

DIPLOMADO EN CONTROL FISCAL AMBIENTAL

Módulo 1. BÁSICOS AMBIENTALES Y CONCEPTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Tema 2. Concepto de Ecología y Ecosistemas Viernes 3 de octubre de 2008

DE DÓNDE VIENE LA PALABRA ECOLOGÍA?

Proviene de las raíces griegas **Eco = casa, nicho**
Logos = estudio

Su significado literal sería el estudio de los organismos en el lugar en que viven.

La palabra ecología en un término a menudo mal utilizado por la opinión pública en general, ya que a menudo se usa para referirse al término ambiente. En realidad la ecología es una disciplina científica que contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente.

Nota

Para entender mejor las diferencias entre estos conceptos, los invito a leer el artículo (archivo adjunto) **Ecología, Ecologismo y Medio Ambiente** escrito por Daniel Ricardo Toro C. Magister en Biología. Profesor de la Facultad de Educación. Universidad de Caldas.

QUÉ ES LA ECOLOGÍA

La ecología es el estudio de las diferentes relaciones de intercambio de energía que realizan los seres vivos entre si y con su **ambiente físico** y **ambiente biológico**, para poder efectuar las funciones de crecimiento, reproducción y mantenimiento de las especies.

NIVELES DE JERARQUÍA PARA LOS ESTUDIOS ECOLÓGICOS

Individuo: es un organismo que fisiológicamente es independiente de otro individuo.

Población: es un grupo de organismos de la misma especie, que responden a los mismos factores ambientales y se mezclan libremente unos con otros.

Comunidad: la constituyen los organismos vegetales y animales propios de un lugar con determinadas características ambientales (biotopo).

Ecotono: es una zona de transición entre dos ecosistemas adyacentes.

Ecosistema: la unidad básica de interacción organismo-ambiente que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada.

La totalidad de los ecosistemas del planeta tierra forman la biosfera.

La biosfera: es la capa relativamente delgada de aire, tierra y agua que da sustento a la vida, abarca desde unos 10 km de altitud en la atmósfera hasta el más profundo de los fondos oceánicos. En esta zona la vida depende de la energía del Sol y de la circulación del calor y los nutrientes esenciales.

INTERACCIONES ECOLÓGICAS

Entre organismos ocurren muchas interacciones ecológicas, las cuales influyen sobre el crecimiento de las poblaciones y mantienen unida a la comunidad. Estas incluyen la competencia, tanto en el seno de las especies como entre especies diferentes, la depredación, el parasitismo, y la adaptación o mutualismo.

Estas pueden ser clasificadas en un sistema de más (+), menos (-), cero (0), dependiendo de si una especie se beneficia (+), sufre (-), o no se afecta de manera particular por la interacción (0). La tabla 1 resume las interacciones básicas y su descripción.

Tabla 1. Tipos de interacciones ecológicas

Tipo	Descripción	Naturaleza de la interacción	Clasificación "más-menos-cero"
Depredación	El consumo de un organismo vivo, vegetal o animal, por otro. Además de hacer circular la energía y los nutrientes por el ecosistema, también controla las poblaciones y favorece la selección natural eliminando a los menos aptos.	Beneficia a uno y daña al otro	+ -
Parasitismo	Dos organismos viven unidos, y uno de ellos obtiene su sustento a expensas del otro.	Beneficia a uno y daña al otro	+ -
Competencia	Cuando escasea un recurso compartido, los organismos compiten por él, y los que lo hacen con mayor éxito sobreviven.	Beneficia a uno y daña a otro o daña a ambos	+ - / - -
Mutualismo	Dos o más especies dependen la una de la otra para vivir.	Beneficia a ambos	+ +

CONCEPTOS CORRESPONDIENTES AL ECOSISTEMA

El **Ecosistema** es un sistema biológico funcional, formado por una comunidad de un área determinada y su medio, estableciéndose de forma necesaria entre los organismos y el medio abiótico un flujo de intercambio de materia y energía.

Ecosistema = comunidad + medio abiótico

En resumen es un sistema donde hay fijación de energía solar, circulación y transformación de materia orgánica y nutrientes por acción de los seres vivos y su metabolismo.

La asignación de unos límites definidos a un determinado ecosistema es difícil, debido que hay una relación funcional que se establece entre los distintos seres vivos y los factores abióticos del medio.

COMPONENTES DE LOS ECOSISTEMAS

Los componentes del medio abiótico se pueden agrupar en:

Compuestos inorgánicos, como carbono, nitrógeno, agua, fósforo, azufre; es decir aquellos elementos que fluyen entre el componente biótico y abiótico del ecosistema, en los ciclos biogeoquímicos.

Compuestos orgánicos, los cuales fluyen en el ecosistema en las cadenas tróficas. Factores climáticos, como la temperatura, luz, humedad, presión atmosférica y se relacionan con la posición sobre el globo terráqueo.

Factores edáficos, que se relacionan con el ciclo geológico y los factores y procesos formadores del suelo.

Nota:

La definición de todos estos conceptos los encuentran en el glosario adjunto, los más importantes los veremos de forma detallada mas adelante.

Entre tanto, el **ambiente biótico** lo conforman los organismos vivos, principalmente plantas y animales, que usualmente se clasifican en productores y consumidores según la manera en que obtienen el alimento o nutrientes necesarios para vivir.

Los productores, también llamados autótrofos son organismos que fabrican su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas obtenidas de su ambiente, si para ello usan la energía solar son fotosintéticas (como las plantas en los ecosistemas terrestres y el fitoplancton en los ecosistemas marinos) y si la toman de compuestos químicos quimiosintéticas.

Los organismos consumidores o heterótrofos no pueden sintetizar los nutrientes que necesitan y los obtienen alimentándose de los tejidos de los productores o de otros consumidores.

