

La Contaminación

Introducción

La contaminación no es más que la alteración en la composición, de la atmósfera, todos aquellos materiales extraños y por algunos no extraños que, por las excesivas emisiones que comienzan a detectarse o a aumentar su concentración produciendo daño al medio ambiente y por ello son considerados como contaminantes.

La contaminación es un problema tan grande que está afectando a todo el medio ambiente que nos rodea, abarcando problemas de contaminación del agua, el aire y los suelos.

La contaminación a nivel Mundial

Las Tierras

Como planeta dinámico que es, la Tierra está expuesta a la acción –generalmente paulatina e imperceptible– de factores que modifican sus características físicas. La erosión de los suelos es resultado de esos procesos y sólo el paso del tiempo revela los estragos que causa. Las aguas, los vientos, las precipitaciones, las heladas, la misma gravitación terrestre son agentes naturales que producen erosión. El hombre, sin embargo, contribuye al daño, quizás con peores resultados por causa de sus irreflexivas acciones. Según un informe reciente, 9 millones de Ha de la tierras del mundo se encuentran tan dañadas que han perdido casi toda su función biológica y probablemente jamás recuperen su productividad. Aunque el problema no es exclusivo de ningún país o grupo de países, cerca del 65% de las tierras seriamente erosionadas están en África y Asia. Se afectan los suelos, por ejemplo, cuando el exceso de población obliga a ocupar el área que antes ocupaba la capa vegetal, cuando las olas del mar erosionan las costas al no tener barreras naturales (como los manglares, arrecifes coralinos, etc.), cuando las tierras que se someten a un extenuante ritmo de cultivos pierden su firmeza y terminan sufriendo desgaste.

Las tierras húmedas (pantanos, manglares) se encuentran entre los ecosistemas que más vida generan. De ahí su enorme importancia ecológica y el peligro que supone su desaparición. Contribuyen a esto último la evaporación del agua y el relleno de dichas tierras para emplearlas en proyectos de desarrollo urbano o industrial, o con fines agrícolas. El agua de esas zonas y la de los lagos y lagunas puede llegar a agotarse cuando es extraída en forma sistemática para el consumo animal o humano, para la agricultura o la construcción. Un ejemplo es el Mar de Aral, que a pesar de ser el cuarto lago del mundo en tamaño, perdió el 40% de su área entre 1960 y 1987, debido a uso continuo de sus aguas para riego.

La primera evaluación global efectuada revela que más de 1,200 millones de Ha de tierras (equivale a la superficie combinada de China y la India) han sufrido una seria degradación en los últimos cuarenta y cinco años, según datos del World Resources Institute. En el estudio se afirma que, durante la última década, la producción per cápita de alimentos ha declinado en unos ochenta países en vías de desarrollo. La degradación de los suelos han contribuido a esta situación y puede todavía seguir agravándose, con el consiguiente perjuicio para una creciente población mundial que, según estimados, se duplicará para mediados del próximo siglo. Desafortunadamente, aunque el aumento en el uso de fertilizantes químicos puede mitigar la productividad perdida, no detiene ni mejora la degradación; por el contrario, el exceso suele causar más daños ecológicos.

A menudo, una parte de estos fertilizantes alcanza el subsuelo, las aguas subterráneas y, por último, los ríos, lagos y costas. Lo mismo sucede con las sustancias empleadas para combatir las plagas agrícolas. Tales productos llegan a afectar más a los animales, plantas y hombres que a las mismas plagas, que muchas veces crean sistemas de defensa contra los plaguicidas.

Todo recurso parece tener validez durante la guerra. Se arrasan parques nacionales y reservas silvestres, el fuego destruye el suelo y la vegetación, el impacto de las bombas abre enormes cráteres en la tierra. Agentes defoliantes, gases tóxicos, derrames intencionales de petróleo sobre las costas y la combustión incontrolada de pozos son algunos de los medios que el hombre ha utilizado para su propia destrucción y la de la naturaleza.

Los movimientos de tropas y equipos pesados, especialmente a través de zonas desérticas o semiáridas, causan un daño duradero a estos frágiles terrenos, como quedó demostrado durante la II Guerra Mundial en el norte de África. Las recientes hostilidades en la zona del Golfo Pérsico hacen temer por algo semejante. A pesar del fin de la Guerra Fría, los experimentos con el arma atómica, la más terrible y destructora de todas, continúan.

Efectos:

- Más de una tercera parte de las tierras del planeta se ven amenazadas por la desertificación.

Donde la población humana diezma o destruye la vegetación natural, el suelo se vuelve más susceptible a la erosión producida por el viento. Si esto ocurre en lugares que reciben poca lluvia, el resultado es la formación de desiertos.

En muchas regiones, el crecimiento demográfico obliga a cultivar los terrenos semiáridos demasiado intensamente; por otra parte, el excesivo pastoreo acaba con la vegetación naciente. La desertificación, a su vez, crea más desertificación. Al reflejar la energía solar al espacio, el aire se hace más cálido, y por ende, se evita la formación de nubes.

- El desvío de los ríos para el riego u otros fines puede acarrear problemas. La construcción de represas como la de Asuán, que dio lugar al Lago Nasser, en Egipto, crea trastornos al medio ambiente e incluso temblores de tierra. Al acabar con las inundaciones periódicas del Nilo, que fertilizaban con sus sedimentos los campos irrigados, la obra ha obligado a los campesinos a comprar fertilizantes químicos.
- La basura puede ir al aire, los ríos y mares, o a la tierra. Canadá, Australia y EU generan la mayor cantidad per cápita, pero la producción está aumentando en el mundo y los sitios de depósito se están agotando. Aun peor, mucha basura contiene materiales radiactivos que van a parar al fondo del mar, a veces de forma inadecuada.

Las Aguas

Contaminar el agua es contaminar la vida misma. Todo el ciclo biológico, reproductivo y

alimenticio del hombre, los animales y el mar queda profundamente afectado. Ciertos microorganismos son aniquilados por la enorme cantidad de fosfatos y productos químicos vertidos en los mares y ríos. Esto crea capas de algas que, a su vez, aniquilan el vegetal acuático y, al desaparecer éste, se rompe el equilibrio marino.

