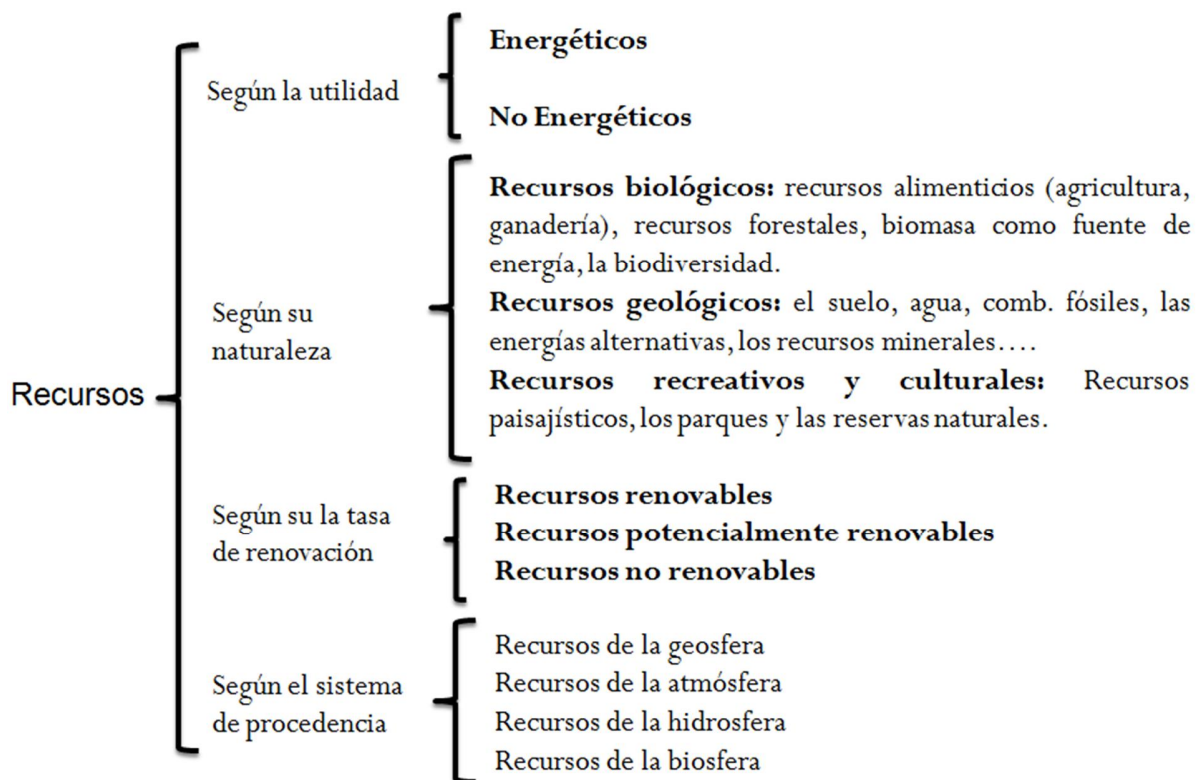


3.2. Clasificación de los recursos naturales.

CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

La clasificación de los recursos puede realizarse atendiendo a diferentes criterios:



2.1. Utilidad

Se habla de recurso energético y no energético.

Recursos energéticos: Combustibles fósiles (*Carbón, petróleo y gas natural*). Se originan a partir de organismos muertos desde hace millones de años. Su proceso de formación es muy lento. Por la combustión de estos recursos se obtiene energía, pero se liberan sustancias contaminantes como el monóxido de carbono, el dióxido de

carbono, óxidos de nitrógeno y óxidos de azufre, por lo que son altamente contaminantes) y minerales radiactivos (El uranio es el más utilizado como fuente de energía en las centrales nucleares, mediante el proceso de fusión nuclear. Aunque el uso de la energía nuclear provoca pocos daños medioambientales, tienen dos problemas: accidentes en las centrales nucleares y almacenamiento de los residuos radiactivos).

Recursos no energéticos: Proceden de la minería. Se utilizan para la construcción y la industria química y farmacéutica. Son los minerales

CUADRO IV Clasificación de los recursos naturales		
Naturaleza	Tipos de recursos	Renovables
Recursos biológicos	– Alimenticios (agricultura, caza, pesca, acuicultura)	Sí
	– Forestales (bosques y selvas)	Sí
	– Biomasa*	Sí
	– Biodiversidad	Sí
Recursos geológicos	– Hídricos* (aguas dulces, superficiales y subterráneas)	Sí, en las zonas húmedas
	– Combustibles fósiles* (petróleo, carbón, gas natural)	No
	– Combustibles nucleares* (uranio)	No
	– Energía geotérmica*	Sí
	– Energía mareomotriz*	Sí
	– Energía solar* (directa, eólica)	Sí
	– Minerales (metálicos y no metálicos)	No
	– Rocas industriales (rocas y sedimentos utilizados en industria y construcción)	No
Recursos recreativos y culturales	– Suelo	No
	– Paisajes, parques, reservas naturales	

* Recurso energético, al menos en parte.

metálicos (*se obtienen metales pirita-hierro, galena-plomo, cinabrio-mercurio,...*), no metálicos (*destacan el cuarzo, el yeso, las piedras preciosas, etc.*) y las rocas industriales (*granito, pizarra, mármol,...*).

2.2. Naturaleza. Pueden ser:

Recursos biológicos: Están constituidos por los seres vivos. En este grupo se incluyen: los recursos alimenticios (agricultura, ganadería), los

recursos forestales y la biomasa como fuente de energía, así como la biodiversidad como recurso científico.

Recursos geológicos: Constituidos por diversas formas de energía o de materia inerte en estado sólido, líquido o gaseoso. En este grupo se incluyen: el suelo, agua, combustibles fósiles y las energías alternativas, los recursos minerales y las rocas industriales.

Recursos recreativos y culturales: Se trata de lugares que tradicionalmente no han sido considerados como recursos, pero que cada vez van cobrando mayor importancia por su valor estético, educativo o científico. Tal es el caso de los recursos paisajísticos, los parques y las reservas naturales.

2.3. Según su tasa de regeneración

Es decir, de su capacidad o velocidad de formación a medida que se explotan, distinguimos:

Recursos renovables: Se **explotan a una velocidad más lenta que la de su formación**. Son prácticamente inagotables y podemos utilizarlos de una forma ilimitada. (*Energía solar, energía hidráulica, energía eólica, energía mareomotriz, energía geotérmica*).

Recursos potencialmente renovables: Son los recursos que aunque se consuman **son repuestos por los procesos naturales en un tiempo relativamente corto** (meses, años o decenios). Se trata de peces, bosques, el aire limpio, el agua de los ríos, etc. Se añade el término de potencialmente para indicar que si estos recursos se usan masivamente, sobrepasando su velocidad de regeneración, pueden llegar a agotarse.

Son renovables siempre que su explotación no sobrepase la capacidad de regeneración. Los recursos potencialmente renovables pueden convertirse en recursos no renovables si se utilizan durante un tiempo prolongado más rápidamente de lo que pueden renovar por los procesos naturales. Estos recursos puede explotarse indefinidamente siempre que se haga un uso sostenible de ellos, es decir, que el ritmo de explotación sea inferior al

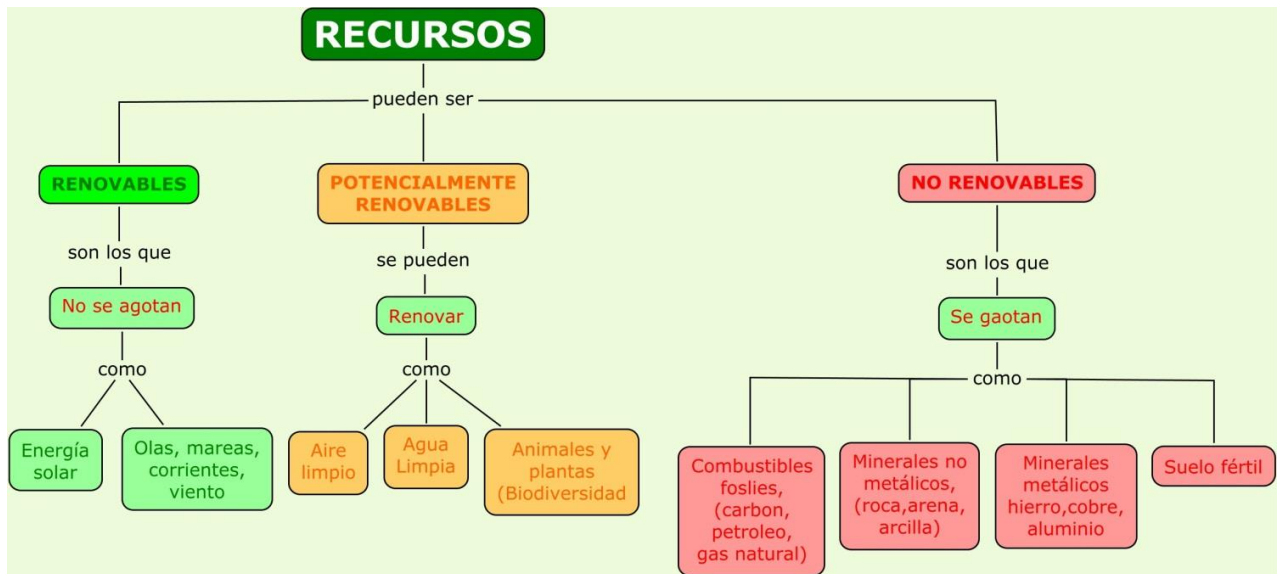


ritmo de regeneración del recurso. (*Árboles de un bosque, agua subterránea,...*). Cuando la velocidad de explotación de un recurso es más rápida que la de su reemplazo, las reservas se reducen en un proceso que se llama **degradación ambiental**. La tasa más alta a la que un recurso potencialmente renovable se puede utilizar sin reducir sus reservas disponibles en el mundo o en una región se denomina **rendimiento sostenido**. Como consecuencia de la degradación ambiental se puede llegar a imposibilitar la renovación de un recurso, incluso provocar su destrucción. Entre los recursos potencialmente renovables tenemos los recursos energéticos y los recursos no energéticos:

Recursos energéticos: Son la energía de la biomasa, es decir, la energía contenida en la materia orgánica. Durante la fotosíntesis se capta la energía solar; al finalizar la fotosíntesis se obtienen moléculas orgánicas, la energía contenida en éstas puede usarse directamente quemando la materia orgánica (*madera*) y obteniendo energía calorífica o bien puede usarse indirectamente haciendo fermentaciones y transformándola en otros combustibles *como alcohol, metano que puede utilizarse para producir electricidad*.

