

¿Cuál es el mejor ambiente?

Urbano o Rural

PRÓLOGO

Hace tiempo ... que nadie comprende, ¿cuál es nuestra actual crisis evolutiva y ecológica sin una cierta perspectiva de cómo hemos llegado a encontrarnos en tan grave peligro?. La idea de que podemos seguir explotando continuamente nuestro ambiente finito para satisfacer a una población en constante expansión es claramente ingenua. Los avances tecnológicos no pueden ayudarnos mucho más. Igualmente cándida es la idea de que podemos volver a una vida idílica como cazadores y recolectores.

Lo que tenemos que hacer para salvarnos es el problema más importante que comenzó el siglo pasado y que se acrecentó en este siglo.

Creo que esto no puede resolverse sin un completo conocimiento de cómo hemos llegado a esta terrible situación.

Las más importantes adaptaciones humanas a las diferentes regiones climáticas del mundo, desde un período temprano, los humanos mantenían un equilibrio natural con los animales y plantas que constituían su ambiente, y cómo, con el desarrollo de la tecnología y de otras innovaciones culturales aumentó su tasa de recursos extraíbles.

La agricultura y la ganadería hicieron posible la explotación de recursos naturales de una manera que con frecuencia ha sido destructiva para éstos. A su vez, la agricultura ha hecho posible el desarrollo urbano a gran escala especialmente cuando se halla ligada a un eficiente sistema de transporte.

La forma en que los cambios han tenido lugar, y los principios que subyacen a tales cambios, constituyen uno de los hechos más significativos en **"la historia de la humanidad"**.

Muchas de las adaptaciones a los distintos ambientes han sido de máxima importancia en la supervivencia del hombre y han influido de manera profunda en la naturaleza humana.

Como **Darwin** nos demostró, todavía somos parte de la naturaleza, y tal dependencia no puede disminuir en virtud de nuestra tecnología, ni ésta puede asegurar nuestra supervivencia.

Esta dependerá de un único factor: nuestro éxito o nuestro fracaso en conseguir un nuevo equilibrio con nuestros recursos, mediante la estabilización del crecimiento de la población y de la tasa de extracción. El hombre que amenaza a un tercio de la población mundial demuestra con terrible claridad que nuestra deuda con la naturaleza es ya muy grande, y que sus recursos son finitos.....

Corina I. Bertello
Gestión Ambiental

PRIMERA

PARTE

"Ideas generales sobre los problemas ambientales urbanos"

Problemas Urbanos

Los arquitectos y urbanistas usan el término medio ambiente para calificar la zona existente entre el espacio edificado y el medio natural, o sea que es el paisaje urbano que el ciudadano observa en sus desplazamientos y recorridos. Se trata de una noción de estética implicando un efecto psicológico y fisiológico; en caso extremo un efecto patológico.

Pero en este sentido ecológico, se llena de elementos sociológicos cuando, en la noción de medio, se hace intervenir al conjunto humano en el que está sumergido el individuo, y de elementos económicos y tecnológicos si se toma en consideración un nivel de abastecimiento, de consumo, de producción, de bienes de equipo, de medios de transporte, de trabajo y de comunicación.

Fundamentalmente el problema es geográfico, porque ¿acaso no estudia toda la forma de conexiones recíprocas entre las agrupaciones humanas y su ambiente?. No me refiero al medio ambiente activo y receptivo, sino a los efectos que causan sobre este medio algunos tipos de civilización.

El medio ambiente se ha convertido en una enfermedad vergonzosa de las civilizaciones industriales y técnicas, denunciadas por las más altas autoridades, extiende los síntomas y amenazas a todo el planeta: complejos patógenos, endemias, poluciones, contaminación, destrucción de especies útiles y, de fuentes alimenticias, agotamiento de los recursos indispensables.

La variación de uno sólo de sus factores que provoque una reacción en cadena la definimos como "**equilibrio**". Estos equilibrios que se establecen en la naturaleza se ve adulterada por las múltiples intervenciones del hombre. Es suficiente un accidente meteorológico o una acción humana imprudente para que se rompa uno de estos equilibrios y al cabo de cierto tiempo se estable otro equilibrio sobre las ruinas del precedente.

Mientras no se sobrepasen los límites de un equilibrio natural o se modifiquen las relaciones hombre-naturaleza, se mantendrán los aspectos de "**permanencia**", pero se esta combinación va más allá de las condiciones de origen se estará hablando de un estado de "**sobre vivencia**", por rebasar el límite de conservación del equilibrio de los factores, provocando su irreversible destrucción.

Como ejemplo podemos citar las asociaciones climáticas en biogeografía, tratándose de combinaciones existentes entre especies que se prestan recíprocamente protección, sin llegar a una verdadera simbiosis. Proceden de condiciones exteriores convenientes: suelo, temperatura, humedad atmosférica, régimen y sistema de precipitaciones, etc., condiciones que , en sí mismas están estructuradas en sistema: la dinámica de los suelos depende de los factores climáticos.

Durante cierto tiempo el “*clímax*” puede sobrevivir a las condiciones primarias, en la medida en que la asociación vegetal ve mantenida su existencia. En cambio se habla de “*disclímax*”, siendo una forma inestable de equilibrio, ya que la vegetación corresponde a una adaptación a condiciones que en parte han desaparecido.

Es concebible trasladar esta imagen a la propia especie humana, ya que el hombre, por sus obras va minando conciente o inconscientemente su propio clímax, con peligro de colocarse en una irreversible situación de autodestrucción.

Lo que caracteriza al hombre es la capacidad para comprender los mecanismos que ponen en peligro de conservación → reacción psicológica.

- 1) Confianza en la capacidad de neutralizar dichos peligros.
- 2) Insensibilidad frente a las amenazas.

El aumento de las evoluciones regresivas o destructoras, va tomando cada vez más el carácter de una amenaza permanente y presente en todas partes: polución del aire, del agua, de los alimentos..., que es preocupación de biólogos, químicos, físicos, médicos y a estos se le agrega la de los economistas y gobernantes. Pero la polución atmosférica es sólo un elemento de la degradación del medio ambiente y de ella se estiman sólo los efectos directamente perceptibles.

La noción de coste social o coste general, el producto bruto de las naciones mayormente industrializadas, sufre serias pérdidas y gastos correctivos, y su agravamiento va de acuerdo al ritmo de progresión acelerada.

El problema se complica a causa de la contradicción específica y permanente que existe entre el interés de las colectividades públicas (que es asegurar las defensas de las poblaciones aceptando pesadas cargas de presupuestos suplementarios) y los intereses de las empresas privadas, las cuales, intentando escapar a una reglamentación que limite sus actividades, sacan provechos inmediatos al difundir al mismo tiempo los productos de su fabricación y el perjuicio que implica su fabricación y uso.

El propio **Estado** es víctima de contradicciones, viéndose obligado a realizar experimentos y a promover el uso de productos dudosos en sus industrias de prestigio o de guerra y a poner en práctica contramedidas que eviten una catástrofe que ponga en peligro la vida de la nación y la de toda la humanidad.

En la formación y determinación de nuevos procesos de la dinámica del medio, la acción humana ha sido definida bajo la denominación de “**acción antropocéntrica**”.

El medioambiente

Se define en relación con el hombre, por tanto hay que partir de la percepción que del medio tienen las colectividades que lo ocupan y le dan forma:

1 – Respuesta a necesidades: el medio es el primer lugar, base o vía de producción indispensables para la vida del grupo:

a) extensión b) fecundidad propia c) posición

- Las necesidades de hábitat corresponden a disponibilidad de espacio – marco natural – las relaciones cuantitativas marcan el límite, según en mayor o menor grado de sus necesidades.
- Las necesidades de comunicación, corresponde a su espacio periférico – distancia / tiempo – factores determinantes como obstáculo a las relaciones, o bien para intervenir en otros factores para determinar el aislamiento.

2 – Sujeción a privaciones: insatisfacción de las necesidades o bien a determinadas presiones del medio: obstáculos topográficos y altimétricos, adversidades climáticas, molestias estéticas, etc.

De la noción de privación a la de amenaza puede materializarse bajo la forma de agresión o de catástrofe: granizo, sequía, invasión de animales depredadores, inundaciones, temporales, ciclones, epidemias, etc.

3 – Miedo a peligro y amenazas: mediante el “acondicionamiento” se crea en el medio natural un “micromedio” o “medio artificial”, protector de la agresividad exterior. Esta conservación está subordinada a la estabilidad de dicha civilización. A su vez, posibles factores de destrucción del equilibrio establecido entre el medio natural y los medios de defensa ⇒ modificación del número de habitantes y su consecuencia, la suma de sus necesidades.

Estos tipos diferentes de relaciones, proceden de relaciones complejas entre las formas y condiciones de existencia y el contenido de los elementos que deben ser analizados.

POBLACIÓN - SUELO - ATMÓSFERA - AGUA

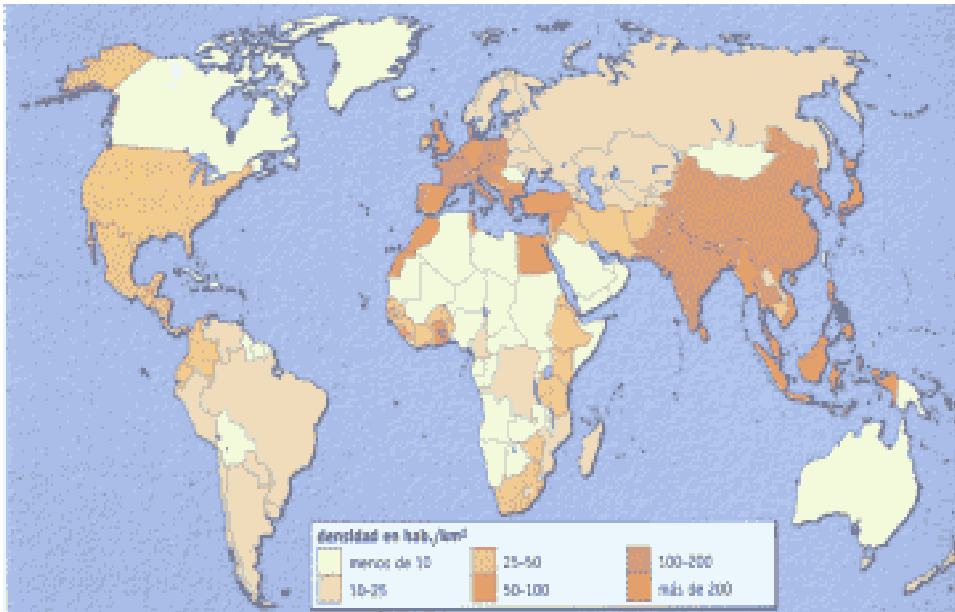
ALIMENTOS - TRANSPORTE

CONTAMINACION

POBLACION

Existe una interacción entre las poblaciones urbanas y su medio ambiente. La gente cambia el medioambiente a través del consumo de alimentos, energía, agua, uso de la tierra y, a su vez la contaminación ecológica urbana afecta la salud y calidad de vida de las poblaciones en las ciudades. Si bien la población mundial se está duplicando, la población urbana se está triplicando en todo el mundo.

Densidad de Población



CIFRAS DE POBLACIÓN

- **Total mundial (2001): 6.134,1 millones**
- **Proyección al 2025: 7.823,7 millones**

Por continentes (actual):

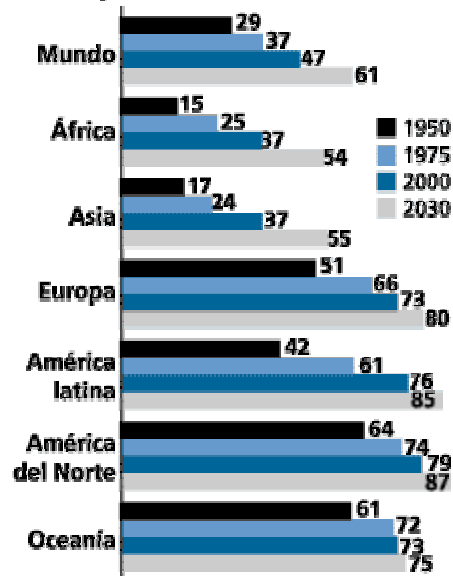
- **África: 812,6 millones**
- **Asia: 3.975,1 millones**
- **Europa: 934,5 millones**
- **América: 843,6 millones**
- **Oceanía: 30,9 millones**

La población humana comenzó a instalarse en poblados hace unos 10.000 años. El crecimiento fue gradual hasta el s. XX en que comenzó su aceleramiento. A esto se ha unido el “progreso técnico” dándonos la capacidad de modificar el ambiente desconocido hasta hace unos 100 años.

Nivel de Crecimiento

El nivel de crecimiento difiere considerablemente según la región

Porcentaje urbano



Diferencias de ritmo de crecimiento y situaciones de población

- ❑ El crecimiento de la población mundial se da principalmente en países en vías de desarrollo.
- ❑ El descenso del ritmo de crecimiento es notable en todo el mundo, e incluso mayor del que hace unos años se preveía.
- ❑ Factor a tener en cuenta en algunos países desarrollados es la disminución de población que empezará a producirse en ellos muy pronto.

Crecimiento de población y desarrollo

- ❑ Países con densidad poblacional baja, pero con recursos naturales y suficiente estructura social y educativa. Estas naciones pueden aumentar su población y favorecer su desarrollo.
- ❑ Países sin recursos o con deterioros por conflictos o que su aumento demográfico agudiza la pobreza.

Crecimiento de población y deterioro del medioambiente

- ❑ Crecimiento de población insuena mayor consumo de recursos y mayor producción de residuos.
- ❑ Tensión entre países ricos y países pobres.
- ❑ Los primeros imponen medidas que protegen el ambiente, dificultando el desarrollo de los países pobres, o implementando modelos de vida no acordes con su cultura.
- ❑ Los segundos denuncian su deterioro ambiental principalmente al consumo de recursos de los países ricos.

REGIONES SUPERPOBLADAS

- Sureste asiático, desde Japón a Indochina e India.
- Noroeste de Europa.
- Noroeste de Estados Unidos.

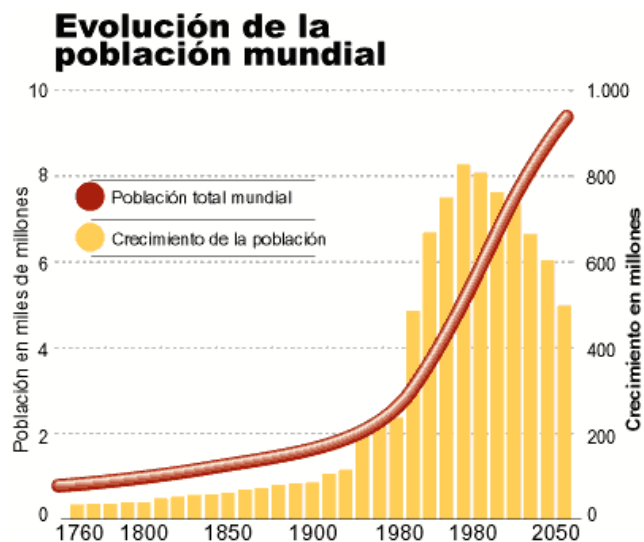
Desiertos humanos:

- Regiones polares.
- Regiones áridas de los dos hemisferios.
- Selvas ecuatoriales del Amazonas y Congo.
- Las altas montañas.

Crecimiento total de la población:

- En 1.950, 68% de la población mundial estaba en los países en desarrollo, con un 8% en países menos desarrollados.
- En 2.000, la población mundial alcanzó los 6.100 millones y está creciendo a un ritmo anual de 1,2%, o 77 millones de personas al año.
- Para 2.30, se espera que 85% de la población mundial estará en los países en desarrollo, con un 15% en países menos desarrollados.

Las ciudades están creciendo muy rápido – más del 90% del crecimiento poblacional en países en desarrollo tiene lugar en las ciudades.



Urbanización

La urbanización ha pasado del 2% al 50% en el mundo, constituyendo las ciudades de más de 10 millones de personas.

Dinámica de urbanización: El crecimiento en las áreas urbanas se debe al incremento en la inmigración como en la fecundidad de la población urbana. Mayores y mejores oportunidades de educación, atención a la salud y servicios, tienen más ventajas aquellos con mayor poder adquisitivo que los pobres que viven en zonas urbanas o sub-urbanas, aunque en definitiva, en su conjunto la población urbana se encuentra con mejor acceso a todos los recursos que la ciudad ofrece.

Migraciones: Los movimientos migratorios influyen en las variables demográficas, este crecimiento de la población comprende el crecimiento natural, neto o vegetativo.

Emigrante: es toda persona que deja su lugar de residencia.