En la actualidad, todos los mares del mundo están afectados por los derrames de petróleo. Casi cada año se derraman en el mar 3,5 millones de barriles, bien sea deliberadamente o por accidentes. El Mediterráneo es la cuenca marina más contaminada del mundo; además del petróleo derramado por buques, terminales y refinerías, sus aguas reciben anualmente más de 400.000 millones de T de desechos domésticos, agrícolas, industriales, de plantas nucleares. El Atlántico, por su parte, contiene más de 100.000 T de residuos radiactivos.

Los ríos son las venas de una gran parte de la humanidad. Desgraciadamente, sus aguas contaminadas son portadoras de enfermedades que llegan a matar a unas 25.000 personas diarias, principalmente en los países subdesarrollados. Más del 66% de los ríos de la India están contaminados, y son causa del 90% de la mortalidad infantil del país. La sedimentación de aguas negras, las sustancias químicas, y numerosos compuestos inorgánicos provenientes de las plantas industriales, son algunos de los factores que envenena las aguas de los ríos del mundo.

Mayores derrames de petróleo

Cantidad en barriles	Origen	Año	Lugar
4-6 mill.	Guerra del Golfo	1991	Golfo Pérsico
3 mill.	Ixtoc I (plataforma marina, Mex.)	1979	Golfo de Campeche
1,6 mill.	Atlantic Empress (buque griego)	1979	Tabago, Mar Caribe
1,6 mill.	Castillo de Bellver (buque español)	1983	Cabo de B. Esperanza
1,2 mill.	Amoco Cádiz (buque italiano)	1978	Bretaña, Francia.
880.900	Kharg-5 (buque iraní)	1989	I. Canarias, España.
714.000	Hawaiian Patriot (buque liberiano)	1977	Hawaii, Oc. Pacífico
700.000	Torrey Canyon (bandera n.d.)	1967	Cornualles, RU
600.000	Independencia (buque rumano)	1979	Bosforo, Turquía
521.000	Urquiola (buque español)	1976	La Coruña, España
326.000	Ranger Texas (plat. Marina, EU)	1985	Golfo de México

El Aire

Cualquier partícula de materia sólida o gaseosa que se acumule en la atmósfera y llegue a producir efectos negativos para la vida o el medio ambiente, es considerada contaminante. La contaminación del aire, puede deducirse, es un viejo problema.

Hace un siglo, era causada principalmente por las chimeneas que atestiguaban el auge de la Revolución Industrial. Hoy, las fuentes se han diversificado y los efectos se han expandido.

El carbón, especialmente en China y Europa Oriental, sigue siendo el mayor contaminante, pero las emisiones de los vehículos motorizados, las industrias y la calefacción casera predominan en muchos lugares. La Organización Mundial de la Salud estima que cerca de 625 millones de personas están expuestas a niveles insalubres de dióxido de azufre (SO₂) y más de mil millones a niveles excesivos de partículas en el aire.

El ingrediente principal del smog urbano es el ozono, uno de los peores contaminantes producidos por los automóviles. Este gas se forma cuando la luz solar hace reaccionar los hidrocarburos con los óxidos de nitrógeno y se han convertido en una amenaza para muchas ciudades del mundo, entre ellas México, Santiago de Chile y Madrid. Las enfermedades respiratorias son un verdadero problema en estas urbes.

Energía Nuclear

La energía nuclear es más barata que la térmica, pero produce desechos dañinos. Esta basura radiactiva, que puede tomar siglos en volverse inerte, es transportada a sus basureros por trayectos muy largos. Aunque se toman muchas precauciones, el potencial de accidentes existe y las consecuencias suelen ser muy graves, tanto para la vida como para su hábitat. El reciente desastre en la central nuclear de Chernobyl, Ucrania, causó la muerte de más de treinta personas, la evacuación de millares y la pérdida de animales y cosechas, pero sus

efectos futuros pueden ser aun peores.

Las concentraciones de ozono en la estratosfera protegen de los rayos ultravioleta del Sol. Durante las últimas décadas, sin embargo, ha sido detectada una disminución, especialmente en la zona polar antártica, que ha sido atribuida al uso de clorofluorocarbonos y podría ocasionar daños en las cosechas, el plancton marino y los tejidos de los seres vivos.

Contaminantes naturales del aire (1)

Los altos niveles de contaminación del aire han despertado el interés de muchas instituciones internacionales y nacionales para detener y evitar, que se sigan arrojando gases tóxicos que continúen con el deterioro de nuestra atmósfera.

- La mezcla de gases que respiramos en la tierra en la actualidad no es el mismo aire que respiraron nuestros antepasados, ya que este ha ido evolucionando durante millones de años.

Los componentes principales de la atmósfera son (7):

Componentes	Volumen %	Peso %
Nitrogeno (N2)	78.03	75.58
Oxígeno (O2)	20.99	23.08
Argón (Ar)	0.01	1.28
Dióxido de carbono (CO2)	0.035	0.053
Neón (Ne)	0.0024	0.0017
Otros gases inertes	0.0024	0.0017
Hidrógeno (H)	0.00005	0.000004

Es importante señalar que si bien el oxígeno es importante para la vida, niveles demasiado altos de este gas podrían traer grandes desastres por sus efectos oxidantes. Así mismo niveles muy bajos podrían significar la desaparición de la mayor parte de la vida sobre el planeta. Afortunadamente existen reguladores naturales del oxígeno y el ozono (otra forma natural del oxígeno) como son el CH₄ y el NO₂.

- *La vida es posible gracias a los gases de invernadero:*

La temperatura de la tierra está determinada por el equilibrio entre la cantidad de luz solar llega a la superficie terrestre y la cantidad de energía, que la tierra, calentada, emite al espacio en forma de radiación infrarroja.

La presencia en al atmósfera de gases coo el CO₂, CH₄, N₂, O₃ y otros gases de invernadero, hacen posible que la temperatura de la tierra sea la apropiada para la existencia de la vida. Son estos gases de invernadero los encargados de realizar la función mencionada en el párrafo anterior; sin embargo, el aumento de las concentraciones atmosféricas de estos gases, debido a las actividades humanas, añadido a la mezcla de nuevos

y poderosos compuestos que dañan la capa de ozono, como son los CFC, han causado en los últimos años el incremento de la temperatura terrestre.

