

# EFFECTO INVERNADERO

## UN PROBLEMA EMINENTE DE RESOLVER



**Ing. Qco. José Fernando  
Quiróz Pérez**

Decano de la Facultad de  
Ingeniería Química

**E**n estos últimos años, los efectos devastadores del descuido humano frente a la naturaleza, la explotación y uso de los combustibles fósiles, la industrialización, la sobrepoblación y por ende la gran demanda en el consumo, hace que el desarrollo actual se vea afectado por la contaminación, lo cual está destruyendo y perjudica el desarrollo del planeta.

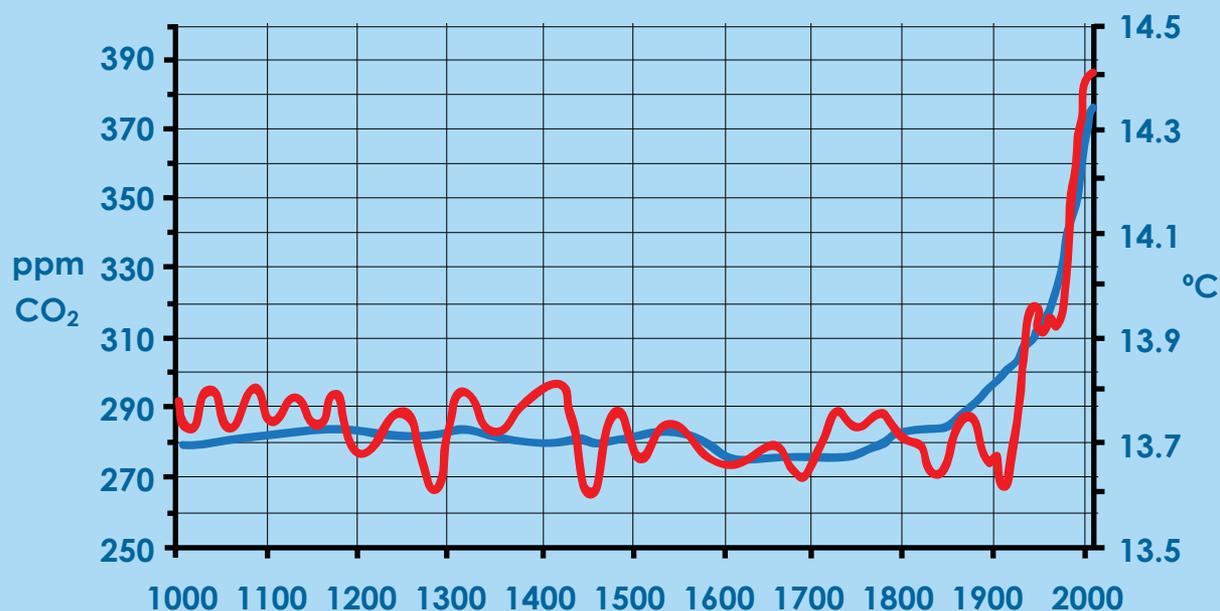
Los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) se han ido incrementando notablemente en los últimos 70 años. El CO<sub>2</sub> es el segundo gas invernadero más importante después del vapor de agua y al que se le atribuye el 72% de las emisiones (en su mayoría de combustibles fósiles) de los países industrializados, su periodo de vida media en la atmósfera es de 100-150 años, estos gases impiden la natural reflexión

hacia el espacio de los rayos infrarrojos provenientes del sol, como consecuencia, el calentamiento de la tierra.

