



*La tierra no pertenece al hombre,  
el hombre pertenece a la tierra.*  
Jefe Seattle, indios suquamish, 1854

Fuente: [www.spacetelescope.org/extras/posters/earth03](http://www.spacetelescope.org/extras/posters/earth03)

**23** Argelis Fermín de Áñez  
**No hay más que una Tierra**

**i** Has oído hablar que no se debe matar a la gallinita de los huevos de oro? Pues esto es lo que está haciendo el ser humano con los recursos de la Tierra: muchas veces los utiliza de manera inadecuada, lo que causa deterioro en el ambiente y, en consecuencia, una disminución en la calidad de vida. De esta situación que nos toca hoy vivir hablaremos en este capítulo.

Uno de los grandes problemas actuales es satisfacer las necesidades básicas de la humanidad sin destruir al mismo tiempo el recurso primario, valga decir, el ambiente. Por ello, se hace imprescindible la utilización racional de dichos recursos, a fin de que puedan ser aprovechados por las generaciones de hoy y las de mañana.

Los materiales de la Tierra que se usan para sostener la vida o que son utilizados para ser procesados y formar parte de los sistemas económicos son los recursos naturales. Como verás, este término denota una intención utilitaria del hombre; de hecho, las sociedades humanas demandan estos recursos de forma creciente para satisfacer sus necesidades, deseos y el mejoramiento de su calidad de vida. Este aumento en el uso de los recursos naturales se asocia generalmente con un deterioro de los ecosistemas que los proporcionan y la generación de desechos tóxicos.

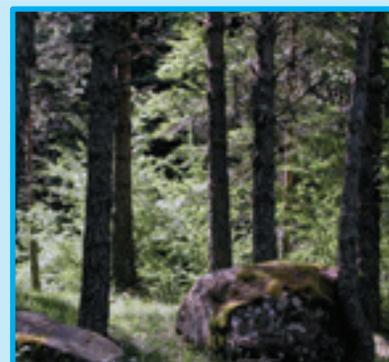
La energía solar es un *recurso perenne o perpetuo*, ya que es inagotable en la escala de la historia humana. Otros recursos, como por ejemplo los seres vivos, el agua, el aire, son **potencialmente renovables**, ya que en teoría pueden durar de forma indefinida sin reducir la reserva disponible. Pero recursos como el petróleo, el hierro, el cobre son **no renovables o agotables**, ya que:

- Existen en una cantidad fija (reserva) en la corteza terrestre.
- Tienen la posibilidad de renovación sólo por procesos geológicos, físicos o químicos que tienen lugar a través de cientos a miles de millones de años.
- Se extraen y utilizan a una velocidad mayor que cuando se formaron.

**¿Sabías que** el recurso natural más valioso de la Tierra es la diversidad de formas de vida potencialmente renovables?



Recurso natural renovable



Recurso natural renovable



Energía eólica



Energía solar



Energía hidroeléctrica



Energía geotérmica



Perforación pozo petrolero



Mina de hierro



Mina de cobre



Mina de carbón

## Los recursos no renovables pueden tener sustitutos

Estamos en capacidad de reemplazar el cobre por el aluminio, el hierro por materiales plásticos. También algunos recursos no renovables pueden ser reciclados o reutilizados para ampliar la reserva. ¡Sin embargo, esto no significa que podamos despilfarrar los recursos! El reciclaje es un proceso que comprende el reprocesamiento de un recurso utilizándolo como materia prima para fabricar nuevos productos. Por ejemplo, las latas de aluminio pueden ser recolectadas, fundidas y convertidas en nuevos envases para bebidas u otros productos hechos con este metal. Por su parte, la reutilización implica volver a usar el recurso en la misma forma. Por ejemplo, las botellas de vidrio son recogidas, lavadas y llenadas para ser utilizadas una y otra vez. Otros recursos no renovables, como los combustibles fósiles, no pueden ser reciclados ni reutilizados, porque cuando éstos se queman, la energía útil se convierte en calor y en gases que escapan y contaminan la atmósfera.

**Una pequeña actividad:** escribe cuáles actividades de reciclaje o de re-uso se efectúan en tu casa, escuela o comunidad.