Recursos no energéticos: Son los recursos edáficos (suelo), biológicos, hídricos y paisajísticos.

Recursos no renovables: Son aquellos que **se generan mediante procesos muy lentos** (cientos, miles o millones de años) por lo que, una vez extraídos y utilizados, **son imposibles de reponer a escala humana**; por lo tanto, existen en cantidades limitadas. **Su uso supone su disminución irreversible**. Estos recursos pueden renovarse durante lapsos de tiempo largos mediante procesos geológicos, pero su formación es tan lenta que desde el punto de vista humano su consideración es limitada. Algunos recursos no renovables *como el cobre, aluminio, etc.*, pueden reciclarse o reutilizarse, aumentando su disponibilidad; otros, sin embargo, como el carbón, petróleo y el gas natural no se pueden reciclar, ni rentabilizar, porque una vez quemados pierden su energía utilizable. La naturaleza tarda periodos de tiempo considerables en regenerarlos en las mismas condiciones de explotación.



2.4. Según el sistema de procedencia (por subsistemas terrestres)

a) Recursos de la Geosfera:

- Minerales y rocas
- Recursos energéticos: combustibles fósiles (petróleo, carbón gas natural), energía nuclear y energía geotérmica.

b) Recursos de la atmósfera:

- Energía solar
- Energía eólica

c) Recursos de la hidrosfera: usos del agua

- **Usos consuntivos:** agrícola, industrial y urbano.

- **Usos no consuntivos:** energía hidroeléctrica y mareomotriz, navegación y ocio y usos ecológicos.

d) **Recursos de la biosfera:**

- Recursos alimentarios: agricultura, ganadería, pesca.
- Recursos forestales
- Recursos energéticos: biomasa
- Biodiversidad.

Recursos naturales

En nuestro siguiente texto llevaremos aquel observen diferentes recursos naturales de medio ambiente de México con el apoyo de algunas investigaciones del tema pero nuestro tema principal es los recurso de México.

Recursos.

El origen de los *recursos naturales* está vinculado al proceso evolutivo que ha sufrido la tierra, desde su formación . poco más de 5000 millones de años . hasta nuestros días. Con la presencia del hombre hace apenas un millón de años comenzó la explotación de los recursos, el hombre con su inteligencia desde entonces se ha valido de ellos de maneras diversas para su beneficio y placer. Tomemos en cuenta también al sol, los astros y el espacio sideral que de una manera directa o indirecta han aportado utilidad al hombre desde la energía calorífica del sol, medir el tiempo con los astros y la búsqueda de nuevos recursos, así como el conocimiento de el origen del planeta y del mismo hombre para lo cual es imprescindible la creación de nuevas tecnologías que actualmente están en proceso y de las cuales, tú, alumno forma parte.

Recurso es todo elemento que puede brindar utilidad al hombre. Para un adecuado desarrollo innovador tecnológico es necesario que conozca con qué recursos cuenta la humanidad. Sean estos naturales, culturales o científicos ya que cualquiera de ellos es viable a ser empleado benéficamente.

El conocimiento de las propiedades biológicas, físicas, químicas, etc. De los recursos naturales han aportado y brindado beneficios. Los *recursos culturales* son tesoros de las naciones . museos, zonas arqueológicas, folklore, etc. En los que la tecnología apoya de diversas maneras a su difusión, restauración, conservación, comercialización, etc.

Los *recursos científicos* hasta ahora conocidos requieren de la tecnología y a la vez la complementa para el continuo progreso humano. No olvidemos dos aspectos fundamentales.

Primero, el principal recurso es el ser humano mismo, porque de él depende el adecuado empleo de los recursos y segundo, el ser humano forma parte misma de la naturaleza, que transforma y aplicarla involucra el compromiso de preservarla y como ser racional considerar siempre que el D. L. T. Tiene como objetivo el beneficio a la humanidad.

Recursos naturales.

Martha Cervantes en su libro *Biología General* considera *recurso natural* cualquier elemento de la naturaleza que el hombre puede utilizar para su propio beneficio. Esto significa que los recursos sólo existen cuando el hombre les asigna esa categoría. Tal es el caso del petróleo, pues aunque era conocido desde hace miles de años, no era considerado un recurso, ya que casi no tenía utilidad.

A fines del siglo XIX, el petróleo empezó a explotarse como energético fósil; y en la segunda mitad del siglo X se descubrió que es la materia prima para la obtención de muchos productos útiles; desde entonces es un recurso muy valioso. En conclusión, el hombre valora los recursos naturales de acuerdo con su cultura y el momento histórico en el que vive.

Es importante definir algunos conceptos empleados frecuentemente en relación con los recursos naturales; éstos son:

Conservación. Es el aprovechamiento de los recursos naturales de acuerdo con su capacidad de regeneración. Puede hacerse una analogía entre los recursos y el dinero invertido en un banco; el recurso es el capital invertido lo que se puede utilizar son los intereses que genera el capital, pero éste no se toca. Así, se mantiene el recurso por largo tiempo y siempre existe la posibilidad de usar parte de él.

Aprovechamiento sostenible (o sustentable). Los recursos naturales son heredados de nuestros antepasados, pero debemos mantenerlos y cuidarlos ya que representan el patrimonio de las futuras generaciones.

Uso. Es la apropiación de algún recurso para satisfacer las necesidades humanas, sean naturales (alimento, abrigo, salud) o culturales (papel, etc.).

Preservación. Significa no tocar los recursos con el fin de mantener condiciones naturales. Esto se aplica a especies o ecosistemas en peligro ejemplo, la selva amazónica tiene un alto valor natural y cultural por la humanidad, por lo que algunas de sus partes deben ser preservadas para generaciones futuras.

C).- Clasificación de los recursos naturales.

De acuerdo con la definición inicial, cualquier elemento de la naturaleza es o puede llegar a constituir un recurso. Es el primer caso se habla de recursos reales. Como el agua, el suelo, la fauna, etc.; y en el segundo, de recursos potenciales; tal es el caso de la energía eólica (del viento) o de la energía mareomotriz (de las mareas) con que cuenta México.

La gran diversidad de recursos ha dificultado su clasificación. En este caso se utiliza una de las clasificaciones más sencillas, la del científico ruso

Guerasimov, quien utiliza como criterio la permanencia de los recursos y su capacidad de auto regenerarse.

Guerasimov considera tres grandes grupos de recursos:

Inagotables. Son aquellos que nunca se acaban, como la energía, el agua y el clima.

Renovables. Son los recursos capaces de auto regenerarse; por ejemplo. La vegetación, el suelo y la fauna.

No renovables. Son los recursos que existen en cantidad limitada y no se regeneran, tal es el caso de los minerales y los combustibles fósiles.

En relación con los recursos renovables debe señalarse que si se les utiliza con mayor rapidez que la de su capacidad de regeneración, se vuelven irrenovables.

Cuadro No. 1. Clasificación de los Recursos Naturales según Guerasimov

Recursos Naturales	➤ Inagotables	➤ Energía
	✓ Renovables	➤ Clima
	▪ No renovables	➤ Agua
		✓ Vegetación (flora)
		✓ Fauna (Animales)
		✓ Suelo
		▪ Minerales metálicos (oro, plata, etc.)
		▪ Minerales no metálicos (caliza, arena, etc.).
		▪ Energéticos fósiles (petróleo, carbón mineral).

Todas las culturas pasadas y presentes están totalmente ligadas a sus recursos bióticos y sus costumbres influenciadas por ellos. El hombre primitivo que vivía de la caza y la recolección de plantas dedicaba, quizá la mayor parte de su tiempo a la búsqueda de sus alimentos y al descubrimiento de nuevos recursos. Seguramente, en sus exploraciones buscando nuevas áreas con más recursos, se tenía que enfrentar a la necesidad de identificar las especies, y experimentar con aquellas que no conocía. Probablemente muchos de nuestros antepasados prehistóricos fallecieron ~~la~~ investigando nuevos recursos bióticos y otros proliferaron al descubrir nuevos y abundantes recursos.

En todos los aspectos de la vida humana aparecen los recursos biológicos; si es en la pintura, colorantes vegetales; en la música, instrumentos de madera; en literatura, el papel; en medicina, las plantas han sido y son base fundamental; en el vestido, construcción e industria los recursos biológicos son también fundamentales.

Pocas actividades humanas pueden entenderse sin la participación de los recursos vivos; sin embargo, parece que por obvio, a menudo pasa por inadvertido este hecho, y solo cuando los agotamos o los ponemos en peligro, nos damos cuenta de ello.

Ejemplos de recursos naturales:

✓ *El petróleo.*

En la actualidad se considera como uno de los recursos más importantes por la gran utilidad que se le da en nuestro mundo actual. Investigando en la Enciclopedia Encarta tenemos que: **Petróleo**, líquido oleoso bituminoso de origen natural compuesto por diferentes sustancias orgánicas. También recibe los nombres de petróleo crudo, crudo petrolífero o simplemente **crudo**. Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima para la industria química. Las sociedades industriales modernas lo utilizan sobre todo para lograr un grado de movilidad por tierra, mar y aire impensable hace sólo 100 años. Además, el petróleo y sus derivados se emplean para fabricar medicinas, fertilizantes, productos alimenticios, objetos de plástico, materiales de construcción, pinturas y textiles, y para generar electricidad.