Los resultados de las mediciones de CO<sub>2</sub> del núcleo polar terrestre que se estiman desde el año 1000 hasta 1960 D.C y de las mediciones directas en la atmósfera que datan desde 1960 hasta el 2000 (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change), nos indican la estabilidad de la concentración de CO<sub>2</sub> hasta el año 1930 (periodo pre-industrial) de 280 ppmv, a partir de 1930 hasta el año 2008 la concentración se incrementó a 380 ppmv, un aumento del 35.7% en tan solo 78 años. La temperatura media global de los últimos 100 años se ha incrementado en casi un grado, y el mundo está presenciando los efectos de este hecho. *(Gráfico 1)*

Gráfico 1

## TEMPERATURA MEDIA GLOBAL



FUENTE: [http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento\\_global](http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global)

El IPCC (WG II) estima que el 30% de las especies de flora y fauna podrían estar en peligro de extinción si la temperatura sube de 1.5 - 2.5 °C. Los efectos del calentamiento se observan en la fusión de los casquetes polares, de acuerdo a datos científicos (PSMSL – Douglas 1997), el nivel del mar ha incrementado entre el año 1900 y el 2000 unos 20 cm. Debido a esto, los gobiernos de los países industrializados han tomado algunas medidas para disminuir la emisión de los gases invernaderos entre ellas el acuer-

do del Protocolo de Kyoto. El cuarto reporte del IPCC, estima un escenario de emisiones de CO<sub>2</sub> que no deben pasar de 450 ppm para el 2100, para evitar sobrepasar el incremento de la temperatura en 2°C, esto implicaría a los países industrializados reducir sus emisiones en un 50% desde ahora al 2050 en relación con los niveles de 1990.

Los sectores de los países industrializados como la producción de energía eléctrica, producción de calor y poten-

## EL EFECTO INVERNADERO

Es el calentamiento natural de la tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, detienen parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.

1

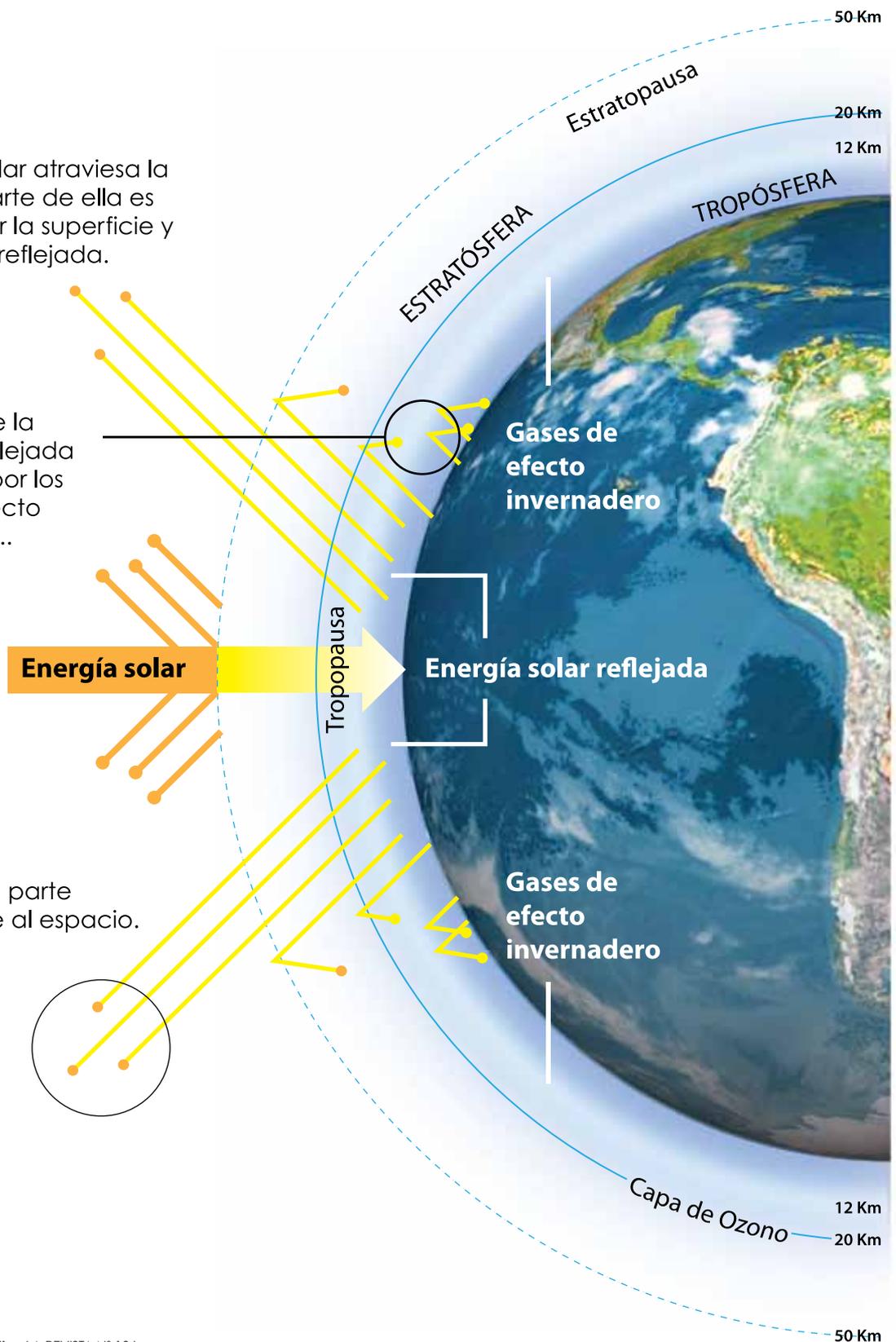
La energía solar atraviesa la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la superficie y otra parte es reflejada.

