

## ECOLOGIA Y RECURSOS NATURALES

Molina López Adolfo Reynaldo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Docente Departamento de Topografía y Vías de Comunicación. Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

**Dirección para correspondencia:** Adolfo Reynaldo Molina López. Calle Ramón Rojas N° 0-844

**Correo electrónico:** adolfo74@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

El papel multidisciplinario de los ingenieros de hoy en día, le exige un mayor conocimiento del funcionamiento de los seres vivos y de interacción con el entorno en el que se basa el trabajo del ingeniero.

Los ingenieros utilizan y manipulan todo tipo de recursos físicos con la energía natural (oleaje, viento, hidroelectricidad) y agua (para suministro doméstico y transporte de residuos). Éstos alteran la topografía de los sistemas terrestres y acuáticos a través de la construcción de carreteras y estructuras para alivio de inundaciones, protección de la erosión, etc.; creando nuevos escenarios físicos en los cuales tienen que existir y funcionar los seres vivos.

Sin embargo como se muestra en la figura siguiente: los componentes físicos y químicos (abióticos) son solo una parte del medio natural y como muchos que podrían argumentar hoy en día, no son tan importantes como el componente biótico de los organismos vivos para el bienestar de la especie humana y de la tierra en su conjunto.



Los sistemas vivos también proporcionan servicios funcionales como el mantenimiento, la mezcla apropiada de gases, generación y preservación de suelos, evacuación de residuos, restauración de sistemas después de las alteraciones, control de plagas, ciclos de nutrientes y polinización de cosechas. De esta forma, no sólo la humanidad es totalmente dependiente del medio vivo, sino que la totalidad del planeta en sí mismo es dependiente del mantenimiento del medio natural y de la interacción entre los organismos vivos y los componentes físico/químicos de la tierra.

### EL VALOR DEL AMBIENTE

Los recursos naturales pueden ser renovables, no renovables



Los recursos no renovables incluyen los combustibles de los fósiles, minerales, maderas tropicales taladas que no se reponen, y animales o plantas raras que se cazan o se recogen de forma incontrolada.

Los recursos renovables incluyen la energía del sol y los ciclos biológicos y biogeoquímicos. A un nivel más inmediato, los recursos renovables incluyen bosques que han sido talados y replantados selectivamente, poblaciones de animales y plantas que se han manejado apropiadamente mediante caza, pesca y recolección controlada, y aguas con aportaciones controladas que pueden ser fácilmente recicladas y reutilizadas. (Hardin, 1968).

### AUDITORÍA AMBIENTAL AA.

Es una herramienta de planificación y gestión que le da una respuesta a las exigencias que requiere cualquier tipo de tratamiento del medio ambiente urbano. La misma sirve para hacer un análisis seguido de la interpretación de la situación y el funcionamiento de entidades tales como una empresa o un municipio, analizando la interacción de todos los aspectos requerido para identificar aquellos puntos tanto débiles como fuertes en los que se debe incidir para poder conseguir un modelo respetable para con el medio ambiente. Si señalamos específicamente el caso de una empresa, entonces debemos decir que una auditoría ambiental se refiere a la cuantificación de las operaciones industriales determinando si los efectos de contaminación que produce dicha empresa, están dentro del marco legal de la protección ambiental. Los estudios

de pruebas de impacto ambiental suelen llevarse a cabo para poder determinar si un nuevo desarrollo o una obra de expansión van a cumplir con los reglamentos impuestos durante el proceso de construcción del proyecto.

Es importante que sepamos que generalmente la auditoría ambiental son proyectos hechos a una gran escala que incluyen el plan general inicial de dicho proyecto, junto con el reconocimiento de la zona, el muestreo y la recolección de datos, el análisis de las diferentes muestras, las simulaciones matemáticas, la determinación de los controles adecuados y las medidas de mitigación correspondientes.

Básicamente, la auditoría ambiental es una herramienta de protección preventiva y pre activa del medio ambiente y suponen un instrumento para poder incrementar la eficiencia y al mismo tiempo la reducción de los costos.



Asimismo, la auditoría ambiental es considerada un instrumento que resulta muy útil en toda operación de compra-venta, como también en la concesión de algún tipo de crédito o seguros, ya que en cualquier lugar en el que se haya producido alguna actividad industrial, es vulnerable a ocultar pasivos ambientales que pueden llegar a repercutir en costos económicos y en responsabilidades subsidiarias sobre el nuevo propietario, como bien lo indica la ley de residuos.

Es por ello que la auditoría ambiental es llamada transacción de compra-venta, debido a que incluyen un análisis completo sobre los costos económicos y legales que se relacionan con la posible contaminación de los suelos, del agua o incluso de los mismos edificios, al incumplimiento de las normas legales medioambientales establecidas y a la gestión ambiental que resulte inadecuada. En el caso de un municipio, la auditoría ambiental se lleva a cabo para definir una correcta política ambiental que pueda mantener el respeto con los recursos ambientales, identificando las incidencias medioambientales que surten efecto en el municipio, con el fin de subsanarlas. En este caso se trata de un punto de arranque para ejecutar y establecer las actuaciones medioambientales en el dicho municipio, como también, para poner en marcha los sistemas de participación por parte de la sociedad. (Erlich, 1991).