En la actualidad, los distintos países dependen del petróleo y sus productos; la estructura física y la forma de vida de las aglomeraciones periféricas que rodean las grandes ciudades son posibles gracias a un suministro de petróleo abundante y barato. Sin embargo, en los últimos años ha descendido la disponibilidad mundial de esta materia, y su costo relativo ha aumentado. Es probable que, a mediados del siglo XX, el petróleo ya no se use comercialmente de forma habitual.

➤ Evolución histórica del aprovechamiento del petróleo.

Los seres humanos conocen estos depósitos superficiales de petróleo crudo desde hace miles de años. Durante mucho tiempo se emplearon para fines limitados, como el calafateado de barco, la impermeabilización de tejidos o la fabricación de antorchas. En la época del renacimiento, el petróleo de algunos depósitos superficiales se destilaba para obtener lubricantes y productos medicinales, pero la auténtica explotación del petróleo no comenzó hasta el siglo XIX. Para entonces, la Revolución Industrial había desencadenado una búsqueda de nuevos combustibles y los cambios sociales hacían necesario un aceite bueno y barato para las lámparas. El aceite de ballena sólo se lo podían permitir los ricos, las velas de sebo tenían un olor desagradable y el gas del alumbrado sólo llegaba a los edificios de construcción reciente situados en zonas metropolitanas.

La búsqueda de un combustible mejor para las lámparas llevó a una gran demanda de **aceite de piedra** o petróleo, y a mediados del siglo XIX varios científicos desarrollaron procesos para su uso comercial. Por ejemplo, el británico James Young y otros comenzaron a fabricar diversos productos a partir del petróleo, aunque después Young centró sus actividades en la destilación de carbón y la explotación de esquistos petrolíferos. En 1852, el físico y geólogo canadiense Abraham Gessner obtuvo una patente para producir a partir de petróleo crudo un combustible para lámparas relativamente limpio y barato, el queroseno. Tres años más tarde, el químico estadounidense Benjamín Silliman publicó un informe que indicaba la amplia gama de productos útiles que se podían obtener mediante la destilación del petróleo.

Con ello empezó la búsqueda de mayores suministros de petróleo. Hacía años que la gente sabía que en los pozos perforados para obtener agua o sal se producían en ocasiones filtraciones de petróleo, por lo que pronto surgió la idea de realizar perforaciones para obtenerlo. Los primeros pozos de este tipo se perforaron en Alemania entre 1857 y



1859, pero el acontecimiento que obtuvo fama mundial fue la perforación de un pozo petrolífero cerca de Oil Creek, en Pennsylvania (Estados Unidos), llevada a cabo por Edwin L. Drake, el Coronel, en 1859. Drake. Contratado por el industrial estadounidense George H. Bissell que también proporcionó a Sillimar muestras de rocas petroleras para su informe, perforó en busca del supuesto depósito matriz, del que parece ser surgían las filtraciones de petróleo de Pennsylvania occidental. El depósito encontrado por Drake era poco profundo (21, 2 m) y el petróleo era de tipo parafínico, muy fluido y fácil de destilar.

El éxito de Drake marcó el comienzo del rápido crecimiento de la moderna industria petrolera. La comunidad científica no tardó en prestar atención al petróleo, y se desarrollaron hipótesis coherentes para explicar su formación, su movimiento ascendente y su confinamiento en depósito. Con la invención del automóvil y las necesidades energéticas surgidas en la I Guerra Mundial, la industria del petróleo se convirtió en uno de los cimientos de la sociedad industrial.

➤ Alquilación y craqueo catalítico.

En la década de 1930 se introdujeron otros dos procesos básicos, la alquilación y el craqueo catalítico, que aumentaron adicionalmente la gasolina producida a partir de un barril de crudo. En la alquilación, las moléculas pequeñas producidas por craqueo térmico se recombinan en presencia de un catalizador. Esto produce moléculas ramificadas en la zona de ebullición de la gasolina con mejores propiedades (por ejemplo, mayores índices de octano) como combustible de motores de alta potencia, como los empleados en los aviones comerciales actuales.

En el proceso de craqueo catalítico, el crudo se divide (craquea) en presencia de un catalizador finamente dividido. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados. La fabricación de estos productos ha dado origen a la gigantesca industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético, glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nailon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimentarios, explosivos, tintes y materiales aislantes.

✓ Energía Eólica.

La energía eólica, es aquella producida por el viento. Históricamente hablando la primera utilización de la capacidad energética del viento la constituye la navegación a vela. En ella, la fuerza del viento se utiliza para impulsar un barco. Barcos con velas aparecían ya en los grabados egipcios más antiguos (3000 a. C.). Los egipcios, los fenicios los romanos tenían que utilizar también los remos para contrarrestar una característica esencial de la energía eólica, su discontinuidad. Efectivamente, el viento cambia de intensidad y de dirección de manera impredecible, por lo que habla que utilizar los remos en los periodos de calma o cuando no soplaba en la dirección deseada. Hoy, en los parques eólicos, se utilizan los acumuladores para producir electricidad durante un tiempo, cuando el viento no sopla.

Otra característica de la energía producida por el viento es su infinita disponibilidad a la superficie expuesta a su incidencia. En los barcos, a mayor superficie bélica mayor velocidad. En los parques eólicos, cuantos más molinos haya, más potencia en

bornes de la central. En los veleros, el aumento de superficie bélica tiene limitaciones mecánicas (se rompe el mástil o vuela el barco). En los parques eólicos las únicas limitaciones al aumento del número de molinos son las urbanistas.

Viento, aire en movimiento. Este término se suele aplicar al movimiento horizontal propio de la atmósfera; los movimientos verticales, o casi verticales, se llaman corrientes. Los vientos se producen por diferencias de presión atmosférica, atribuidas, sobre todo, a diferencias de temperatura. Las variaciones en la distribución de presión y temperatura se deben, en gran medida, a la distribución desigual del calentamiento solar, junto a las diferentes propiedades térmicas de las superficies terrestres y oceánicas (véase Meteorología). Cuando las temperaturas de regiones adyacentes difieren, el aire más caliente tiende a ascender y a soplar sobre el aire más frío y, por tanto más pesado. Los vientos generadores de esta forma suelen quedar muy perturbados por la rotación de la tierra.

✓ Industria maderera.

Los bosques, son otros de los recursos indispensables e importantes en la vida de los seres humanos. Una de sus aplicaciones es en la *Industria maderera*, sector que se ocupa de la producción de madera para la construcción (tablas, tablones, vigas y planchas), para la fabricación de postes de telégrafo, barcos, travesaños de ferrocarril, contrachapados, muebles y ebanistas. Los principales países productores de madera son Estados Unidos, Rusia, Canadá, Japón, Suecia, Alemania, Polonia, Francia, Finlandia y Brasil. Muchas variedades de madera son muy apreciadas, como la caoba, el ébano o el palo de rosa, que se producen en países tropicales de Asia, Sudamérica y África y se emplean sobre todo en la fabricación de muebles. La pulpa de madera es de gran importancia para la producción de papel; sin embargo la obtención de madera para ese fin se considera parte de la industria papelera.

Antes de la II Guerra Mundial la sustitución de la madera por otros materiales influyó de una manera cada vez mayor en la industria. La guerra invirtió esa tendencia en gran medida. Los avances en la tecnología maderera, junto con la escasez de otras materias primas, hizo que aumentara nuevamente el uso de la madera para la construcción y otros fines importantes.

❖ Obtención de la madera

La industria maderera comprende la tala, el aserrado y el panelado. La tala incluye dentro los árboles, limpiarlos de hojas y cortarlos en troncos de longitud apropiada que constituyen la materia prima de las serrerías o aserraderos. En las serrerías se fabrican diversos tipos de vigas, tablones, planchas y listones. La industria del panelado emplea chapa de madera y conglomerado para producir contrachapado. Productos más modernos como el cartón madera y otros materiales empleados en la construcción de edificios. En la actualidad se están desarrollando nuevos productos que emplean tiras de madera laminada para fabricar vigas.

Las modernas operaciones de tala están a menudo tan mecanizadas y automatizadas como las de una fábrica. Una vez derribados los árboles, se limpian y transportan los troncos hasta la carretera con tractores o se arrastran con cables hasta un punto donde se cargan en camiones para llevarlos a la serrería. También se pueden utilizar tractores para empujar los troncos hasta una vía de ferrocarril o un punto donde pueden ser

recogidos por camiones para trasladarlos hasta la vía del tren. Antes de que se emplearan vehículos de motor, las operaciones de tela solían realizarse en invierno; la nieve y el hielo hacían que fuera más fácil arrastrar los troncos hasta trineos tirados por caballos, que se utilizaban para llevar la madera hasta un río o un lago. Cuando llegaba el deshielo primaveral los troncos se transportaban flotando hasta aserraderos situados a las orillas de los ríos o lagos.

Los avances tecnológicos, como las recolectoras de árboles enteros o las trituradoras de campo, han permitido que la tala mecanizada y los aserraderos modernos aprovechen hasta el 99% de los árboles cortados.

Como los árboles son un recurso renovable, después de la tala se procede a una reforestación en la que se plantan nuevos árboles y se ayuda a que el terreno se regenere de forma natural. En los países desarrollados los árboles cultivados en los bosques de explotación comercial superan a los que se talan o mueren por el ataque de insectos y enfermedades. Por ejemplo, el American Forest Council, un organismo industrial estadounidense, afirma que en la actualidad hay más árboles en los bosques de su país que en la década de 1970, y que casi el 70 % de los bosques existentes cuando llegaron los primeros colonos europeos a principios del siglo XVII permanecen todavía. Sin embargo, no ocurre lo mismo en todas las zonas de recolección de madera, y muchos ecologistas han expresado su preocupación por los efectos de la tala indiscriminada, en particular en los bosques tropicales.

D).- Recursos culturales.

Son aquellos que denotan y caracterizan, a un grupo social; la forma de gobierno, religión, tradiciones, vestimenta, alimentación, expresiones artísticas, lenguaje, mitos, etc. Forman parte de la cultura de una comunidad o país. El vínculo con la tecnología radica en la manera en que aplican los recursos naturales y los hacen propios en sus hábitos o forma de vivir, la trascendencia y la evolución de esa tecnología.