2

Una parte de la radiación reflejada es retenida por los gases de efecto invernadero...

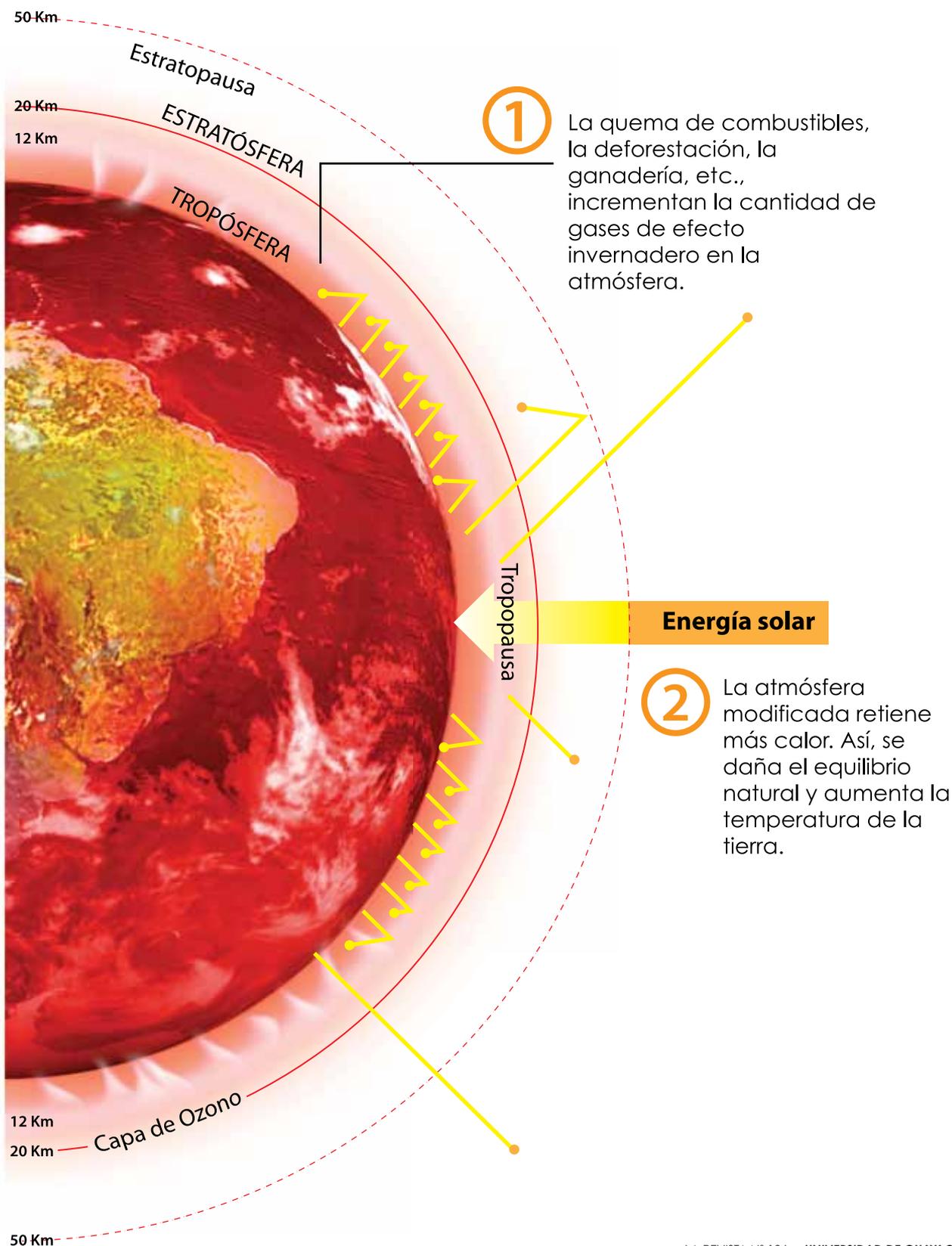
3

... otra parte vuelve al espacio.



## EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.





cia, y el transporte, recuperación, procesamiento y distribución de combustibles fósiles, son los que aportan con un 57.1% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el sector industrial aporta con el 20.6%.

En el Ecuador por ejemplo, el 43.11% de energía eléctrica proviene de centrales térmicas, el 45.5% de centrales hidroeléctricas y el 11.39% se importa de Colombia. Las termoeléctricas utilizan el bunker como combustible en el proceso de generación, por ser este más económico.

El bunker es un hidrocarburo pesado producto del tratamiento del residuo de la destilación fraccionada del petróleo, al igual que el asfalto, ceras, y otros residuos, estos productos arrastran sales, metales pesados y demás impurezas del crudo durante la refinación. La combustión del bunker, no sólo genera altas tasas de emisión de CO<sub>2</sub> por poseer mayor cantidad de moléculas carbonadas que otros com-

bustibles, sino emisiones de polvo que pueden contener metales pesados, óxidos del azufre y óxidos de nitrógeno. Estos contaminantes son nocivos para el ambiente y el ser humano. Como ejemplo, el monóxido de nitrógeno y dióxido de azufre en contacto con el vapor de agua de la atmósfera, forma el ácido nítrico y ácido sulfúrico que precipitan y ocasionan el fenómeno denominado lluvia ácida que afecta al ecosistema.

A medida que aumenta la población mundial y la tecnología que permite el desarrollo de los países, la demanda del petróleo cada vez va a ser mayor. Para el 2035, la demanda habrá terminado con la mayor parte de la reserva de petróleo en el mundo, por lo que es importante buscar fuentes de energía alternativas. La energía nuclear sería una alternativa porque las centrales nucleares no contaminan la atmósfera, los residuos radiactivos se pueden controlar, sin embargo los estrictos reglamentos de los gobiernos más poder-