Se sabe que en la tierra los principales gases de invernadero son el vapor de agua y el CO₂, pero existen otros gases como lo son el CH₄, NO_x, uno nuevo y artificial los CFC.

- *La salud y el bienestar :*

La Organización Mundial de la Salud define la salud como "Un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades "esto significa que es necesario que para hablar de salud se tome en cuenta y se examine el problema de contaminación atmosférica.

- El bienestar, identificación del problema:

Se dice que la contaminación atmosférica provoca una pérdida de bienestar cuando vuelve la vida menos agradable de lo que sería si dicha contaminación no existiera, sin llegar a afectar en términos médicos la salud. En consecuencia, la pérdida de bienestar no requiere que se hagan palabras, son las afecciones que cualquier persona presenta después de haber sido expuesta a un ambiente contaminado.

- La salud: definición del problema:

Las medidas para reducir la contaminación atmosférica con el fin de proteger la salud, puede deberse a tres causas principales:

- Un incidente seguido por un aumento en los índices de mortalidad o morbilidad atribuible claramente a esa contaminación.
- La presencia de una fábrica que puede emitir sustancias peligrosas para la salud de las personas y al ambiente.
- La sospecha de que la estructura industrial y demográfica de una zona puede estar causando una contaminación general, superior a los niveles aceptables.

"Un antecedente de relevancia importante y clara que demostró la necesidad de reducir la contaminación, lo fue el incidente del "Smog" en Londres en 1952. El 4 de diciembre de 1952 los niveles de smog estaban por encima de los niveles aceptados y, combinados con las condiciones del tiempo, produjeron un estancamiento atmosférico con inversión de la temperatura, que impidió la ventilación natural de la ciudad durante 4 a 5 días llegando, la contaminación, a ser hasta 20 veces mayor de lo habitual. Como resultado unas 4000 personas de edad en su mayoría, aquejadas de broncopatía murieron antes de lo que se hubiera esperado en condiciones normales. Este hecho histórico fue de gran importancia porque marcó el inicio de un estudio más serio sobre la contaminación".

- *Los contaminantes y sus fuentes de emisión:*

Ya hemos mencionado que en la atmósfera existen gases de invernadero y que están en ella en forma natural, contribuyendo a mantener el equilibrio necesario para que puede existir vida en la tropósfera pero, esos mismos contaminantes, se vuelven un problema cuando las

actividades humanas se multiplican y las concentraciones llegan a niveles que afectan primero la salud de las personas y posteriormente, aún más grave, alteran nuestra atmósfera lo que, como consecuencia, trae cambios en el clima de la tierra.

Entre las principales fuentes contaminantes que surgen de la actividades humanas podemos mencionar:

- Las industrias
- Los vehículos automotores.
- La mala orientación de la agricultura
- La utilización de químicos en los productos (aerosoles, hervisidas, etc.)

Los principales contaminantes (gases de invernación) que están siendo arrojados a nuestra atmósfera por estas fuentes emisoreas son el CO₂, CO, SO₂, NO₂, NO; hidrocarburos, CH₄, CFC, entre los más importantes.

Contaminantes primarios del aire

Tipo	Fuente	Efecto
Monóxido de carbono	Combustión incompleta de materiales. Principalmente las máquinas que utilizan petróleo.	Gas inflamable tóxico para humanos.
Dióxido de carbono	Producción natural, pero debido también a la quema de combustibles.	Contribuye al efecto de invernadero.
Dióxido de nitrógeno	Producido por volcanes, también por la industria pesada y quema de combustibles fósiles.	Tóxico a humanos y animales. Contribuye a la lluvia ácida.
Sulfuro de hidrógeno	Producido por pantanos y fuentes geotérmicas, también en la producción de carbón, tratamiento de aguas negras y producción de pulpa de madera.	Altamente tóxico para humanos.

Como hemos podido observar en esta primera parte, son muchos los contaminantes (gases de invernadero) que el hombre, en nombre del progreso, arroja al medio. Son importantes los efectos así como muchas son las fuentes emisoras de estos gases.

Los vehículos automotores producen, por término medio, el 92% del total de emisiones de CO, 73% de las de hidrocarburo y el 51% de las de óxido de nitrógeno en muchas zonas metropolitanas.

Los automóviles poseen cuatro fuentes de contaminación que son:

- Tubo de escape.
- El carter.
- El carburador.
- Depósito de combustibles.

De ellos la contribución que se obtiene de contaminantes es la siguiente:

- Pérdida con evaporación en el depósito y en el carburador: 20% de los hidrocarburos.
- Respiración del cárter, 25% de los hidrocarburos.
- Tubo de escape, 55% de los hidrocarburos y casi la totalidad del plomo, del CO y de los óxidos de nitrógeno y de azufre.

Según el trabajo de graduación realizado por El Ing. Alvaro José Camargo Ortega ("Calidad del aire en la ciudad de Panamá. Determinación de algunos contaminantes gaseosos en el área del Cruce de Calle 50 y Vía Brasil") el área de calle 50, a la altura de la Vía Brasil, presenta las siguientes características:

- La presencia de contaminación gaseosa, producto de la combustión interna de los transportes a motor.
- Entre los contaminantes que ya pueden detectarse están: el monóxido de carbono, el dióxido de azufre y los humos, nitrosos.
- Los contaminantes presentes en esta área, tiene como única fuente de emisión a los vehículos, esto debido a que puede captarse visualmente que no existe la presencia de industria alguna que pueda hacernos dudar en cuanto a nuestra afirmación y al hecho de que la intensidad del tráfico vehicular coincide con la intensidad de la contaminación.
- Los niveles de monóxido de carbono, se encuentran en el límite del nivel establecido como máximo permisible por la Organización Mundial de la Salud, tanto en la estación seca como la lluviosa. No podemos hacer una afirmación igual para el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, ni tampoco podemos descartar esta idea, esto debido a que el Passport no detectó SO₂ y NO₂ en forma continua como lo hizo con el CO, por ser el mínimo de detección de este aparato 1 ppm, sin embargo, si hubo ocasiones en que si se detectó, lo cual nos indica que sus niveles están por debajo de 1 ppm. Esto no es una noticia del todo agradable, ya que los niveles establecidos como máximos permisibles son igualmente menores de 1 ppm.