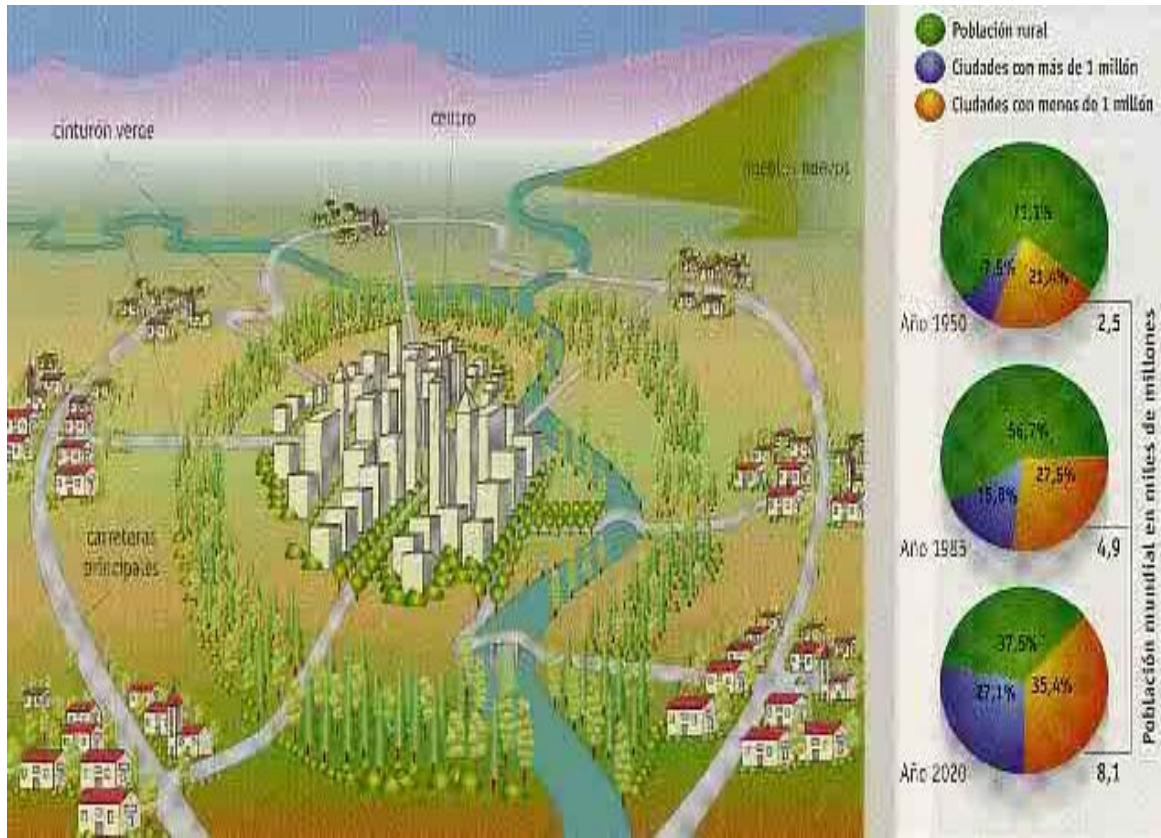
Inmigrante: es aquella persona que llega a un nuevo lugar.

Causas de migración: De acuerdo al Fondo de las Naciones Unidas para la Población, las causas principales que motivan la migración internacional son:

- La búsqueda de una vida mejor para una persona y su familia.
- Las disparidades de ingreso entre distintas regiones y dentro de una misma región.

- Las políticas laborales y migratorias de los países de origen y de destino.
- Los conflictos sociales y políticos que impulsan la migración transfronteriza, así como también los desplazamientos dentro de un mismo país.
- La degradación del medioambiente, que incluye la pérdida de tierras de cultivo, bosques y pastizales.

El éxodo de profesionales o migración de los jóvenes con mayor nivel de calificación académica, desde los países en desarrollo, para ocupar espacios laborales en las naciones industrializadas.



Evolución de Urbanización

CAPACIDAD DE CARGA se denomina capacidad de carga de la tierra o de un territorio, a la población que se puede sustentar atendiendo a sus necesidades básicas. Se calcula que varias regiones del mundo, sobre todo los países del sudoeste asiático son los que más problemas pueden llegar a tener para sustentar a su población en un futuro. Hay que tener en cuenta la interferencia de problemas tales como guerras, política, sociales y tecnología que permitirán enfrentar esa situación.

SUELOS

Espacio topográfico, asiento de la población, amplitud, forma y potencialidad. El suelo urbano e industrial ocupa ínfimas porciones del espacio terrestre, pero es el que plantea la mayoría de los problemas, ya que debe soportar la carga de las poblaciones de mayor densidad, poblaciones que por su medio de vida y nivel cultural son las más exigentes. El noroeste europeo con más de 250 millones de habitantes y el nordeste americano con una centena de millones al igual que Japón, forman los tres grupos que acumulan entre los dos tercios y las tres cuartas partes de las poblaciones industriales del globo. Este suelo está dividido en dos partes:

INDUSTRIAL y PARAINDUSTRIAL (producción – reserva – tránsito – transporte)

Es asiento de instalaciones técnicas más o menos concentradas con un valor económico de servicio. Es la capa de un subsuelo minero cuya utilización asocia los efectos de explotación subterránea o superficial, o bien como espacio para establecimientos industriales. Su destino está situado sobre terrenos llanos, centrándose en los ejes de comunicación, vías naturales, fluviales, ferrocarriles, autopistas o alrededor de aeropuertos. Y están relacionados con el sistema general de circulación de las aguas. El emplazamiento estará sujeto al cálculo de costes y beneficios. El uso industrial o residencial estará sujeto a proyectos de urbanismo delimitándose el espacio según su función. Debido a múltiples razones, la industria y sus servicios necesitan extensos espacios. La ocupación del suelo industrial bloquea a menudo grandes superficies para fábricas y almacenes, empresas ferroviarias y talleres, almacenes de material y empresas portuarias, creando un paisaje repulsivo debido a los depósitos de petróleo, grúas, fábricas de automóviles y fundiciones.

El suelo comercial: Este interfiere con el suelo del hábitat. En sus orígenes se estableció en las ciudades de Europa occidental y la cuenca mediterránea, según las actividades mercantiles {comercio – artesanías}. En nuestra época, el hábitat de los “**centros**” destinados al comercio se subdivide en el “**hábitat de lujo**” y el “**modesto**” {viejas casas ruinosas enclavadas en el núcleo de los barrios de negocios desempeñando una función comercial y directiva}.

RESIDENCIA

Este actúa como decorado, mientras por un lado se le aprecia en función de sus comodidades respondiendo a necesidades técnicas, por otro esperan las cualidades estéticas {acondicionamiento natural de la vida vegetativa y de los ocios de las poblaciones urbanas}.

CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Se produce por el depósito de sustancias químicas y basuras. Las primeras pueden ser de tipo industrial o doméstico, ya sea a través de residuos líquidos, como las aguas servidas de las viviendas, o por contaminación atmosférica, debido al material particulado que luego cae sobre el suelo.

Expansión Urbana

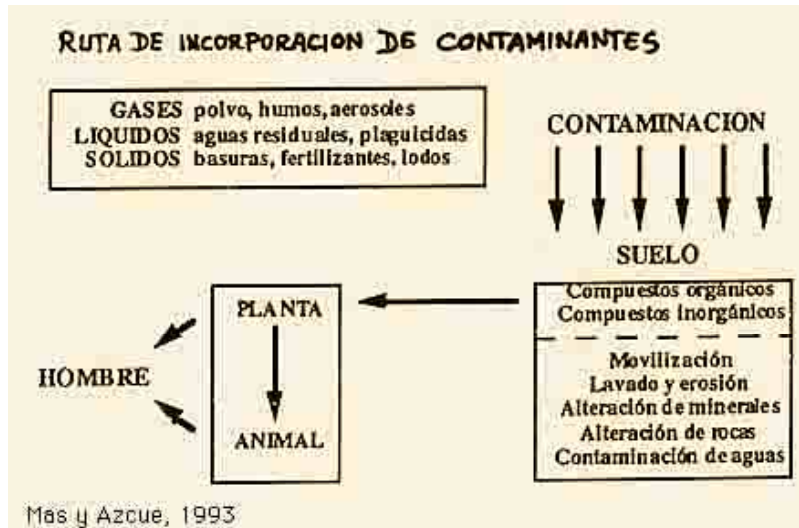
El crecimiento horizontal de las ciudades es uno de los factores más importantes en la pérdida de suelos. La construcción en altura es una de las alternativas para reducir el daño.

Causas

La mayoría de procesos de pérdida y degradación del suelo son originados por la falta de planificación y el descuido de los seres humanos.

- **Erosión:** corresponde al arrastre de las partículas y las formas de vida que componen el suelo por medio del agua (erosión hídrica) y el aire (erosión eólica).
- **Compactación:** es generada por el paso de animales, personas o vehículos, lo que hace desaparecer las pequeñas cavernas o poros donde existe abundante microfauna y microflora.
- **Basura:** cuando amontonamos basura al aire libre, esta permanece en un lugar durante mucho tiempo, parte de la basura orgánica (residuos de alimentos) fermenta, además de dar origen al mal olor y gases tóxicos, al filtrarse a través del suelo, en especial cuando este es

permeable, (deja pasar líquidos) contamina con hongos, bacterias y otros microorganismos patógenos (productores de enfermedades), no sólo ese suelo sino también las aguas subterráneas y superficiales que están en contacto con él, interrumpiendo los ciclos biogeoquímicos y contaminando las cadenas alimenticias.



Degradación y sedimentación de los suelos:

El proceso de sedimentación se produce de manera natural, sin embargo, la construcción vial, el avance de la agroindustria, la construcción de viviendas, sin técnicas de conservación propicias, sobrepasan los problemas de sedimentación.



ATMÓSFERA

El espacio no constituye un medio por sí sólo, ni un medioambiente; forma parte de un complejo natural, cuyos dos elementos complementarios son el “aire” y el “agua”.

La atmósfera puede ser considerada como una matriz que contiene, transporta y transmite cierto número de efectos físicos que pertenecen al dominio de los fenómenos naturales, pero que pueden servir de punto de apoyo a hechos introducidos por la técnica humana.

Al aire se lo considerará sucesivamente como estado físico y como materia en movimiento y será portador o vehículo de elementos que constituyen el marco de la vida, ya sea natural o elaborado por la técnica.

La masa gaseosa de la atmósfera recibe el calor del sol y lo transmite a la superficie terrestre, la temperatura registrada y experimentada en un punto determinado del globo es el resultado perceptible de este proceso cósmico.

El clima se define con temperaturas superiores o inferiores a límites significativos. Las variaciones de las temperaturas medias según la latitud y la altitud, permiten la distinción de zonas y pisos; los cambios de las diferencias térmicas, según la localización de las estaciones, en relación a la distribución general de tierras y mares, permiten la definición de regiones o dominios climáticos.

La atmósfera que protege la tierra del exceso de radiaciones ultravioletas y permite la existencia de vida, es una mezcla gaseosa de nitrógeno (78%) y oxígeno(21%), el 1% restante lo forman el argón (0,9%), el dióxido de carbono (0,03%), distintas proporciones de vapor de agua, y trazas de hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.

Cuando la atmósfera se encuentra en su estado óptimo es un sistema autosuficiente, con una sabiduría increíble, capaz de adaptarse a cualquier cambio. Si perdiera esta capacidad, la vida en la tierra sería imposible. Esta situación puede compararse con el sistema inmunológico del ser humano: constituye una defensa contra ataques externos y , hasta ahora, ha funcionado bien. Sin embargo, su capacidad de carga no es ilimitada y el hombre, por desgracia, la está llevando hasta un punto en el que no podrá reparar sus heridas.

AIRE

COMPUESTO	μ / m^3	COMPUESTO	μ / m^3
Bióxido de Carbono	345-545	Formol	0-16
Metano	200-1600	Cloruros	1-5
Hidrógeno	36-90	Ioduros	0,05-05
Ozono	0-100	Plomo	2-20
Dióxido de Azufre	0-50	Neón	1,8
Ácido Sulfhídrico	3-30	Helio	0,52
Monóxido de Carbono	1-100	Kriptón	0,1
Oxido Nitroso	0,6	Amoníaco	0-15
Dióxido de Nitrógeno	0-6		

El aire es uno de los factores determinantes de la vida en la Tierra. Diariamente todos los organismos dependemos de este cóctel de gases, nuestros pulmones filtran alrededor de 15 Kg. de aire atmosférico al día.

CALIDAD DEL AIRE

Valores del Índice de la Calidad de Aire (ICA)	Los Niveles de Preocupación Para la Salud	Colores
Cuando el ICA es dentro de estos límites:	...las condiciones de la calidad del aire son:	...indicado por este color:
0 to 50:	Bueno	Verde
51 to 100:	Moderado	Amarillo
101 to 150:	No saludable para grupos sensibles	Naranja
151 to 200:	No saludable	Rojo
201 to 300:	No muy saludable	Morado
301 to 500:	Peligroso	Rojo oscuro

Contaminación de la Atmósfera

La contaminación de la atmósfera es producida por residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que pueden poner en peligro la salud del hombre y la salud y bienestar de las plantas y animales, atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

Contaminante: toda sustancia química o sus compuestos o derivados, agentes físicos y biológicos que al juntarse con el aire pueden alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente.

Contaminantes primarios: aquellos emitidos en la fuente, por ejemplo: monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), material particulado respirable (MP10).

Contaminantes secundarios: aquellos que se forman en el aire a partir de distintas reacciones químicas o fotoquímicas de los contaminantes primarios, por ejemplo: ozono (O₃).



Los principales tipos de contaminantes del aire son:

CONTAMINANTES GASEOSOS: una combinación diferente de vapores y contaminantes gaseosos del aire se encuentra en ambientes exteriores e interiores, descritos en los gráficos anteriores. Diferentes fuentes producen estos compuestos químicos pero la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil. La contaminación del aire interior es producida por el consumo de tabaco, el uso de ciertos materiales de construcción, productos de limpieza y muebles del hogar. Los contaminantes gaseosos del aire provienen de volcanes, incendios e industrias y en algunas áreas pueden ser sustanciales. El tipo más comúnmente reconocido de contaminación del aire es la niebla tóxica (**smog**). La niebla tóxica generalmente se refiere a una condición producida por la acción de la luz solar sobre los gases de escape de automotores y fábricas.

El efecto invernadero: evita que el calor del sol deje la atmósfera y vuelva al espacio. Esto calienta la superficie de la tierra con lo cual se produce el efecto del invernadero. Existe una cierta cantidad de gases de efecto de invernadero en la atmósfera necesaria para calentar la tierra. Actividades como la quema de combustible fósil crean una capa gaseosa demasiado densa para permitir que escape el calor. Muchos científicos consideran que como consecuencia se está produciendo el calentamiento mundial. Otros gases que contribuyen al problema incluyen los clorofluorocarbonos (CFCs), el metano, los óxidos nitrosos y el ozono.

La lluvia ácida: se forma cuando humedad en el aire interactúa con el óxido de nitrógeno y el bióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón y aceite. Esta interacción de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos. Finalmente, estas sustancias químicas caen a la tierra en forma de precipitación o lluvia ácida. Los contaminantes de la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, y los vientos los trasladan miles de millas antes de precipitarse en forma de rocío, llovizna, niebla, nieve o lluvia.

La capa de ozono: el daño es producido principalmente por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs). El ozono es una forma de oxígeno que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra. La capa fina de moléculas de ozono en la atmósfera absorbe algunos de los rayos ultravioletas (UV) antes de que lleguen a la superficie de la tierra, con lo cual se hace posible la vida en la tierra. **El agotamiento del ozono** produce niveles más altos de radiación UV en la tierra, con lo cual se pone en peligro tanto a plantas como a animales. Materia de partículas es el término general utilizado para una combinación de partículas sólidas y gotitas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas son lo suficientemente grandes y oscuras para verse en forma de hollín o humo. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse con un microscopio de electrones. Cuando se respira la materia de partículas, ésta puede irritar y dañar los pulmones con lo cual se producen problemas respiratorios. Las partículas finas se inhalan de manera fácil profundamente dentro de los pulmones donde se pueden absorber en el torrente sanguíneo o permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo.

Efectos climáticos: generalmente los contaminantes se elevan o flotan lejos de sus fuentes sin acumularse hasta niveles riesgosos. Los patrones de vientos, las nubes, la lluvia y la temperatura pueden afectar la prontitud con que los contaminantes se alejan de una zona. Los patrones climáticos que atrapan la contaminación atmosférica en valles o la desplacen por la tierra pueden, dañar ambientes inmaculados distantes de las fuentes originales.