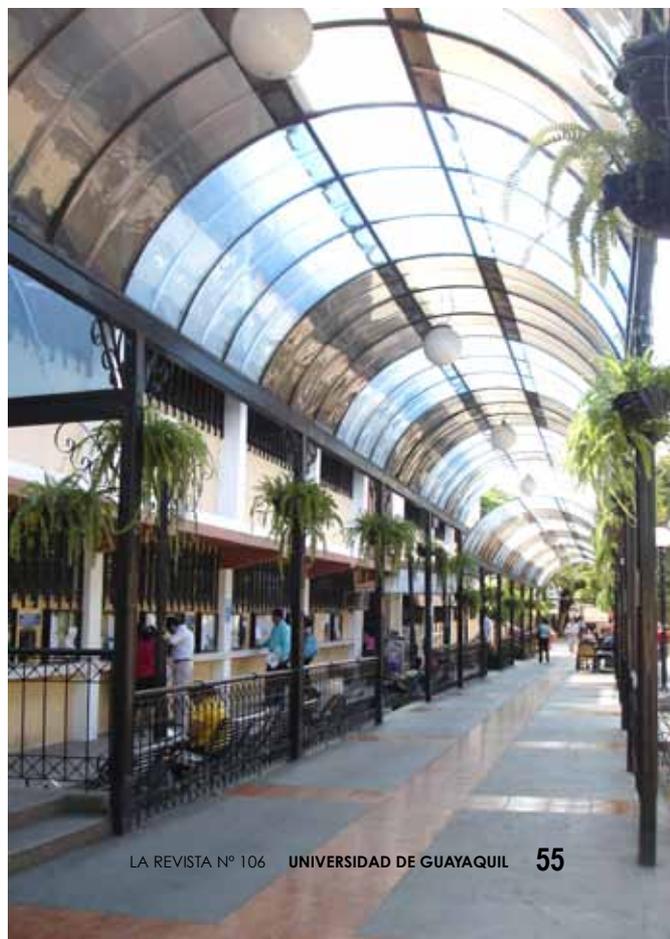
Los procesos no permiten manipular el uranio, por lo que se hace difícil su generación a nivel mundial. *Las energías solar y eólica* serían otras fuentes de energía, particularmente en países como el nuestro que por ubicación ecuatorial y costera, se puede aprovechar mayormente la energía emitida por los rayos solares que caen perpendicularmente sobre la superficie en horas del medio día y las corrientes de aire en zonas costeras.

La industrialización depende de los recursos energéticos no renovables del planeta, no se puede decir *“dejemos de producir para no contaminar”*, tenemos que buscar alternativas de sustitución con productos que ocasionan el menor impacto al ambiente, aplicar la mejor tecnología disponible buscando eficiencia energética, promover reciclaje y re uso de estos recursos y de los desechos generados por los mismos.

No tenemos el nivel de contaminación atmosférica como la de los países desarrollados, pero somos consumistas de una gran parte de su producción, como por ejemplo: la materia prima para elaborar los materiales plásticos y para la escasa industria química, electrodomésticos, equipos electrónicos, fármacos, fluorescentes, juguetes, etc., estos productos tienen un periodo de vida útil, el momento que nos despojamos de los residuos, éstos provocan cambios en el ambiente, en especial los materiales no biodegradables que

generan contaminación en el suelo, agua, aire y a la biodiversidad.

Los desechos sólidos que denominamos “basura” son dispuestos en rellenos sanitarios cuyo proceso consta básicamente en el enterramiento de los mismos previa impermeabilización del terreno evitando el filtrado del agua subterránea o de lluvia. Estos sistemas presentan graves problemas de contaminación, en estos casos no hemos solucionado un problema, mas bien lo hemos trasladado contaminando el terreno porque permanecen residuos no



degradables, el agua que arrastra metales pesados y otras sustancias tóxicas si no existe un tratamiento de lixiviados, y el aire debido a que la descomposición de la basura orgánica genera gas metano (otro gas invernadero) que en ciertas concentraciones combustiona de forma espontánea generando más CO<sub>2</sub>. Es de indicar, que al quemarse los materiales derivados de la industria plástica, éstos desprenden sustancias orgánicas cancerígenas además de los gases de combustión. Estos materiales de alto peso molecular tienen un contenido calorífico alto, y para poder destruirlos técnicamente sin producción de gases nocivos, necesitan elevadas temperaturas (mayores a los 1000°C). *Estos materiales no-biodegradables se los puede aprovechar como fuente de energía, pero mientras no se desarrolle esa tecnología en nuestro país debemos de*

evitar la acumulación de estos materiales en el suelo y fomentar el reciclaje y el reutilizo.