BIOMAS EN LA TIERRA

El bioma es una gran comunidad caracterizada por especies de plantas, animales y microorganismos características de cada región. El bioma es el resultado de una serie de interacciones entre el clima, los factores bióticos y el sustrato donde se asienta. Los biomas están distribuidos como fajas alrededor del mundo. Sin embargo, no hay un límite definido entre biomas adyacentes, sino una vasta zona de transición donde los biomas se superponen. Aunque en la actualidad todavía no se ha llegado a un acuerdo exacto sobre el número de biomas que hay en el mundo, podemos mencionar los siguientes:

Tundra: se encuentra en el Ártico y en las montañas altas de todas las latitudes, debido que el clima es demasiado frío para los árboles, la vegetación es dominada por plantas herbáceas, musgos y líquenes.



Taiga o bosque de coníferas o boreal: incluye los bosques de clima frío de las altas latitudes y altas altitudes. La vegetación dominante es la conífera, especialmente abetos, alerces, abedules y pinos.



Bosques de la zona templada: se encuentra en el este de Norteamérica, este de Asia, Japón, y partes del este de Europa. Estos bosques son un poco más cálidos que el bosque boreal. La vegetación dominante incluye árboles altos caducifolios (pierden la totalidad de sus hojas durante el invierno); las especies más comunes son: arces, hayas, robles, nogales y castaños. Estos bosques son de importancia económica, debido a la madera dura de sus árboles



Bosque lluvioso templado: se presenta bajo condiciones de temperatura moderada, donde la lluvia sobrepasa los 2500 mm/año. se presentan en el hemisferio norte y en el hemisferio sur, los árboles predominantes son las coníferas.



Sabana templada: se encuentra en muchas partes del mundo, las cuales son relativamente secas la mayor parte del año. Este bioma presenta amplia cobertura mundial e incluye las praderas de Norteamérica, las estepas de Eurasia, las sabanas del este y sur de África y las pampas de Sudamérica. La vegetación dominante son las gramíneas y otras hierbas con flores, muchas de las cuales son perennes y con raíces muy extensas. Gran parte de estos biomas han sido transformados por el hombre en zonas agrícolas.



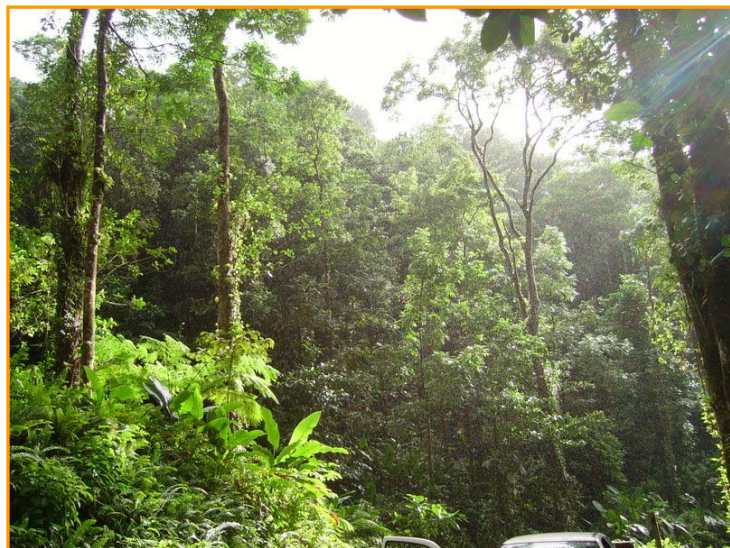
Desiertos: se encuentran en áreas donde la precipitación es menos de 500 mm/año. Los desiertos fríos se encuentran en zonas de latitud alta, en el interior de los continentes en las zonas protegidas de las montañas. Los desiertos calientes se encuentran entre los 30° latitud norte y 30° latitud sur. Los desiertos tienen un tipo de flora y fauna especializada. Los suelos generalmente tienen abundantes nutrientes, pero poca materia orgánica y requieren sólo agua para volverse productivos.



Pantanal: lo conforman los pantanos de agua dulce que se hallan en las orillas poco profundas de lagos y ríos de aguas calmas, y aparecen a medida que las lagunas y lagos son colmatados por sedimentos; ciénagas, y pantanos de agua salina que aparecen en la llanura de inundación de las mareas, en las zonas costeras. Estos suelos permanecen inundados creando un ambiente con poco oxígeno, donde los procesos de descomposición se dan muy lentamente y sólo plantas con raíces especializadas pueden sobrevivir. Las plantas dominantes son: manglares, abetos negros.



Bosque lluvioso tropical: se encuentra en la región ecuatorial, donde la lluvia excede los 250 cm/año y la estación seca tienen menos de tres meses de duración. Es el bioma con mayor diversidad de especies de plantas y animales, con más de 500 especies de plantas por km² y la mayor productividad. En este ecosistema la mayor parte de los nutrientes se conservan en la vegetación; los suelos son altamente meteorizados y no están en capacidad de soportar la agricultura, sin la aplicación masiva de fertilizantes.



ECOSISTEMAS DE COLOMBIA¹

NOTA

Para conocer mejor el estado actual de los ecosistemas colombianos, te invito a conocer la publicación INFORME DEL ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD 2006 – 2007. Publicado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2008.

ECOSISTEMAS BOSCOSOS

Son los espacios naturales que presentan elementos arbóreos en un área entre 30% y 100% de la cobertura vegetal.

Funciones de los bosques: provisión de frutos, fuente de combustible, producción de materias primas (fibras, resinas,), protección de los suelos contra la erosión, mantenimiento de fuentes de aguas, captura de dióxido de carbono, equilibrio en los procesos bioclimáticos.

