

APROXIMACIÓN A LOS PROBLEMAS ACTUALES DEL MEDIOAMBIENTE

Ulneiver R. Mejía A*
Yegny C. Cañizalez R**

RESUMEN

En este artículo de corte documental con base al análisis de materiales y autores que tratan tan importante tema, se hace una aproximación, a modo de reflexión sobre los problemas ambientales, específicamente sobre la capa de ozono, el efecto de invernadero y las alteraciones graves que pueden afectar las condiciones de vida del planeta y poner en peligro la tierra. De allí que, cada vez la gente sea más consciente de que la actividad humana es una amenaza creciente para los sistemas naturales que hacen posible la vida en este planeta, por cuanto la humanidad tiene el poder de alterar la naturaleza en sus fundamentos y quizás de forma irreversible. Para comprender los temas medioambientales es fundamental reconocer la complejidad de los problemas a los que se enfrenta el ser humano y las relaciones entre ciertas necesidades de la sociedad y el medio ambiente, como es el calentamiento global, que se ha convertido en el tema principal de las relaciones

* Ingeniero Electricista, Especialista en Gerencia Mención Industria y Comercio, Doctor en Ciencias Gerenciales, Profesor del Núcleo Rafael Rangel, Adscrito al Departamento de Ingeniería - E-mail: ulneiver@ula.ve

**Ingeniero Agrícola, Magíster Scientiae en Recursos Hidráulicos, Doctora en Ciencias Gerenciales. Analista Ambiental en el Ministerio del Ambiente zona Trujillo. E-mail: yegny@gmail.com

Recibido: 10/09/10

Aprobado:03/02/11

internacionales. Controlar las emisiones de dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero, es una tarea urgente de concienciación en pro de la resolución de efectos alarmantes como la lluvia ácida, el deterioro de la capa de ozono y el smog proveniente de fuentes industriales y móviles.

Palabras Clave: *problemas ambientales, capa de ozono, medio ambiente, efecto invernadero, humanidad.*

APPROACH TO CURRENT PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT

ABSTRACT

In this article of documental type based on the analysis of materials and authors that study this important topic, an approach is made by a means of reflection on the environmental problems, specifically on the layer of ozone, the greenhouse effect and the serious alterations that can affect the conditions of life of the planet and to put in danger the earth. Thus we have that, every people become aware that human activity is a growing threat for the natural systems that make possible life in this planet. Since the humanity has the power of altering the nature in its foundations and probably in an irreversible way. To understand the environmental topics it is fundamental to recognize the complexity of problems that human being faces and the relationships between certain necessities of the society and the environment, for instance the global heating that has transformed into the main topic of the international relationships. To control the emissions of dioxide of carbon, the main gas of greenhouse effect is an urgent task to develop understand in pro of the resolution of alarming effects as the sour rain, the deterioration of the layer of ozone and the smog coming from industrial sources.

Key Words: *environmental problems, ozone layer environment, greenhouse effect, humanity.*

Introducción

En este artículo se pretende disertar y reflexionar acerca de los grandes desafíos que enfrenta la humanidad ante la continuidad de la vida, debido al exagerado crecimiento demográfico, que está agotando aceleradamente los recursos naturales del planeta y saturando la capacidad de infraestructura, lo que conlleva a la profundización de una mayor contaminación, en la medida en que el hombre mantiene un constante crecimiento industrial para satisfacer sus necesidades.

El ambiente es una realidad compleja de interrelaciones de componentes geológico, geomorfológico, hídrico, atmosférico, suelo, vegetación, fauna, población humana y sociocultural en un continuo espacio-tiempo. Este es susceptible de ser alterado por la mayoría de las políticas, los planes, los programas y los proyectos que ocupan territorios; lo que dan lugar a eliminar los elementos naturales presentes en el espacio geográfico a ocupar afectandolo por las emisiones, efluentes y residuos sólidos en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento de la obra; a lo anterior se suma el consumo en cantidad y calidad de los productos que pueden afectar tanto al medio natural y cultural, como la salud de la población.