Otro tipo de desechos a los que hay que prestar mucha atención, son las lámparas fluorescentes, que debido a su alta eficiencia energética (ahorro energético 75%) se han convertido en el sustituto de las lámparas incandescentes, esta eficiencia se traduce en una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> por consumo energético. El problema radica en la disposición de la fluorescente una vez terminada su vida útil, ya que contiene vapor de mercurio que es altamente tóxico para los organismos vivos.

El cuadro siguiente nos da una idea del tiempo de degradación biológica de algunos materiales:

PRODUCTO	TIEMPO DE DEGRADACIÓN
Desechos orgánicos	3 - 4 semanas
Tela de algodón	1 - 5 meses
Papel	2 - 5 meses
Colilla de cigarro	1 - 2 años
Medias de lana	1 - 5 años
Latas de cola y cervezas	10 años
Bolsa de nylon	30 - 40 años
Zapato de cuero	200 años
Latas de aluminio	80 - 100 años
Pañales descartables	500 años
Poliestireno expandido	100 años
Aerosoles metálicos	30 años
Plástico	100 - 1000 años
Pilas	Más de 1000 años
Botellas de vidrio	4000 años

Cuadro 1

Fuente: [http://www.uaz.edu.mx/semarnat/cuanto\\_tarda.html](http://www.uaz.edu.mx/semarnat/cuanto_tarda.html), <http://es.wikipedia.org/wiki/Biodegradable>

**¿Cómo podemos gestionar nuestras actividades de tal modo que las futuras generaciones no sufran las consecuencias de esta catástrofe climática?**

El primer paso se debe sensibilizar a nuestras comunidades para cambiar la cultura frente a la naturaleza y observarla de otra forma, no solamente como una fuente de riqueza económica más bien como una fuente para el desarrollo social, ambiental y económico, lo que significa mantener o construir un mejor hábitat para las futuras generaciones, es decir un desarrollo sostenible.

Empecemos desde nuestros núcleos familiares con una cultura de reciclaje, de racionalización del agua potable, de energía eléctrica, y preservemos mejor nuestra salud, de esta forma las exigencias ambientales de la población llegarán a estar en primer plano en las agendas del gobierno.

Las universidades del país, institutos de enseñanzas y escuelas politécnicas, también deben de fomentar la cultura hacia la sensibilización ambiental, implementando en su diseño curricular asignaturas que traten los problemas ambientales. La Universidad como centro de educación superior debe de promover sistemas de protección ambiental como la recolección diferenciada, el cual pone en práctica el reciclaje y reutilización de materiales no-biodegradables.

El Estado deberá invertir en proyectos hidroeléctricos, en tecnología y en instalaciones de producción de energías alternativas como la solar, como la eólica en zonas costeras para prescindir de las centrales termoeléctricas; apoyar la producción de biocombustibles de forma sostenida evitando la escasez de alimentos; desarrollar proyectos de forestación con especies autóctonas y mantener protegida nuestras reservas forestales implementando mecanismos de regulación y control de las maderas, reducir los consumos energéticos aprovechando la co-generación del gas metano producido por descomposición de los desechos orgánicos en zonas agrícolas (estiércol de animales) y utilizar lámparas ahorradoras que no contaminen el ambiente como las desarrolladas por tecnología LED (Light Emitting Diode) que tienen una conversión energética del 98%; apoyar a los gobiernos seccionales para que inicien planes de reciclaje y reutilización de los desechos; apoyar a las autoridades de tránsito para que incluyan dentro de la revisión anual vehicular, controles de emisiones de gases de combustión.

“Hay suficiente en el mundo para cubrir las necesidades de todos los hombres, pero no para satisfacer su codicia”  
*Mahatma Gandhi*

Si tuviéramos la visión de Gandhi este mundo sería más justo y solidario y todos los seres humanos viviríamos dignamente cubriendo nuestras necesidades.