## Alimentación.

La alimentación siempre es un acto voluntario y por lo general, llevado a cabo ante la necesidad fisiológica o biológica de incorporar nuevos nutrientes y energía para funcionar correctamente. Los tipos de alimentación pueden variar de acuerdo al tipo de ser vivo del que estemos hablando. En este sentido, debemos mencionar alimentación herbívora (aquella que se sustenta sólo de plantas), alimentación carnívora (que recurre sólo a la carne de otros animales) y finalmente la alimentación omnívora (combinación de las dos anteriores y característica del ser humano). (Gerard Kiely, 1994)

Mientras que los vegetales y los animales recurren a la alimentación como una simple necesidad fisiológica que busca cubrir las necesidades básicas de supervivencia, el ser humano ha transformado desde tiempos inmemoriales al proceso de alimentación en una situación social en la que además de ingerirse los productos deseados y útiles, también se comparten experiencias y situaciones con los pares. Con este fin, el ser humano ha desarrollado no sólo instrumentos que le permitan obtener más fácilmente los alimentos, si no también espacios y prácticas especialmente destinados a la alimentación, pudiendo encontrar hoy en día diferentes tipos de alimentación de acuerdo a cada necesidad individual.

Para conseguir esta unión de conceptos, los agricultores deben realizar un uso responsable de los recursos naturales, manteniendo la biodiversidad y los equilibrios ecológicos regionales, mejorando la fertilidad y calidad del suelo, etc...; los ganaderos por su parte, promover la salud y bienestar del animal y los comercializadores deben tener los mismos objetivos pero enfocados a la provisión de alimentos frescos y auténticos, evitando aditivos, etc.

*¿Sabías que...?*

El 75 % de los alimentos que se producen en el mundo provienen de tan solo 12 plantas y de 5 especies de animales - lo que expone el sistema alimentario mundial a una gran vulnerabilidad -, es por ello que la biodiversidad es el elemento clave, y son los pequeños agricultores quienes mantienen en vida muchas variedades vegetales y razas animales rústicas y resistentes al clima.

## Productos comerciales e industriales.

Los productos comerciales e industriales proporcionados por el medio incluyen los minerales y los combustibles fósiles del medio abiótico; lanas, plumas y harina de huesos de animales; algodón, henequén, yute, goma,

ceras, resinas, aceites, pegamentos, por nombrar sólo unos pocos. El más valioso de los productos que obtenemos de las plantas, sin embargo es la madera. Los árboles se cultivan en plantaciones, pero principalmente para madera blanda. Las maderas duras son tan lentas en su crecimiento que dependen de la recolección de los bosques naturales y más del 85% de las maderas duras provienen de los bosques tropicales vírgenes. La mayoría de los bosques tropicales se cortan completamente sin una tala selectiva y sin planes de replantación. (Gerard Kiely, 1994)

### Medicina.

El ser humano ha generado un impacto medio ambiental allí donde ha llegado, sobre espacios y sobre animales. Cada vez que colonizamos un área natural, se ha notado que en cada época de la humanidad aumenta nuestra capacidad de modificar a peor el espacio medioambiental.

Tras la industrialización esto ha ido a más, especialmente en relación a los tóxicos en el desarrollo de la industria química y su aplicación a los usos y costumbres.

El papel de lo químico, lo medio-ambiental, comienza a ser considerado como agente etiológico, origen de muchas enfermedades, como causa primordial o como causa asociada o potenciadora principalmente en algo tan creciente como son las enfermedades crónicas que abarcan desde enfermedades neurodegenerativas (Parkinson, ELA, Alzheimer, Esclerosis Múltiple...), procesos cardiovasculares (papel sobre el impacto de tóxicos medioambientales en el sistema mitocondrial de las células cardíacas, o en el sistema eléctrico cardíaco), hormonales (como disruptores endocrinos, simulando la acción hormonal y compitiendo con ellas en los receptores de los tejidos como ocurre con los derivados de los plásticos que actúan como pseudo-estrógenos, en la génesis de la diabetes mellitus o en el hipotiroidismo no autoinmune, en infertilidad tanto femenina como masculina), en el campo neonatal (embarazo, con placentas con presencia de tóxicos y con recién nacidos que vienen ya con cargas medioambientales) o en campo de la pediatría (problemas en el desarrollo intelectual con incremento de alteraciones en edades tan sensibles como la primera infancia), alergias constantes en forma de crisis asmáticas, bronquitis que han cambiado la estacionalidad para presentarse clínicamente de otras formas, o procesos tumorales (cáncer linfático, de próstata, mama, estómago o páncreas, leucemias...).