CONTAMINANTE	PRINCIPALES FUENTES
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Instalaciones generadoras de calor y electricidad que utilizan petróleo o carbón con contenido sulfuroso; plantas de ácido sulfúrico
Partículas en suspensión	Gases de escapes de vehículos de motor; procesos industriales; incineración de residuos; generadores de calor y electricidad; reacción de gases contaminantes en la atmósfera
Óxidos de Nitrógeno (NO, NO ₂)	Gases de escapes de vehículos de motor; fundiciones de plomo; fábricas de baterías
Oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono [O ₃]; también nitrato peroxiacetilico [PAN] y aldehídos)	Se forman en la atmósfera como reacción a los óxidos de nitrógenos, hidrocarburos y luz solar
Hidrocarburos no metálicos (incluye etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno)	Gases de escapes de vehículos de motor; evaporación de disolventes; procesos industriales; eliminación de residuos sólidos; combustión de combustibles
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Todas las fuentes de combustión

LÍMITE PERMITIDO POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

SUSTANCIA	FUENTE	LIMITE "OMS"
Monóxido de Carbono (C.O.)	90% emitido por el sector transporte; 65% vehículos motorizados	100 mg/m ³ durante 15 minutos - 10 mg/m ³ durante 8 horas.
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	47% emitido por vehículos motorizados	400 ug/m ³ NO2 durante 1 hora 150 ug/m ³ NO2 durante 24 horas
Ozono (O3)	Provocado por la interacción de HC y Nox	150-200 ug/m ³ durante 1 hora
Plomo (Pb)	Proviene del aditivo del petróleo	0,5-1,0 ug/m ³ durante 1 año
Hidrocarburos (HC)	50% emitidos por automóviles	No existe límite especificado
Benceno (C6H6)	Vehículos y evaporación del petróleo	La OMS no acepta ningún nivel seguro.
Material Particulado (Hollín)	Vehículos, Industrias y Fuentes Domésticas	La OMS no acepta ningún nivel seguro.

Principales fuentes de emisión de contaminantes son:

Emisiones industriales: ya sea por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, diesel, gasolinas) para realizar los diferentes procesos; por la emisión de productos o desechos químicos volátiles (ácidos, solventes, catalizadores) y la modificación de las condiciones ambientales (calor y liberación de partículas inertes que modifican la visibilidad y la penetración de la luz). Se considera que se producen más de 70.000 compuestos químicos deferentes que se utilizan tanto en la industria como en otras actividades humanas y que, de manera ineludible van a parar tarde o temprano a nuestro medio, nuestra atmósfera, muchos de estos contaminantes producen daños al ambiente y a la salud...

Emisiones por vehículos de motor: se liberan por la quema de combustibles como el diesel y la gasolina. Este tipo de contaminación es particularmente importante donde hay grandes concentraciones urbanas, sin embargo, sus efectos se empiezan a sentir en cualquier lugar del planeta. Los gases no reconocen fronteras. Entre los principales producto contaminantes se encuentran: el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre, el plomo, las partículas sólidas y el ozono.

Contaminación en los hogares: aunque sus proporciones pudieran parecer menores comparadas con las dos fuentes anteriores, los hogares contribuyen: directamente a la contaminación Atmosférica a través del uso de sustancias aerosoles (en aspersores de aromatizantes o cosméticos, o en el anticongelante del refrigerador o del sistema de aire acondicionado) que contienen clorofluorocarbonos que dañan la capa de ozono; mediante la quema incompleta de gas; la incineración de basura; o el uso de insecticidas; por supuesto el uso irracional del automóvil es una fuente directa de contaminación que afecta sensiblemente el ambiente. De manera indirecta en los hogares se produce contaminación atmosférica al derrochar energía (luz, calentadores, enfriadores, et.) y aumentar con ello la combustión de productos fósiles en termoeléctricas o hidroeléctricas.

Emisiones producidas por la incineración de basura: hace unas cuantas décadas el progreso estaba asociado al deterioro ambiental. A nadie escandalizaba que el signo del éxito de las ciudades se representara por la presencia de múltiples fábricas. En ciertos momentos parece que es un signo del hombre dejar deterioro y basura para mostrar que es poderoso y que tiene éxito. Nosotros sabemos que eso debe cambiar. No podemos continuar produciendo diariamente miles de toneladas de basura en las diferentes ciudades del mundo, que deben ser manejadas y procesadas con el consiguiente gasto de energía y producción de contaminantes. Muchos contaminantes peligrosos para el ambiente y para la salud son arrojados al ambiente cuando se decide incinerar la basura en los tiraderos.

Contaminación acústica

El aire no sólo se contamina con partículas sólidas o gaseosas, el ruido también provoca contaminación y se denomina **contaminación acústica**. Si bien es cierto que el ruido no se acumula, no se traslada y no se mantiene en el tiempo, de todos modos genera en las personas cientos daños y molestias.

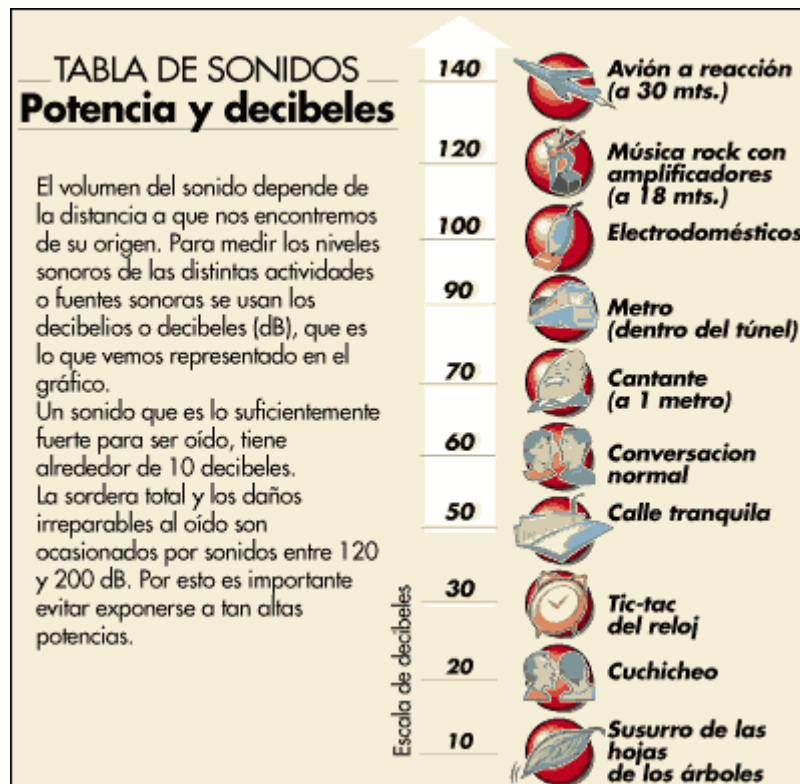
Los decibeles: la intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles, unidad de medida de la presión sonora. El umbral de audición está en 0dB (mínima intensidad del estímulo) y el umbral de dolor está en 120 dB. Para tener una aproximación de la percepción de la audición del oído humano, se creó una unidad basada en el dB que se denomina decibel A (dBA).

En una ciudad los ruidos pueden provenir de distintas fuentes:

- Equipos electrónicos, de las casas particulares, fábricas, talleres, estaciones de servicio, lugares de entretenimientos, etc.
- Vehículos motorizados con escape libre.
- El mal uso de la bocina.
- Ruidos de la calle, los cuales pueden ser originados por vendedores, como por ejemplo: los vendedores de gas que golpean los cilindros, las reparaciones de calles, etc.
- Talleres o industrias en las cuales se utilizan maquinarias, herramientas, etc.
- Construcción de casas y edificios.
- Lugares donde existen aeropuertos.

Estos ruidos lógicamente provocan contaminación ambiental, y en el hombre pueden ocasionar desde molestias a daños más serios. Algunos efectos pueden ser: dolor de cabeza, dificultad para dormir, defectos auditivos, tensión nerviosa, dolor, etc.

El ruido como agente contaminante, no sólo puede generar daños al sistema auditivo, como el trauma acústico o la hipoacusia, sino que puede causar múltiples daños al ser humano.



AGUAS

El agua es tan necesaria para el consumo directo de los hombres como para la vida de las plantas y de los animales en los que se basa su alimentación. Las técnicas más antiguas son las de captación, transmisión, reserva y distribución del agua para la alimentación del hombre y del ganado, y para el riego de las tierras: pozos, norias, presas, cisternas cubiertas, grandes depósitos para el trasiego, redes de canales para regadío dispuestos meticulosamente. La cuenca mediterránea, Irán, Oriente Próximo, todos los países árabes, la India, China, los archipiélagos de Extremo Oriente y Asia Central, poseen obras y tradiciones que atestiguan la antigüedad del dominio del agua. En otros países una mayor abundancia de precipitaciones, de corrientes de agua y de fuentes, les ahorró los enormes esfuerzos realizados en los países áridos para asegurarse su consumo.

El agua por sí misma, sea dulce o salada, es medio de vida. De la naturaleza e intensidad de dicha vida depende la **“calidad”** del agua para el consumo del hombre. Determinadas condiciones de circulación y del ciclo biológico del medio acuático aseguran una **“purificación”** del agua, esto es, una eliminación de los productos tóxicos y de los gérmenes que puede contener.

La experiencia señala que determinadas aguas son particularmente puras {aguas filtradas naturalmente por el granito o por arenas finas}, mientras que las aguas salidas de la caliza, tras haber circulado por las hendiduras y por las cavidades interiores de la roca, están no solamente mineralizadas, sino que son portadoras, a menudo, de colonias. La circulación relativamente rápida del agua al aire libre asegura la decantación y la destrucción de restos gracias a las bacterias aerobias. Estos ciclos de purificación natural dependen no sólo de la temperatura de las aguas, de su contenido en sustancias químicas, sino también de los límites de equilibrio entre elementos nocivos y agentes destructores, representados estos últimos por la flora del medio acuático. Si se sobrepasan estos límites, de depuración natural no se realiza.

TIPOS DE AGUA	DONDE SE ENCUENTRAN	VOLUMEN (en km ³)	PORCENTAJE DEL TOTAL
AGUA SALADA	EN OCEANOS Y MARES	1.350.000.000	97,27
AGUA DULCE	SOBRE LOS CONTINENTES (AGUAS SUPERFICIALES, RIOS, LAGOS, LAGUNAS, ...), Y BAJO ELLOS (NAPAS O AGUAS SUBTERRANEAS), HUMEDAD DEL SUELO.	8.637.250	0,62
HIELO Y NIEVE (AGUA DULCE)	EN GLACIARES DE LOS CASQUETES POLARES Y CUMBRES DE ALTAS MONTAÑAS.	29.200.000	2,10
VAPOR DE AGUA	EN LA ATMOSFERA	14.000	0,001

Nota : (1 km³ = 1.000.000.000 m³ = 1 billón de litros)

El agua y las poblaciones

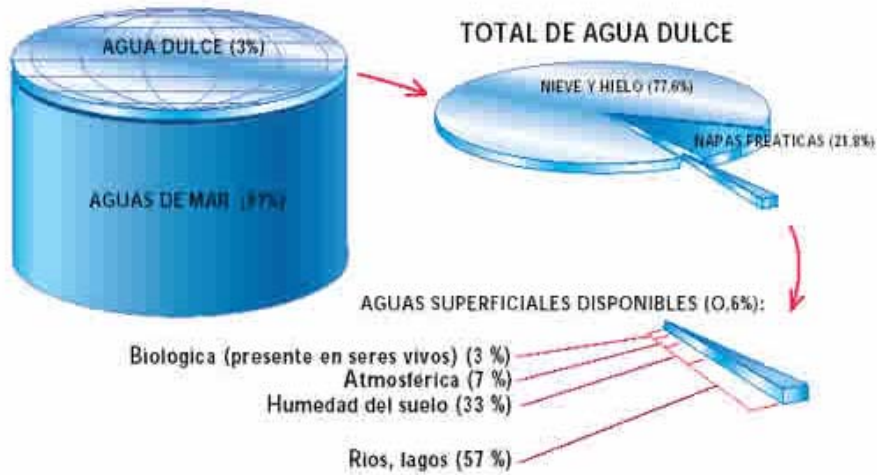
Los problemas esenciales son los del suficiente aprovisionamiento de agua y la evacuación de los restos, solubles o insolubles, confiada a las aguas de descarga. Las necesidades de agua para el abastecimiento de las poblaciones urbanas han aumentado en proporciones enormes. La urbe consume grandes cantidades de agua para la limpieza de las calles, de los recipientes de alimentos o bebidas, hasta el punto de que puede decirse que un habitante de una ciudad de economía industrial gasta un promedio de 1 m³ de agua por día. Debido a la concentración de las poblaciones urbanas, es cada vez más difícil y costo asegurar semejante distribución de agua.

Aparentemente no hay razón para temer que a la humanidad llegue a faltarle el agua, ya que se piensa que en un futuro relativamente próximo el agua del mar será desalada masivamente y transportada a través de conductos subterráneos a las grandes regiones de consumo. Pero también es cierto que su precio irá constantemente en aumento. Si bien el problema del agua no es un

problema “mundial”, puede ser un serio problema local o regional en los lugares de gran concentración humana e industrial.

El agua se nos presenta, pues, como un elemento frágil del medio humano, siempre indispensable, que puede ser al mismo tiempo precioso o peligroso según la acción voluntaria o involuntaria del hombre.

TOTAL DE AGUA EN EL PLANETA

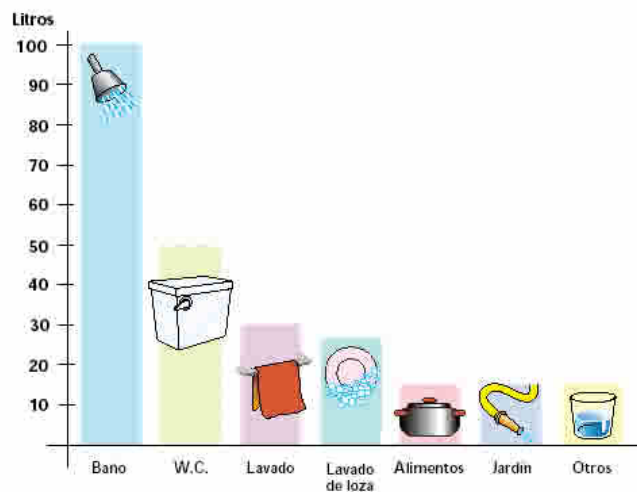


Nota: Los porcentajes señalados son aproximados.

Ciclo del agua en el uso domiciliario

Las diferentes formas en que utilizamos el agua en nuestros hogares, ha ido contribuyendo paulatinamente a la contaminación de los cursos de agua. Aún cuando no todas las formas de consumo domiciliario contribuyen de la misma forma a la contaminación, es interesante conocer el consumo promedio, de cada uno de nosotros, en las actividades que requieren utilizar agua.

UNA PERSONA QUE VIVE EN UNA CIUDAD GRANDE USA EN PROMEDIO 250 LITROS AL DIA



Tipo	Clasificación de las aguas para consumo humano
A1	Aguas potabilizables con un tratamiento físico simple como filtración rápida y desinfección.

A2	Aguas potabilizables con un tratamiento físico-químico normal, como precloración, floculación, decantación, filtración y desinfección.
A3	Potabilizable con un tratamiento adicional a la A2, tales como ozonización o carbón activo.
A4	Aguas no utilizables para el suministro de agua potable, salvo casos excepcionales, y con un tratamiento intensivo.

Contaminación del agua

El agua, tanto la de los océanos como la de los ríos, se considera tradicionalmente como un medio de evacuación de una parte de los desechos de las sociedades humanas. Hasta hace poco, los ciclos biológicos del agua aseguraban la reabsorción de tales restos, hasta el punto de que, sólo con evitar el contacto o utilización de las aguas vertidas por los desagües de las cloacas, las aguas fluviales y las de las costas se consideraban naturalmente decantadas y purificadas. Actualmente, en el río o en la costa no sólo van a parar restos orgánicos, y de modo relativamente difuso, sino, además de estos restos, masas cada vez más considerables de productos químicos de múltiples efectos nocivos: destructores directos de determinadas formas de vida, causando la muerte de peces, pero asimismo aniquilando algas y bacterias y, en consecuencia, responsables de bloquear el proceso de "biodegradación" de elementos de polución orgánicos y de otros químicos.

Las principales poluciones de las aguas dulces son las orgánicas y bacterianas, las debidas a hidrocarburos, a restos industriales, a productos usados en agricultura y a productos químicos domésticos. A ello debe añadirse, especialmente en el mar, la polución debida a restos radiactivos.



Aguas residuales:

Son aquellas aguas que trasladan desechos domésticos de la ciudad. La existencia de un mayor número de casas, habitaciones, implica un mayor número de personas, lo cual genera un volumen más alto de aguas residuales que transportan materia orgánica de desechos, abundante en fosfato.