Aluminio para su reciclaje



Papel para su reciclaje



Botella de vidrio reusable

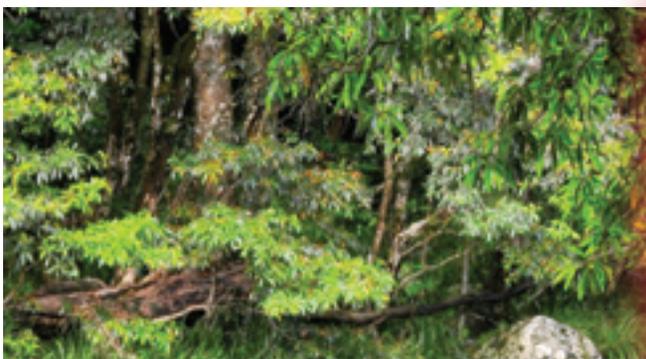


Cartuchos de tinta recargables

## ¿Te has puesto a pensar si los recursos naturales renovables tienen sustitutos?

Lamentablemente no. Su abastecimiento es limitado y dependen de la capacidad de los ecosistemas para renovarlos. La tasa más alta a la que un recurso renovable puede ser utilizado sin reducir su reserva se llama rendimiento sostenido. Así tenemos, por ejemplo, que el suelo es renovable si se protege de la erosión y de la pérdida de materia orgánica; los seres vivos son renovables siempre que generen descendencia. Esto quiere decir que la capacidad de renovación de los recursos naturales es una cualidad potencial, pero no es un seguro contra su destrucción. De aquí surge el porqué tenemos que conservarlos y utilizarlos racionalmente.

Si se excede este reemplazo natural, el suministro de los recursos renovables empieza a disminuir en cantidad o en calidad, proceso conocido como degradación ambiental. Este proceso puede convertir los recursos renovables en no renovables o inutilizables. Por ejemplo, deforestar un bosque sin replantar trae como consecuencia la disminución de la producción maderera a largo plazo y la destrucción de los hábitats de vida silvestre. Por otra parte, cuando se contaminan el agua, el suelo, el aire, se reducen a un mínimo sus posibilidades de uso.



# Contaminación ambiental: un problema multifactorial

**S**eguramente habrás escuchado frases como: «No laves la ropa en el río, porque lo contaminas» o «No quemes botellas plásticas, porque contaminas el aire». De acuerdo con esto, podríamos entender por contaminación cualquier cambio en las características físicas, químicas o biológicas del aire, agua, suelo, que afecte nocivamente la salud, sobrevivencia o actividades de los seres humanos u otros seres vivos.

No sólo las actividades humanas pueden generar contaminación (origen antropogénico), la propia naturaleza también contribuye en cierta medida (origen natural), como en una erupción volcánica que libera gases y materia sólida a la atmósfera en concentraciones superiores a las que la naturaleza puede incorporar a su propia dinámica. Por lo general, la naturaleza misma se encarga de reducir la contaminación que ella genera a niveles inocuos o no dañinos. Por el contrario, la contaminación de origen humano puede tener efectos a largo plazo como la lluvia ácida y el calentamiento global, que pueden afectar grandes áreas.

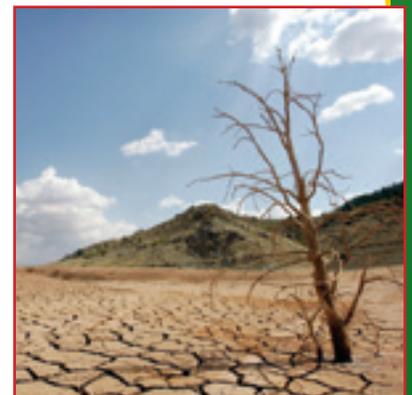
Los contaminantes pueden ser sustancias químicas en estado sólido, líquido o gaseoso; organismos patógenos (que producen enfermedades) como hongos, bacterias, virus, protozoarios y otros; también pueden tener la forma de energía indeseable y perjudicial. En este último caso, se producen formas de contaminación menos evidentes, pero igualmente peligrosas, como la acústica, térmica y electromagnética.