Este ecosistema comprende aproximadamente 63.777.519 hectáreas, equivalentes al 59,9% del territorio nacional. El ecosistema boscoso comprende varias categorías:

Bosque en Estado Natural:

Bosque basal: localizados entre los 0 y 100 metros de altura y se encuentran en la región Amazónica: cuencas del bajo Caquetá, Putumayo, Apaporis, Inárida y Vaupés. Región Pacífica: Cuencas del Atrato, Baudó, Sanquianga, PATÍA, San Juan. Orinoquía: Cuencas de Arauca, Guaviare y Meta. Región Caribe: cuencas de la Alta Guajira, Bajo Magdalena, occidente y norte de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Bosque andino: Están ubicados por encima de los 1000 msnm, hasta los 4000 msnm., ocupan un área aproximada de 9.108.474 hectáreas, correspondientes al 8% del territorio nacional. La gran mayoría de estos bosques, quedan como áreas relictuales en las cuencas del Sinú-Caribe,

¹ Tomado del El Medio Ambiente en Colombia, IDEAM, 2001.



Caquetá, Meta, Patía, Catatumbo, Alto y Medio Magdalena, medio Cauca, Atrato y en la sabana de Bogotá.

Bosque ripario: También llamados de galería o cañada, su área aproximada es de 3.907.090 hectáreas, 3,4% del territorio nacional; se ubican en zonas aledañas a cursos de aguas, son de gran importancia al preservar el recurso hídrico estabilizando los cauces y como albergue de fauna.

Manglar: Aproximadamente ocupan 348.694 hectáreas en el territorio nacional (0,3%), es una cobertura que involucra comunidades vegetales que ocupan las transiciones tierra – mar.

Otras categorías de bosque encontradas en nuestro país son; bosque fragmentado (bosque basal fragmentado, bosque andino fragmentado), agroecosistemas.

ECOSISTEMAS NO BOSCOSOS

Corresponden a coberturas vegetales de tipo abierto como sabanas, páramos y xerofitas. Ocupan aproximadamente el 17,8% del territorio nacional con una extensión de unas 20.374.790 hectáreas.

Zona nival: comprende las zonas más elevadas de los Andes colombianos, con presencia de nieves perpetuas, las más importantes: nevados Santa Isabel, Ruiz, Sierras nevadas del Cucuy y Santa Marta.

Páramo: se encuentran entre los 3.200 y 4.300 msnm., son de inmensa importancia por su función de productores, reguladores y almacenadores de agua.

ECOSISTEMAS XEROFÍTICOS

Se desarrollan en zonas con déficit significativo de agua durante todo el año; ocupa aproximadamente 1.717.159 hectáreas (1,5%) del país, en la parte media de la Guajira, el cañón de Chicamocha, sectores del río Cauca, el desierto de la Tatacoa, parte alta de los ríos Dagua y Patía, Villa de Leyva.

NOTA

Para conocer la distribución de los ecosistemas colombianos, visita <http://www.humboldt.org.co/unisig/ecosistemas/colombia/> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

EL SUELO

El suelo es la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales y de partículas orgánicas formado a partir de la acción conjunta del clima, el relieve, los procesos de desintegración orgánica. La estructura física y la composición química del suelo es diferente en cada lugar, esto lo determina el tipo de material rocoso originario del suelo (geológico) del cual proviene, el tipo de cobertura vegetal que presenta y la intensidad que tengan los procesos de desintegración física y química del material geológico del suelo.

Los componentes primarios del suelo son:

Nutrientes solubles: Están compuestos por agua con minerales solubles, los cuales son absorbidos por las raíces de las plantas; cuando la solución del suelo carece de los elementos requeridos para el crecimiento de las plantas, el suelo es estéril.

Materia orgánica: La parte orgánica del suelo está formada por restos vegetales y animales, junto a cantidades variables de materia orgánica que enriquece el suelo, llamada humus.

Gases: los principales gases contenidos en el suelo son el oxígeno, el nitrógeno y el dióxido de carbono, todos de gran importancia para el metabolismo de las plantas.

Partículas inorgánicas: Estas son de diferentes tamaños, se clasifican en arena si son grandes y rugosas al tacto; limo apenas se ven sin la ayuda de un microscopio y parecen harina cuando se tocan y arcilla son invisibles individualmente y forman una masa viscosa cuando se mojan.

La **textura** general de un suelo depende de las proporciones de partículas inorgánicas de distintos tamaños que lo constituyen y afecta en gran medida su productividad, veamos:

Clases del suelo según textura

Suelo Arenoso: con un porcentaje elevado de arena suelen ser incapaces de almacenar agua suficiente como para permitir el buen crecimiento de las plantas, pierden grandes cantidades de minerales y nutrientes por lavado durante los procesos de escorrentía e infiltración.



Suelo Franco: contienen una proporción mayor de partículas pequeñas, por ejemplo las arcillas y los limos, son depósitos excelentes de agua y encierran minerales que pueden ser utilizados con facilidad



Suelo Arcilloso: contienen exceso de agua y textura viscosa que los hace resistentes al cultivo y que impide, con frecuencia una aireación suficiente para el crecimiento normal de las plantas.



Conocer las características del suelo es importante para aprovecharlos de la mejor manera y darles un uso adecuado; por ejemplo agrícola, forestal, industrial o habitacional.

NOTA:

El suelo es muy importante porque es el sustrato sobre el cual se desarrolla la vida vegetal y animal. Además, ayuda a proteger el ambiente, ya que actúa como filtro y transformador de contaminantes.

SUELOS DE COLOMBIA²

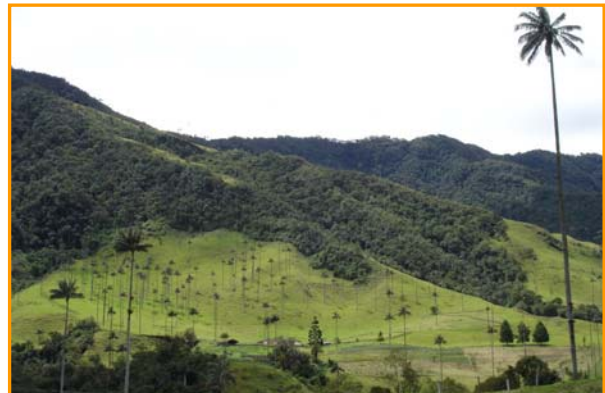
A continuación veremos algunos ejemplos de los ecosistemas y suelos mas representativos del país:

Suelos de los Páramos: En los suelos de las zonas altas de Colombianas, se encuentran constantes en altitud, flora y fauna propias de esos tipos de suelos y esenciales para comprender la función, estructura y servicios que le prestan al ecosistema.