En las aguas existen bacterias cuya función es degradar los desechos; cuando los volúmenes de desechos aumentan, las bacterias no son capaces de realizar su trabajo y las aguas se enturbian lentamente. Esto conlleva que disminuye la luz, las algas no pueden realizar la fotosíntesis, lo que a su vez, trae como consecuencia la muerte de muchos peces y algas. Por falta de oxígeno, estos

organismos comienzan a descomponerse, se van al fondo y se va formando una espesa capa de material orgánico en fermentación, incompatible con la vida de los seres vivos acuáticos. Otro factor contaminante de las aguas residuales es la presencia de parásitos, bacterias y virus. Lo peligroso es que, si esta agua que forma parte de un río o canal, es usada para regadío. De este modo, dichos microorganismos se depositan en los alimentos que consumimos. Algunas enfermedades que pueden ser provocadas de esta forma son el *cólera*, *fiebre tifoidea*, *disentería etc.*

Sector industrial	Sustancias contaminantes principales
Construcción	Sólidos en suspensión, metales, pH.
Minería	Sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, pH, cianuros.
Energía	Calor, hidrocarburos y productos químicos.
Textil y piel	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acético y fórmico, sólidos en suspensión.
Automoción	Aceites lubricantes, pinturas y aguas residuales.
Navales	Petróleo, productos químicos, disolventes y pigmentos.
Siderurgia	Cascarillas, aceites, metales disueltos, emulsiones, sosas y ácidos.
Química inorgánica	Hg, P, fluoruros, cianuros, amoníaco, nitritos, ácido sulfhídrico, F, Mn, Mo, Pb, Ag, Se, Zn, etc. y los compuestos de todos ellos.
Química orgánica	Organohalogenados, organosilícicos, compuestos cancerígenos y otros que afectan al balance de oxígeno.
Fertilizantes	Nitratos y fosfatos.
Pasta y papel	Sólidos en suspensión y otros que afectan al balance de oxígeno.
Plaguicidas	Organohalogenados, organofosforados, compuestos cancerígenos, biocidas, etc.
Fibras químicas	Aceites minerales y otros que afectan al balance de oxígeno.
Pinturas, barnices y tintas	Compuestos organoestámicos, compuestos de Zn, Cr, Se, Mo, Ti, Sn, Ba, Co,

Residuos provenientes de las industrias: las aguas que arrastran residuos de industrias son portadoras de un gran número y diversidad de agentes contaminantes. Algunos de estos son:

Residuos de detergentes (espuma): estos son eliminados y se integran a las aguas de los ríos, donde pueden destruir muchos tipos de vida acuática.

Residuos minerales y sales metálicas: estos desechos pueden llegar a ser agentes contaminantes en los ríos y provocar grandes daños en la distribución y cantidad de flora y fauna. Su presencia en las aguas de los mares, hace que los contaminantes se concentren en algunas especies que viven en el lugar, sin provocarles la muerte. Pero los residuos tóxicos pueden llegar al hombre, si este consume dichos organismos.

Derivados del petróleo: estos residuos tienen distintas fuentes y llegan a las aguas de maneras diferentes. Por ejemplo: el agua de las lluvias lava las calles y arrastra restos de alquitrán, aceites y combustibles, los cuales finalmente van a parar a los ríos. Los residuos van formando una delgada o gruesa película y de esta se van desprendiendo ciertas sustancias tóxicas las cuales van intoxicando el plancton, peces y los diversos organismos acuáticos. En los casos en que el petróleo es eliminado en grandes cantidades en forma accidental o no, por los barcos, se forma una densa capa sobre las aguas, llamada "marea negra". Dicha capa impide la oxigenación de las aguas y nuevamente se produce la destrucción.

Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas suele ser más difíciles de contaminar que las superficiales, pero cuando esta contaminación se produce, es más difícil de eliminar. Sucede esto porque las aguas del subsuelo tienen un ritmo de renovación muy lento. Se calcula que mientras el tiempo de permanencia medio

del agua en los ríos es de días, en un acuífero es de cientos de años, lo que hace muy difícil su purificación.

Fuente de agua subterránea



Problemas principales:

a) Por agotamiento del acuífero

Un buen uso de las aguas subterráneas exige tener en cuenta que, en los lugares en que las precipitaciones son escasas, los acuíferos se van cargando de agua muy lentamente y si se consumen a un ritmo excesivamente rápido, se agotan. Cuando se produce explotación intensiva, sequía u otras causas que van disminuyendo el nivel del agua contenida en el acuífero se derivan problemas ecológicos.

Cuando estos acuíferos se encuentran en la costa, al ir vaciándose de agua dulce, van siendo invadidos por agua salada (intrusión) y queda inutilizados para el uso humano. En la costa mediterránea española prácticamente todos los acuíferos están afectados por este problema y necesitan una mejora urgente de su explotación o de sus sistemas de control y, en muchos casos, es imprescindible permitir que se recarguen de agua antes de seguir explotándolos.

b) Por contaminación de las aguas subterráneas

Se suelen distinguir dos tipos de procesos contaminantes de las aguas subterráneas: los "puntuales" que afectan a zonas muy localizadas, y los "difusos" que provocan contaminación dispersa en zonas amplias, en las que no es fácil identificar un foco principal.

Actividades que suelen provocar contaminación puntual son:

- Lixiviados de vertederos de residuos urbanos y fugas de aguas residuales que se infiltran en el terreno.
- Lixiviados de vertederos industriales, derrubios de minas, depósitos de residuos radiactivos o tóxicos mal aislados, gasolineras con fugas en sus depósitos de combustible, etc.
- Pozos sépticos y acumulaciones de purines procedentes de las granjas.

Este tipo de contaminación suele ser más intensa junto al lugar de origen y se va diluyendo al alejarnos. La dirección que sigue el flujo del agua del subsuelo influye de forma muy importante en determinar en que lugares los pozos tendrán agua contaminada y en cuales no. Puede suceder que un lugar relativamente cercano al foco contaminante tenga agua limpia, porque la corriente subterránea aleja el contaminante de ese lugar, y al revés.

La contaminación difusa suele estar provocada por:

- Uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura o en las prácticas forestales.
- Explotación excesiva de los acuíferos que facilita el que las aguas salinas invadan la zona de aguas dulces, por desplazamiento de la interfase entre los dos tipos de aguas.

Este tipo de contaminación puede provocar situaciones especialmente preocupantes con el paso del tiempo, al ir cargándose de contaminación, lenta pero continuamente, zonas muy extensas.

Depuración

Los acuíferos tienen una cierta capacidad de autodepuración, mayor o menor según el tipo de roca y otras características. Las sustancias contaminantes, al ir el agua avanzando entre las partículas del subsuelo se filtran y dispersan y también son neutralizadas, oxidadas, reducidas o sufren otros procesos químicos o biológicos que las degradan. De esta manera el agua va limpiándose.

Cuando la estructura geológica del terreno facilita una zona amplia de aireación, los procesos de depuración son más eficaces. También es muy favorable la abundancia de arcillas y de materia orgánica. En cambio en los depósitos aluviales o las zonas cársticas la purificación del agua es mucho más difícil y este tipo de acuíferos son mucho más sensibles a la contaminación.

Es muy importante, de todas formas, tener en cuenta que las posibilidades de depuración en el acuífero son limitadas y que el mejor método de protección es, por tanto, la prevención. No contaminar, controlar los focos de contaminación para conocer bien sus efectos y evitar que las sustancias contaminantes lleguen al acuífero son los mejores métodos para poder seguir disfrutando de ellos sin problemas.

Cuando un acuífero está contaminado y hay que limpiarlo el proceso es muy difícil y muy caro. Se han usado procedimientos que extraen el agua, la depuran y la vuelven a inyectar en el terreno, pero no siempre son eficaces y consumen una gran cantidad de energía y dinero.

El exceso de nitratos se da precisamente en las zonas en las que los acuíferos son más utilizados. En zonas cálidas en las que se puede usar agua subterránea para regar, las cosechas pueden ser muy buenas y tempranas, lo que posibilita muy buenos rendimientos económicos. Por eso se cultiva más intensamente y el campo necesita ser fertilizado con nitratos. Si se usa una cantidad excesiva de estos, el agua los acaba arrastrando al acuífero y se establece un ciclo que hace que cada vez haya más compuestos de nitrógeno acumulados en las aguas subterráneas.

Otro proceso preocupante es el de entrada de agua salada en los acuíferos cuando estos son sobre explotados. También este problema es especialmente acuciante en la zona mediterránea, en acuíferos cercanos a la costa. Estos acuíferos limitan con aguas subterráneas salinas, situadas bajo el mar, y cuando se retira demasiada agua dulce de ellos, la interfase se desplaza, penetrando el agua salina en zonas en las que sólo había agua dulce hasta entonces. Cuando pasa esto no sólo se ve amenazado el suministro de agua para las poblaciones y el regadío, sino que también se producen daños en los ecosistemas que dependían de la descarga de aguas de estos acuíferos.

ALIMENTOS

El carácter propio de la alimentación de las economías y de las sociedades industriales se basan íntegramente en un sistema de mercadeo.

El mercado de la de ser local para convertirse cada vez más en regional, nacional e internacional.

El buen funcionamiento requiere del mercado alimenticio la oferta de productos estandarizados y homogeneizados, cuyo precio varía soportando las condiciones de transporte, manipulación, presentación y distribución, impuesta por el tránsito desde las regiones de producción a los centros de consumo.

“La tarea de alimentar a las ciudades del mundo adecuadamente constituye un reto cada vez más apremiante, que requiere la interacción coordinada de productores de alimentos, transportistas, operadores de mercados y los numerosos vendedores al por menor. También requiere la introducción de mejoras en los sistemas de transporte y distribución. No menos importante es la necesidad de una comprensión compartida entre los administradores urbanos y las organizaciones nacionales e internacionales de desarrollo de los problemas comunes y las posibles soluciones para alimentar las ciudades de una manera sostenible.”

Jacques Diouf
Director General de la FAO
(FAO: Día Mundial de la Alimentación, 1998)

“Los programas para abastecer y distribuir alimentos en las ciudades son conjuntos coherentes de intervenciones lógicamente estructuradas y de resultados esperados dentro de un tiempo determinado, con responsabilidades bien identificadas para su ejecución. Sus objetivos específicos están ligados al logro de las metas y objetivos de la política de abastecimiento y distribución de alimentos en el área urbana, así como en las áreas peri-urbanas y rurales, de las que depende la ciudad para su abastecimiento, o a través de la cual transitan los alimentos que en ella se consumen”.

Junto al crecimiento demográfico en las zonas urbanas tienden a aumentar la pobreza y la malnutrición. El crecimiento urbano acelerado se caracteriza por la llegada imprevista de inmigrantes pobres que se establecen en condiciones de hacinamiento. Las autoridades urbanas a menudo no pueden controlar este proceso y proporcionan servicios municipales insuficientes, a menudo sin servicios de agua y sanidad adecuados. El estilo de vida urbano puede fracturar las estructuras familiares tradicionales y, en consecuencia, repercutir en los hábitos alimentarios. Los individuos y las familias recién llegados a menudo quedan marginados hasta que consiguen integrarse en redes sociales que los ayuden a satisfacer sus necesidades básicas. En las ciudades, la mayor parte de las necesidades alimentarias han de satisfacerse mediante la compra, sin embargo, escasea el empleo, predomina la inseguridad alimentaria y puede haber problemas con la inocuidad de los alimentos a los que se tiene acceso.

Seguridad alimentaria: existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.

Problemas de nutrición

La malnutrición se presenta entre los pobladores pobres de las ciudades a consecuencia de una alimentación incorrecta, en combinación con una vida sedentaria, malas condiciones de higiene y servicios deficientes. Las grasas de mala calidad proporcionan una proporción más elevada de la energía alimentaria y menudean la obesidad, las enfermedades crónicas y las deficiencias de micronutrientes. Si bien en las zonas rurales es más frecuente la atrofia del crecimiento que en las zonas urbanas, en éstas hay mayor frecuencia de enfermedades infecciosas. Los índices de niños con menor peso del correspondiente a su edad están superando a los de las zonas rurales casi en todos los países. Desde una perspectiva estratégica, el consumo insuficiente de energía y micronutrientes, la gran frecuencia de enfermedades y la falta de agua potable y sanidad están repercutiendo con fuerza en las mujeres gestantes, de modo que los niños que componen la próxima generación corren un gran peligro de sufrir de malnutrición y enfermedades.

Inocuidad de los alimentos

Entre las principales consecuencias de la urbanización sin planificación están la deforestación y la contaminación del agua y el suelo por el uso de plaguicidas, nitrógeno, fósforo y materia prima orgánica que contenga residuos nocivos, como metales pesados. Por esta razón se han llegado a manifestar dudas de la contribución de la agricultura urbana y periurbana a la sostenibilidad ambiental de las ciudades. En efecto, los recursos básicos (el agua y el suelo) necesarios para la producción agrícola compiten con otras necesidades urbanas prioritarias (el agua potable y para uso industrial, la construcción de viviendas y de infraestructura, etc.). Es muy importante la forma en que los agricultores eficaces y los funcionarios de las ciudades explotan los posibles beneficios ambientales, reducen al mínimo los problemas y encuentran formas de asegurar que los agricultores tengan acceso a tierras.

Producción

La producción pecuaria intensiva en zonas urbanas y periurbanas puede suscitar problemas de enfermedades y sanidad veterinaria cuando no son adecuados los espacios, las instalaciones y el equipo. Además, los alimentos pueden contaminarse por numerosas causas durante la producción, la manipulación, el almacenamiento o en los mercados. Durante la producción y el almacenamiento, puede haber contaminación por una utilización incorrecta de productos químicos o por usarse aguas residuales que no hayan recibido un tratamiento adecuado. En los mercados, los alimentos pueden contaminarse por la basura, contacto con agua estancada o por la deficiencia de los servicios de higiene personal.



TRANSPORTE

El modelo urbano contemporáneo:

Los orígenes del modelo urbano actual y sus principales rasgos permiten valorar el espacio público de la ciudad, desde la perspectiva que le confiere la modernidad, como espacio de conexión que acoge a los distintos transportes y a sus diversas velocidades.

Sin embargo, la variable analítica fundamental es la accesibilidad pues esta determina, en buena parte, la igualdad de oportunidades e influye en los niveles de exclusión social.

Una accesibilidad modelada por el modelo hegemónico de movilidad derivado de la relación entre los distintos transportes urbanos.

Aunque buena parte de los análisis urbanos han desestimado la movilidad como una actividad urbana relacionada con la forma y la distribución de las funciones en la ciudad y con el diseño del espacio público, los desplazamientos de las personas y los transportes que estas utilizan –sean públicos o privados– son una característica de la propia ciudad y un fenómeno que compartimos todos los ciudadanos del mundo. Hasta hace poco la movilidad y el transporte se consideraban actividades y elementos superpuestos a la ciudad, expresiones técnicas que daban solución a la necesidad de conexión que tenían las distintas áreas urbanas. Unas áreas que, como fruto del modelo funcionalista, son cada vez más monofuncionales y están más aisladas unas de otras. Sin embargo, los últimos estudios urbanos apuntan a un reencuentro entre la ciudad y la movilidad a partir de una relación dialéctica donde son los individuos que se mueven los que suscitan el interés intelectual y el debate político. Asimismo, los transportes se manifiestan como instrumentos que permiten alcanzar una mayor velocidad fijando un tiempo estable de desplazamiento, a la vez que crean disfunciones sobre el medio natural y social urbano en proporciones desiguales según el medio de transporte de que se trate.

En este contexto es imprescindible, para valorar la eficiencia y por lo tanto el coste de los medios de transporte, que se incluyan variables como el consumo de recursos naturales no renovables, el volumen de contaminantes emitidos a la atmósfera, al agua y al suelo, las garantías de seguridad para el conjunto de la población, el nivel de convivencia entre los distintos medios de transporte, la extensión del suelo ocupado por las infraestructuras y los medios de transporte, la distribución de los usos de la calle en relación al transporte y al resto de actividades socio-económicas, así como el precio que se debe pagar colectivamente por el mantenimiento del modelo de movilidad. En definitiva, un sistema de transporte es eficaz si es sostenible en el tiempo desde parámetros ambientales y sociales.

La ciudad se fragmenta como un mosaico urbano de grandes piezas monofuncionales, de lo que se deriva:

- **La pérdida de complejidad urbana.**
- **La dispersión territorial de la ciudad.**
- **Un consumo de suelo elevado.**
- **La organización de la ciudad en áreas urbanizadas discontinuas, aunque funcionalmente integradas.**
- **La aparición de espacios urbanos homogéneos en lo social, económico y funcional, al integrarse las desigualdades en el territorio.**

Costes ambientales

La movilidad basada en los medios de transporte motorizados y, más concretamente, en el vehículo privado, supone un alto coste ambiental en forma de consumo de energía procedente de recursos naturales no renovables, en aumento de la contaminación atmosférica y acústica, y en ocupación del espacio. Estos costes ambientales, considerados tradicionalmente externalidades, son asumidos por el conjunto de la sociedad y agrupan las siguientes variables.