La contaminación, además de afectar la calidad de vida de los individuos, es responsable de daños a la propiedad que van desde edificios, monumentos artísticos u obras de arte, automóviles, hasta nuestra propia vestimenta. También produce ruidos molestos, situaciones estéticas desagradables, malos olores y sabores, visibilidad reducida, entre otros efectos.

Los factores que determinan la magnitud de los efectos de un contaminante son su composición química, concentración y persistencia. De la composición química del contaminante se desprende su toxicidad. La concentración nos señala la cantidad de contaminante presente por unidad de volumen de aire, agua, suelo o peso del cuerpo; en tanto que la persistencia alude al tiempo de permanencia del contaminante.

Los contaminantes que son descompuestos completa o parcialmente por procesos naturales, físicos, químicos o biológicos se conocen como contaminantes degradables. Si son degradados por microorganismos (bacterias), se les llama biodegradables, por ejemplo, desechos cloacales, detergentes, restos de alimentos. Por el contrario, cuando los contaminantes no son alterados o descompuestos por procesos naturales, se les llama contaminantes no degradables, por ejemplo, el mercurio y el plomo. También se pueden encontrar contaminantes lentamente degradables o persistentes que tardan décadas para ser degradados. En este caso nos referimos al insecticida DDT, los envases de aluminio y la mayoría de los plásticos.

La degradación y destrucción de los ecosistemas también han ocasionado la disminución de la sustentabilidad ecológica, valga decir, la capacidad del planeta para albergar la vida indefinidamente. Desde una perspectiva antropocéntrica, cuando se disminuye la sustentabilidad ecológica, se desmejoran las condiciones para la vida y el progreso de los seres humanos.



# ¿Cómo puede constatarse la pérdida de la sustentabilidad ecológica?

**S**in duda, la disminución de la biodiversidad es el principal indicador de la degradación de los ecosistemas, tanto naturales como en ambientes contruidos por el hombre, lo que se traduce en la pérdida de sustentabilidad ecológica. La biodiversidad está siendo afectada por la deforestación incontrolada, la destrucción de los hábitats de la fauna silvestre, la caza indiscriminada, la pesca irracional y la quema, entre otros factores. Estas acciones han conducido a la extinción de especies. Si analizamos el valor de la biodiversidad como capital biológico, podemos constatar que dependemos de ella para sobrevivir. El hombre, como parte de esa biodiversidad, también está siendo afectado por la desnutrición, marginalidad, analfabetismo, inseguridad, estrés, etc.



**¿Sabías que** que según la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN-2004), están en riesgo de extinción: un 23% de especies de mamíferos, cerca de un tercio de los anfibios y alrededor del 12% de las especies de aves? Venezuela no escapa a este hecho. Por ejemplo, la danta de montaña (*Tapirus pinchaque*) está probablemente extinguida, y el cachicamo gigante (*Priodontes maximus*) está en peligro crítico de extinción.

## ¿Qué pasa con el agua?

La situación de deterioro del recurso agua constituye uno de los problemas ecológicos más graves que deberá enfrentar la humanidad durante el siglo XXI. La escasez de este recurso puede ocurrir por causas naturales, pero está siendo agravada por factores humanos, tales como patrones inadecuados de uso, mal aprovechamiento y la contaminación. Cerca de un tercio de la población del mundo vive en países con una escasez del agua que oscila entre moderada y alta. De continuar las tendencias actuales, se pronostica que para el año 2025 dos tercios de la población vivirán en áreas sometidas a un grave déficit del agua requerida para sus diferentes necesidades.



## ¿Qué ocurre con el aire?

En relación con el aire, la quema de combustibles fósiles, emanaciones de industrias y comercios, vehículos automotores, quema de basura, entre otras acciones, han ocasionado la degradación de este recurso. Se calcula que cerca de mil millones de personas habitan en zonas urbanas donde la contaminación atmosférica excede los estándares de la Organización Mundial de la Salud. Además, algunas de las emisiones hacia la atmósfera contribuyen con el calentamiento global y el deterioro de la capa de ozono.

La **degradación del ambiente** depende de varios factores:

- a. La sobrepoblación.
- b. Consumir mucho más de lo que se necesita.
- c. La creencia de que la tecnología resolverá todos nuestros problemas.
- d. Crisis en la administración política y económica de las naciones.
- e. La distribución desigual de la población.
- f. La ignorancia acerca de nuestros problemas ambientales.
- g. La actitud del hombre frente a la naturaleza.