Así podemos observar culturas modificadas o influencias por el avance tecnológico.

E).- Recursos científicos.

Es el apoyo básico para un Desarrollo Innovador Tecnológico, en él se manifiesta la capacidad creadora del ser humano, junto al conocimiento de los recursos naturales . sus propiedades, combinaciones, transformaciones, etc. A través de la investigación proporcionan a la tecnología elementos de información que podrán emplearse para innovar técnicas.

Por ejemplo: la investigación de los elementos químicos como el vanadio y el wolframio han reportado poseer gran dureza y resistencia por lo que son empleados para fabricar maquinaria y herramientas. A la vez la tecnología facilita la investigación científica, el microscopio electrónico tridimensional a color es buen ejemplo de ello.

Recursos naturales de México, Historia y uso actual

Los recursos naturales constituyen la base material para el desarrollo de las sociedades humanas, ya que representan la materia prima indispensable para la producción agrícola e industrial.

Sin embargo, en muchos países en vías de desarrollo, como México, el aprovechamiento de la naturaleza no es el adecuado. Esto se debe al desconocimiento de los procesos ecológicos en los que participan los recursos naturales, los cuales están sujetos a los principios que gobiernan la ecosfera.

El resultado se manifiesta en la erosión y pérdida del suelo, alteración del ciclo hidrológico, empobrecimiento de las poblaciones animales y vegetales, reducción de la **biodiversidad** y otros.

En nuestro país, la carencia de un verdadero control de las políticas que regulan el manejo y apropiación de los recursos naturales, respetando los principios ecológicos, ha provocado que el proceso de modernización se haya convertido en un mecanismo aceleradamente destructivo de la naturaleza, como lo ejemplifican la deforestación irracional de la Selva Lacandona y los bosques, alguna vez muy densos, de los estados de Michoacán y México, entre otros.

a) Recursos bióticos de México

Los recursos naturales renovables han formado parte fundamental del desarrollo de México. Constituyen el patrimonio natural de nuestro país y corresponde a la nación regular su aprovechamiento.

México posee una gran variedad de recursos naturales bióticos, debido en gran parte a su ubicación geográfica entre la región templada y la tropical. Esto ha ocasionado una serie de procesos migratorios de plantas y animales a lo largo y ancho del territorio. *La riqueza biótica del país se centra en el gran número de especies vegetales o florísticas y faunísticas que lo habitan.*

Por tal razón, el estudio de los recursos bióticos de México debe organizarse en dos grandes grupos: los recursos vegetales y los faunísticos.

Recursos vegetales de México

Recursos vegetales son todos los elementos del reino de las plantas y afines (Monera, Fungí y Protista) que el hombre utiliza para satisfacer sus necesidades; por ejemplo. Las bacterias empleadas en las fermentaciones; las cianobacterias, como la Spirulina (espirulina), de alto valor alimenticio; los diversos

Tipos de hongos comestibles; y desde luego, las plantas con semilla (gimnospermas y angiospermas), que suministran elementos esenciales para la nutrición y numerosas materias primas para la industria moderna.

Existen dos grandes grupos de recursos vegetales: los **no forestales**, representados por comunidades de plantas herbáceas (pastizales), y los **forestales**, constituidos por los bosques templados, los bosques tropicales y los matorrales.

México puede considerarse un país forestal, ya que el 70% de su territorio presenta vegetación formada por comunidades de matorral, bosques templados y bosques tropicales.

Clasificación de los recursos vegetales

Bosques templados
Bosques

Recursos forestales

Bosques tropicales
Matorrales

Recursos vegetales

Recursos no forestales Pastizales

Clasificación de las superficies forestales de la República Mexicana
(Millones de hectáreas)

Superficie arbolada	Bosques	Coníferas v latifoliada.	17.0	8.6%
	25.5			
	13.0%	latifoliadas	8.5	4.4%
	Selvas	Altas		1.8
0.9%				
34.2	8.7			
17.5%	4.5%	Medianas	6.9	3.6%
Superficie forestal nacional	A arbustivas	Selvas bajas	15.4	7.9%
141.5	26.4	Chaparrales	7.7	4.0%
72.3%	13.5%	Mezquitales	2.8	1.6%
	Matorrales	Rosetófilo	2.9	1.48%
Otras áreas forestales	55.5	Micrófilo	38.0	19.44%
	28.4%	Crasicaule	14.6	7.4%
	Áreas perturbadas		21.6	11.0%
107.3				
54.8%				
	Vegetación hidrófila			2.1
1.3%				
	Áreas sin vegetación			2.2
1.1%				

➤ =Superficie arbolada (ha)

Fuente: SARH, Subsecretaria Forestal. Modificado por las autoras. Datos actualizados a 1994.

- Bosques templados

Tienen una amplia distribución en el país, ya que cubren aproximadamente el 15% del territorio nacional. Se localizan sobre los sistemas montañosos, a altitudes que varían de 1200 a 3 500 m.

Constituyen el recurso vegetal silvestre más importante debido al aporte de materias primas y a la función ecológica que desempeñan, ya que fijan el suelo, detienen y filtran el agua, producen oxígeno y albergan a la fauna silvestre.

Los bosques templados ejercen tres funciones bien definidas, ya que son productores de diversos materiales útiles protectores de cuencas hidrográficas y fuentes de recreación.

Se desarrollan sobre suelos someros, en relieves abruptos, que al ser deforestados se erosionan con rapidez.

De acuerdo con su composición florística, existen los siguientes tipos de bosques templados:

- **Bosque de coníferas.** En éste predominan los árboles de los géneros Pinus (pino), Cupressus (ciprés), Abies (oyamel) y Juniperus (tascate).
- **Bosque mixto.** Los pinos (Pinus) y encinos (Quercus) son codominantes en esta comunidad.
- **Bosque de encinos.** Donde predominan diversas especies de Quercus.
- **Bosque mesófilo de montaña.** Se considera una transición entre el bosque templado y el tropical. En él existen helechos arborescentes y árboles de los géneros Magnolia, Liquidambar, Fraxinus (fresno), Caria (nogal) y otros.
- Bosques tropicales

Se distribuyen en las vertientes del Pacífico y del Golfo y en la porción sur del territorio mexicano; en total cubre el 7.6% de la superficie del país. En América Latina reciben el nombre de **selvas**, sus características fundamentales son la gran variedad de especies que lo constituyen, el predominio de árboles que pueden crecer a grandes alturas y la abundancia de epífitas.

Las selvas pueden diferenciarse por la altura de sus árboles; por lo que se han clasificado de la manera siguiente:

- **Selvas altas.** Son comunidades cuyos árboles tienen una altura promedio superior a los 30 m. se distribuyen en la región de la Huasteca; parte de Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas. Entre los árboles destacan la *Swietenia macrophylla* (caoba), Brosimum alicastrum (ramón), Manikara zapota (chicozapote) y mucho más.
- **Selvas medianas.** Los árboles de estas selvas miden entre 15 y 30 m de alto. Abundan a lo largo de la vertiente del Pacífico de manera discontinua, desde Sinaloa hasta Chiapas y en Yucatán. Destacan las especies arbóreas Cedrela mexicana (cedro), Enterolobium cyclocarpum (guanacaste), *Bucida buceras* (pucté) y Achras zapota (zapote).
- **Selvas bajas.** Se desarrollan en la zona henequenera de Yucatán y la depresión central de Chiapas. Ocupan grandes extensiones de la vertiente del Pacífico. Los árboles dominantes miden menos de 15 m; entre ellos figuran *Haematoxylon brasiletto* (palo de Brasil), *Bursera* sp. (copales), *Ceiba parvifolia* (pochote) y muchos más.
- Matorrales

Los matorrales son representativos del paisaje de zonas áridas y semiáridas de México. Ocupan más o menos el 40% de la superficie del país y constituyen el más vasto de todos los tipos de vegetación de la República Mexicana.

Por sus características fisonómicas y florísticas, los matorrales se clasifican de la manera siguiente:

Matorral crasicaule. Predominan las plantas arbustivas con tallo carnoso, como las cactáceas. Son comunidades de nopales (*Opuntia* sp.), garambullos (*Myrtillocactus* sp.) y biznagas (*Echinocactus* sp.).

Matorral espinoso. Comunidades con abundantes plantas de hojas compuestas o muy pequeñas, cuyos tallos llevan espinas. Por ejemplo: las comunidades de mezquites (*Prosopis* sp.), huizaches (*Acacia* sp.) y mimosas (*Mimosa* sp.), entre otras.

Matorral rosetófilo. Constituido por especies dominantes de hojas dispuestas en forma de roseta. Destacan las comunidades de Agave (magueyales) y de Yucca (izotales).

En los matorrales existe el predominio de las formas arbustivas y una gran diversidad florística en un marco de aridez. Su enorme variedad de recursos ha permitido la supervivencia de las comunidades humanas, mismas que han encontrado la forma de utilizarlos como alimento, fuente de artesanías y de medicina tradicional, entre otros usos.

- Pastizales

Esta vegetación es característica de lugares con clima seco. Hay un claro predominio de gramíneas con presencia ocasional de árboles o arbustos. La zona más importante de pastizales naturales en México se localiza en el Altiplano, a lo largo de la base oriental de la Sierra Madre Occidental, desde el noroeste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas adyacentes del Bajío, donde predominan las gramíneas de los géneros *Bouteloua* (navajita) y *Buchloe* (zacate chino).

Existe también el pastizal alpino o **zacatonal**; éste se desarrolla en las partes altas de las montañas, con predominio de *Stipa* sp. y *Festuca* sp.

Un tercer tipo lo constituyen los pastizales tropicales o de sabana, resultado de la destrucción de los bosques tropicales. Los pastizales naturales ofrecen buenas perspectivas para el desarrollo de actividades agrícolas o ganaderas.

Aprovechamiento de recursos vegetales

Cada tipo de comunidad tiene un potencial de rendimiento particular y características funcionales únicas.

Por la razón anterior, para cada ecosistema debe haber una técnica de explotación apropiada, la cual no es aplicable a los demás.