Para la medicina más tradicional pensar sobre el papel de los tóxicos medioambientales en relación a las enfermedades es algo infrecuente. No hay tradición en ello, no hay formación tampoco. Sólo la Toxicología como

superespecialidad (ambigua, pesada, poco atractiva en general para la clase médica) le ha puesto interés, pero lo hace con criterios que hoy no nos sirven, porque sus criterios se basan en exposición masiva o aguda, profesional o accidental y hay pocos estudios sobre exposición crónica, constante, continuada y multiplicada por el hecho que supone la presencia de diversas sustancias aun a dosis pequeñas, pero que son capaces de generar nuevas reacciones, ya sea como compuestos nuevos o intermedios que a su vez pueden interactuar con tejidos, células, rutas metabólicas o reacciones genéticas. Un mundo desconocido, una gran caja vacía. (José Francisco Tinao, 1994)

### Biodiversidad.

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica.

Abarca a la diversidad hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.



El concepto fue presentado en 1985, en el Foro Nacional sobre la Diversidad Biológica de Estados Unidos. Edward O. Wilson (1929), entomólogo de la Universidad de Harvard y prolífico escritor sobre el tema de conservación, quien tituló la publicación de los resultados del foro en 1988 como "Biodiversidad".

Los seres humanos hemos aprovechado la variabilidad genética y "domesticado" por medio de la selección artificial a varias especies; al hacerlo hemos creado una multitud de razas de maíces, frijoles, calabazas, chiles, caballos, vacas, borregos y de muchas otras especies. Las variedades de especies domésticas, los procesos empleados para crearlas y las tradiciones orales que las mantienen son parte de la biodiversidad cultural. (Gerard Kiely, 1994)

En cada uno de los niveles, desde genes hasta paisaje o región, podemos reconocer tres atributos: composición,

estructura y función.

La composición es la identidad y variedad de los elementos (incluye qué especies están presentes y cuántas hay), la estructura es la organización física o el patrón del sistema (incluye abundancia relativa de las especies, abundancia relativa de los ecosistemas, grado de conectividad, etc.) y la función son los procesos ecológicos y evolutivos (incluye a la depredación, competencia, parasitismo, dispersión, polinización, simbiosis, ciclo de nutrientes, perturbaciones naturales, etc.)

### ¿Por qué se pierde la biodiversidad?

Los factores directos que impactan y amenazan a las especies son cinco:

#### Perdida del hábitats.

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad. Al transformar selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, lagunas, y arrecifes en campos agrícolas, ganaderos, granjas camaroneras, presas, carreteras y zonas urbanas destruimos el hábitat de miles de especies. Muchas veces la transformación no es completa pero existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza.

La pérdida de hábitat sucede por el "cambio de uso del suelo" de ecosistemas naturales (bosques, selvas, pastizales, etc.) a actividades agrícolas, ganaderos, industriales, turísticas, petroleras, mineras, etc., todas ellas contempladas en las evaluaciones de impacto ambiental de la Ley 1333. (CONABIO, 1998)

#### Especies invasoras.

La introducción de especies no nativas (exóticas) que se convierten en invasoras (plagas) es una causa muy importante de pérdida de biodiversidad. Estas especies que provienen de sitios lejanos de manera accidental o deliberada, depredan a las especies nativas, compiten con ellas, transmiten enfermedades, modifican los hábitats causando problemas ambientales, económicos y sociales. Algunas muy conocidas son las ratas y ratones de Asia, el lirio acuático de Sudamérica y el pez león del Pacífico Oeste y Oceanía.

#### Sobreexplotación.

La sobreexplotación es la extracción de individuos de una población a una tasa mayor a la de su reproducción. Cuando esto sucede la población disminuye. Esta ha sido la historia de muchas de las especies que se han explotado por distintas razones: las ballenas, los peces, venados,

cactus, orquídeas. (CONABIO, 1998)

Muchas de ellas ahora se encuentran en peligro de extinción. Algunas especies son más vulnerables que otras por sus características biológicas como: distribución restringida, abundancia baja, tasa alta de mortalidad, tasa reproductiva baja, alta congregación de la población, entre otras.

Las actividades de cacería, tala, pesca, comercio ilegal de especies con distintos fines, afectan a las especies al sobreexplotar sus poblaciones. Los compradores de organismos y productos ilegales son cómplices de la sobreexplotación. Las regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies se encuentran en diversos tipos de normatividad.

#### Contaminación.

El aumento en la presencia sustancias químicas en el ambiente como resultado de las actividades humanas tiene graves consecuencias para muchas especies.

Las actividades industriales, agrícolas, ganaderas y urbanas contribuyen substancialmente a la contaminación de aire, agua y suelos. Por mucho tiempo la contaminación fue un problema de una escala espacial pequeña, sin embargo actualmente la producción de contaminantes afecta a todo el planeta. Algunos contaminantes han debilitado la capa de ozono que protege a los seres vivos de las radiaciones ultravioletas del Sol, mientras que otros han provocado el calentamiento global.