# Necesidad de un replanteamiento ético

**E**l origen de la crisis ambiental está muy relacionado con las actitudes y los valores del hombre frente a la naturaleza. En este sentido, podemos hablar de la visión antropocéntrica según la cual el hombre es el centro de todas las cosas, la naturaleza es algo «que hay que dominar»; los recursos son infinitos, inagotables, «están allí para ser consumidos». Esta visión del mundo nos ha conducido a una catástrofe, siendo algunos de sus indicadores la extinción de numerosas especies, la crisis energética, el hambre en las 2/3 partes de la población. Se impone entonces un nuevo planteamiento en las relaciones del hombre con su entorno. Es necesaria una revisión de los principios éticos que sustentan nuestra posición sobre la Tierra.

¿Somos el centro del planeta, lo más importante o dependemos de otras formas de vida para mantener la nuestra? ¿Somos seres autónomos o estamos en interacción constante con otros elementos vivos y no vivos? ¿Somos «propietarios» del mundo o simples depositarios de un legado que hemos de dejar a nuestros hijos? Estas y otras preguntas nos deberían conducir a un replanteamiento de nuestro papel sobre el planeta, que nos permita tomar actitudes éticamente diferentes de las que hoy estamos adoptando. En este sentido, surge la visión biocéntrica que se sustenta en el derecho absoluto a la vida de cualquier organismo, ya que todos ellos son importantes para el equilibrio de la biosfera. El hombre es un ser vivo igual que los demás, es parte de la naturaleza y, por ende, debe respetarla.



## ¿Cuál es el desarrollo que queremos?

**R**esumiendo lo que hasta ahora hemos visto, podemos decir que el sustento de nuestra vida y la de otras especies se está deteriorando a una velocidad creciente, lo que significa que a las próximas generaciones les espera una disminución de su calidad de vida. En función de esto, ¿piensas tú que podemos seguir con las mismas políticas de desarrollo? ¿Cuáles deberían ser las pautas a seguir para un nuevo modelo de desarrollo que, a través de la creación de nuevos valores, conduzca a alcanzar mayor bienestar en el presente sin menoscabo de las generaciones futuras?

El llamado desarrollo sustentable cumple con esas pautas ya que toma en consideración las exigencias de la sociedad para alcanzar una mejor calidad de vida con mayor equidad, así como la necesidad de que los sistemas productivos estén en armonía con las leyes ecológicas que rigen el planeta. En 1987, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU definió el desarrollo sustentable como «un curso de progreso humano capaz de satisfacer las necesidades y aspiraciones de la generación presente, sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades».



# Desarrollo sustentable: una forma de vida

**i** Estarías de acuerdo en que las personas pobres del mundo tengan no sólo la posibilidad de producir o de adquirir alimentos, vestido y vivienda, sino también tener acceso a servicios de agua potable, salud, educación, sistemas de saneamiento? Igualmente, ¿crees que estas personas deben tener garantizado el respeto de sus derechos jurídicos y políticos y poseer igualdad de oportunidades? Pues bien, la eliminación de la pobreza es el primer requisito del desarrollo sustentable.

Para que se aplique este modelo de desarrollo, es necesario cumplir otros requisitos:

- Mayores esfuerzos para reducir los costos ambientales del crecimiento.
- Un reparto más equitativo de los beneficios del desarrollo.
- Reducción de las tasas de crecimiento de la población, así como una distribución más equilibrada de la misma, dentro de cada país y entre países.

El desarrollo sustentable constituye una reinterpretación del concepto de desarrollo que incluye las relaciones entre la sociedad y el entorno natural. En este sentido, además de sustentable ecológicamente, lo es también social y políticamente. De todo esto se desprende que el desarrollo sustentable es capaz de:

- Asegurar un aumento constante de la calidad de vida con un sentido de equidad para la población presente y las futuras generaciones.
- Generar un crecimiento económico no vinculado exclusivamente al aumento del consumo material.
- Asignar alta prioridad a la erradicación de la pobreza y exclusión social.
- Adecuar el sistema productivo a las leyes ecológicas a través de la innovación tecnológica y buenas prácticas de manejo de recursos naturales.
- Ofrecer a los hombres y mujeres libertad mediante el establecimiento de instituciones democráticas.
- Participación ciudadana en procura de una mejor calidad de vida.
- Crear una cultura y una ética para la sustentabilidad.
- Estimular el desarrollo de la ciencia y la tecnología, tomando en consideración las realidades sociales y económicas y el entorno físico natural.
- Hacer posible una paz permanente.