Debido a la gran variedad de ecosistemas que hay en México, es necesario que se establezca una estrategia adecuada para la explotación racional de los recursos bióticos, ya sean bosques templados, tropicales, matorrales o pastizales.

- Bosques templados

Los bosques de pinos constituyen un recurso de gran importancia por la demanda de su madera, la facilidad de explotación y la rapidez de crecimiento de sus especies.

La gran diversificación en la actividad ganadera se ha incrementado con rapidez durante los últimos años, provocando serios daños ecológicos debido a los desmontes, la invasión de tierras y la deforestación.

Los campesinos de regiones tropicales combinan la agricultura con la ganadería y algo de actividad forestal. Sin embargo, esta última es un claro ejemplo de subutilización de recursos potenciales, ya que se explotan especies hasta exterminarlas y se abandonan otras no comerciales. Las maderas preciosas, como la caoba, el cedro y el chicle, casi se han agotado.

En conclusión, las comunidades de bosque tropical se explotan de manera tan desordenada que no se permite su regeneración; esto ocasiona la destrucción irreversible de dichos ecosistemas.

- Pastizales

Los pastizales son los recursos forrajeros por excelencia. Predominan en regiones semiáridas y sus especies principales son *Boteloua gracilis* y *B. curtipendula*.

En México, la información disponible sobre la calidad de las plantas forrajeras es escasa. También se conoce poco acerca de los coeficientes de agostadero,

Representan alrededor del 75% de la producción maderera del país, gran parte de la cual se destina a la construcción y a la ebanistería. También se utiliza como materia prima para la elaboración de papel y celulosa. Las especies más explotadas son *Pinus arizonica*, *P. engelmannii*, *P. montezumae* y *P. ayacahuite*.

Para la obtención de resinas se utilizan pinos de tronco delgado y crecimiento lento, como el *P. michoacana* y el *P. teocote*. Muchos de ellos son lesionados para conseguir rajas de ocote. El ocoteo, que se extiende por todo el país, lesiona al árbol y favorece el acceso de plagas y enfermedades.

Otro pino importante en México es el *P. cembroides*, productor de piñones.

A pesar de la abundancia de encinos en México, cuya madera es de buena calidad, su uso como recurso maderable es muy limitado, debido a que en el país no existe tecnología adecuada. La subutilización de este recurso es evidente, ya que sólo se utiliza como leña o para hacer carbón.

Los bosques de cedro y tascate son de poca importancia, ya que sólo cubren una porción muy pequeña del país. Aunque la madera del *Juniperus* (tascate) es de buena calidad, sólo se emplea a nivel local debido a su talla reducida y a la escasez de comunidades puras.

En el bosque mesófilo de montaña crecen árboles cuya madera es de excelente calidad, como el liquidámbar, fresno y nogal, pero su aprovechamiento es reducido.

- Bosques tropicales

En los boques tropicales o selvas se desarrollan cultivos de gran importancia económica: caña de azúcar, café, cacao, cítricos, henequén y piña; asimismo se obtienen productos básicos, como maíz y frijol. Sin embargo, la práctica del monocultivo elimina la vegetación natural, empobrece los suelos, incrementa la erosión y favorece la proliferación de plagas.

Cuando la sobreexplotación agrícola agota la fertilidad del suelo, los campesinos abandonan los terrenos improductivos y aumentan la frontera agrícola a expensas de las áreas forestales.

Los agrónomos han creado una nueva disciplina, la *agrostología*, que se dedica al estudio de las gramíneas y zacates. El adelanto científico y técnico de la industria pecuaria depende del desarrollo de la agrostología. De ella se derivan los principios y las técnicas de manejo de los elementos forrajeros y animales, que permiten el máximo aprovechamiento de los pastizales así como su máximo nivel de conservación.

Recursos faunísticos de México

La gran variedad y riqueza de la fauna mexicana se deben, ante todo, a la situación geográfica del país, ubicado entre la zona templada y la tropical.

Según los datos proporcionados por la Dirección General de la Fauna silvestre, en México existen 228 especies de anfibios, 682 de reptiles, 1052 de aves y 507 de mamíferos.

La fauna es un elemento móvil, muy dinámico, por lo que se presenta una mezcla faunística en todo el territorio. Sin embargo, existen animales representativos de cada ecosistema.

- Fauna de los bosques templados

La fauna de estas comunidades esta representada por conejos, liebres, mapaches, venados, armadillos, pumas y lince. Muy escasos son el borrego cimarrón, de baja California y Sonora, y el oso negro, que habita en los bosques del norte del país.

Las aves de este tipo de comunidad son la gallina de monte, varias clases de codornices, huilotas, palomas de alas blancas y gran variedad de especies de pájaros.

- Fauna de los bosques tropicales

La fauna de estos bosques es muy variada. Los mamíferos representativos son el mono saraguato, el mono araña, el jaguar, el tapir, el tigrillo, el agutí, el venado, el mapache y el coatí.

Las aves de estos ecosistemas son pericos, papagayos, tinamúes, tucanes y varias más.

Los reptiles también son abundantes y pueden encontrarse varias especies de tortugas, serpientes y lagartos. Además, los bosques tropicales albergan muchas especies de anfibios.

- Fauna de zonas áridas y semiáridas

La fauna de las zonas áridas y semiáridas tiene gran valor para los pobladores de éstas, pues generalmente representa la única fuente de proteína animal que tienen

Son importantes los conejos, liebres, venados, percaríes y armadillos; diversas aves como las palomas, codornices y guajolotes silvestres; y algunos reptiles, como serpientes y tortugas.

La tortuga del desierto (*Gopherus flavomarginatus*) era muy apreciada como alimento, por lo que llegó a estar en peligro de extinción. Actualmente se le protege en la reserva de la biosfera de Mapimí.

• Aprovechamiento de la fauna

La fauna silvestre constituye un recurso natural renovable con un alto potencial de aprovechamiento para el desarrollo socioeconómico del país. A fin de hacerlo efectivo, es necesario basarse amplia y metódicamente en los ciclos biológicos y distribución y abundancia de las poblaciones faunísticas, pues sólo así se conocerá la dinámica de las mismas. A continuación se indican algunas posibilidades de aprovechamiento de la fauna silvestre:

- Fauna silvestre como fuente nutricional

La alimentación del campesino mexicano es deficiente en proteína animal. En este contexto, la fauna silvestre puede utilizarse para compensar esa

deficiencia. Sin embargo, siempre debe hacerse mediante el favorecimiento de la reproducción natural de los animales seleccionados para ese fin y con la aplicación de técnicas de explotación racionales. Ejemplos de animales explotables son: el armadillo, el venado, las perdices, los patos, la iguana, etcétera.

Existen tres modalidades de esta actividad:

Caza de subsistencia. Es la que se realiza para satisfacer las necesidades básicas. Generalmente se hace al margen de la ley y es muy difícil su control.

Caza deportiva. Se realiza casi siempre bajo control de las autoridades y constituye un método para la obtención de divisas.

Captura con fines comerciales. Se lleva a cabo de manera clandestina y puede representar un grave peligro para la fauna, sobre todo de aves como las águilas, halcones, tucanes y loros.

La fauna como elemento cultural y recreativo

El conocimiento de las especies animales de un país forma parte del acervo cultural de sus habitantes. Este aspecto puede satisfacerse de manera directa, observando a los animales en su hábitat natural, pero esto es difícil porque comúnmente huyen y se ocultan del hombre. Sin embargo, es posible observar animales vivos en los zoológicos, como el de Chapultepec, en el D.F.; el de Zacango, en Toluca; el Áfricam, en Puebla; o el Miguel Álvarez del Toro, en Tuxtla Gutiérrez, Chis., considerado como modelo en Latinoamérica.

• La fauna silvestre en la investigación científica

Los biólogos, médicos, veterinarios, químicos, farmacólogos y muchos más con frecuencia utilizan ejemplares faunísticos para sus experimentos.

En este mismo renglón es importante señalar el empleo de animales silvestres como elemento didáctico esencial en la educación básica, media y media superior.

- Causas destructivas de los recursos bióticos

Los recursos bióticos son autorregenerables, pero esto no quiere decir que son perpetuos o inafectables. La presencia de un factor ajeno al ecosistema puede desequilibrarlo, ocasionando desde una disminución en su productividad hasta la desaparición total de la comunidad.

• Las causas destructivas de los recursos bióticos se clasifican de la manera siguiente:

• **Naturales.** Éstas pueden afectar a corto o largo plazo y el daño que ocasionan puede ser parcial o total. Por lo general, su acción es impredecible y poco controlable, pues está sujeta a las leyes de la naturaleza. Por tal razón, las causas naturales se consideran factores

reguladores de los ecosistemas. Ejemplos de éstas son los cambios climáticos, los incendios forestales y las erupciones volcánicas.

Antrópicas. Se relacionan directamente con las actividades humanas. La mayoría de las veces provocan daños graves e irreversibles. Generalmente son predecibles y controlables, sin embargo, rara vez se consideran. Algunos ejemplos de estas actividades destructivas son: la sobreexplotación de los ecosistemas (tala inmoderada, sobrepastoreo, etcétera), la urbanización incontrolada, la industrialización, la construcción de obras de ingeniería (caminos, presas y complejos turísticos) y la explotación petrolera.

De acuerdo Con Ángel Bassols, el país se puede regionalizar con base en las formas productivas del trabajo humano que, en países como el nuestro, tienen gran interdependencia con los factores naturales.⁴⁴

I Noroeste.

Nayarit, Península de Baja California, Sinaloa y Sonora.

- a) Grandes obras hidráulicas que han dado auge a la agricultura de riego con una mecanización, uso de fertilizantes y gran productividad.
- b) Gran actividad pesquera en puertos bajacalifornianos y sonorenses.
- c) Escasa actividad forestal.
- d) Industria de transformación en las ciudades fronterizas y en los puertos.
- e) Industria pesada incipiente.

II Norte.

Chihuahua, Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas.