La contaminación del agua, del suelo y del aire afecta directamente a muchos organismos aun en lugares remotos.

Además de sustancias químicas también se considera al exceso de energía como sonido, calor o luz como un contaminante, y a los organismos transgénicos. (CONABIO, 1998)

A nivel mundial existen varias convenciones para disminuir la contaminación como:

- ✓ *El convenio LRTAT (1983)* para combatir la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia,
- ✓ *La convención OSPAR (1988)* para la protección del medio marino del Atlántico del Nordeste,
- ✓ *El protocolo de Montreal (1989)* para la protección de la capa de ozono,
- ✓ *La convención de Basilea (1989)*, para el control de movimientos de residuos peligrosos entre fronteras,

- ✓ La convención de Rotterdam (2004) para sustancias químicas industriales,
- ✓ La convención de Estocolmo (2004) sobre contaminantes orgánicos persistentes y
- ✓ El protocolo de Kioto (2005) para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

### Cambio climático

Durante los pasados 100 años se ha documentado el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera y de los océanos del planeta debido al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero (Bióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonados y vapor de agua) producidos por la quema de combustibles fósiles y por la deforestación, una combinación de producción en exceso y reducida capacidad para capturar la contaminación.

Las consecuencias son cambios radicales en la distribución de ecosistemas y especies, aumento en el nivel del mar, desaparición de glaciares y de grandes extensiones de corales, climas impredecibles y extremos como sequías y tormentas. El cambio climático afecta a todos los organismos del planeta, muchos de ellos ya están respondiendo a esta nueva dinámica a través de cambios en su distribución y sus migraciones. (CONABIO, 1998)

Los efectos de nuestras actividades, que durante gran parte de la historia han sido de una escala pequeña, se han convertido de gran escala, llegando a afectar el clima de todo el planeta. El cambio global, ha pasado a ser una de las principales amenazas a la biodiversidad.

### ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

Como su nombre lo sugiere, el análisis costo-beneficio compara los costos y los beneficios de ejecutar programas o políticas. Dentro de éstos están aquellos ligados al medio ambiente, tal como fue el primer caso que creó este tipo de análisis. De manera esperada, los programas o políticas cuyos beneficios superan los costos estimados son los que se recomiendan para ser ejecutados, puesto que esto



tendería a maximizar los beneficios netos de la sociedad. Cuando los costos estimados son mayores que sus beneficios estimados, estas iniciativas no tienen sentido "social" de ejecución.

Pero, ¿a qué se refiere cuando se habla de sentido social en este contexto? ¿No es esta una herramienta "economicista" que es capaz de medir la viabilidad de programas y políticas sólo desde un punto de vista de su rentabilidad privada, por lo que no amerita reclamarse un análisis con sentido "social"? (Gerard Kiely, 1994)

Este tipo de análisis tiene un sentido social, dado que los costos y beneficios que se consideran son tanto los privados como los sociales. En otras palabras, no sólo se estudian las transacciones que se reflejan en los mercados, sino también se incorporan los comportamientos de los individuos, cuyas consecuencias no son registradas en los mercados.

Consideremos el ejemplo de un proyecto de reforestación de una cuenca en un área rural, el cual puede devolver el caudal permanente a un río que ahora permanece seco durante el verano. Al hacer un análisis costo-beneficio de este proyecto, no sólo se consideran los costos de la reforestación, que son fácilmente identificados en transacciones de los mercados. Pero también se toman en cuenta los beneficios de los habitantes del lugar que tendrán al disminuir el tiempo que gastan para recolectar esta agua, cuando tengan una fuente de agua más cercana a sus hogares. Estos beneficios se estiman ante la ausencia de un respectivo mercado.

Como se ve en este caso, el cálculo de los costos y beneficios experimentados por todos los actores de la sociedad, aun cuando estos no son reflejados en los mercados, es clave dado que frecuentemente estos comportamientos son los que determinan la factibilidad social de los programas o políticas en cuestión. En otras palabras, el análisis costo-beneficio toma muy en cuenta la importancia de la conducta de la mayoría de la población, puesto que la suma de pequeños beneficios, o costos, de los individuos puede ser significativa

El Análisis Costo-Beneficio, Costo-Efectividad: Éste es simplemente un análisis en el cual se observa la manera más económica de lograr un objetivo determinado de calidad ambiental o, expresándolo en términos equivalentes, de lograr el máximo mejoramiento de cierto objetivo ambiental para un gasto determinado de recursos.

## ÉTICA AMBIENTAL

La ética ambiental es la rama de la filosofía que considera especialmente las relaciones entre los hombres y el medio ambiente en el cual se desenvuelven y que se preocupa y ocupa especialmente de regular que las acciones de los seres humanos no atenten contra el desarrollo y la evolución de los ambientes naturales.

