.

http://biocab.org/Ecologia.html