El sector transporte es uno de los mayores consumidores de energía. La energía que usan los medios motorizados proviene, en su práctica totalidad (99%), de recursos naturales no renovables y la mayor participación corresponde al uso del automóvil, siendo en el ámbito urbano donde se consume casi la mitad, el 25% de la cual en trayectos inferiores a los dos kilómetros.

Contaminación vehicular

En este sentido cabe destacar el sector de los transportes y en concreto el uso masivo del transporte privado como una de las principales causas de la contaminación atmosférica. Este sector es el principal agente emisor de las sustancias más contaminantes (CO₂, Nx, Pb, etc.)

La emisión de estas sustancias tiene importantes impactos ambientales. Como ejemplos más destacados cabe destacar que son las responsables del efecto invernadero y con él del cambio climático, afectan a la salud humana (se considera que la contaminación atmosférica es la causante directa del 6% del total de defunciones), y contribuyen a la lluvia ácida y al debilitamiento de la capa de ozono estratosférico.

La “**contaminación acústica**” de las ciudades se relaciona directamente con la evolución del uso de los medios de transporte y especialmente del vehículo privado.

La problemática acústica es especialmente grave en las áreas de tráfico intenso situadas en medios urbanos.

Tabla 6. Contaminación ambiental del transporte. Principales emisiones e impactos

Contaminante	Participación del sector transporte (%) ^(a)	Impacto ambiental	Impacto sobre la salud humana
Dióxido de carbono (CO ₂)	37.44	Efecto invernadero Cambio climático	Mortalidad a causa de olas de calor, inundaciones, periodos de sequía, etc.
Óxido de nitrógeno (NOx)	62.91	Lluvia ácida Debilitamiento de la capa de ozono	Patologías asmáticas. Ingresos hospitalarios
Monóxido de carbono (CO)	89.12		Enfermedades cardiovasculares. Puede afectar al sistema nervioso
Óxido de azufre (SO ₂)	10.47	Lluvia ácida	
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	85.12		Enfermedades respiratorias y cardiovasculares
Partículas en suspensión (PST)	16.10		Ingresos hospitalarios por enfermedades respiratorias y cardiovasculares

^(a) Se refiere a la participación del sector de los transportes en el total de emisiones de cada contaminante

RESIDUOS

Residuos sólidos

urbanos

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad **doméstica y comercial** de **ciudades y pueblos**. En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.

Composición de los RSU

Los residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso es el de las basuras domésticas.

La basura suele estar compuesta por:

Materia orgánica: son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto a la comida que sobra.

- Papel y cartón: periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
- Plásticos: botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- Vidrio: botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- Metales: latas, botes, etc.
- Otros.

En las zonas más desarrolladas la cantidad de papel y cartón es más alta, constituyendo alrededor de un tercio de la basura, seguida por la materia orgánica y el resto. En cambio si el país está menos desarrollado la cantidad de materia orgánica es mayor -hasta las tres cuartas partes en los países en vías de desarrollo- y mucho menor la de papeles, plásticos, vidrio y metales.

Cantidad de RSU

En las zonas rurales se aprovechan mejor los residuos y se tira menor cantidad, mientras que las ciudades y el mayor nivel de vida fomentan el consumo y la producción de basura.

Para un buen diseño de recogida y tratamiento de las basuras es necesario tener en cuenta, además, las variaciones según los días y las épocas del año. En los lugares turísticos las temporadas altas suponen un aumento muy importante en los residuos producidos. También épocas especiales como fiestas y ferias, acontecimientos deportivos importantes, etc. se notan en la cantidad de basura. En verano la proporción de materia orgánica suele ser mayor, mientras que en invierno aumenta la proporción de cenizas.

Recogida y tratamiento de los RSU

Gestionar adecuadamente los RSU es uno de los mayores problemas de muchos municipios en la actualidad. El tratamiento moderno del tema incluye varias fases:

- **Recogida selectiva:** La utilización de contenedores que recogen separadamente el papel y el vidrio está cada vez más extendida y también se están poniendo otros contenedores para plásticos, metal, pilas, etc. En las comunidades más avanzadas en la gestión de los RSU en cada domicilio se recogen los distintos residuos en diferentes bolsas y se cuida especialmente este trabajo previo del ciudadano separando los diferentes tipos de basura. En esta fase hay que cuidar que no se produzcan roturas de las bolsas y contenedores, colocación indebida, derrame de basuras por las cales, etc. También se están diseñando camiones para la recogida y contenedores con sistemas que facilitan la comodidad y la higiene en este trabajo.
- **Recogida general:** la bolsa general de basura, en aquellos sitios en donde no hay recogida selectiva, o la que contiene lo que no se ha puesto en los contenedores específicos, se deposita en contenedores o en puntos especiales de las calles y desde allí es transportada a los vertederos o a las plantas de selección y tratamiento.
- **Plantas de selección:** en los vertederos más avanzados, antes de tirar la basura general, pasa por una zona de selección en la que, en parte manualmente y en parte con máquinas se le retiran latas (con sistemas magnéticos), cosas voluminosas, etc.
- **Reciclaje y recuperación de materiales:** lo ideal sería recuperar y reutilizar la mayor parte los RSU. Con el papel, telas, cartón se hace nueva pasta de papel, lo que evita talar nuevos árboles. Con vidrio se puede fabricar nuevas botellas y envases sin necesidad de extraer más materias primas y, sobre todo, con mucho menor gasto de energía. Los plásticos se separan, porque algunos se pueden usar para fabricar nueva materia prima y otros para construir objetos diversos.
- **Compostaje:** la materia orgánica fermentada forma el "compost" que se puede usar para abonar suelos, alimentar ganado, construir carreteras, obtener combustibles, etc. Para que se pueda utilizar sin problemas es fundamental que la materia orgánica no llegue contaminada con sustancias tóxicas. Por ejemplo: es muy frecuente que tenga exceso de metales tóxicos que hacen inútil el compost para usos biológicos al ser muy difícil y cara su eliminación.
- **Vertido:** el procedimiento más usual, aunque no el mejor, de disponer de las basuras suele ser depositadas en vertederos. Es esencial que los vertederos estén bien construidos y utilizados para minimizar su impacto negativo. Uno de los mayores riesgos es que contamine las aguas

subterráneas y para evitar se debe impermeabilizar bien el suelo del vertedero y evitar que las aguas de lluvias y otras salgan del vertedero sin tratamiento, arrastrando contaminantes al exterior. Otro de los riesgos son los malos olores y la concentración de gases explosivos producidos al fermentar las basuras. Para evitar esto se colocan dispositivos de recogida de gases que luego se queman para producir energía. También hay que cuidar cubrir adecuadamente el vertedero, especialmente cuando termina su utilización, para disminuir los impactos visuales.

- **Incineración:** quemar las basuras tiene varias ventajas, pero también algún inconveniente. Entre las ventajas está el que se reduce mucho el volumen de vertidos (quedan las cenizas) y el que se obtienen cantidades apreciables de energía. Entre las desventajas en que se producen gases contaminantes, algunos potencialmente peligrosos para la salud humana, como las dioxinas. Existen incineradoras de avanzada tecnología que, si funcionan bien, reducen mucho los aspectos negativos, pero son caras de construcción y manejo y para que sean rentables deben tratar grandes cantidades de basura.

Residuos industriales

La industria genera una gran cantidad de residuos muchos de los cuales son recuperables. El problema está en que las técnicas para aprovechar los residuos y hacerlos útiles son caras y en muchas ocasiones no compensa económicamente hacerlo. De todas formas, está aumentando la proporción de residuos que se valorizan para usos posteriores.

Residuos industriales inertes y asimilables a los RSU

Los residuos inertes son escombros, gravas, arenas y demás materiales que no presentan riesgo para el ambiente. Hay dos posibles tratamientos para estos materiales: reutilizarlos como relleno en obras públicas o construcciones o depositarlos en vertederos adecuados. El principal impacto negativo que pueden producir es el visual, por lo que se debe usar lugares adecuados, como canteras abandonadas o minas al aire libre y se deben recubrir con tierra y plantas para reconstruir el paisaje. Los residuos similares a los sólidos urbanos que se producen en las industrias suelen ser recogidos y tratados de forma similar al resto de los RSU.

Residuos peligrosos

Son las sustancias que son inflamables, **corrosivas**, **tóxicas** o pueden producir **reacciones** químicas, cuando están en concentraciones que pueden ser peligrosas para la salud o para el ambiente. El impacto negativo de estas sustancias se ve agravado cuando son **difíciles de degradar** en la naturaleza. Los ecosistemas naturales están muy bien preparados, por millones de años de evolución, para asimilar y degradar las sustancias naturales. Siempre hay algún tipo de microorganismo o de proceso bioquímico que introduce en los ciclos de los elementos las moléculas. Pero en la actualidad se sintetizan miles de productos que nunca habían existido antes y algunos de ellos, como es el caso de los CFC, y DDT muchos plásticos, etc. permanecen muchos años antes de ser eliminados. Además al salir tantas moléculas nuevas cada año, aunque se hacen ensayos cuidadosos para asegurar que se conocen bien sus características, no siempre se sabe bien que puede suceder con ellos a medio o largo plazo. Otro hecho que aumenta el daño es la **bioacumulación** que se produce en sustancias, como algunos pesticidas del grupo del DDT. En otras ocasiones los residuos se transforman en sustancias más tóxicas que ellos mismos.

Producción de residuos peligrosos

La industria que contribuye más a la producción de este tipo de residuos es la química, responsable de alrededor de un tercio de todos los que se generan. Después se sitúan la del automóvil, la metalurgia, seguidas por la industria papelera, alimentaria y de la piel.

Residuos hospitalarios

Los hospitales producen RSU normales, pero además un tipo de residuos muy específicos formados por restos orgánicos, material de quirófano y curas, etc.. Los residuos clínicos pueden propagar enfermedades y el tratamiento normal es la incineración que asegura la eliminación de

microorganismos. Los residuos radiactivos o tóxicos y peligrosos deben ser sometidos a tratamiento especial, según cual sea su naturaleza.

Residuos radiactivos

Elementos radiactivos de distinto tipo se emplean en muy variadas actividades. Las centrales de energía nuclear son las que mayor cantidad de estos productos emplean, pero también muchas aplicaciones de la medicina, la industria, la investigación, etc. emplean isótopos radiactivos y, en algunos países, las armas nucleares son una de las principales fuentes de residuos de este tipo. Dos **características** hacen especiales a los residuos radiactivos:

- Su gran **peligrosidad**: cantidades muy pequeñas pueden originar dosis de radiación peligrosas para la salud humana..
- Su **duración**: algunos de estos isótopos permanecerán emitiendo radiaciones miles y decenas de miles de años.

Así se entiende que aunque la cantidad de este tipo de residuos que se producen en un país sea comparativamente mucho menor que la de otros tipos, sus tecnologías y métodos de tratamiento sean mucho más complicados y difíciles.

Tipos de residuos radiactivos

- a) **Residuos de alta actividad**: son los que emiten altas dosis de radiación. Están formados, fundamentalmente, por los restos que quedan de las varillas del uranio que se usa como combustible en las centrales nucleares y otras sustancias que están en el reactor y por residuos de la fabricación de armas atómicas. También algunas sustancias que quedan en el proceso minero de purificación del uranio son incluidas en este grupo. En las varillas de combustible gastado de los reactores se encuentran sustancias como el plutonio 239 (vida media de 24 400 años), el neptuno 237 (vida media de 2 130 000 años) y el plutonio 240 (vida media de 6 600 años). Se entiende que el almacenamiento de este tipo de residuos debe ser garantizado por decenas de miles de años hasta que la radiactividad baje lo suficiente como para que dejen de ser peligrosos.
- b) **Residuos de media o baja actividad**: emiten cantidades pequeñas de radiación. Están formados por herramientas, ropas, piezas de repuesto, lodos, etc. de las centrales nucleares y de la Universidad, hospitales, organismos de investigación, industrias, etc.

El **desmantelamiento** de las centrales nucleares produce grandes cantidades de residuos radiactivos de los dos tipos. Las centrales envejecen en 30 o 40 años y deben ser desmontadas. Los materiales de la zona del reactor son residuos de alta actividad en gran parte y otros muchos son de media o baja actividad.

Gestión de los residuos radiactivos

- Algunos residuos de **baja actividad** se eliminan muy diluidos echándolos a la atmósfera o las aguas en concentraciones tan pequeñas que no son dañinas y la ley permite. Los índices de radiación que dan estos vertidos son menores que los que suelen dar muchas sustancias naturales o algunos objetos de uso cotidiano como la televisión.
- Los residuos de **media o baja actividad** se introducen en contenedores especiales que se almacenan durante un tiempo en superficie hasta que se llevan a vertederos de seguridad. Hasta el año 1992 algunos países vertían estos barriles al mar, pero ese año se prohibió esta práctica.
- Los residuos de **alta actividad** son los más difíciles de tratar. El volumen de combustible gastado que queda en las centrales de energía nuclear normales se puede reducir mucho si se vuelve a utilizar en plantas especiales. Esto se hace en algunos casos, pero presenta la dificultad de que hay que transportar una sustancia muy peligrosa desde las centrales normales a las especiales.

Los residuos que quedan se suelen **vitrificar** (fundir junto a una masa vítrea) e introducir en contenedores muy especiales capaces de resistir agentes muy corrosivos, el fuego, terremotos, grandes colisiones, etc. Estos contenedores se almacenarían en vertederos definitivos que deben estar contruidos a gran profundidad, en lugares muy estables geológicamente (depósitos de arcilla, sales o macizos graníticos) y bien refrigerados porque los isótopos radiactivos emiten calor.

Se están estudiando varios emplazamientos para este tipo de almacenes, pero en el mundo todavía no existe ninguno, por lo que por ahora, la mayoría de los residuos de alta actividad se almacenan en lugares provisionales o en las piscinas de la misma central.

SEGUNDA

PARTE

"Ideas generales sobre los problemas ambientales rurales"

Problemas rurales

El medioambiente de las sociedades rurales tradicionales

El medioambiente de las regiones rurales tradicionales sólo puede ser descrito a través de una geografía zonal y ampliamente regional, tan importante es el impacto de los datos bioclimáticos que afectan a las diferentes regiones del globo según su latitud y su clima. Su característica común es el sistema de adaptación, dominado por las principales condiciones naturales.

A veces, las economías extensivas, que en apariencia se adaptan más fácilmente a las condiciones naturales, se han opuesto a las economías intensivas, cuya adaptación es más difícil.

Lo que enfrenta a las economías **"extensivas"** con las **"intensivas"** es la desigual atención que se presta al mantenimiento del equilibrio entre las modificaciones vitales que hace el hombre y la conservación de las potencialidades de su medio, lo que ha inducido a creer que cuanto más numerosos sean los hombres, más conservan las bases de vida que les ofrece la naturaleza. Sin

embargo, al llegar a una cantidad límite, la presión demográfica pone de nuevo en entredicho los equilibrios que se han establecido de la manera más razonable.

Los ritmos estacionales

El problema básico es la subsistencia. La solución reposa sobre la capacidad de producción de recursos vegetales y animales del medio.

Sufre los efectos de las poderosas intervenciones vitales contra las que el hombre debe luchar continuamente.

- Países donde una estación lluviosa alterna con otra seca y los de aquellos donde alterna una calurosa con otra fría (cuenca mediterránea).
- Países donde una estación seca alterna con otra lluviosa (zona tropical, regiones monzónicas).

En todos los países de civilizaciones rurales, los ritmos estacionales, acentúan la existencia de las poblaciones ligadas directamente a las realidades cotidianas y periódicas del medio natural. Algunos de ellos están casi integrados a los ritmos estacionales: ciclones tropicales, huracanes; desorden de los mecanismos "medios" (trastorno común a todas las regiones con límites bioclimáticos); sucesiones de años secos provoca miseria, hambre y migraciones; catástrofes: inundaciones, aludes, hundimientos y deslizamientos de pendientes favorecidos por simples anomalías pluviométricas o por sismos, son los que marcan la dramática historia de los siglos.

Población

Se entiende por **hogar agrícola** todo hogar de una zona rural que emprende cualquier actividad agrícola.

Las **zonas agroclimáticas** se definen por un régimen de precipitaciones y características de suelo, insolación y temperatura comunes, y en consecuencia por posibilidades comunes en lo que respecta a la agricultura.

«**Actividad agrícola**» se utilizará como sinónimo de «agricultura» y «**actividad no agrícola**» como sinónimo de «**actividad no relacionada con la agricultura**».