A mediados del siglo pasado, comenzó a denunciarse públicamente los daños que en el medio ambiente perpetraban tanto las industrias como los hombres con escasa conciencia respecto del respeto por el medio ambiente.

En tanto, esta creciente situación disparó la necesidad de la creación de un espacio específico que vele por el cuidado de nuestra naturaleza y que en caso contrario castigue a quienes no obran en este sentido. (Gerard Kiely, 1994)

Es decir, la ética ambiental propone una normativa moral que exige responsabilidad por parte de las empresas y de los hombres en cuanto al cuidado de nuestro entorno natural.

La propuesta fundamental de esta rama de la ética es procurar el bienestar entre la sociedad y la naturaleza para que los seres humanos podamos desarrollarnos en un ambiente natural cuidado.



En este sentido la ética ambiental profundiza y aborda temas como ser: las obligaciones que los individuos tienen con el medio ambiente y en orden a ello cómo deben ordenar sus acciones para no afectarla; también, la ética ambiental propone que el ser humano debe ser responsable de todo el planeta que habita por lo cual deberá actuar en función de cuidarlo a futuro para que sus acciones no afecten su presente inmediato pero tampoco a su prójimo.

### NIVELES DE ORGANIZACIÓN EN EL COMPONENTE BIOTICO DEL AMBIENTE.

Uno de los mayores axiomas en ecología es que en el ambiente global todo está conectado con todo, de forma que los cambios en un componente pueden afectar a muchos otros tanto en el espacio como en el tiempo. Esto se ve claramente cuando consideramos los niveles enclavados en la jerarquía organizativa de los sistemas ecológicos de la tierra.

En el nivel más bajo, las células son las unidades básicas estructurales y funcionales de la vida mientras que los organismos son los procesadores activos de la materia y energía. Se reconocen seis niveles principales de organización ecológica. (Gerard Kiely, 1994)

#### A. Individual.

Éstos tienen funciones fisiológicas y responden a las condiciones ambientales. Los organismos individuales pertenecen a una especie que incluye todos los individuos potencialmente capaces de reproducirse unos con otros y producir crías fértiles. Un ejemplo de especie es el salmón *Salmo salar*

#### B. Población.

La población es un conjunto de organismos de la misma especie que ocupan un área más o menos definida y que comparten determinado tipo de alimentos.

Aunque cada especie suele tener una o más poblaciones distribuidas cada una en un área predeterminada, no existe ningún impedimento para que dos poblaciones de una misma especie se fusionen ni tampoco para que una población se divida en dos.

#### C. Comunidad.

Los grupos de poblaciones de un ecosistema interactúan de varias formas. Estas poblaciones interdependientes de plantas y animales forman una comunidad, que abarca la porción biótica (viviente) del ecosistema ubicado en un área determinada.

Tal definición es poco precisa si tomamos en cuenta que en la naturaleza hay poblaciones que aparecen también en áreas vecinas.

Puede decirse que una comunidad es un grupo de seres humanos que comparten elementos en común, como idioma, costumbres, ubicación geográfica, visión del mundo o valores, por ejemplo. Dentro de una comunidad se suele crear una identidad común mediante la diferenciación de otros grupos o comunidades.

#### D. Ecosistema.

Los ecosistemas aglutinan a todos los factores bióticos (es decir, a las plantas, animales y microorganismos) de un área determinada con los factores abióticos del medio ambiente. Se trata, por lo tanto, de una unidad compuesta por organismos interdependientes que forman cadenas tróficas o alimenticias (la corriente de energía y nutrientes establecida entre las especies de un ecosistema con relación a su nutrición).

Es importante subrayar que existen varias formas de llevar a cabo el estudio de un ecosistema, más concretamente tres son los métodos habituales.

Así, en primer lugar, se puede realizar el análisis del mismo mediante las relaciones alimentarias que en él se producen lo que se traduce en que se hable de la energía que llega a la Tierra desde el Sol para que pase de unos organismos a otros. Esto daría a su vez lugar a las llamadas, como hemos citado anteriormente, cadenas tróficas donde están las plantas, los consumidores primarios o herbívoros, los consumidores secundarios o carnívoros, y los necrófagos.

La segunda manera de estudiar un ecosistema es mediante los ciclos de la materia. Con ellos lo que se expresa es como los distintos elementos químicos (oxígeno, hidrógeno, carbono...) que forman a los distintos seres vivos van pasando de unos niveles tróficos a otros.

Y la tercera forma de análisis es la de centrarse en el llamado flujo de energía que va pasando de un nivel a otro y que es el encargado de que el ecosistema esté en funcionamiento. En este caso tenemos que subrayar que dicha energía siempre sigue la misma dirección.