Otros tipos de Contaminación

Existen un sin número de tipos de contaminación, desde las más mortales como los residuos nucleares, hasta las más comunes como la basura doméstica. En esta parte sólo trataremos aquellos tipos que son comunes en nuestro país.

- **Expansionismo urbano sin control:**

Nuestro país al igual que la mayoría de los países en vías de desarrollo ha estado sometido a presiones de tipo político, social y económico. No obstante, los esfuerzos de nuestros gobernantes, el país experimenta una expansión urbana sin control, carente de política de reurbanización, provocando con ello, barriadas de emergencia que no cuentan con los servicios básicos necesarios, lo que se traduce en efectos sobre algunos recursos naturales, tal como la contaminación del agua por residuos orgánicos y químicos, inundación por falta de adecuados drenajes, producción de basura y contaminación del aire por malos olores, etc.

- **Mala utilización e inadecuado tratamiento del agua para actividades humanas.**

La insuficiencia del abastecimiento de agua es crónica en muchas partes del mundo que padecen sequías. La calidad del agua potable es un problema fundamental de salud pública, no sólo en los países pobres sino, cada vez más, también entre los más prósperos; en este último caso, el problema consiste en la contaminación del agua por los escapes de sustancias tóxicas que penetran en los sistemas de distribución del agua y en el intenso empleo de agentes purificadores, como el cloro. A ello se añade que algunos flagelos milenarios derivados de enfermedades transmitidas por el agua – como el cólera y la fiebre tifoidea – existen todavía en muchos países en desarrollo. Las inundaciones también han azotado a la humanidad desde los primeros asentamientos juntos a los ríos. El control y la distribución del agua ha sido el objeto de algunas de las mayores hazañas de ingeniería más grandes de la humanidad. Aunque los esfuerzos humanos por reestructurar los sistemas hidrológicos naturales han generado múltiples beneficios notorios, esos mismos logros técnicos han añadido nuevas dimensiones a los problemas ambientales, entre ellos la difusión de enfermedades transmitidas por el agua y a la deforestación relacionada con la presión demográfica.

En Panamá al igual que en otros países, la revolución demográfica, el éxodo de la población rural hacia las urbes, así como a la creciente urbanización han provocado complejos problemas para establecer los servicios básicos que demanda la población, lo que se traduce en desmejoras del ambiente cuya solución resulta difícil y costosa.

Así los sistemas de alcantarillado presentan deterioro, obstrucción del sistema, pudrición, roturas internas de los tubos colectores y obstrucción de los canales de conducción.

La situación más seria y grave que ocasionan los inadecuados sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas, lo constituye la contaminación de la bahía de Panamá, zona comprendida desde la playa de Veracruz hasta el río Tocumen.

A esta bahía llegan millones de galones de aguas servidas sin adecuado tratamiento, que diariamente caen al mar o a través de los ríos Curundú, Matías Hernández y Matasnillo, generando así un desbalance ecológico que afecta la flora y fauna marina con graves consecuencias.

Por otro lado, el problema se refleja en la actividad turística del país debido al cuadro decadente y deprimente que a primera vista se le presenta al visitante.

• Deforestación, tala y quema de bosques (2)

Los bosques de Panamá representan áreas naturales de gran belleza. Esta belleza es algo que debemos disfrutar nosotros mismos, como una parte de la creación de Dios. Tenemos la responsabilidad de preservarlos para nuestros hijos en el futuro también.

Además, estos bosques representan una fuente económica que podemos explotar y preservar al mismo tiempo. La verdad es que la mayoría de los países industriales no tienen la belleza natural que tenemos en Panamá, en las áreas boscosas. Países como Brasil, Ecuador y Costa Rica, ya están ganando mucho dinero de sus áreas naturales con infraestructuras turísticas desarrolladas. Sin embargo la deforestación ha acabado con gran parte de esta riqueza.

En 1947, el 70% de Panamá estaba cubierto de bosques tropicales. En 1974, sólo quedó el 50% de los bosques originales. Hoy en día, solo queda menos del 40% de nuestros bosques. Todos los años perdemos 70,000 hectáreas (aproximadamente 2% por año) de este recurso precioso. La mayor parte de la destrucción se presenta en las provincias de Veraguas, Colón, Chiriquí, y especialmente en el Darién. Con este ritmo de deforestación podemos perder todos nuestros bosques en los próximos 20 años.

• Consecuencias de la destrucción

La pérdida de la Biodiversidad:

La primera causa de la disminución de la población de plantas y animales silvestres en Panamá, es la pérdida de hábitat por la destrucción de los bosques tropicales. Porque estos bosques tienen una diversidad tan grande, que por cada planta que desaparece, igualmente desaparecen entre 10 a 30 especies de plantas y animales dependientes. Nadie sabe cuantas especies ya están extintas, pero hoy en día muchas están en peligro de desaparecer.

Erosión:

Cuando el bosque es destruido por quema o tala, el suelo se queda sin la protección de los elementos. La

situación se vuelve peor cuando el hombre usa esta misma área para la agricultura o ganadería. Con la lluvia y el viento, el proceso de erosión empieza a llevar el suelo fértil rápidamente hasta los ríos y finalmente al mar. Muy pronto nada más crece en estos suelos y la gente necesita buscar otras áreas. El mal uso de tierras forestales ha causado la degradación de más de 1,200,000 hectáreas en Panamá.

La Pérdida Económica:

Todos los años, cientos de miles de dólares son perdidos por la destrucción de los bosques en Panamá. Los productos comerciales y el valor turístico se pierden cuando quemamos y cortamos estas áreas. El valor del área más grande y sostenible es sacrificada por el uso inmediato inapropiado que da un beneficio muy pequeño, y sólo por un tiempo muy corto.