En los páramos y altiplanos colombianos la vegetación está dominada por frailejones (*Espeletia spp.*) y colorados (*Polylepis spp.*); las temperaturas promedio anuales son entre bajas y medias y la distribución de precipitación no pasa de los 1.500 mm al año.



Suelos del Eje Cafetero: La zona cafetera se ubica en las vertientes húmedas de las cordilleras central y occidental, entre los 1.200 y 2.000 msnm, con una cobertura vegetal de bosque andino estratificado. Son suelos jóvenes con características morfológicas y fisicoquímicas dadas por las cenizas volcánicas. El relieve es de ondulado a quebrado, con buena profundidad, excelentes condiciones físicas y adecuada estabilidad estructural y permeabilidad.



² Tomado del El Medio Ambiente en Colombia, IDEAM, 2001.

Suelos de la Orinoquía: Son tan específicos que ni siquiera tienen similitud con los de la orinoquía venezolana. Presentan procesos geoquímicos no finalizados, son de gran fragilidad y están influenciados por todos los componentes del ecosistema.



Suelos de la Amazonía: Al igual que en la región de la Orinoquía, tienen una disponibilidad de complejos orgánicos y organominerales de trascendencia en la oferta de nutrientes, que los diferencia de la Amazonía en general. Contienen proporciones apreciables de arcillas con algún grado de saturación de bases; las zonas aluviales han recibido material andino, el cual mejora la oferta mineral para la vegetación.



Suelos de las Llanuras del Pacífico: En el Chocó Biogeográfico las interacciones entre las aguas del mar y las aguas dulces, los pantanos y las llanuras de desborde, con toda la biomasa propia de la selva húmeda que está gran parte del tiempo bajo inundación, hacen que la nutrición de las masas boscosas tengan un valor muy especial y complejo. Los suelos del Chocó Biogeográfico, solo existen ese lugar del territorio colombiano.



Humedales: Especialmente ubicados en el norte del país, en la alta montaña y en los valles interandinos, son también sistemas naturales de gran significado desde el punto de vista ecosistémico, social e hidrodinámico. Conforman una parte importante del territorio colombiano y corresponden a ciertas dinámicas tectónicas y sedimentológicas que han acompañado el levantamiento del sistema andino con sus correspondientes subsistemas.



COBERTURA Y USOS DEL SUELO

Menos del 30% de la superficie de nuestro planeta es tierra y no toda ella puede ser utilizada por los humanos, lo que convierte el suelo en un recurso natural no renovable, muy valioso y sometido a una enorme presión debido al crecimiento poblacional.

Estar concientes de esta realidad nos motiva a tener una visión correcta del uso que se le debe dar a un espacio concreto de acuerdo a sus aptitudes, teniendo en cuenta no solo los aspectos físicos, químicos y biológicos, sino la cobertura actual y la dinámica social del sector en que se encuentre. En los últimos años, se han producido grandes avances en las técnicas de análisis y representación cartográfica que se utilizan en el estudio de los usos del suelo; la mayoría de los países y organizaciones estudiosas del tema emplean mapas de usos del suelo, que siguen los sistemas de clasificación que mejor reflejan sus circunstancias y permiten ser cartografiados con una relativa facilidad.

Existen varios sistemas de clasificación de usos del suelo, pero todos están enmarcados en las categorías urbano, urbanizable (apto para ser urbanizado) y no urbanizable. Veamos:

Suelo urbano: En el suelo urbano, encontramos diferentes usos como el residencial, el industrial, el comercial; cada uno con características especiales que serán vistas mas adelante en otros módulos de este diplomado.



Suelo no urbanizable: En esta categoría se incluyen espacios protegidos por su valor agrícola, forestal o ganadero, por sus recursos naturales, valor paisajístico, histórico, cultural.

REFLEXIÓN:

El uso actual del suelo en nuestro país está ocasionando la disminución de la productividad agrícola, la migración, la inseguridad alimentara, los daños a recursos y ecosistemas básicos, y la pérdida de biodiversidad, repercutiendo en la calidad de vida de los colombianos.

Nota:

Para conocer mejor la cobertura y uso del suelo no urbano en nuestro país, los invito a leer el artículo SUELOS DE COLOMBIA, escrito por Dimas Malagón Castro, Agrologo, subdirector de Agrología en IGAC, 2001. (archivo adjunto).

EI RECURSO HÍDRICO

El agua es una sustancia líquida formada por la combinación de dos volúmenes de hidrógeno y un volumen de oxígeno, que constituye el componente más abundante en la superficie terrestre y determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos del ambiente.

Hasta el siglo XVIII se creyó que el agua era un elemento, fue el químico inglés Cavendish quien sintetizó agua a partir de una combustión de aire e hidrógeno. Sin embargo los resultados de este experimento no fueron interpretados hasta años más tarde, cuando Lavoisier propuso que el agua no era un elemento sino un compuesto formado por oxígeno y por hidrógeno, siendo su fórmula H_2O .

ESTADOS DEL AGUA

El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gas.

Sólido	Líquido	Gaseoso
Polos Glaciares Hielo en las superficies de agua en invierno Nieve Granizo Escarcha	Lluvia Rocío Lagos Ríos Mares Océanos	Niebla Nubes

EL CICLO HIDROLÓGICO

Es el proceso continuo de la circulación del agua en sus diversos estados, sucede bajo la influencia de la radiación solar, la acción de la gravedad y la dinámica atmosférica. El agua se evapora desde el océano hacia la atmosfera en grandes proporciones y en menores desde el continente, siendo el viento el quien transporta el vapor de agua hasta que las condiciones son propicias para la condensación, reiniciándose de nuevo el ciclo.