### **E. Biomas.**

Se llama Bioma a aquella determinada parte del planeta tierra que comparte clima, vegetación y fauna. Es decir, el bioma es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica, el cual será nombrado a partir de las especies vegetales y animales que predominen en el y que de alguna manera serán las más adecuadas para residir en el mismo.

Un bioma se encuentra estrechamente influenciado por el tipo de suelo, clima y la topografía que existe en el lugar en cuestión y que obviamente presentará diferencias entre uno y otro bioma; las especies que viven y se desarrollan en un bioma pueden no conseguirlo en otro y esto será justamente porque existen especies que se adaptan a ciertas condiciones naturales mientras que otras no pueden hacerlo. (Gerard Kiely, 1994)

Cada uno de los biomas que existen en el planeta ostenta en su interior asociaciones vegetales y animales similares que conforman, en el mencionado conjunto de biomas, la biósfera que es parte de la tierra y el lugar en el cual tiene desarrollo la vida. Los principales biomas del planeta son los siguientes...

**Las Selvas**, las cuales abundan en los climas ecuatoriales y se caracterizan por la recepción de abundantes lluvias durante el año. Se destacan por su biodiversidad, habiendo una enorme variedad de animales y plantas, estas últimas de gran porte, siendo la más extensa la del Amazonas de 6.000.000 de km cuadrados.

**Las Sabanas**, por su lado, son llanuras que se encuentran ubicadas entre los trópicos, presentando una disminución en su vegetación cuando se alejan de la zona ecuatorial. Cuentan con arboleda separada por hierbas y de alguna manera resultan ser una zona intermedia entre la estepa y el bosque.

**Los bosques**, se desarrollan en aquellos climas mayormente húmedos que cuentan con frecuentes precipitaciones y en los cuales predominará una especie de árbol que será la característica del bioma. Hay bosques de clima frío, como ser los taigas en América del Norte, que presentan una mayoría de árboles perennifolios (hojas que no se caen) y de coníferas; otro tipo son los bosques caducifolios, porque por el contrario sus hojas si se caen en el Otoño.

**Las tundras**, se encuentran cerca de los polos, en donde el agua presenta forma de nieve. Solamente es factible encontrar musgos, líquenes y hierbas escasas.

**Los pastizales** son propios de zonas templadas con pocas precipitaciones, sus suelos son tan fértiles que cuentan con gran cantidad de material orgánico; predominan las hierbas empleadas para pastoreo.

**Estepas**, también características de lugares con pocas lluvias, predominan las hierbas y arbustos.

**Los montes**, característicos de climas secos, hay árboles pequeños y arbustos espinosos.

**Los desiertos**, zonas en las que prácticamente no hay agua, se destacan en las zonas tropicales, y solo permiten el desarrollo de plantas xerófilas.

## F. Biosfera.

La biosfera o esfera de la vida, es la parte de la Tierra donde se desarrolla la vida, espacio lleno de materiales que se mueven en ciclos impulsados por la energía solar. También la biosfera se refiere a la capa más extensa de la corteza terrestre donde el aire, agua y el suelo interactúan recíprocamente con ayuda de la energía.

En otras palabras, la biosfera es la geosfera compuesta por todos los seres vivos simples y complejos presentes en el resto de las geosferas terrestres (atmósfera, litosfera e hidrósfera), que interactúan entre sí y con el medio que

los rodea. Debido a que los seres vivos para su subsistencia necesitan agua, aire y tierra (suelo), que en conjunto forman un todo que es el globo terrestre. (Gerard Kiely, 1994)



La biósfera es única. Hasta el momento no se ha encontrado existencia de vida en ninguna otra parte del universo. La vida en el planeta Tierra depende del Sol. La energía proveniente del Sol en forma de luz es capturada por las plantas, algunas bacterias y protistas, mediante el maravilloso fenómeno de la fotosíntesis. La energía capturada transforma al bióxido de carbono en compuestos orgánicos, como los azúcares y se produce oxígeno. La inmensa mayoría de las especies de animales, hongos, plantas parásitas y muchas bacterias dependemos directa o indirectamente de la fotosíntesis.

A finales de los años 70's se descubrieron ecosistemas relativamente independientes del Sol. Por las fisuras de las zonas más profundas del océano sale agua con temperatura extrema (400° C) calentada por el magma debajo de la corteza de la Tierra. Al encontrarse con el agua fría se precipitan los minerales disueltos formando chimeneas que pueden alcanzar grandes alturas. En los alrededores de estas fuentes hidrotermales vive una densa comunidad animal que depende de bacterias quimiosintéticas. Las bacterias utilizan y transforman los compuestos de azufre que salen expulsados por el agua caliente y de ellas se alimenta una gran variedad de animales incluyendo pequeños crustáceos (anfípodos y copépodos) que a su vez son presa de caracoles, cangrejos, camarones, gusanos gigantes de tubo, peces y pulpos.