- a) Actividad minera fundamentalmente.
- b) Agricultura de riego y de temporal.
- c) Esquilmo de vegetación xerófila útil para la industria de transformación; por ejemplo cera de candelilla.
- d) Ganadería de exportación.

III Noroeste.

Nuevo León y Tamaulipas.

- a) Agricultura de riego.
- b) Exportación de hidrocarburos.
- c) Ganadería.
- d) Industria.
- e) Reservas de pastos y agua.

IV Centro Occidente.

Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- a) Agricultura de riego cuya producción se destina al mercado interno.
- b) Importante actividad ganadera que, junto con la agrícola, hacen de esta región la principal productora de alimentos
- c) Industria -que va en aumento-.
- d) Destaca el centro siderúrgico (industria pesada) en Lázaro Cárdenas, Michoacán.

V Centro sur.

Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala y Morelos.

- a) Gran diversificación industrial (concentración del 50% de la producción).
- b) Fortalecimiento de las actividades agropecuarias.

VI Pacífico Sur.

Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

- a) Su crecimiento económico es muy lento: la agricultura es rudimentaria y suele ser de autoconsumo.
- b) Industria de transformación que no ha logrado progresar ampliamente.
- c) Falta de mayor longitud en las vías de comunicación; aunque se ha avanzado en este renglón con algunas carreteras nuevas, en su mayoría son hechas con un enfoque turístico.

VII Oriente.

Región del Golfo de México: Veracruz y Tabasco.

- a) Gran explotación petrolera.
- b) Cultivo de plantaciones tropicales.
- c) Abundantes recursos pesqueros.
- d) Extracción de minerales como el azufre.
- e) Industria . con progreso gradual-

VIII Península de Yucatán.

Quintana Roo, Campeche y Yucatán.

- a) Cultivo del henequén y del maíz, con una agricultura básicamente rudimentaria.
- b) Grandes riquezas potenciales desde el punto de vista pesquero.
- c) Agricultura poco desarrollada.
- d) Explotación forestal.

e) Recursos mineros no energéticos

La actividad minera es importante y está asociada a serios problemas ambientales como la contaminación del aire y de los recursos de agua, la explotación acelerada, que no es óptima en el largo plazo, y la destrucción de los hábitats cercanos por la utilización de insumos provenientes de ellos, ha llevado también a procesos de construcción y de infraestructura caóticos y desordenados que tienen serios impactos ambientales subsecuentes. Un caso

patente de esta situación lo constituye la actividad de los %Garimpeiros+ en el Brasil, que en su búsqueda de oro y brillantes, han contribuido a degradar grandes extensiones de la selva amazónica y a contaminar los ríos con mercurio, además de que se han ampliado su acción depredadora hasta las selvas de la Orinoquia venezolana. Procesos similares han ocurrido en minas locales en la selva ecuatoriana y peruana.

Las principales oportunidades para hacer una explotación más adecuada de los recursos mineros de América Latina, está en implementación de tecnologías más limpias y el desarrollo de innovaciones tecnológicas convenientes.

La producción de minerales abarca desde la extracción física de los recursos de la superficie terrestre hasta el procesamiento de ellos en materias primas utilizables para la industria. Uno de los problemas ambientales de mayor peso asociado con la actividad e industria minera es la contaminación de los recursos hídricos. Ésta es producida por la falta de tratamiento de los afluentes, por la descarga de residuos a los cuerpos de agua y por la producción de contaminantes químicos provenientes principalmente de la oxidación de minerales que contienen azufre. Cabe destacar que muchos de los metales producidos en cada región son extraídos como sulfuros de cobre, zinc, plomo, níquel, plata, mercurio, cadmio y arsénico. La contaminación es un problema que afecta a casi todos los países sudamericanos y particularmente a los países andinos especialmente a Chile y Perú.

f) Recursos Hídricos.

En México y América Latina existen múltiples problemas relacionado con el aprovechamiento de las aguas. Hay amplias extensiones desérticas y semidesérticas en donde la escasez del agua significa un impedimento para el desarrollo. Igualmente hay zonas en las cuales el ciclo hidrológico es tan variable, que genera una perversa secuencia de prolongadas sequías y destructivas inundaciones. Que si no afectan las obras adecuadas para la regulación hidráulica, prácticamente inutilizan el uso de extensas superficies para la agricultura.

El agua es un insumo vital para las diversas actividades humanas, un medio para la generación de energía, para la navegación de deportes, la producción de alimentos y el sustento de numerosos tipos de ecosistemas. Cualquier cambio o alteración en su magnitud, cualidad y distribución puede afectar sus diversos usos.

Un estudio completo clasifica los recursos hídricos en agua atmosférica, aguas superficiales y aguas subterráneas. Los impactos que un proyecto puede generar en estos recursos incluye diferentes elementos.

- Alteración en su calidad y su cuerpo receptor.
- Cambio en su distribución y calidad.
- Variaciones en el potencial del uso.

- Cambios en el agua que pueden inducir alteraciones en otros factores.

El agua atmosférica. Es la precipitación en forma de lluvia, misma que se manifiesta de manera muy desigual en el país. Mientras que en las regiones de Veracruz, Tabasco y Chiapas la precipitación media anual llega a más de 3,200 mm, en el estado de Baja California no alcanza los 400 mm. Los problemas que presentan estas situaciones extremas son, como es evidente, diametralmente opuestas. Por una parte, se han tenido que constituir numerosos sistemas y obras de riego para solucionar las sequías de los estados del norte, por otra, para prevenir inundaciones por exceso de lluvias, ha sido necesario construir bordos de protección y rectificaciones, así como cauces de alivio.

El agua atmosférica se presenta también en forma de nubes y de humedad ambiental, debido a la evapotranspiración. El equilibrio en el agua atmosférica depende de las áreas forestadas y de la vegetación natural, ya que éstas ayudan a conservar la humedad y propician la percolación (filtración hacia las corrientes subterráneas), por lo que se evita una pérdida excesiva de agua. La deforestación provoca la evaporación de la humedad y el rápido escurrimiento del agua, lo que erosiona y socava la tierra provocando la desertificación

Aguas superficiales. Se definen así aquellos cuerpos de agua que se encuentran en la superficie terrestre como: ríos, lagos, lagunas, presas o embalses. Las aguas superficiales están íntimamente ligadas a la precipitación.

Aguas subterráneas. La fuente más importante del agua subterránea es la precipitación, que puede penetrar directamente al manto freático o puede entrar a las corrientes superficiales y percolar desde estos cauces a otras fuentes de agua subterráneas. Son las zonas profundas de la tierra de las que el agua se eleva a lo largo de las rocas intrusivas y queda atrapada en capas de roca sedimentaria durante su formación.

El agua subterránea es una fuente de trascendental importancia para el abastecimiento de algunas zonas del país. En el Distrito Federal, el abastecimiento de agua potable se efectúa con agua subterránea, proveniente de los acuíferos del valle de México de la cuenca del río Lerma de donde se obtiene un caudal de 35 m / seg. Lo que equivale al 85 % del agua que recibe la ciudad y recientemente, de la cuenca del río Cutzamala.

• **Calidad del agua.**

Para hablar de disponibilidad de agua en el país, no basta conocer la cantidad que está al alcance; es necesario saber cuál es su calidad.

El agua tiene múltiples usos, pero aquellos que involucran criterios de calidad son principalmente el abastecimiento para sistemas de agua potable e industrias alimenticias, usos recreativos, conservación de la flora y de la fauna y uso agrícola e industrial.

Las normas de calidad para los diferentes usos del agua incluyen especificaciones con respecto al pH, temperatura, oxígeno disuelto, bacterias coliformes, aceites y grasas, sólidos disueltos, turbiedad, color, olor, sabor, nutrientes (nitrógeno y fósforo), materia sedimentable y sustancias tóxicas. El oxígeno es un valioso indicador de calidad, pues una concentración alta de oxígeno disuelto es imprescindible para algunas especies, cuyo hábitat son las aguas superficiales, como es el caso de la trucha y el salmón, así como para

cualquier proceso que involucre organismos vivos, como sucede con el abastecimiento doméstico, la agricultura y la conservación de la fauna. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO), ocasionada por el exceso de materia orgánica en el agua es el indicador más confiable de la contaminación.

- Fuentes de contaminación

Las fuentes de contaminación del agua son muy numerosas, siendo las más importantes:

- Descargas directas de aguas negras domésticas, no tratadas químicamente, sobre mares, lagos o ríos.
- Descargas de plantas industriales con su multitud de desechos contaminantes (metales pesados).
- Residuos de fertilizantes, plaguicidas e insecticidas que se usan indiscriminadamente en el campo.
- Ácidos y sedimentos provenientes de las explotaciones mineras.
- El agua vertida a cuerpos receptores de agua por plantas generadoras de energía eléctrica, la cual se encuentra a temperaturas muy elevadas.
- El arrastre de gases por el viento y la lluvia, lo que provoca fenómeno de la ~~lluvia~~ lluvia ácida. Este fenómeno es el resultado de la reacción de los compuestos producidos por la combustión de hidrocarburos con la humedad de la atmósfera, lo que forma ácido sulfúrico y ácido nítrico.

g) Flora y fauna

Los principales problemas de los ecosistemas consiste en:

- Pérdida de recursos genéticos.
- Pérdida de ecosistemas y de sus funciones ecológicas de soporte de la vida y la habitabilidad.
- La subutilización
- La sobreexplotación de ecosistemas y especies.

América Latina y el Caribe contienen el 40% de las especies vegetales y animales de los bosques tropicales del mundo, sin embargo, la tasa de deforestación actual prevé que dentro de 40 años entre 100,000 y 350,000 mil especies habrán desaparecido. Otro aspecto del problema es la pérdida de diversidad y la erosión genética en los cultivos. En diversas partes, la dieta local provenía de cultivos autóctonos adaptados a las particularidades climáticas, pero estos han disminuido a menos del 50% en favor de granos procesados y otros alimentos.

De las 250,000 especies de planta superiores, 90,000 se encuentran en América Latina Tropical, de las cuales el 10% son especies medicinales, el 10% tienen uso industrial, y el 15% son comestibles.