Densidad de la infraestructura y de los pequeños municipios rurales:

Por lo que respecta a las zonas agroclimáticas, cuanto más alta es la densidad de la infraestructura, los servicios de los pequeños municipios rurales y la población, mayores son las ganancias derivadas del sector RNA. Esta tendencia parece ser más acusada en las zonas agroclimáticas favorables. En general, las características cualitativas y cuantitativas de la infraestructura física (por ejemplo: las carreteras) y de la infraestructura de los servicios (por ejemplo: las escuelas) tienden a estar correlacionadas con la densidad de la población y el desarrollo de los pequeños municipios rurales (de ahí, por ejemplo, la diferencia observada en la infraestructura de Asia y África). Una infraestructura más desarrollada y una densidad de población más alta significan costos de transacción menores para los productos comercializados (agrícolas o no agrícolas) y una mayor disponibilidad de insumos (electricidad, tractores, etc.) con un costo inferior. En consecuencia, las características cualitativas y cuantitativas de la infraestructura se indican con frecuencia como determinantes fundamentales de la inversión agrícola y no agrícola.

Cuando los factores agroclimáticos son desfavorables, los hogares tienden a obtener más ingresos de la migración que de las actividades no agrícolas locales. Los hogares de las zonas agroclimáticas desfavorecidas necesitan diversificar la oferta de mano de obra fuera de la zona con el fin de afrontar el riesgo o las perturbaciones para los ingresos derivados de la agricultura. Y lo contrario puede decirse en el caso de los factores agroclimáticos favorables y una agricultura más dinámica: los hogares tienden a obtener localmente la mayor parte de sus ingresos no agrícolas, principalmente a través de actividades generadas por vínculos de producción o de desembolso con el sector agrícola.

Alimentación

La relación entre la prevalencia de la desnutrición y el carácter agrícola o rural de una economía es compleja:

La dependencia de las importaciones de alimentos se mide como importaciones netas de alimentos en calorías per cápita por día. Sólo un cuarto de los países tienen superávit o un equilibrio aproximado. Se define el equilibrio como un superávit o déficit de menos de 100 calorías por día, es decir, el 5 por ciento o menos de las disponibilidades de alimentos per cápita. En los países con déficit de alimentos, que son la gran mayoría, es interesante observar que la mayor prevalencia de altos déficit de alimentos se encuentra en las clases con proporciones más bajas de personas desnutridas; es más, los grandes volúmenes de importaciones de alimentos están relacionados en general con un PNB y un poder adquisitivo más altos per cápita.

La producción de alimentos nos plantea una interesante contradicción. Por un lado es necesario producir alimentos en gran cantidad para nutrir bien a una población creciente, pero si el crecimiento de la producción provoca importantes daños en el ambiente, no sólo estamos destruyendo la biosfera, sino que eso repercutirá en que, en el futuro, disminuirá la capacidad de extraer alimentos de una naturaleza seriamente dañada.

Importancia de las actividades rurales no agrícolas: comparaciones entre regiones en desarrollo

Los promedios de la parte correspondiente a los ingresos no agrícolas son más altos en África, con un 42 %, y en América Latina, con un 40%, que en Asia, con un 32%. Aun teniendo presentes las advertencias en cuanto a la calidad de los datos y a su alcance, estas conclusiones son importantes y resultan sorprendentes, una de las razones indica la gran importancia de los ingresos no agrícolas en relación con los ingresos totales en las zonas rurales y, por consiguiente, su importancia para el poder adquisitivo y la seguridad alimentaria.

Suelos

Las **propiedades químicas** del suelo dependen de la proporción de los distintos minerales y sustancias orgánicas que lo componen. El contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio debe ser abundante y equilibrado. La materia orgánica siempre contiene carbono, oxígeno e hidrógeno, además de otros elementos. Al despedazar y descomponer las plantas y animales muertos, los microorganismos liberan los nutrientes permitiendo que puedan ser utilizados nuevamente.

Un suelo es fértil cuando:

- ❖ Su consistencia y profundidad permiten un buen desarrollo y fijación de las raíces.
- ❖ Contiene los nutrientes que la vegetación necesita.
- ❖ Es capaz de absorber y retener el agua, conservándola disponible para que las plantas la utilicen.
- ❖ Está suficientemente aireado.
- ❖ No contiene sustancias tóxicas.

Los suelos naturalmente cubiertos de vegetación conservan su fertilidad. Un ejemplo es el bosque: las raíces de los árboles sujetan la tierra, el follaje de las copas suaviza el impacto de la lluvia y la fuerza del viento. Las hojas secas que caen (hojarasca), junto con los animales muertos y sus excrementos, se pudren y son descompuestas por los microorganismos, formando *humus*. El humus es un abono orgánico que enriquece el suelo, aumenta la porosidad superficial, absorbe el agua lentamente y la retiene. Así, el suelo permanece húmedo por más tiempo, el agua no se escurre por su superficie y no se produce arrastre de tierra.

La sombra de los árboles permite el desarrollo de otras especies vegetales que no pueden crecer a pleno sol, como los helechos, orquídeas, musgos y líquenes. Diversos insectos y pájaros se alimentan de sus frutos y ayudan a la multiplicación de las plantas colaborando en la polinización de las flores y en la diseminación de las semillas.

También protegen el suelo las praderas de pastos bajos y tupidos: las gotas de lluvia y los vientos llegan al suelo a través de las hojas que atenúan su impacto y la tierra se mantiene entre sus raíces entrelazadas. El suelo es rico en humus debido al constante aporte de materia orgánica.

Los terrenos cultivados gastan lentamente sus nutrientes y están más expuestos a la pérdida de suelo. El suelo arado opone menos resistencia a ser arrastrado por el agua y el viento. La erosión se intensifica en terrenos en pendiente y no protegidos por cortinas rompevientos y setos vivos, formados por árboles y arbustos.

Además, el producto de la cosecha se usa como alimento o como materia prima para algunas industrias y no regresa al suelo para enriquecerlo. Si no actuamos para reponer la fertilidad perdida, después de varios años de cultivo continuo la tierra se agota. Por eso debemos cuidar el suelo que cultivamos, incorporando abono y materia orgánica.

La erosión de los suelos

Se llama **erosión** al desgaste, arrastre y pérdida de partículas de suelo. Se produce por acción del agua y del viento sobre zonas no protegidas:

- Las gotas de lluvia caen con fuerza sobre el suelo deshaciendo progresivamente su estructura. El agua, al escurrirse, quita partículas y nutrientes al suelo y los transporta a las zonas bajas. Los arroyos y ríos arrancan la tierra de las riberas. El material arrastrado se sedimenta y rellena cauces y embalses, aumentando la probabilidad de inundaciones.
- El viento también arrastra partículas de tierra fértil, especialmente cuando está recién removida o en los períodos de sequía, produciendo en algunos lugares verdaderas tormentas de polvo.

El suelo se mantiene debido a la capa de vegetación que lo cubre. Las hojas atenúan el impacto de la lluvia, del calor del sol y de los vientos fuertes sobre el suelo y las raíces ayudan a sostenerlo. El follaje que cae forma una capa de protección, y contribuye a la formación del humus.

Al disminuir la vegetación, disminuye el aporte de materia orgánica y la densidad de las raíces que ayudan a sujetar el suelo. Desciende la actividad de los microorganismos y el suelo pierde fertilidad. Asimismo, pierde porosidad y estructura, haciéndose más erosionable.

En resumen, cuando el suelo se empobrece y se reduce la vegetación que crece en él y ayuda a fijarlo, aumenta la erosión causada por la lluvia y el viento.

Otras causas que aceleran la erosión son la destrucción de los bosques, la labranza inapropiada y el pisoteo excesivo del ganado sobre un suelo limitado (sobrepastoreo).

El arrastre de la capa fértil es mayor con las lluvias intensas y en las laderas no protegidas. El agua no alcanza a infiltrarse y fluye por la superficie cargada de partículas de tierra. Luego se concentra en chorros que cavan surcos de pocos centímetros de profundidad, en los que el líquido corre a mayor velocidad. En esta etapa la erosión ya causa graves daños, pero puede ser detenida con barreras de piedras, cultivando en andenes perpendiculares a la pendiente, sembrando pastos que cubran el suelo y construyendo zanjas de escurrimiento.

Si no se toman medidas adecuadas, los regueros se unen, aumenta su caudal y cavan barrancos que se desmoronan. La tierra es arrastrada y se forman socavones o cárcavas. La situación es muy grave y no sólo hay que detener el agua en la parte superior, sino que es necesario proteger el suelo que todavía queda en los bordes del barranco, sembrando hierbas, arbustos y árboles para que sujeten el terreno con sus raíces.

Cuando la erosión avanza, el terreno queda surcado por cárcavas y desaparece la capa fértil. En las zonas bajas aumentan las inundaciones. La tierra transportada es lavada de sus nutrientes y mezclada con pequeñas piedras. Este sedimento recubre con una capa estéril las tierras de los valles, perjudicando los cultivos.

El suelo que utilizamos para la agricultura es una capa delgada que descansa sobre una base de rocas. Esta capa necesitó muchos siglos para formarse, pero puede ser destruida en pocos años si no se la usa con cuidado. Los suelos que se originan a partir de la roca madre crecen un centímetro en un período que puede durar varios cientos de años. Sin embargo, los terrenos pueden degradarse con rapidez, volviéndose estériles.

Además, sólo el 12% de la superficie de la tierra es fácilmente cultivable. Son más abundantes las zonas difíciles de trabajar. Los obstáculos posibles son varios: sequía por falta de lluvia, temperaturas muy bajas, suelos no fértiles por carencia de nutrientes minerales o por contener exceso de sal, terrenos siempre cubiertos de nieve o hielo o con pendiente muy acentuada.

Varios peligros amenazan el suelo: la pérdida de fertilidad, la contaminación y la desaparición del suelo mismo debido a la erosión. Muchas veces la pérdida de fertilidad o la contaminación acaban con la vegetación y el suelo desprotegido se erosiona rápidamente. Así, estos efectos se producen en la misma zona, uno después de otro.

Defensa del suelo contra lluvia y viento

- **Barreras vivas:** formadas por franjas de árboles y arbustos de hojas perennes y crecimiento denso, transversales a la dirección del viento y a la pendiente del terreno. También es útil construir barreras hechas con piedras para evitar que el agua se escurra rápidamente y arrastre partículas de suelo. La tierra retenida se acumula y es excelente para agregarla a los cultivos.
- **Las zanjas y acequias:** permiten capturar el agua de escorrentía, que puede ser acumulada allí (*surcos de infiltración*), o puede ser llevada fuera del terreno (zanjas de drenaje y canales de desviación) hacia tanques para almacenarla.
- **Las terrazas o andenes:** hay terrenos de pendiente muy acentuada, y en ellos la construcción de terrazas ayuda a que el agua se absorba, evitando que arrastre el suelo y lo erosione. Además se obtienen superficies planas y más profundas, lo que permite sembrar diversos cultivos. Pueden construirse pequeñas terrazas individuales y circulares, en las que se planta, generalmente, un frutal.
- La **labranza mínima:** limita la roturación del suelo a los surcos donde se va a sembrar. El resto del terreno queda sin tocar. Este tipo de labranza permite mantener la estructura del suelo, disminuyendo el arrastre ocasionado por la lluvia y el viento.
- El **control de cárcavas:** las cárcavas son zanjas causadas por el agua, que socava el suelo y se lo lleva. Dificultan la agricultura y tienden a agrandarse, aumentando la erosión y los desmoronamientos de tierra. Para controlarlas, hay que detener el flujo de agua que las forma. Después hay que intentar su recuperación, construyendo muros de piedras dentro de la cárcava para que se acumule tierra. También se pueden sembrar barreras vivas, por ejemplo, pastos. Para fijar sus bordes, se plantan árboles.
- Es importante evitar el **sobrepastoreo:** cuando se concentra el ganado, el pisoteo constante compacta el suelo. Al alimentarse selectivamente de los pastos que prefieren, estos desaparecen poco a poco.

Conservación y fertilización de los suelos

La **conservación de la fertilidad:** se consigue reponiendo en el suelo los nutrientes y la materia orgánica que los cultivos y la erosión se llevan.

Prácticas que ayudan a conservar la fertilidad son la **rotación de cultivos y los cultivos asociados.** Rotar los cultivos es sembrar diferentes cultivos en un mismo terreno, durante años sucesivos.

Cada especie utiliza con mayor intensidad nutrientes diversos y sus raíces llegan a distinta profundidad. Así, mientras un cultivo utiliza ciertos nutrientes, se están regenerando los nutrientes que tomó la cosecha anterior. Esta rotación ayuda también a disminuir las plagas, ya que al año siguiente no encuentran los vegetales que atacan específicamente.

La asociación de cultivos es la siembra de diferentes especies vegetales en un mismo año.

Ejemplo: Si se siembra maíz, frijol y calabaza:

- Cada cultivo absorbe los nutrientes que necesita sin competir con los otros.
 - El maíz sirve de apoyo para que trepe el frijol.
 - El frijol, que es una leguminosa, fija el nitrógeno, enriqueciendo el suelo.
 - La calabaza da sombra al suelo, conserva la humedad y evita que crezcan las hierbas.
-
- ✓ **Reposición de materia orgánica:** esta reposición puede ser natural, cuando se deja descansar el suelo y se espera que crezca nuevamente la vegetación. Pero también es posible enriquecerlo usando *composte*, agregando estiércol de los animales o enterrando los restos de las cosechas. Otra posibilidad es usar *abonos verdes*, como el chocho o tarwi, cultivos que no se recogerán porque sirven para nutrir los suelos. Se entierran en la época de floración, que es cuando acumulan la mayor cantidad de nutrientes. La materia orgánica del suelo no sólo lo enriquece de nutrientes, también lo hacen más esponjoso, lo que permite que retenga la humedad y esté mejor aireado.
 - ✓ **Plantación de leguminosas:** algunas plantas como el frijol, el garbanzo, las habas, la alfalfa, el trébol, la soya y las acacias tienen en sus raíces nódulos con bacterias que toman el nitrógeno del aire y lo fijan en el suelo. De esta manera, el nitrógeno es utilizado como nutriente por otras especies.

- ✓ Los **fertilizantes minerales** pueden ser usados pero siempre con moderación y precaución al aplicarlos. Es necesario conocer previamente qué mineral falta en el suelo y agregarlo en las proporciones necesarias para las plantas que deseamos cultivar. Si se usan en exceso pueden dañar los cultivos y matar a los microorganismos del suelo.

Debemos recordar que son compuestos químicos que tienen los nutrientes necesarios para las plantas, pero no mejoran la calidad del suelo porque no contienen materia orgánica, como los abonos verdes, el composte y el estiércol.

La cantidad de tierra que disponemos para cultivar es escasa y debe ser usada cuidadosamente y aplicando medidas de conservación apropiadas.

Un adecuado manejo del suelo ayuda a mantenerlo, restaurarlo y a mejorar su calidad. Para asegurarnos buenas cosechas durante muchos años, es importante que sepamos qué es y cómo se produce la erosión. Además, debemos conocer y utilizar técnicas de cultivo que eviten la pérdida de suelo y conserven su fertilidad.

- Los métodos usados para prevenir la erosión ayudan a sujetar el suelo, reduciendo el impacto del agua y del viento para evitar que lo arrastre. La pérdida de la fertilidad se combate reponiendo en el suelo los nutrientes y la materia orgánica que los cultivos y la misma erosión se llevan. La pérdida de suelo es más intensa en zonas en pendiente porque en ellas el agua corre con más fuerza. Para **impedir que el agua y el viento se lleven partículas de tierra**, podemos usar algunas técnicas que son muy eficaces a pesar de su sencillez. Se trata de prácticas para conservar el suelo y el agua.
- Cuando **cultivamos suelos de laderas**, hay que realizar las operaciones de cultivo en sentido perpendicular a la pendiente o en **curvas de nivel**. De esta manera, cada surco actúa como una barrera que frena el movimiento del agua. Al disminuir la escorrentía superficial, la capa fértil no es arrastrada. Además, lograremos un mayor aprovechamiento del agua que aumenta su penetración al correr más lentamente.
- La **cobertura vegetal** (pastos tupidos, residuos de cosecha), además de enriquecer el suelo, ayuda a protegerlo contra la erosión, especialmente en la época de lluvias. En la época de sequía, evita que el suelo se reseque, al disminuir la pérdida de agua por evaporación. Es posible sembrar cultivos de cobertura entre un ciclo agrícola y otro. Asimismo, la utilización del rastrojo como cobertura ayuda a controlar las malezas y aumenta la materia orgánica y la fertilidad.

Pérdida de fertilidad y contaminación

Se deben a cambios en la composición del suelo. Sabemos que para crecer la vegetación necesita nutrientes de los que se alimenta. Y que existen sustancias que son tóxicas para las plantas, que actúan como verdaderos venenos.

- Las plantas absorben por las raíces determinados elementos, imprescindibles para su desarrollo, especialmente nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio. Estos minerales se reducen con los cultivos.
- Si no son reemplazados con el agregado de abono y materia orgánica, la fertilidad del suelo disminuye hasta agotarse.
- La contaminación es otra forma de deterioro del suelo debida a sustancias químicas dañinas para la vegetación, los animales o para la salud humana.
- Puede estar causada por el agua de riego contaminada por letrinas y pozos negros o por desechos mineros o industriales.