## CAMBIO CLIMATICO Y AMENAZA PARA LA SALUD

“Estamos permanentemente expuestos a una contaminación que puede ser negativa para nuestra salud, tanto de forma inmediata como a largo plazo”, dijo Carlos Álvarez, que recordó que de todos los seres vivos, “el hombre es el único capaz de atacar al entorno en el que vive y, como efecto rebote, el medio nos devuelve esos efectos”. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cuarta parte de las enfermedades que hay en el mundo se deben a la exposición a sustancias contaminantes y, el 23% de muertes que se producen en el mundo están relacionadas de alguna manera con la exposición al medio ambiente. Por ello, Álvarez afirmó que al ser humano le queda por evolucionar para dejar de atacar al medio ambiente en el que vive; “Tenemos que ir educándonos en esa materia”. (Carlos Alvarez, 1994).

Aunque es cierto que la sociedad se ha sensibilizado frente a los temas medioambientales, Álvarez quiso matizar que “éste es un asunto que no incumbe sólo a la salud, sino a la política, a la economía, etc., y que, además, no se circunscribe a un país determinado, sino que es mundial. Son muchos los intereses, lo que dificulta notablemente su solución; si se quiere resolver, deberá haber un plan de desarrollo sostenible a nivel planetario”. Porque, si hacemos una proyección a 20 o 30 años, nos encontramos con que la población mundial va a aumentar, por lo que harán falta más alimentos, lo que requiere más energía y agua, entre otras muchas cosas, y debemos obtenerlas de formas que no sean agresivas con el ecosistema. “Si priman los intereses económicos, parece poco probable una solución a estos problemas”

¿Y cómo buscar las soluciones? «La sociedad civil debe movilizarse y mover a los políticos y a los poderes económicos para que se preocupen de buscar las soluciones», «El binomio ecología-economía es difícil de resolver, porque antes hay que generar un cambio de mentalidad que debe pasar por la responsabilidad de la sociedad civil y de los individuos».

Recordó que el medio ambiente determina la salud, no sólo de los individuos, sino también de las colectividades. «El concepto medio ambiente es muy moderno, pero en realidad tiene raíces muy antiguas. Su estudio y su relación con la salud ha sido objeto de estudio de la medicina desde siempre. Ya Hipócrates hacía referencia en un escrito a «Aires, aguas y lugares» o, lo que es lo mismo, medio ambiente. Y este interés de la medicina por el entorno se ha mantenido hasta nuestros días». El ser humano, al contrario



que el resto de los seres vivos, trata de adaptar el medio a sus necesidades; «y esto lo hace a través de la inteligencia y, lo que parece una solución, se convierte en un problema al «ajustar» el medio a sus necesidades».

El cambio climático es algo impostergable: «ya está sucediendo y debemos estar mejor preparados para adaptarnos a él».

## CONCLUSIONES

“El aire es vida; respiramos sin querer 15 o 20 veces por minuto. Cada día entran en nuestro pulmones 10.000 litros de aire, con todas esas partículas presentes en el aire, contaminantes o no”.

La contaminación ambiental se produce fundamentalmente por tres vías -cutánea, digestiva y respiratoria-, mientras que el listado de contaminantes es interminable: el ranking lo encabeza el dióxido de azufre, que procede de las refinerías de petróleo, de vehículos de gasoil; dióxido de nitrógeno, de origen en el transporte, fábricas, etc.; el ozono; el monóxido de carbono, tóxico en concentraciones elevadas, y las partículas en suspensión, por mencionar algunos.

El desarrollo integral del ser humano y de las sociedades en conjunto es la fuente generadora de un gran número de actividades que en la búsqueda del bienestar y el confort impactan al medio ambiente donde se encuentran inmersos. Cada día es común escuchar en los medios de comunicación alertas sobre calentamiento global, adelgazamiento de la capa de ozono, cambio climático, afecciones en la salud humana, etc.; y esto ha generado estrategias que investiguen el origen de estos impactos, para medirlos, analizarlos y proponer políticas en aras de mitigar los efectos al medio ambiente. Esta actividad, cuando se desarrolla en forma equilibrada en el ambiente, trae progreso, mejor funcionamiento de los ecosistemas y mejor calidad de vida, mientras que cuando traspasa ciertos límites trae consecuencias desastrosas en el medio en que se desarrolla y en la salud de la población.

El problema principal es determinar ¿qué niveles de contaminación son tolerables para la vida humana y los bienes y cuál es el costo para la sociedad?. Dentro del amplio tema de la contaminación desarrollado en el trabajo, en forma particular se refiere a la atmosférica, producida por las emisiones de los vehículos que provienen de la combustión de hidrocarburos líquidos y gaseosos.

Es importante destacar que en un análisis amplio de la parte “técnica” que menciona las causas que originan este

tipo de contaminación. A través del mismo informa y explica en forma clara las fuentes de los contaminantes del aire y los componentes de los mismos. Incursiona también en los efectos que produce y detalla con amplitud las consecuencias que ocasionan en la salud, los bienes y el medio ambiente.