Cerca de 1,000 de las especies amazónicas vegetales conocidas tienen un potencial económico y en estos bosques existen por lo menos 300 especies de interés forestal.

En las zonas montañosas andinas, 225 especies vegetales son potencialmente cultivables y 45 especies animales son potencialmente domesticables o utilizables.

Los bosques húmedos tropicales de América Latina son tan diversificados como los de Asia. En 1987 el Instituto Smithsonian, calificó a la

región pacífica colombiana (río Málaga y San Juan) como la de mayor diversidad del mundo.

El incremento en los rendimientos de los cultivos agrícolas depende en la actualidad de un 50% de los recursos genéticos de las plantas, lo que muestra el valor del germoplasma. El valor económico es difícil de cuantificar; en 1960, el descubrimiento de dos variedades de tomate en Perú, aportó beneficios económicos por 5 millones de dólares anuales a la industria procesadora por mejoras a la pigmentación del producto final. Por otra parte, el 25% de las drogas recetadas en los Estados Unidos tienen origen vegetal y el mercado de estos productos alcanzó en 1980 los 8,000 millones de dólares.

Esto demuestra que la mejora genética y la conservación de la diversidad deben ser tomadas en cuentas muy seriamente en América Latina y el Caribe.

• **Pérdida de la biodiversidad.**

La aceleración de la tasa de extinción es un grave e irreversible problema global. Sólo alrededor de 1.7 millones de especies de organismos han sido identificados hasta ahora, de un total estimado que oscila entre 5 y 10 millones hasta 300 millones, según recientes investigaciones.

Un 35% de especies identificadas se encuentran en los trópicos, lo que representa un 74%-86%, de todas las especies existentes en el planeta, concentradas particularmente en los bosques húmedos tropicales.

La región posee una superficie enorme de aguas oceánicas, donde la acuicultura y la piscicultura pueden desarrollarse particularmente bien. Existen zonas alteradas de tierra marginales, bosques secundarios y otros, que cubren el 22% de la superficie de América Latina. La rehabilitación y restauración de estos ecosistemas no se ha llevado a cabo a pesar de que ello permitiría la recuperación ecológica y el aumento de producción de madera, leña y alimentos, así como la recuperación de la economía campesina a muy bajo costo.

La flora de México es de 30,000 especies de plantas vasculares. Tan sólo en Chiapas, el estado más sureño de México, se han logrado inventariar 8,248 especies de plantas vasculares de un total esperado de 10,000.

La predicciones de las tasas de extinción varían enormemente, según algunos autores, llegarán al 20-50% de todas las especies existentes al final del siglo, esencialmente por la destrucción del hábitat de los trópicos y en las islas perturbadas. Las predicciones más modernas sobre extinción de especies en los bosques tropicales latinoamericanos sugieren que en el año 2000 podría alcanzar aproximadamente al 10% de la biota total.

América Latina ha realizado un esfuerzo extraordinario para conservar sus ecosistemas naturales y su biodiversidad, creando un amplio sistema de áreas protegidas (parques, reservas y santuarios), que abarca 81 millones de hectáreas. La crisis económica no obstante, no ha permitido que se adhieran los recursos necesarios para su manejo efectivo y para la conservación de dichas áreas, arriesgando tal patrimonio.

• **Causas de la diversidad biológica en México.**

La riqueza biológica de nuestro país responde, en parte, a un fenómeno biogeográfico, ya conocido por naturalistas como Darwin, Humboldt o



Wallace, aunque no bien explicado por los biólogos contemporáneos. El número de especies por unidad de superficie se incrementa hacia las áreas de baja latitud y disminuye hacia las altas latitudes.

La riqueza de especies de nuestro territorio responde a la multiplicación de organismos provenientes del norte (especies neárticas), y del sur (especies neo tropicales), que alguna vez invadieron y colonizaron los hábitats de lo que hoy conocemos como México.

En México, la notable presencia de cadenas montañosas a lo largo y ancho de su territorio y la existencia de 30 cumbres y de más de 3,000 metros de altitud sobre el nivel del mar, provoca una variación inusitada de hábitats.

Desde la costa de Veracruz, en el Golfo de México, hasta la antigua capital del imperio azteca se tiene una diversidad ambiental que incluye manglares, vegetación de dunas, selvas bajas, caducifolias, bosques de encinos, pinares, bosques mesó filos de montañas, pastizales, matorrales espinosos, y matorrales con cactus.

En Argentina se deforesta el 3.5% por año de los bosques densos:

La tala indiscriminada de árboles y el sobrepastoreo, ha dejado los suelos prácticamente desnudos, esto ha ocasionado dos problemas.

- En época de lluvias los cauces conducen una gran cantidad de sólidos, producto de la erosión de los suelos, lo cual ocasiona el adelgazamiento y degradación de los suelos.
- Al no existir bosque se ha roto un eslabón en el ciclo hidrológico provocando cambios al ambiente natural.

En América Latina por cada hectárea forestada se talan 10 y esta relación llega a 1 a 15 en zonas tropicales. La reforestación se realizó principalmente con especies exóticas en monocultivos susceptibles a plagas y enfermedades. Los bosques secundarios no reciben la atención que merecerían, a pesar de que con un manejo adecuado rendirían el doble de las necesidades de madera que habrá en la región para el año 2000.

La quema de los bosques tropicales tiene serios impactos ecológicos negativos locales, regionales y globales, y representa una clara subutilización de valiosos recursos forestales que son convertidos en cenizas que actúan como fertilizantes efímeros. El potencial de los recursos forestales tropicales de América latina es enorme el 46.4% de todos los bosques tropicales del mundo están en nuestra región. Sin embargo, participa sólo con un 28% de la producción de madera, de obra de especies tropicales y persiste la subutilización de la biomasa derribada.

El estudio sobre la deforestación en los países tropicales, realizados por la FAO, y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), sitúa a México en el tercer sitio de Latinoamérica con una tasa de 500,000 hectáreas de deforestación anual (1981-1985); en tanto que González Pacheco la estimó en 4,000 hectáreas por año. Tales cifras contrastan con las que arroja la expansión agrícola, y, sobre todo, pecuaria. La paulatina ampliación de la superficie ganadera inferida de los censos nacionales y de los inventarios que realizan anualmente diversos organismos oficiales o del número de cabezas de ganado bovino, son suficientes para poner en evidencia los ritmos de deforestación que sufre el país.

En México el continuo movimiento de las especies neárticas y neotropicales, aunado a los frecuentes cambios de la corteza terrestre (levantamiento, plegamiento, aparición de volcanes y cuencas, erosión y otros), provoca la aparición de especies nativas o endémicas.

Durante las últimas dos décadas los hábitats naturales de México han sido transformados a tal punto que, según el Atlas Nacional del Medio Físico, sólo 40.8% del territorio contenía en los setenta una vegetación natural sin disturbios. Esto indica que la enorme riqueza de la flora y la fauna mexicana se hallan seriamente amenazadas.

El 10% de la superficie de México, unos 20 millones de hectáreas, se dedican a la agricultura y casi la mitad del territorio (90.4 millones de hectáreas) se utilizan para la manutención de 37.5 millones de reses. Como en toda Latinoamérica el principal factor de degradación de las áreas naturales de México es la ganadería, no sólo por la enorme superficie que ocupa, sino por su impresionante ritmo de crecimiento: entre uno y dos millones de hectáreas de bosques, selvas y matorrales por año.

Desde el punto de vista ecológico, los hábitats naturales más afectados son los bosques mesófilos de montañas, los bosques de neblina, los manglares, y sobre todo, las selvas altas y medianas del trópico húmedo, reducidas ya al 10% de su distribución original.

Las selvas tropicales húmedas son los ecosistemas más ricos en especies en México, al sur de Veracruz, existen unas 700 especies de plantas con flores, 250 especies de aves, 90 de mamíferos y 150 reptiles y anfibios en un área de solo 400 hectáreas.

• **Conservación de la biodiversidad.**

La diversidad de formas de vida es indispensable para la sobrevivencia de la biosfera y de la especie humana. En la actualidad se reconoce a la biodiversidad como un valor común, su conservación es vital como una responsabilidad de alta prioridad que corresponde a todos. Ello se debe a que se ha tomado conciencia de que su reducción no permitirá mantener los niveles actuales de producción agropecuaria, ni tampoco atender futuros desafíos por vía de la demanda. En los últimos años con el advenimiento de la ingeniería genética y el desarrollo de la biofísica y la bioquímica, la información contenida en los seres vivos ha pasado a tener una importancia científica y económica extraordinaria, ya que abre un espectro de posibilidades muy amplias de desarrollo tecnológico.

La variabilidad genética y el material germoplásmico de las especies pueden aportar importantes contribuciones a la agricultura por vía del aumento de su productividad, y a la industria en general.

Esto configura claramente un campo en el cual Latinoamérica y el Caribe podrán aprovechar sus ventajas en la medida de que la amplitud de su biodiversidad facilite su desarrollo, ya que esta es un recurso natural.

Sin Embargo, al referirnos a los grandes problemas ambientales de la región muchos ecosistemas que son biológicamente ricos y permiten beneficios abundantes, están ahora gravemente amenazados por múltiples factores. Están desapareciendo vastos depósitos de diversidad biológica, precisamente cuando la ciencia está aprendiendo la manera de aprovecharlos gracias a la ingeniería genética. Todos estos, potenciales y riesgo de pérdida nos plantean la necesidad

de acometer enérgicas acciones para conservar este tesoro con lo que nos ha beneficiado la naturaleza. Para lograr tal propósito, se proponen acciones como:

- Protección de los grandes ecosistemas.
- Establecimiento y manejo de áreas de protección especial.
- Defensa de la biodiversidad de las amenazas exógenas.

La ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente sección VI, artículo 37, establecida en 1990 establece que las actividades y servicios que originan emanaciones, emisiones, descargas o depósitos, que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o producir daños al ambiente o afectar los recursos naturales, la salud, el bienestar, de la población, o los bienes propiedad del estado, o de los particulares, deberán conservar los límites y procedimientos que se fije en las normas técnicas aplicables.