El Cambio de Clima:

Al hablar con las personas mayores de una comunidad de un área desforestada, ellos pueden contar sobre el pasado cuando el clima era más fresco, la lluvia más frecuente, y el sol menos fuerte.

Nuestros bosques funcionan como reguladores del clima a nivel local y global. A nivel global, la destrucción de tantos bosques está contribuyendo a una elevación de la temperatura; esto es lo que se conoce como el efecto invernadero.

- *Las causas de la destrucción*

Migración, madera, agricultura y ganadería:

La causa más frecuente de la destrucción de los bosques en Panamá (85 % del total) es la migración de campesinos de áreas desforestadas e inútiles, hasta nuevas áreas boscosas: Estos campesinos cortan y queman bosques nuevos para usar la tierra en labores de agricultura tradicional o más comúnmente, GANADERÍA. Además, este problema se exagera por incentivos como asistencia técnica de agencias gubernamentales, grandes compañías madereras y financiamiento internacional. Bancos nacionales dan crédito a los ganaderos, y la construcción de nuevas carreteras en áreas remotas, abren más bosque tropical para la explotación por parte de estas personas. Porque el suelo de los bosques es malo para estos usos en general, muy pronto los campesinos tienen que ir a otras áreas con bosques vírgenes para hacer el mismo proceso.

- **Erosión de los suelos**

La principal amenaza a los suelos de Panamá, es el tipo de agricultura migratoria practicada por nuestros campesinos la que provoca una gran erosión. La erosión del suelo en Panamá, según un estudio del Servicio de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, nos indica que la tasa de erosión es 13 veces más grande, en comparación con lo que ocurre en países con peores condiciones ecológicas y sociales.

¿qué es la erosión de los suelos?

La erosión del suelo, es el desprendimiento de partículas por la acción del agua, el viento y el pisoteo de los animales. En el caso de la erosión causada por las lluvias, las gotas van rompiendo las partículas del suelo desnudo hasta desprender pequeños fragmentos que son fácilmente lavados por la lluvia, el viento, además de otros factores. En el caso de los vientos, estos pueden causar erosión arrancando las partículas y empujándolas a varios metros y kilómetros de distancia. En el caso del pisoteo de los animales tenemos que las pezuñas de

las vacas y cabras, destruyen la capa superficial del suelo, quedando este sometido al efecto del agua y el viento.

¿Cuáles son las causas de la erosión?

Como se ha enseñado, la agricultura migratoria realizada por nuestros campesinos, agrava la situación de la erosión de los suelos en Panamá. Esto ocurre porque la vegetación es cortada para establecer cultivos y allí donde hubo bosque, se planta arroz o maíz pero después de las cosechas, el terreno es abandonado y se cubre de pastos. Allí entra la ganadería, y si estamos sobre una superficie muy inclinada del terreno, o sea las lomas o cerros muy elevados, el pisoteo del ganado produce la erosión que es facilitada por las lluvias. Así, no sólo se pierde la capa superficial del suelo, sino que también, su fertilidad.

¿Qué pasa cuando los suelos son arrasados?

Ocurre entonces que las quebradas y ríos van secándose porque el cauce por donde ellos corren se va llenando de tierra y piedras. También ocurre a veces, que las grandes crecientes arrastran piedras que son colocadas sobre suelos fértiles de las orillas de los ríos y así se pierden estas parcelas para la agricultura o ganadería. En los grandes lagos artificiales construidos para las operaciones del Canal de Panamá y de las hidroeléctricas, se está acumulando una gran cantidad de tierra y piedras que están afectando el funcionamiento del Canal y la generación de energía eléctrica. También los ríos que sirven de abastecimiento de agua para las poblaciones, se ven afectados porque la gran cantidad de sedimentos dificulta la purificación del agua. Los sedimentos a veces transportan microbios y minerales que pueden perjudicar la salud de los seres humanos.

¿Qué pasa en Panamá?

La tasa de erosión en Panamá, es alarmantemente alta. Para el año 1,960 el total de suelos erosionados era 500,000 hectáreas. En 1,970 las áreas erosionadas cubrían unas 748,000 hectáreas y un total de 2,018,000 erosionadas en 1,987. Si la tasa de erosión sigue creciendo, para el año 2,000 probablemente 35% del territorio nacional estará seriamente afectado por la erosión.

Esta alta tasa de erosión ha tenido repercusiones muy graves. Los suelos altamente erosivos de las tierras del Pacífico, en la región central, son la fuente principal de la degradación regional y el empobrecimiento. Los problemas sobre el abastecimiento y calidad del agua se han agudizado en ciertas partes del país en la última década, con serias consecuencias en el campo económicos y el de salud.

La erosión también amenaza el Canal de Panamá. La deforestación y malas prácticas de la agricultura en la cuenca hidrográfica del Canal, contribuye a una gran tasa de sedimentación en el mismo. Esta situación, obviamente, da por resultado el gasto anual de grandes recursos en la limpieza del Canal. El científico Frank Wadsworth dice que podría amenazarse seriamente su funcionamiento a partir del año 2,000.

• Aplicación y uso indiscriminado de plaguicidas

Como es sabido la industria química es limitada en nuestro país, por lo que los agroquímicos y otros agentes de uso en la producción agropecuaria son importados. El productor panameño es receloso en sus formas de manejo de estos productos y tiene grandes esperanzas cuando se trata de productos nuevos presentados como panacea para controlar o prevenir los males que acosan los cultivos, de allí que use, principalmente fertilizantes y abonos, plaguicidas (herbicidas, fungicidas, insecticidas), anabólicos y antibióticos, con objeto de mejorar su producción.

Los agroquímicos se utilizan en Panamá desde la primera mitad del presente siglo para combatir diversas enfermedades tropicales las cuales se han incrementado con la revolución agrícola que tiene lugar durante los años setenta.

Se entiende por plaguicidas todo género de sustancias químicas utilizada para eliminar o controlar aquellos organismos hostiles a los propósitos humanos, y se clasifican por su composición química o por el tipo de organismos que intentan destruir, o por otras características, como persistencia, toxicidad, tendencia a disolverse en el agua o a vaporizarse, etc.