Los estudios realizados son indicativos de los esfuerzos que están realizando los diferentes organismos ambientales para afrontar uno de los mayores desafíos del momento actual, el desarrollo sustentable en los países subdesarrollados.

En el aprovechamiento sustentable de recursos no se puede dejar de mencionar al aprovechamiento racional de los recursos forestales a fin de proporcionar soluciones a los habitantes establecidos en la zona, que derivan su sustento a través de actividades de explotación y transformación de esos recursos.

En cualquier actividad económica, el desarrollo está estrechamente vinculado a la utilización del patrimonio natural, el cual es teóricamente capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población. La ausencia de una estrategia adecuada para asegurar el manejo integral de este patrimonio a largo plazo, convierte el desarrollo sustentable en una meta difícil de alcanzar. Al mismo tiempo, presenta una oportunidad que no puede perderse, en la medida que la búsqueda de esa estrategia crea condiciones para la revisión de estilos de desarrollo inadecuados y la implantación de modelos socialmente más justos y ecológicamente más sustentados.

Al hablar del patrimonio natural de una determinada región, es preciso referirse a la biodiversidad, tema éste que en mayor o menor grado ha sido analizado en los diagnósticos regionales de los planes estudiados. El énfasis debe ser dado a la utilización y desarrollo sustentable de esos recursos y no a su simple preservación.

La rehabilitación productiva de los ecosistemas deteriorados, la asistencia técnica - financiera a los agricultores y la adecuación de la política agrícola de los países a la política ambiental, parecen ser los elementos de arranque para garantizar la viabilidad de una estrategia de desarrollo sustentable en la agricultura.

Conjuntamente con el aprovechamiento racional de los recursos naturales, la viabilidad del desarrollo regional debe otorgar prioridad al desarrollo humano. Las políticas que se han usado para diseñar el desarrollo de las comunidades, muestran con claridad que se orientan a la erradicación de la pobreza, aunque ésta sea una meta difícil de alcanzar. Es importante señalar que no habrá un desarrollo efectivo - y mucho menos un desarrollo sustentable - a no ser que la población de esa región realice movimientos significativos

en dirección a un estado de crecimiento y equidad que le haga superar el nivel de pobreza en que se encuentra.

Los criterios usados para definir los proyectos binacionales y nacionales, muestran el interés de los países por mejorar el bienestar social de las comunidades, como se desprende de los proyectos que promueven el crecimiento económico, que protegen las necesidades básicas de las poblaciones locales y que incentivan la reestructuración del sector productivo.

El ordenamiento territorial podrá orientar el proceso de ocupación del espacio para aprovechar racionalmente el potencial de recursos; establecer las normas que permitan minimizar las actividades potencialmente contaminantes; delimitar los fines y usos de la tierra; delimitar los espacios sujetos a protección o conservación, y racionalizar la ocupación del territorio.

Finalmente, se concluye que para existir una relación más satisfactoria entre la sociedad y la naturaleza se debe prever oportunamente los cambios ocasionados por actividades humanas con el fin de minimizar por eventuales conflictos.

## BIBLIOGRAFIA

Aoyama, M., et al. (1986). *High levels of radioactive nuclides in Japan in May. Nature* 321,819-820.

Aylward, B. and E. B. Barbier (1992). *Valuing environmental functions in developing countries, Biodiversity and Conservation*, 1, 34-50.

Bishop, R.C. and R.C. Ready (1991) *Endangered species and the safe minimum standar, American Journal of Agronomy and Economy*, 73, 309-329.

CONABIO. (2006). *Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.*

CONABIO. (2008). *Capital Natural de México. Volumen 1. Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F.*

Constanza, R. (2008). *Natural Capital. In: Encyclopedia of Earth. Cutler J. Cleveland (Ed). Environmental Information Coalition. National Council for Science and Environment, Washington D.C.*

Galindo-Leal, C. & I. Gusmão Câmara (Eds.) (2003). *The Status of the Atlantic Forest Hotspot: The Dynamics of Biodiversity Loss. Island Press. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International, Washington D.C.*

Kiely Gerard (1999), *Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión.*

Luna, V. I., J.J. Morrone., y D. Espinosa O. (Eds.). (2004). *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.*

Masters, G. (1991). *Introduction of Environmental Engineering and Science, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.*

OECD (1986). *Environmental Effects of Automative Transport. The OECD Compass Project, OECD, Paris.*

Rogers, M. (1992). *The use of EIA techniques and methodology within the road planning system in the Republic of Ireland”, March 1992.*

Watts, G.R. (1990). *Traffic Induced Vibrations in Buildings, Research Report 246. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire.*

Takayoshi José Yamagiwa\* *El Diario de Hoy* editorial@elsalvador.com.

## Artículo Académico

**Recibido:** 6 de octubre de 2015

**Aprobado:** 30 de marzo de 2016