También contaminan ciertos insecticidas y herbicidas, que destruyen especies no nocivas e incluso perjudican la salud de las personas.

Agricultura

Agricultura sostenible

La llamada **agricultura sostenible o alternativa** usa procesos biológicos beneficiosos y productos químicos no dañinos para el ambiente, porque se eliminan rápidamente y no dejan residuos tóxicos.

En este tipo de práctica agrícola es importante el control integrado de plagas, el uso de microorganismos del suelo para fijar el nitrógeno atmosférico y producir así un abonado natural de los campos; la rotación de cultivos y la pluralidad de cultivos que ayudan a mantener la calidad del suelo y a luchar contra algunas plagas y el mantenimiento de setos y otros tipos de ecosistemas entre los campos cultivados que protegen al suelo de la erosión.

En este tipo de agricultura y ganadería alternativas se pone empeño en lograr variedades de plantas y animales que por sus características genéticas resistan las enfermedades. Más que usar grandes cantidades de pesticidas o muchos antibióticos para curar a las plantas y animales, se persigue el que se mantenga su salud.

La agricultura sostenible no es tanto una forma concreta de trabajar, sino más bien un conjunto de prácticas y actitudes que se pueden combinar de muy diferentes maneras, según las preferencias de cada usuario. Por esto mismo no es fácil que sea adaptada de forma masiva por los agricultores hasta que no se vea su necesidad y se simplifique su uso.

Las huertas orgánicas, muchas de las cuales han logrado comercializar sus productos de manera masiva, garantizan la producción de hortalizas de manera natural sin utilizar fertilizantes de origen químico ni pesticidas, productos químicos que controlan insectos y enfermedades provocadas por hongos o bacterias, pero que poseen un nivel de toxicidad más o menos alto. Esto contribuirá a asegurar una alimentación más sana.

Impactos ambientales de la agricultura moderna: la agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte. Hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo, hacer embalses de agua para regar, canalizar ríos, etc. La agricultura moderna ha multiplicado los **impactos negativos** sobre el ambiente. La destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente para poder seguir disfrutando de las ventajas que la revolución verde nos ha traído.

Los principales impactos negativos son:

Erosión del suelo: La destrucción del suelo y su pérdida al ser arrastrado por las aguas o los vientos suponen la pérdida, en todo el mundo, de entre cinco y siete millones de hectáreas de tierra cultivable cada año, según datos de la FAO de 1996. El mal uso de la tierra, la tala de bosques, los cultivos en laderas muy pronunciadas, la escasa utilización de técnicas de conservación del suelo y de fertilizantes orgánicos, facilitan la erosión. En los lugares con clima seco el viento levanta de los suelos no cubiertos de vegetación o de los pastizales sobreexplotados, grandes cantidades de polvo que son la principal fuente de contaminación del aire por partículas en estos lugares.

Salinización y anegamiento de suelos muy irrigados: cuando los suelos regados no tienen un drenaje suficientemente bueno se encharcan con el agua y cuando el agua se evapora, las sales que contiene el suelo son arrastradas a la superficie. Según datos de la FAO casi la mitad de las tierras de regadío del mundo han bajado su productividad por este motivo y alrededor de 1,5 millones de hectáreas se pierden cada año.

Uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas: los fertilizantes y pesticidas deben ser usados en las cantidades adecuadas para que no causen problemas. En muchos lugares del mundo su excesivo uso provoca contaminación de las aguas cuando estos productos son arrastrados por la lluvia. Esta contaminación provoca eutrofización de las aguas, mortandad en los peces y otros seres vivos, y daños en la salud.

Especialmente difícil de solucionar es la **contaminación de las aguas subterráneas** con este tipo de productos. Muchos acuíferos de las zonas agrícolas se han contaminado con nitratos hasta un nivel peligroso para la salud humana, especialmente para los niños.

Al mismo tiempo, en otros países, el uso de cantidades demasiado pequeñas de fertilizantes disminuye los nutrientes del suelo, con lo que contribuye a su degradación.

Agotamiento de acuíferos: en las zonas secas y soleadas se obtienen excelentes rendimientos agrícolas con el riego y en muchos lugares, por ejemplo en los conocidos invernaderos de Almería, se acude a las aguas subterráneas para regar. Pero los acuíferos han tardado en formarse decenas de años y cuando se les quita agua en mayor cantidad que la que les llega se van vaciando.

Por este motivo las fuentes que surgían se secan, desaparecen humedales tradicionales en esa zona, y si están cerca del mar el agua salada va penetrando en la bolsa de agua, salinizándola, hasta hacerla inútil para sus usos agrícolas o para el consumo humano.

Pérdida de diversidad genética: en la agricultura y ganadería tradicionales había un gran aislamiento geográfico entre los agricultores y ganaderos de unas regiones y otras y por eso, a lo largo de los siglos, fueron surgiendo miles de variedades de cada planta o animal domesticado.

Esto supone una gran riqueza genética que aprovechaban los que hacían la selección de nuevas variedades. Su trabajo consiste, en gran parte en cruzar unas variedades con otras para obtener combinaciones genéticas que unan ventajas de todas ellas.

Si se quiere conseguir una planta de trigo apta para un clima frío, que tenga el tallo corto y sea resistente a unas determinadas enfermedades, los genetistas buscaban las variedades que poseían alguna de esas características y las iban entrecruzando entre sí hasta obtener la que reunía todas.

En la actualidad cuando una variedad es muy ventajosa, la adoptan los grandes cultivadores de todo el mundo, porque así pueden competir económicamente en el mercado mundial.

El resultado es que muchas variedades tradicionales dejan de cultivarse y se pierden si no son recogidas en bancos de semillas o instituciones especiales.

Por otra parte, la destrucción de bosques, pantanos, etc., para dedicar esos terrenos a la agricultura provoca la desaparición de un gran número de ecosistemas.

También la agricultura moderna ha introducido el monocultivo, práctica en la que enormes extensiones de terreno se cultivan con una sola variedad de planta.

Esto supone un empobrecimiento radical del ecosistema, con la consiguiente pérdida de hábitats y de especies.

Deforestación: alrededor de 14 millones de hectáreas de bosques tropicales se pierden cada año. Se calcula que la quema de bosques para dedicarlos a la agricultura es responsable del 80% al 85% de esta destrucción.

La agricultura moderna no es la principal responsable de esta deforestación, porque sus aumentos de producción se han basado mucho más en obtener mejores rendimientos por hectárea cultivada que en poner nuevas tierras en cultivo.

La principal causa de destrucción del bosque es la agricultura de subsistencia de muchas poblaciones pobres de los países tropicales.

Estos agricultores queman los bosques y la superficie así conseguida, gracias al abono de las cenizas, les permite obtener unas pocas cosechas, hasta que el terreno se empobrece tanto en nutrientes que se hace improductivo y deben acudir a otro lugar para quemar de nuevo otra porción de selva y repetir el proceso.

Desertización: es la transformación de tierras usadas para cultivos o pastos en tierras desérticas o casi desérticas, con una disminución de la productividad del 10% o más. El proceso de desertización se observa en muchos lugares del mundo y es una amenaza seria para el ambiente y para el rendimiento agrícola en algunas zonas. Cuando está provocado por la actividad humana se le llama desertificación.

Desertización natural: la mayor parte se encuentra en las zonas que bordean los desiertos. En épocas de sequías estos lugares se deshidratan, pierden vegetación y gran parte del suelo es arrastrado por el viento y otros agentes erosivos. Sin embargo, este fenómeno natural se ve agravado por actividades humanas que debilitan el suelo y lo hacen más propenso a su erosión.

Extensión en el mundo: no es fácil determinar que superficies se encuentran sometidas a desertización provocada por el hombre. En muchos casos es un proceso natural que sigue las oscilaciones climáticas, en una época los desiertos crecen y en otra retroceden, dependiendo de la evolución del clima. Según estimaciones del programa de las Naciones Unidas para el medioambiente una extensión similar a la de toda América (unos 33 millones de km^2) se encuentran en riesgo de desertización.

Aceleración de la desertización provocada por el hombre: sobrepastoreo – tala indiscriminada de árboles – minas a cielo abierto – mal desempeño en el uso del agua y del suelo

Consumo de combustibles fósiles y liberación de gases invernadero: la agricultura moderna gasta una gran cantidad de energía, para producir los alimentos. Esto significa un elevado consumo de petróleo y otros combustibles y la emisión a la atmósfera de gran cantidad de CO_2 , con el

consiguiente efecto invernadero. A la vez la quema de bosques y de pastizales es responsable muy principal del aumento de CO₂ y de óxidos de nitrógeno en la atmósfera.

Aguas

El agua y la agricultura

El agua es indispensable para la vida vegetal. Las plantas, en el proceso de fotosíntesis, producen sustancias orgánicas y liberan oxígeno a partir del dióxido de carbono y del agua del suelo. Esta transformación la realizan utilizando la energía de las radiaciones del sol.

Las lluvias no están distribuidas de manera uniforme en todas las regiones. Según los climas, la cantidad de agua disponible para los cultivos puede ser insuficiente, adecuada o excesiva.

Cuando el agua es escasa, para poder utilizar las tierras para la agricultura es necesario emplear técnicas de cultivo que aprovechen al máximo el agua disponible o construir obras de riego. En Perú, Bolivia, México, norte de Chile y otros países de la región, se han ampliado las tierras cultivadas con obras de regadío.

Las pampas argentinas, uruguayas y del sur de Brasil y algunas zonas andinas de Venezuela y Colombia reciben lluvias en cantidades adecuadas a distintos cultivos.

En regiones cercanas al ecuador, las lluvias provocan inundaciones periódicas. Para proteger la producción, se han construido obras de drenaje que canalizan el agua hacia canales y ríos. Tan importante como la cantidad de agua caída, es su distribución durante el año. Es imprescindible que las semillas y plantas dispongan de la humedad que necesitan cuando germinan y en los meses de mayor crecimiento.

Las obras de riego permiten una mejor distribución y aprovechamiento del agua. En primavera, se riega en los valles con el agua de las nieves que se derriten en las cumbres. Mediante diques y embalses se almacena agua para los meses secos. Construyendo pozos se puede extraer agua subterránea.

La calidad del suelo y el porcentaje de humus que contiene permiten un mayor o menor aprovechamiento del agua. Si el suelo es rico en humus, conserva la humedad para que puedan absorberla las raíces. Un suelo arenoso la filtra con rapidez hacia las capas profundas, arrastrando los nutrientes. Los suelos arcillosos no la dejan penetrar y el agua se escurre con facilidad por la superficie, aumentando el peligro de inundaciones y la erosión.

Contaminación del agua

La contaminación se produce cuando el agua contiene demasiada materia orgánica, o sustancias tóxicas no orgánicas. La **materia orgánica** presente en el agua es destruida por organismos descomponedores (bacterias), que necesitan oxígeno para actuar. Cuando el agua de lagos y ríos está sobrecargada de desechos orgánicos, escasea el oxígeno y las plantas y animales pueden morir.

Otro peligro es el aumento de los fosfatos y nitratos que se liberan durante la descomposición de los desechos orgánicos. Estas sustancias son nutrientes para los vegetales y favorecen la proliferación de plantas en la superficie, como algas o jacintos de agua. Esta masa densa obstaculiza el paso de la luz solar y el intercambio de gases con la atmósfera, pudiendo destruir otras formas de vida vegetal y animal existentes. Además, las plantas realizan la fotosíntesis y respiran durante el día. Por la noche respiran solamente, consumiendo el oxígeno disuelto en el agua. De esta manera, las grandes masas de algas compiten con los peces por el oxígeno existente.

Los desechos orgánicos de origen animal pueden contener parásitos, bacterias y virus que transmiten enfermedades. Entre éstas podemos mencionar el cólera, diarreas, tífus, hepatitis, parásitos intestinales, todas de consecuencias graves para la salud.

Como medio de prevenir el contagio, cuando no estamos seguros de la calidad del agua es conveniente hervir durante diez minutos la que consumimos para la alimentación humana.

La **contaminación no orgánica** se produce cuando el agua lleva disueltas sustancias tóxicas, producidas por las industrias, minas y el uso de pesticidas en la agricultura. Estas sustancias son liberadas sin purificar en los ríos y lagos, causando daño a los seres vivos que los habitan y también a las personas que se alimentan de los peces extraídos de ellos.

La contaminación no orgánica tiene graves consecuencias para la agricultura y la ganadería de la zona: el agua no puede utilizarse para el riego de los cultivos ni para dar de beber a los animales.

Residuos

Residuos agrarios y similares

Se incluye en este grupo los residuos de las actividades del llamado **sector primario** de la economía (agricultura, ganadería, pesca, actividad forestal y cinegética) y los producidos por industrias alimenticias, desde los mataderos y las empresas lácteas hasta las harineras y el tabaco.

La mayor parte de los residuos de estas actividades son **orgánicos**: ramas, paja, restos de animales y plantas, etc. Muchos de ellos se quedan en el campo y no se pueden considerar residuos porque contribuyen de forma muy eficaz a mantener los nutrientes del suelo. En algunos bosques aumentan el riesgo de incendio, pero desde el punto de vista de la ecología, retirar toda la materia orgánica disminuye la productividad y retrasa la maduración del ecosistema. Algunas granjas intensivas y muchas industrias conserveras, aceiteras o similares generan residuos mucho más contaminantes que, por su gran volumen o su toxicidad, exigirían tratamientos especiales y caros.

Tratamiento de los residuos agrarios

En las prácticas agrícolas y ganaderas tradicionales casi todos los restos **se aprovechaban**. Se quemaban para obtener energía; se usaban para abonar los campos; la paja servía para alimentar al ganado, etc.

Los métodos modernos de explotación del campo han convertido en residuos muchos de estos restos antes aprovechables. Ya no hay ganado que trabaje los campos y la paja ha perdido su valor porque es más rentable alimentar al ganado con piensos compuestos; los abonos químicos son más baratos que los orgánicos que exigen ser manipulados.

La principal dificultad para un aprovechamiento adecuado de estos residuos es la **económica** y por eso se deben pensar incentivos que faciliten su uso. Ayudas a la agricultura ecológica que usa abonos naturales o al uso de la biomasa para obtener energía.

Otra dificultad importante para la adecuada gestión de estos residuos es el tamaño y la dispersión de las explotaciones que muchas veces no tienen capacidad económica suficiente para tratarlos bien y se convierten en importantes fuentes de contaminación.

Producción de biogás

Los residuos de estas actividades tienen un alto contenido energético. Antes se aprovechaban quemándolos, pero en la actualidad una experiencia muy positiva en algunas regiones ha sido la obtención de gas metano por la fermentación de la biomasa. Los restos orgánicos de las explotaciones se acumulan en un reactor en el que fermentan. En este proceso se produce gas metano que se quema para dar energía. Si el tamaño de la explotación es suficiente puede abastecerse de energía y en los países del tercer mundo está siendo la fuente principal de energía de muchas familias que no tienen acceso a suministros comerciales de combustible o electricidad.

La situación hoy: Perú

EL MEDIO AMBIENTE EN EL PERU

AREAS NO VERDES

En el Perú, la sobreexplotación de áreas verdes y la falta de generación de nuevas zonas que las sustituyan, así como el calentamiento global, ha hecho retroceder y desaparecer algunos glaciares.

Por otro lado, al interior del Perú, las cifras más altas de insatisfacción se encuentran en el sur con el 56% y de mediana insatisfacción en el Oriente con el 54%. El oriente peruano es uno de los pocos espacios donde aún se intenta preservar el equilibrio del sistema.

PROBLEMAS AMBIENTALES GRAVES EN EL PERU

Entre los problemas más graves ambientales en el Perú, tenemos:

La pérdida de la biodiversidad, porque es irrecuperable y porque es la base última de nuestros recursos: la desertificación, o sea la reforestación.

El Perú, según la Convención sobre diversidad biológica aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente del 5 de junio de 1992, se encuentra entre los 10 países con mayor diversidad en el mundo. Las variadas condiciones geográficas, climáticas y altitudinales han determinado que el Perú cuenta con 84 de las 104 zonas de vida del mundo. A esto le agregamos el sistema de la corriente marinas del Pacífico del Sur que condiciona la enorme riqueza de la flora y la fauna en nuestro mar territorial.

Si una buena parte de la biodiversidad se ha perdido, nunca podremos construir el bosque original. La realidad es que estamos perdiendo la biodiversidad en todo el país, a un ritmo acelerado que hace imposible registrar con exactitud qué y cuánto perdemos.

La selva amazónica no es la única afectada, la región de Tumbes está considerada como el hábitat con el mayor número de aves en peligro a nivel mundial. El Banco Mundial indica que la mayor parte del país posee una diversidad importante, que está amenazada y que debe ser conservada.