La mayoría de los plaguicidas utilizados en nuestro país son importados de Norte y Centro América, y se aplican en el control de maleza, insectos y otros organismos indeseables sobre una superficie cultivada.

Las condiciones climáticas favorecerla producción continúa todo el año, originando el uso constante de los mismos; además, la cría permanente de ganado vacuno ocasiona el uso permanente de herbicidas.

La utilización indiscriminada de plaguicidas sean estos aéreos, manuales o mecánicos ha agravado nuestro desarrollo económico al ocasionar problemas de envenenamiento de la vegetación, peces y corrientes superficiales del agua. La presencia de plaguicidas en el agua se detecta por la mortalidad de las especies, que luego al ser consumidos por el hombre produce graves consecuencias a su salud.

La persistencia en el suelo de esos residuos altera de manera sustancial el balance ecológico de la flora y fauna; los plaguicidas y fertilizantes al acumularse en el suelo tienden a degradarlo o removerlo y amenazan su fertilidad.

La panorámica que se ha presentado por el uso indiscriminado de sustancias que degradan el ambiente es preocupante, pero eso no significa que el desarrollo productivo de un país debe detenerse, por el contrario lo que si debemos evitar son sus efectos colaterales fundamentalmente la destrucción del ecosistema.

• **Explotación de mina**

En Panamá a pesar de que contamos con minas de oro, cobre, carbón, manganeso, etc, la actividad minera es bastante reducida, debido a que los métodos utilizados revisten riesgos para el medio ambiente, principalmente, contaminación de agua, aire y suelo, además, del deterioro de la zona de explotación y trastornos en el ecosistema.

A manera de ejemplo se pueden mencionar la mina de cobre de Cerro Colorado, que provocó incertidumbre en la población chiricana por la posible contaminación del río San Félix, contaminación atmosférica por gases, erosión, sedimentación, posibilidades de destrucción de la riqueza nutritiva de la capa vegetal y también efectos de tipo social y económico.

Aun cuando existe la opinión favorable de que la mina podría ser explotada, minimizando los efectos negativos, se cree que la población panameña estaría de acuerdo considerando los mejores métodos de explotación.

• **Fábrica de cemento asfáltico.**

Los hornos de cemento emiten contaminantes en partículas que tienen una influencia específica en el ambiente. El polvo de cemento lo compone una gran cantidad de óxido de calcio y magnesio. Las dos fábricas existentes en el país han causado graves daños más a nivel regional que nacional. En la provincia de Colón, corregimiento de San Juan, la fábrica de Cemento Panamá ha contaminado por años el área con polvo

asfáltico produciendo efectos perjudiciales en el agua, en el pH del suelo, en la vegetación y en los seres humanos.

De acuerdo con encuesta relacionada con los efectos de la contaminación por residuos de cemento, llevada a cabo por estudiantes de la escuela de Biología del Centro Regional Universitario de Colón, en una muestra de 266 personas reveló lo siguiente: 49.62% estaban manchadas con vitiligo (manchas blanquecinas que aparecen en la piel) y el 27 % tenían paño blanco.

En el área vecina a esta planta de cemento, la vegetación no es muy variada, pues las mismas están cubiertas de un polvo grisáceo que emana de la fábrica y el suelo se vuelve difícil de cultivar y gran parte de su fauna también sufre por la contaminación.

Por otra parte, la fábrica de Cemento Bayano ubicada en Calzada Larga utiliza las aguas del río La Puente sin ninguna medida de conservación, lo que se traduce en deterioro de la calidad del agua de la cuenca del Canal de Panamá.

• Refinería y trasiego de petróleo.

La empresa Petroterminales de Panamá, (PTP) maneja el trasiego de petróleo por el oleoducto desde Puerto Armuelles en el Pacífico hasta Chiriquí Grande en el Caribe, y en su recorrido atraviesa los distritos de Barú, Alanje, David, Dolega, Boquete, Gualaca hasta Chiriquí Grande.

De conformidad con estudios al respecto, la contaminación por los hidrocarburos del petróleo deteriora el ambiente, principalmente por la reducción de la tasa de crecimiento y la reproducción de muchas especies marinas, la flora y fauna.

El oleoducto repercute con graves riesgos en el medio ambiente; ejemplo de éstos, son los efectos de la erosión debido a la deforestación y remoción del suelo en las zonas montañosas que se encuentran a lo largo de la vía del oleoducto; además un escape de esta mezcla puede perjudicar tanto los recursos fluviales como la población circundante, para el caso del pueblo guaymí.

En otros países, previo a iniciar la construcción de ese tipo de proyectos, se exige la realización de estudios de impacto ambiental, para determinar su viabilidad. En el caso de nuestro país la Ley 14 del 2 de julio de 1981, obligó a Petroterminal de Panamá a contratar expertos en áreas marinas y terrestres para un estudio ecológico del área del proyecto. Valga mencionar que apenas se había iniciado las correspondientes operaciones, no teniendo como debía de ser un plan de contingencia en caso de derrame, de allí que se haya dicho que la construcción del Oleoducto de Panamá se realizó sin tener en cuenta estudios ecológicos sino más bien económicos.

También hay en el país una refinería ubicada en Bahía Las Minas, provincia de Colón la cual ocasionalmente ha tenido derrame de petróleo produciendo degradación del ambiente en el área.

• Sistema de disposición de los desechos sólidos.

La situación relacionada con la disposición de los desechos sólidos están en estrecha relación con el crecimiento de la población. En nuestro país, las principales ciudades carecen de basureros convenientemente distribuidos dentro del área urbana, que permita conservar el medio ambiente y a la vez educar a la población respecto a los efectos que acarrea su manejo inadecuado.

Los desechos sólidos comprenden de manera general, las basuras domésticas y todos los desperdicios sólidos procedentes de actividades comerciales, industriales y agrícolas.

La producción de los desechos sólidos por persona aumenta día a día como consecuencia del desarrollo social, económico y técnico del país. El aumento en la producción de esos desechos involucra dificultades de almacenamiento, recogida y transporte como de tratamiento y eliminación.