## Cuestiones de bioética

Varios factores interactúan para producir los graves y complejos problemas ambientales y sociales que encara el mundo de hoy. No podemos resolver los problemas de contaminación si sólo procuramos eliminarla, en vez de evitarla. Tampoco podemos sostener la Tierra para nosotros y otras especies, si seguimos usando formas de crecimiento económico basadas en el agotamiento de su capital natural, el cual sustenta todas las actividades humanas.

Si no aprovechamos los recursos de la Tierra de manera sostenible y prudente, le estaremos arrebatando el futuro a las generaciones venideras. Debemos adoptar estilos de vida y pautas de desarrollo que respeten los límites de la naturaleza y se desenvuelvan dentro de ellos, lo cual se puede lograr sin rechazar los numerosos beneficios que ha traído consigo la tecnología moderna, a condición de que la propia tecnología se atenga a dichos límites.

## Eduardo Röhl

Existen científicos conocidos como naturalistas, que poseen conocimientos de alto nivel en muchos campos del saber, como Carlos Linneo, Alejandro de Humboldt o Charles Darwin. Es muy difícil ubicar a estos científicos en una sola disciplina o área del conocimiento. En Venezuela tuvimos la fortuna de contar con naturalistas extranjeros de la talla de Adolfo Ernst y Henri Pittier, pero también tenemos muchos ejemplos de naturalistas venezolanos, como el sabio José María Vargas, Alfredo Jahn y Eduardo Röhl, sujeto de esta pequeña semblanza.



Fue miembro de numerosas asociaciones profesionales, entre ellas la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales (en 1933, sería su presidente), la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, la Academia Nacional de la Historia. Fue también miembro honorario del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Entre los numerosos trabajos que efectuó, merecen citarse la traducción de la obra de Humboldt *Viaje a*

Eduardo Röhl nació en Caracas el 15 de mayo de 1891. Era agrimensor de profesión, título obtenido en Alemania, pero revalidado en Venezuela en 1934. Cultivó con notable éxito campos como la geología, climatología, zoología, meteorología, astronomía, química, y la historia de las ciencias naturales en Venezuela. Una prueba de esta aseveración la constituye la extensa variedad de actividades en las que participó.

En 1935 se le asignó la responsabilidad de organizar y catalogar los museos nacionales. Fue director por muchos años del Observatorio Cagigal y participó en numerosas y variadas comisiones de trabajo, entre ellas la Comisión de Climatología Agrícola.

*las regiones equinociales del nuevo continente, Exploradores famosos de la naturaleza venezolana, y Fauna descriptiva de Venezuela.* Las universidades de Puerto Rico, Central de Venezuela y de Hamburgo le confrieron el doctorado *honoris causa*.

El vertiginoso desarrollo de la ciencia en los siglos XX y lo que va del siglo XXI ha producido un volumen tal de conocimientos científicos que ha llevado prácticamente a la extinción a la vocación y oficio de naturalista. Sin embargo, las ciencias naturales en general, y la biología en particular, deben mucho a quienes describieron y trataron de explicar el mundo natural que los rodeaba. Eduardo Röhl, uno de los principales naturalistas venezolanos, falleció en Hamburgo, Alemania, el 8 de diciembre de 1959.

### Para saber más...

GABALDÓN, A. (2006). *Desarrollo sustentable. La salida de América Latina*. Grijalbo, Caracas.

GUDYNAS, E. (2000). *Desarrollo sostenible. III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Caracas.

RODRÍGUEZ, J. P. y Rojas-Suárez, F. (2003). *Libro rojo de la fauna venezolana*. Fundación Polar, Caracas.

TYLER, G. (1994). *Ecología y medio ambiente*. Iberoamérica, México.