CIFRAS DEL MEDIO AMBIENTE

La pérdida del suelos en el Perú, es el problema más generalizado. El Perú pierde anualmente alrededor de 300 mil hectáreas de suelos, mucho más de lo que ganó por nuevas irrigaciones y otras formas de expansión de la frontera agrícola. La erosión afecta casi el 30% del territorio nacional; asimismo la deforestación, que acabó con más de 8 millones de hectáreas de bosques amazónicos, sobre todo en la Selva Alta Central. A su vez la deforestación es la principal causa de la pérdida de la biodiversidad.

La contaminación de aguas continentales y marinas es también un problema generalizado. Las cuencas de ríos como el Mantaro, en la sierra central y los numerosos ríos que descienden hacia la costa muestran niveles alarmantes de contaminación por cobre, zinc, cadmio y plomo.

La contaminación marina como en Chimbote y Paracas. Así como el pasado 3 de octubre del presente año, ocurrió un desastre ecológico en el río Marañón, por cuanto la barcaza alquilada por la transnacional se hundió con un equivalente a 100 camiones-cisterna repletos de petróleo, según manifiestan los expertos y el alcalde de Iquitos, es culpa de la Marina de Guerra del Perú y de Pluspetrol, la mancha avanza hacia la ciudad de Iquitos, se encuentran casi diluida y es más peligroso porque los pobladores que consumen agua de los ríos ribereños no podrán notar con facilidad, asimismo esto afecta la salud pública y los recursos naturales.

Lima y Callao concentran el 69% del parque automotor. Las tres cuartas partes de los vehículos tienen más de diez años de antigüedad. La masiva importación de autos usados -promovida desde 1991- fue restringida en enero de 1996, mediante un decreto de urgencia, pues en ese lapso ingresaron más de 130 mil vehículos de segunda mano que no sólo afectaron económicamente a la industria nacional, sino que agravó el estado de la colapsada red vial de Lima y Callao.

Lima es una de las cinco ciudades con el aire más contaminado de América Latina. Antes de atorarse por una noticia que quizá desconocía, nuestro organismo ya la ha estado sintiendo. Todos los días más de 411 tóxicos -once de ellos cancerígenos- podrían haber ingresado a los pulmones debido a los asfixiantes humos que, por ejemplo, arrojan las combis petroleras o los autos viejos e importados que, sin mayor restricción, avanzan por las calles de la capital.

CASO CHIMBOTE

Chimbote es una ciudad ubicada a 450 Km. Al norte de la capital peruana, a pocos metros sobre el nivel del mar. Debido a la explosión de la pesca, Chimbote creció desordenadamente, lo cual trajo problemas socio-económicos y sanitarios. Chimbote colocó al Perú a la cabeza de los países productores de harina de pescado, el proceso de fabricación de pescado en harina ha producido la emanación de gas, vapores, partículas finísimas de harina que provocan una polución ambiental, incluyendo la contaminación por malos olores, especialmente por las noches.

A consecuencia de ello, los chimbotanos sufren de males respiratorios crónicos y alérgicos, con mayor incidencia en ancianos y niños. También la contaminación proviene de la planta siderúrgica que contamina el aire. Asimismo, Chimbote carece de una red de servicios (basura, parque automotor, rellenos sanitarios).

PAPEL DEL GOBIERNO PERUANO EN RELACION AL MEDIO AMBIENTE

Todos los países consideran que sus gobiernos han hecho muy poco, en relación al tema del medio ambiente, recibiendo el mayor porcentaje el Ecuador con el 90% y República Dominicana el menor con el 50%. En muchos países los gobiernos no han establecido una legislación que contemple una adecuada y completa reglamentación a las grandes compañías, quienes usan y abusan en algunos casos los recursos naturales.

En el Perú, todas las regiones evalúan negativamente el trabajo del gobierno en el tema del medio ambiente. El Oriente manifiesta el 82% que se ha hecho muy poco y en el sur las respuestas, de las encuestas, alcanzan el 81%, mientras que en el norte las respuestas alcanzaron el 27% dicen que se han hecho lo necesario.

PRINCIPALES LOGROS AMBIENTALES EN LOS ULTIMOS AÑOS

Según nuestra Constitución vigente, en su Art. 66° señala: "Los recursos naturales renovables y renovables, son patrimonio de la Nación. El estado es soberano en su aprovechamiento.

Por ley orgánica se fija las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal"

Art. 67° "El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales".

Art. 68° "El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas".

Art. 69° "El Estado promueve el desarrollo sostenible de la Amazonía con una legislación adecuada".

En base a los artículos de la Carta Magna, el Perú cuenta con un Código del Medio Ambiente, una ley de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, una ley sobre la diversidad biológica y otra sobre áreas protegidas. A partir de ello se viene trabajando la normatividad sobre estudios de impacto ambiental en varios sectores, como la minería, los programas de ambientación y manejo ambiental (PAMAs). Por ello se han instalado recientemente y de la última ola de exploración petrolera son claramente distintas y mejores de las anteriores de la década del setenta y ochenta.

Asimismo, fuera de lo legal se ha creado el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), lo que significa un avance, Aunque el sistema de áreas protegidas han crecido, como el MANU por ejemplo, pero siempre existen limitaciones, se viene recuperando especies de fauna silvestre, como el caso del paiche las tortugas taricaya en Pacaya Samiria. La legalización del manejo de la vicuña por las comunidades también es un logro.

“Aún así seguimos igual o peor, en la legislación forestal como la explotación de la madera y otros recursos naturales del bosque”.

Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

Los efectos de las técnicas de producción y de transporte de las economías industriales y las formas de agrupación y existencia poblacional, aparecen, como contrapartida de los progresos realizados a partir de la **“revolución Industrial”**. La búsqueda del beneficio justifica todos los atentados a la seguridad ajena, a condición de no caer bajo reglas de control y de represión.

Una acción correctiva y conservadora del medio natural, tanto marítimo como continental, un mejoramiento de las formas de contacto entre centros de residencia y medio natural, un conjunto de garantías contra la afectación de la seguridad de la vida y de la especie deben tomarse en consideración como **“urgente necesidad”**.

El nivel de la racionalidad que atenta las potencialidades de un medio que debe salvaguardarse, para sacar mejor provecho, es sobrepasado, alcanzándose a nivel planetario.

Los límites de competencia territorial, desborda las responsabilidades de los gobiernos y se sitúa en el plano de Derecho Internacional, dominio que, hasta ahora es parcialmente explorado por los juristas.

La opinión pública, reacciona frente a cualquier peligro cuando un accidente les revela la amenaza que gravita sobre sus poblaciones provocando un trastorno en su medio natural original: la marea negra, un accidente en un reactor de central nuclear o, el vertido en un río o mar de un tóxico de efectos devastadores.

En el repertorio político se ha infiltrado la defensa del medio ambiente, esto es, de las condiciones de existencia de los grupos humanos en su marco espacial. Dicha defensa es un excelente medio publicitario para realizar diversas operaciones especulativas para salvar la integridad del medioambiente, y lo que es una búsqueda objetiva de las modificaciones aportadas a la ecología del hombre por las mutaciones impuestas a su medio y a sus propios metabolismos.

Si bien es trivial dejarse impresionar por quienes siembran pánico (que al mismo tiempo son quienes encuentran una forma ilusoria remediable), hay que admitir que las condiciones de vida de la especie humana cambia tan rápidamente debido a la aplicación o a los efectos indirectos de técnicas, de las cuales, todavía no se han medido todas las consecuencias.

Para adquirir un sólido conocimiento de las incesantes modificaciones aportadas al ecosistema al que está integrada la especie humana, y para adquirir el dominio de un espacio en continua mutación debida a las constantes acciones voluntarias o involuntarias de las sociedades, se necesitan medios de investigación, una continuidad en la búsqueda y un arsenal técnico-jurídico que reclamen una transformación profunda de las estructuras, métodos, del derecho y de la moral social.

Si tomamos conciencia de que éste es el precio de la conservación de la especie y de todo lo que hemos creado, quizás encontremos a tiempo los hombres y las instituciones capaces de asegurarlo.

Recomendaciones

Hoy se habla de **Desarrollo sostenible y responsable**, desde el punto de vista ambiental, que consiste en: **“asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las propias”**.

Este concepto está referido a hacer un uso más eficaz de los recursos del planeta. En relación sociedad – naturaleza los desajustes ambientales constituyen una problemática cotidiana.

Entre los principales caracteres podemos mencionar la interacción con el ecosistema:

- **Preventiva:** su propósito es proteger (aunque contenga sanciones o penas).
- **Normativa:** herramientas como convenios – tratados – declaraciones – leyes – decretos – ordenanzas – etc.
- **Genérico:** agresión humana al ambiente, afectado directa o indirectamente.
- **Naturaleza interdisciplinaria:** conceptos extrajurídicos, propios de las ciencias del ambiente.
- **Internacional:** básicamente intergubernamental, presuponiendo un funcionalismo orgánico.

Objetivo de las normas institucionales:

Primero: derecho a la salud (como un bien y un derecho metaindividual y social).

Segundo: un medioambiente ecológicamente equilibrado (en armonía con la naturaleza).

Tercero: coloca al hombre como centro de las preocupaciones del desarrollo sustentable.

Recursos básicos:

Agua: es vital para la salud humana, pero también tiene un aspecto económico que no puede dejarse de lado, como es su uso agrícola o industrial. Su principal problema es la desigual distribución en el espacio: ciertas regiones tienen una escasez permanente, mientras que en otras hay una abundancia constante.

Utilización en forma racional.

Moderación en el consumo.

Tratamiento y depuración en aguas servidas y en acuíferos.

Aire: fundamental para el desarrollo de la vida, mientras que la polución provoca un aumento en el calentamiento global modificando el clima.

Cambio en nuestras fuentes de energía.

Reducción de la quema de hidrocarburos.

Control de gases tóxicos.

Suelos: de nuestros suelos provienen, en su mayoría, nuestros recursos alimenticios. Estos se encuentran igualmente desequilibrados con respecto a su distribución en las distintas zonas del planeta y la mayoría de sus problemas acaece en la mayor necesidad de producción de alimentos.

- ❑ Sistemas productivos en los que se complementan los cultivos con la cría de animales.
- ❑ Cultivos asociados.
- ❑ Rotación de cultivos.
- ❑ Agroforestería.
- ❑ Control biológico de plagas.
- ❑ Evitar arar los suelos áridos.
- ❑ Uso de abonos orgánicos para mejorar la textura del suelo y aumentar los nutrientes.
- ❑ Labranza en surcos que respeten las curvas de nivel en terrenos de ladera.
- ❑ Metódica explotación forestal.

Alimentos y agricultura: la agricultura sostenible debe cumplir con algunos requisitos fundamentales:

- ❑ El desarrollo rural duradero se logra con prácticas agrícolas propias de la agricultura sostenible. Estas prácticas se basan en el adecuado manejo de la tierra, agua, pastos y recursos forestales, utilizados sin disminuir su potencial productivo.

Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, asegurándoles cantidad y variedad de alimentos.

- ❑ Mantener o -si es posible- aumentar la capacidad productiva de los recursos naturales mediante su adecuado manejo.
- ❑ Generar empleos, ingresos suficientes y adecuadas condiciones de vida y trabajo para la población rural.
- ❑ Respetar las características socio-culturales de las comunidades campesinas.
- ❑ Optimizar el trabajo en la agricultura y mejorar genéticamente las especies cultivadas o el ganado (productos transgénicos).

Transporte:

- ❑ Cambio en los hábitos de transporte.
- ❑ Uso de energías alternativas.
- ❑ Disminución en las emisiones tóxicas.
- ❑ Regulación en la contaminación sonora (decibeles máximos permitidos).

Residuos: utilizar la regla de las tres "R":

- ❑ **Reducir**, evitar generar mayor cantidad de basura.
- ❑ **Reusar**, tratar de usar nuevamente la basura, para algún fin determinado antes de tirarla.
- ❑ **Reciclar**, consiste en rescatar la basura para tratar de reutilizarla.
- ❑ Utilizar restos orgánicos para la fabricación de compostaje.

INDICE

Página	
1	Prólogo
2	Primera Parte "Ideas generales sobre los Problemas Urbanos"
3	Problemas Urbanos
4	El medioambiente
5	Población – Densidad (gráfico) – Cifras de población
6	Nivel de crecimiento (gráfico) –Diferencias de ritmo de crecimiento – Crecimiento de población y desarrollo – Crecimiento de población y deterioro del medioambiente – Regiones superpobladas
7	Desiertos humanos – Crecimiento total de la población – Evolución de la población mundial (gráfico) – Urbanización – Dinámica de la urbanización –

	Migraciones
8	Causas de migración – Evolución de la urbanización (gráfico) – Capacidad de carga
9	Suelos – Industrial y paraindustrial – Residencia – Contaminación de los suelos – Expansión urbana - Causas
10	Ruta de incorporación de contaminantes (gráfico) – Degradación y sedimentación de los suelos – Degradación del suelo (gráfico)
11	Atmósfera – Aire – Compuestos del aire (gráfico)
12	Calidad del aire - Contaminación de la atmósfera – Contaminantes (gráfico) – Principales tipos de contaminantes
13	Contaminantes – Principales fuentes (gráfico)
14	Límite permitido por la OMS (gráfico) – Principales fuentes de emisión de contaminantes
15	Contaminación acústica – Los decibeles – Tabla de sonidos (potencia y decibeles – gráfico)
16	Aguas – Tipos de aguas (gráfico) – El agua y las poblaciones
17	Total de agua en el Planeta (gráfico) – Ciclo del agua y uso domiciliario (gráfico)
18	Clasificación de las aguas para el consumo humano (gráfico) – Contaminación del agua – Causas de contaminación (gráfico)
19	Aguas residuales – Gráfico de sustancias contaminantes principales en el sector industrial (gráfico) – Residuos provenientes de las industrias
20	Aguas subterráneas – Fuente de agua subterránea (gráfico) – Problemas principales
21	Depuración
22	Alimentos
23	Problemas de nutrición – Inocuidad de los alimentos – Producción – Alimentos (gráfico)
24	Transporte – Modelo urbano contemporáneo
25	Costes ambientales – Contaminación vehicular – Contaminación ambiental del transporte (gráfico)
26	Residuos – Residuos sólidos urbanos – Composición de los RSU – Cantidad de los RSU – Recogida y tratamiento de los RSU
27	Residuos industriales Residuos peligrosos
28	Producción de residuos peligrosos – Residuos hospitalarios – Residuos radiactivos – Tipos de residuos radiactivos – Gestión de los residuos radiactivos
29	Continuación de Gestión de residuos radiactivos
30	Segunda Parte “Ideas generales sobre los problemas rurales”
31	Problemas rurales – El medioambiente de las sociedades rurales tradicionales – Los ritmos estacionales – Población – Densidad de la infraestructura y de los pequeños municipios rurales
Página	
32	Alimentación – Suelos
33	La erosión de los suelos
34	Defensa del suelo contra lluvia y viento – Conservación y fertilización de los suelos
35	Pérdida de fertilidad y contaminación
36	Agricultura – Agricultura sostenible – Impactos ambientales de la agricultura moderna – Principales impactos negativos
37	Continuación de los principales impactos negativos
38	Aguas – El agua y la agricultura – Contaminación del agua
39	Residuos – Residuos agrarios – Tratamiento de los residuos agrarios – Producción de biogas
40	La situación hoy: Perú – El medioambiente en el Perú – Áreas no verdes – Problemas ambientales graves en el Perú – Cifras del medioambiente

41	Caso Chimbote Papel del gobierno peruano en relación al medioambiente – Principales logros ambientales en los últimos años
42	Tercera Parte “Conclusiones y Recomendaciones” – Conclusiones – Recomendaciones
43	Objetivo de las normas institucionales - Recursos Básicos
44	Índice
45	Índice – Bibliografía
46	Bibliografía

Bibliografía

Libros de consulta

- *El medioambiente* – Pierre George – Ediciones Orbis – 1985
- *Ecología Humana* – Bernard Campell – Salvat Editores – 1985
- *La edafología – “El suelo en que vivimos”* – Georges Aubert/Jean Boulaine – Ediciones Orbis – 1986
- *Ecología y Medioambiente – “Una perspectiva bonaerense”* – Secretaría de Política Ambiental – Gobierno de la Provincia de Buenos Aires – 1994

Páginas Web relacionadas

www.acorema.org.pe
www.barrameda.com.ar
www.chasque.net
www.fao.org
www.ar.geocities.yahoo.com
www.hmazzier.com.ar
www.icarito.com
www.medioambiente.com
www.misiones.gov.ar
www.monografias.com
www.redciudadanaarg.org.ar
www.rincondelvago.com
www.somser.com
www.tecnociencia.com.es
www.tierraamerica.net
www.ubbi.com

Corina I. Bertello
Legajo: 15026
División: “C”
Gestión Ambiental