Art. 450. La determinación de las áreas naturales protegidas tienen como propósito:

- I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- II. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; particularmente las endémicas, amenazadas o en el peligro de extinción.
- III. Asegurar el aprovechamiento racional de los ecosistemas y sus elementos.
- IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- V. Generar conocimientos tecnológicos que permitan el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales del país, así como su preservación.
- VI. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originan torrentes, el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tienden a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área.
- VII. Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, de importancia para la cultura e identidad nacional.

• Recursos forestales

El hombre, al igual que todos los seres vivos, toma la energía necesaria para la realización de sus funciones, del ambiente que lo rodea.

A medida que el ser humano ha desarrollado su tecnología, ha propiciado la aparición de diferentes fenómenos, como la concentración de grandes poblaciones en determinados lugares y la transformación, cada vez más determinante, del ambiente, a fin de satisfacer sus necesidades. En general, el hombre ha sido hasta ahora incapaz de obtener energía de los ecosistemas sin destruir su



organización o modificar su equilibrio, salvo encontradas excepciones. A la fecha, se han tomado los recursos del medio en forma desordenada y sin prever las consecuencias que esto acarrea, ya que no se ha llevado a cabo los estudios científicos necesarios para obtener racionalmente energía de los ecosistemas. Por lo que los ecosistemas se explotan de manera parcial, se desaprovecha una gran cantidad de posibles recursos y se provoca el agotamiento total e irreversible de dichos ecosistemas.

Los problemas más importantes que afectan a los recursos forestales son:

- Deforestación.
- Desperdicio de materia prima.
- Sobreexplotación.
- Quema de bosques tropicales.

Los bosques tienen importantes funciones ecológicas reguladoras, representan hábitats para millones de especies, protegen los suelos de la erosión, y contribuyen a moderar el clima y las inundaciones, además de proveer una oferta ecológica de madera, leña y alimentos. Muchas de las tierras deforestadas pierden su capacidad productiva por año.

En América Latina y el Caribe, las tasas de deforestación, son del orden del 0.54% anual, el 1.6%, para Centroamérica el 0.4% para el Caribe, estas tasas se dividen entre bosques densos y abiertos en cada subregión mencionada, en las siguientes formas: bosques densos 0.51, 1.60 y 0.4% respectivamente. Y en bosques abiertos 0.63%, La agricultura migratoria es responsable del 35% de la deforestación en América Latina. Aún pequeñas superficies de conversión a tierras agrícolas en bosques tropicales, generalmente tienen impactos severos e inmediatos en niveles altos de erosión inundaciones y pérdidas de nutrientes.

Habría que señalar, que si resulta válida la tasa anual de pérdida de vegetación natural de 1.5 millones de hectáreas, los 80 millones de hectáreas sin disturbios que teóricamente existían en las décadas de los setenta se verían reducidas al 65 de 1990, a 50 en el año 2000 y a 35 en el 2010. Esto significa que el país vería reducida su vegetación natural a 32.5% del total de su territorio en 10 años a 25% en 20 y a 17.5% en tres décadas.

• **Recursos marinos.**

Dos razones hacen del agua un recurso natural único: una, que el agua es esencial para la vida humana y la otra, que a diferencia de otros recursos, la cantidad total de agua del planeta es constante y no puede aumentar (como la madera o el pescado) ni disminuir (como el petróleo o el carbón).

El volumen total de agua es de unos 1,400 millones de km³ pero más del 97% es de agua de mar. De la restante, 0.22% es de aguas freáticas y el 0.77% es hielo, aprisionado en los glaciales y en los casquetes polares, esto deja apenas un 1% del total de agua dulce en el ciclo hidrológico, del que aproximadamente la mitad se encuentra en ríos, lagos y marismas.

El hombre debe aprender que el mar es una fuente de alimento que puede cosechar por medio de un gran esfuerzo, para complementar los productos de la tierra y del agua dulce.

El progreso ha sido especialmente rápido a partir de 1930 con el desarrollo de equipo especial, tal como los resonadores, cámaras subacuáticas y redes para el muestreo rápido a grandes profundidades.

h) Problemática Ambiental.

La mayoría de los desechos mundiales acaban en el mar, los efluentes de fábricas, granjas y hogares se vierten primero en desagües. Por ello fluyen a menudo sin ser tratados hacia corrientes y ríos. La última etapa hasta el mar puede tardar horas o meses, pero la basura que finalmente se arroja en el océano unos 20,000 millones de toneladas anuales, se mueve muy despacio. La mayoría de los contaminantes permanecen en las aguas costeras durante años y se estima que el 90% de ellos nunca llega a aguas profundas por el contrario, permanecen cerca del litoral, donde interfieren con los mejores criaderos de peces y contaminan las playas más bellas. La evidencia más palpable de esto es la basura en que los turistas se ven condenados a bañarse hoy en día, y la presencia de agua cloacal es poco menos que abundante.

Lo mismo ocurre con las enfermedades que las acompañan. En 1973, muchos habitantes de la Ciudad de Italiana de Nápoles murieron de cólera, probablemente a consecuencia de haber ingerido mejillones contaminados. En los años cincuenta, miles de japoneses resultaron envenenados con mercurio vertido por la industria en los estuarios. Además, más de dos terceras partes de la población mundial vive a menos de 80 Km. de la costa, y casi la mitad de las ciudades más importantes están ubicadas en un estuario o cerca de uno. Esta es una de las causas de la gran contaminación de las aguas litorales. Pero también es una de las razones que hace que la cuestión sea tan importante: los que dependen del mar para su sustento inevitablemente acaban sufriendo las consecuencias de su deterioro. Para los pescadores el problema es particularmente grave, la mayoría de las 20,000 variedades de peces y los 30,000 tipos de moluscos viven en las aguas costeras. A nivel mundial, el 90% del producto de la pesca se consigue cerca del litoral.

La contaminación está amenazando tal producto que representa gran parte de la proteína animal de la que el mundo depende. El cieno de las cloacas ha destruido muchos de los mejores bancos de mariscos de los Estados Unidos; en 1969 se estimaba que el 70% de los peces muertos en las aguas litorales de este país, se debía a los residuos industriales o agrícolas vertidos en el mar.

Un 80% de la contaminación que llega al océano procede de tierra adentro principalmente en forma de aguas negras, residuos industriales y desechos agrícolas. El 20% restante lo causa la minería costera, la producción energética y transporte marítimo, especialmente en forma de vertidos de petróleo, por derrame o naufragios. Aunque la contaminación petrolera no ha dejado cicatrices permanente en la Ecología marina, naufragios como los de Torrey Canyon, Amoco Cádiz e Ixtoc han producido la muerte de miles de pájaros marinos, destruido muchas playas y causado graves daños, si bien temporales, a los bancos de ostras, mejillones y muchas otras especies de pesca litoral. La contaminación también es responsable de la reducción del número de mamíferos marinos en ciertos lugares del mar del norte y del Báltico en precaria situación ecológica. En

otras partes del mundo ciertos ecosistemas marinos especialmente los manglares y arrecifes de coral se han mostrado particularmente vulnerables a ciertas formas de contaminación.

Energía.

La producción, transformación, transporte y utilización de energía producen efectos positivos y negativos sobre el ambiente natural y social. Cada fuente de energía genera impactos diferentes en calidad, localización geográfica y repercusión social, lo cual hace difícil su evaluación comparativa.

En 1980, el consumo mundial de energía se encontraba alrededor de los 10 Terawatts, en términos de producción y consumo de energía comercial; el petróleo, el carbón y el gas eran los otros grandes. En 1984 el petróleo abarcaba el 40% de la energía comercial mundial consumida, mientras que la participación del carbón era del 30.3% seguido por el gas natural con el 19.6%.

Aunque la generación de energía eléctrica está dominada por los combustibles derivados de los fósiles, la energía hidráulica abarca el 30% de la energía eléctrica mundial, mientras que la energía nuclear aumentó su participación aproximadamente el 15%.

Hoy en día las fuentes renovables de energía proveen aproximadamente 2 TW (Terawatts), totalizando el 21% de la energía consumida anualmente. De esta cantidad el 15% es energía biológica y el 6% energía hidráulica. Estas cifras representan la cantidad total de energía consumida, tanto comercial como no comercial.

Aunque la energía hidráulica tiene un enorme potencial para un mayor desarrollo mundial, puede causar importantes problemas ambientales a menos que este bien planeada y diseñada.

Los combustibles fósiles son fuentes finitas de energía. Como la quema de combustibles fósiles contribuyen en gran medida a la acidificación del ambiente y a la contaminación atmosférica, aparte del calentamiento global y al cambio climático, las naciones deben cambiar los patrones de uso de la energía y proponer alternativas que enfatizen la eficiencia energética, como la energía solar, la eólica, la biológica, geotérmica y la química.

Se encuentran cuatro problemas principales dentro de este tema, donde los expertos prevén un mayor consumo de energía en el futuro:

- La probabilidad seria de cambio climático generada por el efecto de inversión de los gases emitidos a la atmósfera, principalmente el dióxido de carbono (CO_2) producido por la combustión de combustibles fósiles.
- La contaminación urbana industrial del aire, provocada por los contaminantes atmosféricos derivados de la quema de diversos fósiles.
- La acidificación del medio ambiente es una de las consecuencias más serias que tienen los contaminantes al mezclarse y moverse dentro de la atmósfera.
- Al mismo tiempo, las industrias y los vehículos arrojan más contaminación al aire cada año; como la emisión de contaminantes CO_2 , SO_2 , NO_2 tanto en la generación de electricidad como en el transporte; el deterioro del potencial hidroeléctrico por el manejo inadecuado de las altas cuencas; la contaminación de las aguas interiores y marítimas por el derrame del petróleo y derivados y por la contaminación térmica de las aguas; los problemas vinculados al uso de la leña (deforestación, contaminación



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

en las viviendas); la inundación de vastas áreas por represas hidráulicas; la sobreexplotación o venteo de hidrocarburos y la ineficiencia en la transformación y uso de la energía.