Nota:

Para visualizar mejor el Ciclo Hidrológico, visiten este link:
<http://www.youtube.com/watch?v=9NtfOjWiTKA>

El volumen total de agua estimado en el planeta es de 1.386 millones de km³. de este volumen, el 96,5% es el agua salada de los océanos; y el 3,5% restante es agua dulce continental. De este 3,5% el 69% está en forma sólida en los glaciares, el 30% es agua subterránea y el 1% se encuentra en los ríos y cuerpos de agua.

EL AGUA EN COLOMBIA

La ubicación geográfica de nuestro país, su topografía y clima, han favorecido a Colombia con una de las mayores oferta hídricas del planeta; sin embargo esta no está distribuida de manera homogénea en todas las regiones del país, presentándose desde zonas con déficit hasta zonas con grandes excedentes.

Nota:

Para conocer mejor la riqueza hídrica de nuestro país y sus problemas, los invito a leer "Nuestro Patrimonio" tomado del artículo EL AGUA EN COLOMBIA, escrito por Juan Camilo Mira para ECOPORTAL.NET el Directorio Ecológico y Natural.

<http://www.ecopotal.net>
01/07/2007

Si bien se reconoce la riqueza hídrica de nuestro país, pues en 1992 Colombia contaba con 2'680.000 hectáreas de humedales, 743.000 cauces de agua, 15.519 km de longitud fluvial en un área territorial de 1'141.748 km² y con una población de 39,5 millones de habitantes, todos estos muy buenos indicadores ante la creciente crisis mundial del agua; pero hoy con 44,5 millones de habitantes y el deterioro creciente de sus ecosistemas, el panorama puede ser menos halagador. No obstante, la oferta hídrica Colombiana, calculada en 58 lts/seg/km², resulta aceptable con tres veces la oferta hídrica de Sudamérica y seis veces el promedio mundial.

Sin embargo, amplias zonas del territorio nacional ya presentan problemas de escasez de agua; debido entre otras, a las características del poblamiento y al modelo de desarrollo que concentra la mayor parte de la población en la gran cuenca hidrográfica del Caribe, que incluye la zona andina.

Otro factor que incide de forma preocupante sobre el abastecimiento de agua en nuestro país, es el deterioro de los páramos como resultado de la presión de la frontera agrícola. Los páramos, son fábricas de agua determinantes y estratégicas por su gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica, recarga de acuíferos y nacimiento de los principales sistemas hídricos de abastecimiento de la población. Otro problema asociado al deterioro de las fuentes hídricas es la contaminación resultado de la deforestación y deterioro de los suelos, el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales, la disposición inadecuada de basuras y el uso de plaguicidas.

DEMANDA DE AGUA

La demanda de agua se refiere a la cantidad de líquido requerido para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de una comunidad:

- Agua destinada a producción de agua potable
- Agua destinada al consumo y usos domésticos
- Agua destinada a fines industriales
- Agua destinada a fines agrícolas: Riego, consumo de los animales
- Agua destinada a actividades recreativas

“El IDEAM en su estudio nacional del agua calculó la demanda de agua actual cercana a los 5.461.574.000 metros cúbicos y la proyectó para el 2015 en 7.823.314.000 metros cúbicos y para el 2025 en 10.114.007.000 metros cúbicos. Esto quiere decir que la demanda total de agua en el país se duplicará en el primer cuarto del siglo XXI de seguir las tendencias de crecimiento actuales” MIRA, 2007.

La agricultura en el uso de agua para riego es el sector que mayor cantidad de agua, con una demanda cercana a los 1.757.771.000 metros cúbicos que representan el 32,2% del total del consumo de agua en el país. El sector industrial manufacturero representan el 6,6% del consumo total del agua en Colombia y aunque mucha de ella tiene sus propias fuentes de abastecimiento como pozos profundos, también demanda una gran cantidad de agua tratada en los acueductos domésticos. La demanda hidroeléctrica y termoeléctrica se estima en 48.000 millones de metros cúbicos, diez veces superior al resto de los usuarios.

CALIDAD DEL AGUA

Para medir la calidad del agua y saber si es apta para determinado uso, se evalúan los siguientes parámetros:

Turbiedad: Es la dificultad del agua para transmitir la luz debido a materiales solubles en suspensión, coloidales o muy finos e incluso microorganismos, que se presentan principalmente en aguas superficiales.

Conductividad: La conductividad y la dureza son dos parámetros cuyos valores están relacionados y reflejan el grado de mineralización de las aguas y su productividad potencial. Un aumento en la conductividad de las aguas naturales afecta la productividad de los ecosistemas.

pH: El pH expresa la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución. Vertimientos ácidos, $\text{pH} < 6$ en corrientes de agua con baja alcalinidad ocasionan disminuciones del pH del agua natural por debajo de los valores de tolerancia de las especies acuáticas (pH entre 5 y 9), lo mismo sucede con vertimientos alcalinos $\text{pH} > 9$. Los vertidos de pH ácido, disuelve los metales pesados y el pH alcalino los precipitan.

Sólidos: Se dividen en sólidos totales (ST), sólidos disueltos (SD) y sólidos suspendidos (SS). Altas concentraciones impiden la penetración de la luz, disminuyen el oxígeno disuelto, limitan el desarrollo de la vida acuática. Los SD afectan negativamente la calidad del agua para consumo humano, altas concentraciones pueden ocasionar reacciones fisiológicas desfavorables en los consumidores.

Demanda Química de Oxígeno – DQO: Es la cantidad de oxígeno consumida por las materias existentes en el agua, oxidables en unas condiciones determinadas. El vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales incrementa el contenido de materia orgánica en el agua, aumentando la DQO con la consecuente disminución del oxígeno disuelto. Las aguas residuales domésticas suelen contener entre 250 y 600 ppm de DQO. Las aguas no contaminadas tienen valores de DQO de 1 a 5 ppm.

Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO: Es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios. El aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática. Valores de DBO mayores de 6 ppm indican alta contaminación.

Metales pesados: Son biorefractarios, tienden a persistir en el medio ambiente indefinidamente. Sus concentraciones suelen ser muy pequeñas, la posibilidad de que sufran bioacumulación es un gran riesgo para el medio ambiente; los más comunes son el mercurio, cromo, plata, zinc, plomo, boro y bario.

AIRE

EL **aire** es la mezcla gaseosa que constituye la atmósfera terrestre y que están sujetos alrededor de la Tierra por la fuerza de gravedad.

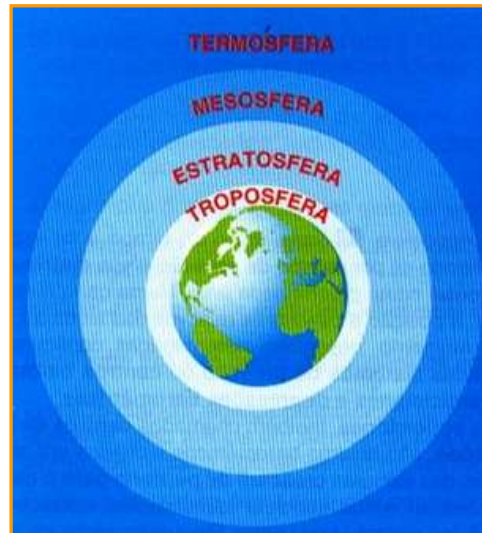
La atmósfera terrestre está constituida en un 78% por nitrógeno y 21% de oxígeno; el 1% restante lo conforman el argón, el dióxido de carbono, vapor de agua, hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.

Según estudios realizados, hasta los 88 km por encima del nivel del mar la composición de la atmósfera es sustancialmente la misma que al nivel del suelo.

La atmósfera se divide en varias capas, veamos:

Troposfera: Alcanza una altura media de 12 km. (es de 7 km. en los polos y de 16 km. en los trópicos) y en ella encontramos, junto con el aire, polvo, humo y vapor de agua, entre otros componentes.

Estratosfera: Se extiende de los 12 a los 50 km. de altura; en su capa superior (entre los 20 y los 50 km.) contiene gran cantidad de ozono (O_3), el cual es de enorme importancia para la vida en la tierra por que absorbe la mayor parte de los rayos ultravioleta del sol.



Mesosfera: Se sitúa entre los 50 y los 100 km. de altitud; su temperatura media es de 10 °C; en ella los meteoritos adquieren altas temperaturas y en su gran mayoría se volatilizan y consumen.

Ionosfera: Empieza después de los 100 km. y va desapareciendo gradualmente hasta los 500 km. de altura. En esta región, constituida por oxígeno (O_2), la temperatura aumenta hasta los 1.000°C; los rayos X y ultravioleta del Sol ionizan el aire enrarecido, produciendo átomos y moléculas cargados eléctricamente (que reciben el nombre de iones) y electrones libres.

Exosfera: Comienza a 500 km. de altura y se extiende hasta superar los 1.000 km; está formada por una capa de helio y otra de hidrogeno. Después de esa capa se halla una enorme banda de radiaciones (conocida como magnetosfera) que se extiende hasta unos 55.000 km. de altura, aunque no constituye propiamente un estrato atmosférico.

Nota:
Si quieres conocer mas acerca de nuestra atmósfera, su formación y composición, te invito a ver el siguiente video
<http://es.youtube.com/watch?v=2fEXogbaMSk&feature=related>

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AIRE

Propiedades físicas

- Es de menor peso que el agua.
- Es de menor densidad que el agua.
- Tiene Volumen indefinido.
- No existe en el vacío.
- Es incoloro, inodoro e insípido.

Propiedades químicas

- Reacciona con la temperatura condensándose en hielo a bajas temperaturas y produce corrientes de aire.
- Esta compuesto por varios elementos entre ellos el oxigeno (O₂) y el dióxido de carbono elementos básicos para la vida.

EFFECTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS

Las actividades humanas están variando la composición de la atmósfera terrestre, debido fundamentalmente al uso de combustibles fósiles, la emisión

de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno emitidos por las industrias y los vehículos, el aumento del contenido de metano en la atmósfera producido por la descomposición en arrozales, pantanos, intestinos de los animales herbívoros, y por las termitas tropicales.

Todas estas actividades de nuestra vida cotidiana, producen la contaminación del aire causando trastornos tales como ardor en los ojos y en la nariz, irritación y picazón de la garganta y problemas respiratorios.

Bajo determinadas circunstancias, algunas sustancias químicas que se hallan en el aire contaminado pueden producir cáncer, malformaciones congénitas, daños cerebrales y trastornos del sistema nervioso, así como lesiones pulmonares y de las vías respiratorias. A determinado nivel de concentración y después de cierto tiempo de exposición, ciertos contaminantes del aire son sumamente peligrosos y pueden causar serios trastornos e incluso la muerte.

La polución del aire también provoca daños en el medio ambiente, habiendo afectado la flora, la fauna y las fuentes de agua. La contaminación también ha reducido el espesor de la capa de ozono. Además, produce el deterioro de edificios, monumentos, estatuas y otras estructuras.

La contaminación del aire también es causante de neblina, la cual reduce la visibilidad en los parques nacionales y otros lugares y, en ocasiones, constituye un obstáculo para la aviación.

¿QUÉ HACER PARA DISMINUIR MI APOORTE A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE?

Hay muchas formas en las cuales nuestras acciones cotidianas pueden aportar en la disminución de la contaminación del aire.

Dado que los vehículos contribuyen enormemente a la polución del aire mediante la emisión de CO₂, NO_x, ozono, VOC, HAP, CFC y partículas volátiles, la modificación de los hábitos de conducción contribuirá a reducir la misma.