Clasificación de los desechos sólidos

Existen diversas clasificaciones de los desechos sólidos, así: atendiendo a su origen o lugar de producción, atendiendo a la naturaleza del material y en atención a la materia que lo compone.

- **Según el material que lo compone:**

- Orgánico e inorgánico
- Combustible o incombustible
- Putrescible o imputrescible.

- **Según la materia:**

- Basura
- Autos abandonados
- Animales muertos
- Objetos de desecho industrial
- Restos de material de construcción
- Restos de poda de árboles
- Cenizas

- **Según su origen:**

- Desechos domésticos
- Desechos industriales
- Desechos agrícolas
- Desechos comerciales
- Desechos municipales

Se considera la clasificación según su origen como la más completa para la comprensión de este trabajo, pues ésta es tan amplia que incluso abarca las otras dos clasificaciones mencionadas.

- **Desechos domésticos o residuales.**

Comprende los desechos provenientes de la vida en comunidad o uso doméstico. Tal categoría abarca los desechos de material sólido originado en residencias y edificios; a manera de ejemplo están las basuras, cenizas, desechos voluminosos, etc. A continuación se definen estos tres términos:

- **Basura:** Es aquel desecho resultante de productos comestibles de venta en supermercados, de comidas, su preparación y consumo en casas, restaurantes. Se caracteriza por ser un compuesto de material putrescible que necesita especial consideración, entre sus principales consecuencias es que atrae vectores como ratas, moscas, mosquitos y produce fuertes olores (basura inorgánica).

Hay también otro tipo de basura compuesto por papel, plástico, cajas, botellas, vidrio, metal, cerámica, desecho de jardinería, polvo, lodo, metales y materia inerte, etc. (basura orgánica)

algunos casos estos desechos pueden contener sustancias explosivas, productos químicos, material radioactivo y patológico. Por la peligrosa naturaleza de esos materiales no se consideran como desechos corrientes y requieren especial disposición.

- **Desechos municipales.**

Esta categoría sólo abarca los desechos sólidos que resultan de las actividades, servicios y funciones municipales. Por su naturaleza requieren especial recolección y en algunos casos especial procesamiento. Ejemplo de ese tipo son: animales muertos, vehículos abandonados, aguas sucias, basuras en la calle, basuras de parque, playas, etc.

- **Animales muertos**

Son los que mueren por causas naturales, enfermedades o accidentes. En esta categoría no se incluyen animales sacrificados en los mataderos los cuales son considerados desechos industriales. Estos representan el mayor problema de las comunidades que no tienen ley de control para tener animales especialmente perros.

- **Vehículos abandonados**

Es práctica común en algunas áreas de la comunidad donde personas remueven la placa de su auto inservible o viejo, y lo abandonan en la vía o en lugares inadecuados cuya remoción y transporte representa un oneroso problema para la ciudad.

- **Residuos de aguas negras y alcantarillados**

En áreas urbanas la recolección de lodo resultado de un tratamiento de agua y residuo de agua pueden ser propiamente conducido o manejado.

En algunos casos la municipalidad es dueña de estos sistemas de recolección o también pueden ser de otras instituciones públicas.

- **Basura de la calle**

Resulta de la normal operación de limpieza de la calle incluso el barrido de calle y la que se encuentra en los cestos de basura. Es primordialmente inorgánica, contiene considerable porcentaje de arena, sucio, polvo, etc. La cantidad puede estar influenciada por la temporada del año y algunas prácticas.

- **Desechos en playas y parques.**

Comprende los desperdicios típicos generados por usuarios de estas facilidades como son: botellas, latas, plástico, etc.

TIPO DE DESECHO Y FORMA DE RECOLECCIÓN

TIPO DE DESECHO	FORMA DE RECOLECCIÓN
Basura doméstica.	Por el servicio de aseo público, (contratado o municipal)
Basura de pequeños establecimientos comerciales o industriales.	Por el servicio de aseo público, (contratado o municipal).
Basuras de grandes establecimientos comerciales.	Puede ser recogida por el servicio de aseo público, cobrando el costo al usuario, pero también puede hacerlo el propio establecimiento, en forma directa o a través de empresas privadas. Se recomienda usar grandes contenedores.
Residuos de grandes industrias, o residuos tóxicos de cualquier establecimiento.	Cuando no son tóxicos, pueden ser retirados por el servicio de aseo público, cobrándose el costo; por quienes lo producen o por empresas privadas. Si son tóxicos, tienen que recogerse con las debidas precauciones y disponerse de ellos en forma especial, consultando al servicio de salud, por lo que es recomendable que su manejo se entregue a la propia industria o empresas especializadas con control municipal. Una sana política es que se responsabilice de este tipo de residuos a quienes lo producen.
Residuos hospitalarios (los provenientes de la atención de enfermos, excluyéndose de ésta categoría los restos de comida o del trabajo de oficina en los hospitales, siempre que se almacenan separadamente).	Su recolección y disposición final requieren de precauciones especiales, exigiéndose su incineración en los mismos establecimientos, o su traslado con tal objeto mediante sistemas sanitarios adecuados, pro lo que en general su manejo debe quedar a cargo de los propios hospitales o clínicas, con la supervisión del servicio de salud. No debe incluirse dentro de los servicios de recolección pública ordinaria por los graves riesgos que presenta.
Restos de trabajos de jardinería.	Las hojas, ramas pequeñas, arbustos y césped pueden no ser retirado por los servicios de aseo público, tanto si provienen de jardines privados como de parques o plazas, pero los troncos de árboles, rams grandes o piedras no pueden recogerse con los camiones compactadores, pues dañaría el sistema de prensado. Para este último caso hay que destinar camiones con caja abierta, pudiendo los servicios de limpieza pública establecer servicios especiales o bien encargar de atender el retiro de estos residuos a empresas privadas. El servicio puede efectuarse en forma periódica, pero con frecuencias bajas (una vez cada 15 días, por ejemplo), o bien prestarse la atención previo pedido especial de quien lo necesita.
Residuos voluminosos (refrigeradores, muebles, etc.)	Son poco comunes en nuestro país, pero comienzan a aparecer. Se requiere un servicio especial, que puede ser periódico (una vez al mes, por ejemplo) o ha pedido de los usuarios. La recolección puede hacerla

	la municipalidad o empresas privadas.
Escombros	Su retiro corresponde a quienes lo producen, pero a menudo las municipalidades tienen que ejecutar el trabajo por ser botados ilegalmente, en la vía pública. Es posible contratar esta tarea, con una tarifa especial.
Residuos sólidos agropecuarios.	Su recolección no corresponde a los servicios de limpieza pública.
Residuos de explotaciones mineras	No se incluyen dentro de los que recogen los servicios de limpieza pública.

Conclusión

La humanidad, luego de un gran avance tecnológico, ha caído en una crisis ambiental, que está apenas por comenzar. Y ella se debe a la mala utilización de los recursos naturales y a la producción de contaminantes de distintos tipos que han destruido gran parte de nuestro ambiente. Afortunadamente, muchos son los que están tomando conciencia de esta situación y están actuando para contrarrestarla, aunque existan daños que necesiten muchos años para ser sanados.

Todos de una u otra forma contribuimos a la contaminación de nuestro mundo, desde lo que comemos hasta lo que botamos, implica un beneficio o daño al medio ambiente.

Es por ello, que el destino de la raza humana depende de lo que hagamos hoy para poner un alto a la contaminación, pues de no ser así, dentro de algunos cientos de años, seguirá existiendo la tierra, pero quizás sin aquellos que ahora la habitamos.

Soluciones a nuestro alcance

¿Qué podemos hacer para proteger los bosques?

- No cortar o quemar los árboles.
- Sembrar árboles.

- Crear un grupo dedicados a la protección y regeneración de los bosques locales. Edúquese usted mismo, cree proyectos pequeños de preservación, forme un plan de manejo para sus bosques y comparta con otros grupos ecológicos en su área.
- Adoptar una hectárea, por medio de la Asociación Nacional para la Conservación (ANCON) que tiene un programa de adopción de bosques tropicales de Panamá.
- Utilizar lápiz mecánico.
- Reciclar todo material que se pueda. (3)

¿Qué podemos hacer para proteger el aire y la capa de ozono?

- Utilizar lo menos posible los vehículos a motor.
- Usar lo menos posible los aires acondicionados.
- Utilizar aerosoles que no contengan CFC.
- Mantener en buen estado las máquinas de combustión.
- Evitar las quemas.

¿Que podemos hacer para proteger el agua?

- Usando lo menos posible productos químicos.
- Usar productos y fertilizantes naturales.
- Reforestar las cuencas hidrográficas.

SISTEMA O APARATO	ÓRGANOS AFECTADOS	CONTAMINANTES	ORIGEN	ENFERMEDADES PROVOCADAS
Digestivo	Estomago e Intestinos	Basura (insectos, hongos, bacterias y fauna nociva)	Sitios donde la basura crea focos de contagio	Cólera, amibiasis, infección intestinal, diarrea, malaria, tifoidea
	Estomago e intestinos Médula ósea Tubo gastrointestinal	Materiales radiactivos	Ingestión, accidentes en instalaciones nucleares civiles	Vómito, diarrea y perdida moderada del cabello, infecciones, hemorragias, muerte, deshidratación, cáncer
	Estómago, Garganta, Intestinos	Insecticidas Plaguicidas	Exposición a los contaminantes residuales que se encuentran en los alimentos en el aire y en los depósitos de aguas potables	Cáncer de garganta, de estómago y de páncreas

	Boca, Garganta, Nariz	Gases hidrosolubles como el SO	Gases ya que son muy solubles en el agua	Irritación de garganta y sequedad de la boca
	Estomago e intestinos	Aguas negras	Microorganismos y parásitos Ingestión	Cólera, diarrea, salmonelosis, fiebre tifoidea
APARATO	ORGANOS AFECTADOS	CONTAMINANTES	ORIGEN	ENFERMEDADES PROVOCADAS
Respiratorio	Pulmones (alvéolos)	NO	Combustiones Incompletas	• Produce una gran acumulación de líquido en los espacios vacíos de aire, imposibilitando el funcionamiento eficaz de los pulmones
		Materia Pulverizada	Hollín de las chimeneas Combustible no quemado	• Agravación de las enfermedades pulmonares crónicas y del asma • Aumento de la tos, molestias torácicas y restricción de la actividad
		Oxidantes	Industrias	• Agravación de las enfermedades pulmonares crónicas y del asma • Irritación del aparato respiratorio en adultos sanos • Disminución de las reservas cardiopulmonares en los sujetos

				sanos • Disminución de la agudeza visual; irritación de los ojos.
		CO y CO	Combustibles incompletas	• Mala tolerancia al ejercicio en los afectados de enfermedades cardiovasculares • Disminución del funcionamiento físico en los adultos normales
		SO	Quema de carbón	• Incremento del número de hospitalizados por enfermedades respiratorias • Agravación del asma y de los síntomas cardiorrespiratorios en los pacientes de edad avanzada que sufren enfermedades afines
		Benzopireno	Cigarros	• Sustancia carcinógena notoria
		Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (hap)	Industrias	• Son carcinógenos conocidos

Bibliografía

"La deforestación en Panamá".

Internet: www.pty.com/ancon/deforestacios.html

Tesis: "Calidad del aire de la Ciudad de Panamá. Determinación de algunos contaminantes Grasos en el Área del Cruce de Calle 50 y la Vía Brasil". Álvaro José Camargo Ortega. 1996. Pág.: 7-24, 62-63, 76-77, 81-82

Tesis: "Consideraciones jurídicas sobre la contaminación ambiental por desechos sólidos". Yira M. Casasola S. 1994. Pág. 18-27, 34-35, 41-42, 65-66, 111, 115-117, 130.

"Breve Introducción a la ecología de Panamá". Ellis Jones y otros. Edición Cuerpo de Paz.

1995.

"Informe de Cobertura Boscosa 1992". Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. Sistema de Información Geográfica.

"Almanaque Mundial 1993". Editorial América, S.A. 1992. Ilustraciones a colores.

Página 20 de 20