Reducir el uso del automóvil, usar medios de transporte público o bicicleta, caminar más, utilizar el automóvil como medio de transporte colectivo, etc. constituyen la mejor manera de ayudar a reducir la polución atmosférica.

Si conduce, tenga en cuenta lo siguiente:

- Evite circular a alta velocidad
- Cuando compre un vehículo, elija uno que tenga alto rendimiento en kilómetros por litro de gasolina.
- No sobrellene el tanque de gasolina

- No cargue gasolina en días de alto contenido de ozono. Trate de hacerlo después de que oscurezca.
- Use un modelo de vehículo que sea lo más nuevo posible, ya que los modelos nuevos en general son, menos contaminantes.
- Utilice un vehículo alternativo, como por ejemplo el automóvil eléctrico, o uno que funcione con otro tipo de combustible.
- Conduzca suavemente y evite que su automóvil permanezca sin uso durante mucho tiempo.
- Si su automóvil es de un modelo anterior a 1995, haga cambiar el peligroso sistema de aire acondicionado R-12 (clorofluocarbonado) por el R-134-a, que es más seguro, con lo cual contribuirá a reducir el agujero de ozono.
- Mantenga su automóvil en buen estado, poniendo especial atención en el sistema de escape.
- Asegúrese de que los neumáticos tengan la presión de aire adecuada.
- Mantenga en buen estado el sistema de aire acondicionado de su vehículo, asegurándose de que no haya filtraciones.
- Haga menor cantidad de viajes. Planifique su itinerario, de manera de evitar las zonas de tránsito congestionado.
- Reduzca el uso de gasolina tanto como le sea posible –la forma y el diseño del automóvil pueden ser factores determinantes del consumo.

Estas son otras prácticas con las cuales podemos contribuir en la disminución de la contaminación del aire:

- Consuma alimentos orgánicos o al menos aquellos no hayan sido sometidos a un uso tan intensivo de agroquímicos.
- Restrinja la limpieza en seco.
- Evite el uso de pinturas, aceites y solventes en días de alta concentración de ozono.
- Reduzca el consumo de electricidad, lo cual contribuirá a disminuir las emanaciones de SO₂, NO_x, VOC y partículas.



- Restrinja-reutilice-recicle. Un menor consumo redundará en menor contaminación atmosférica de todo tipo.

FLORA Y FAUNA

El término flora se refiere a el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a su importancia por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación.

Pese a que la extensión geográfica de nuestro país no alcanza a ser el 1% de la tierra, Según datos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia es el segundo país del mundo con mayor diversidad de plantas: posee 55 mil especies. Una tercera parte de esas especies son endémicas; es decir que únicamente se encuentran en Colombia. En esta diversidad sobresalen las flores, la orquídea que además es la flor nacional tiene tres mil diferentes especies, aproximadamente el 10% de las especies de orquídeas del mundo. En cuanto a las palmas, las 258 especies registradas en Colombia representan el mayor número de especies en todo el mundo.

Además de todos estos indicadores que dan cuenta de la importancia biológica de nuestro país, el recurso flora es de gran importancia al sustento de nuestras comunidades indígenas y poblaciones rurales como alimento, medicina, madera para cocinar, para construcción de viviendas e infraestructura, madera y otros productos para la elaboración de artesanías, con fines ornamentales, como suministro de productos industriales como látex, resinas, aceites, fibras, colorantes etcétera.

NOTA

Si te interesa conocer más sobre la biodiversidad de nuestro país, visita: Sistema Informativo sobre Biodiversidad de Colombia
<http://www.siac.net.co/sib/biocifras/BioWebModule/InicioBioCifras.jsp>

La Fauna es el conjunto de especies animales que habitan una región geográfica o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

Colombia posee el mayor número de especies por unidad de área en el planeta. Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el país se registran 1.815 especies de aves equivalentes al 19% de las especies en el mundo y al 60 % de las especies en Suramérica, es decir, que una de cada cinco especies de aves existentes habita en el territorio colombiano; también ocupa el primer puesto en cantidad de especies de anfibios con 517 especies reportadas, en relación a los reptiles, se han registrado 520 en el país, ubicándolo en el tercer puesto a nivel mundial en esta clase de animales, en cuanto a mamíferos, Colombia ocupa el cuarto lugar a nivel mundial, con 456 especies. Datos oficiales especifican que existen 1.200 especies marinas y 1.600 de agua dulce, 165 mil especies de mariposas y 250 mil de coleópteros.

Aunque no se tiene un estimativo total para el país para el total de número de especies endémicas, se considera que 32 especies de mamíferos, cerca de 400 de anfibios, 66 aves y una tercera parte de especies de plantas, lo son.

En cuanto a las cifras de especies amenazadas, y de acuerdo con los libros rojos publicados en Colombia, existen un total de 319 especies de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) con algún grado de amenaza de las cuales 49 se encuentran en peligro crítico, 97 en peligro, 117 vulnerables y 56 en casi amenazado; de estos 42 son peces (3,1%), 55 anfibios (7,7%), 29 reptiles (5,5%), 151 aves (8,1%) y 42 mamíferos (9%).

En la siguiente tabla veremos el Número de especies en diferentes categorías de amenaza por grupo taxonómico para Colombia.

Categoría de Amenaza	Peces agua dulce	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
peligro critico (CR)	1	14	8	20	6	49
En peligro (EN)	11	26	10	40	10	97
Vulnerable (VU)	20	15	6	50	26	117
Casi amenazado (NT)	10		5	41		56
Total	42	55	29	151	42	319
Total spp. en Colombia	1357	715	524	1865	471	4932
% spp. Amenazadas	3,1%	7,7%	5,5%	8,1%	9%	6,5%

Fuente: Calderón *et al.* 2002, Linares y Uribe 2002, Castaño 2002, Mojica *et al.* 2002, Rengifo *et al.* 2002, Rueda – Almonacid *et al.* 2004, Calderón *et al.* 2005, Rueda *et al.* 2006, www.humboldt.org.co

En el caso de plantas, en la actualidad se tienen cuatro libros rojos publicados y una lista preliminar de 49 familias de plantas en la cual se relacionan un total de 1.754 especies evaluadas, de las cuales cinco se encuentran extintas: *Caliphruria tenera* (Amarilidaceae), *Otopappus calarcanus*, *Pentacalia cuatrecasana*, *P. ullucosana* (Asteraceae) y *Centropogon ignoti-pictoris* (Campanulaceae), cuatro se encuentran extintas o en peligro crítico: *Eucharis lehmannii* (Amarilidaceae), *Dicliptera confirmis*, *D. trianae*, y *Justicia novogranatensis* (Acanthaceae); 128 críticas, 236 en peligro, 347 vulnerables. 15 en peligro crítico/en peligro, 99 en peligro/vulnerables y 67 entre vulnerables/casi amenazados. Un total de 853 de las especies evaluadas se encuentran casi amenazadas, en preocupación menor o faltan datos para su análisis.

INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN³

Organizaciones nacionales, regionales e internacionales se ocupan de cuidar o restaurar la biodiversidad de Colombia. Entre las entidades nacionales se destaca el Instituto Alexander von Humboldt, entidad que a través de eventos, publicaciones, investigaciones y ejecución de proyectos contribuye al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. Uno de sus programas al respecto es el programa de Biología de la Conservación.

Así mismo, La Fundación Natura, miembro del Instituto Alexander von Humboldt, ha conseguido resultados positivos por su investigación científica y el desarrollo e implementación de proyectos de gestión ambiental en áreas de alta biodiversidad. Actualmente, ha ejecutado proyectos en asociación con otras entidades en el llamado Chocó Biogeográfico, región que Colombia comparte con Panamá y Ecuador. Los proyectos están enfocados al uso sostenible de la biodiversidad de la zona.

Entre las organizaciones internacionales sobresalen los esfuerzos que realiza la organización conservacionista World Wildlife Found, WWF, que opera en el Complejo Ecorregional Andes del Norte, la Cuenca del Orinoco y el Complejo Ecorregional Chocó Biogeográfico. Entre sus tareas está buscar áreas protegidas para especies, conservación de bosques y ecosistemas.

³ Tomado de Red de Desarrollo Sostenible. www.rds.org.co

QUÉ ES EL AMBIENTE?

Tradicionalmente se ha conocido al medio ambiente como el **conjunto de elementos** abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) considerados sustento y hogar de los seres vivos y que vimos en el capítulo anterior. Pero actualmente además de estos valores naturales tenemos en cuenta los sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones venideras.

Así pues podemos dividir el ambiente de la siguiente manera:

Ambiente físico: Como la geografía, la geología, el clima, el nivel de contaminación, etc.

Ambiente biológico: Constituido por la:

- Población humana: Demografía.
- Flora: Fuente de alimentos, materias primas, medicinas, descanso, etc.
- Fauna: Fuente de alimentos, materias primas, etc.

Ambiente socioeconómico: Que involucra:

- Ocupación laboral o trabajo: Exposición a agentes químicos y físicos.
- Urbanización o entorno urbano y desarrollo económico.
- Situación política: Leyes ambientales, protección ambiental, parques, etc.
- Desastres: Guerras, inundaciones, terremotos, sequías, etc.
- Cultura: Nivel de importancia cultural del medio ambiente, religión, medicina tradicional, educación, condiciones sociopolíticas, etc.

IMPORTANCIA DEL CUIDADO AL MEDIO AMBIENTE

El equilibrio ambiental es muy frágil y sus ciclos pueden desestabilizarse fácilmente. Estos cambios pueden impactar toda la cadena de interrelaciones naturales, afectando no sólo nuestras vidas sino la de generaciones futuras. La manera en la que cuidamos o no el

medio ambiente tiene un gran impacto sobre nuestro entorno y sobre el futuro.

Si seguimos con el modelo actual de desarrollo, utilizando los recursos naturales de manera no sostenible, rápidamente muchos de estos recursos se acabarán.

Nota

Si todas las naciones del mundo adoptaran el modo de vida estadounidense, que consume casi la cuarta parte de los recursos de la tierra para el 7% de la población se necesitarían de cinco a seis planetas como la tierra para abastecerlas

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles:

- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Todos estos criterios están relacionados con el concepto de Desarrollo Sostenible que veremos mas adelante.



BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA – IDEAM. (en línea). Visitado el 20 de septiembre de 2008. Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co/>

MARCANO J. Glosario de términos ambientales. (en línea). Visitado el 20 de septiembre de 2008. Disponible en internet: http://www.jmarcano.com/glosario/glosario_a

MIRA J. El agua en Colombia. Escrito para ECOPORTAL.NET el Directorio Ecológico y Natural. (en línea). Visitado el 25 de septiembre de 2008. Disponible en internet: <http://www.ecopotat.net>

PROCOSI. Manual de capacitación. El bienestar del medio ambiente está en tus manos. Comité. Departamental de PROCOSI. Bolivia, 2008.

RIVERA L. Comercio de fauna en Colombia e información oculta: nuevos retos en la regulación para su uso sostenible. Trabajo presentado para optar al título de Magister en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad de los Andes. Bogotá D.C., Colombia, 2007.

Romero M., Cabrera E. Ortiz N. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia, 2008.

TORO D. ECOLOGÍA, ECOLOGISMO Y MEDIO AMBIENTE. Revista Luna Azul. (en línea). Visitado el 20 de septiembre de 2008. Disponible en internet: http://lunazul.ucaldas.edu.co/index2.php?option=com_content&task=view&id=279&I

TYLERG. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Iberoamérica, México, 1994.

WALKER, J. Atmósfera en peligro: sus causas, cómo sucede y sus efectos sobre el medio ambiente y la humanidad. Madrid: Aglo Ediciones, 1995.