Los estudios sobre las potencialidades y restricciones ambientales para la elaboración de las políticas, planes y programas relacionados con la defensa, conservación y mejoramiento del ambiente deben ser previos a la decisión de elaborar la evaluación de impacto ambiental de un proyecto determinado, por cuanto servirá para reducir los daños en la zona intervenida y controlar aquellos indeseables en el área de influencia del proyecto. Además, cualquier proyecto debe contemplar como última fase de su proceso, la restauración de las áreas degradadas por la ejecución de las acciones en cada una de sus etapas a objeto de preservar la zona o acondicionarla para la ejecución posterior de otros proyectos.

Los cambios climáticos producidos últimamente en todo el mundo debido al calentamiento global son motivo de preocupación creciente por su en la salud y particularmente por su influencia en la presentación de enfermedades infecciosas. El gran impacto del calentamiento global sobre la salud se puede dividir en dos grandes grupos; el impacto producido

por los desastres naturales, como sismos, erupciones volcánicas, sequías, inundaciones, tornados, huracanes y tsunamis, cuya frecuencia e intensidad han aumentado últimamente, y el producido por el incremento en el número e incidencia de enfermedades infecciosas, conocidas como infecciones emergentes.

La prudencia y el cuidado del futuro de nuestros hijos y su descendencia requiere que se actúe. Se trata de una forma de seguro contra pérdidas posiblemente muy grandes. No saber cuáles son las probabilidades de que se produzcan tales pérdidas o el momento exacto en que ocurrirán no es un argumento válido para no contratar un seguro. Se sabe que el peligro existe. se conoce que el daño que causan las emisiones de gases de efecto invernadero es irreversible en un período muy largo, y se sabe que el daño crece cada día que se deja pasar sin actuar.

PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE: UNA REALIDAD PELIGROSA.

*«Al principio creía que estaba luchando
para salvar árboles del caucho, luego pensé
que luchaba por salvar la selva amazónica.
Ahora me doy cuenta que estoy luchando
por la humanidad».*
Chico Méndez

1.- El Cambio Climático: ¿Se calienta el planeta?

En los últimos 50 años ha habido un aumento considerable de la intervención humana en los sistemas naturales, lo que ha provocado consecuencias muy desfavorables para el medio ambiente y la preservación de la calidad de vida en el planeta. El crecimiento demográfico exponencial, la deficiente atención a los procesos de industrialización, el uso indiscriminado de combustibles fósiles, la deforestación entre otros, han sido factores detonantes del deterioro del equilibrio natural, el calentamiento global constituye una de las consecuencias que más preocupa a los expertos ambientalistas.

«El calentamiento global es un término utilizado habitualmente en dos sentidos:

- Es el fenómeno observado en las medidas de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas.
- Es una teoría que predice, a partir de proyecciones basadas en simulaciones computacionales, un crecimiento futuro de las temperaturas.

Algunas veces se utilizan las denominaciones cambio climático, que designa a cualquier cambio en el clima, o cambio climático antropogénico, donde se considera implícitamente la influencia de la actividad humana.» (Gestiopolis).

Las medidas que se tomen hoy con respecto a los impactos ambientales relacionados con los cambios climáticos tendrán consecuencias que perdurarán por un siglo o más. Es imposible revertir en un futuro previsible la parte de este cambio causada por las emisiones de gases de efecto invernadero. Los gases que retienen el calor y que enviamos a la atmósfera en 2008 permanecerán allí hasta 2108 y más. Por lo tanto, lo que se decida hacer hoy no sólo afectará nuestra propia vida, sino aún más la vida de nuestros hijos y nietos. Esto es lo que hace del cambio climático un desafío distinto y más difícil que otros desafíos en el campo de las políticas públicas.

Pero la verdad es que el mundo es un lugar heterogéneo: la gente tiene ingresos y riquezas desiguales y el cambio climático afectará a las regiones de manera muy diferente. Ésta es la razón principal para actuar rápidamente. El cambio climático ya está comenzando a afectar a algunas de las comunidades más pobres y vulnerables del mundo. Un aumento general de la temperatura de 3°C (en contraste con las temperaturas de la era preindustrial) durante los próximos decenios se traduciría en una serie de aumentos locales que en algunas partes podrían duplicar el nivel alcanzado en otras.

El impacto que generará el aumento de las sequías, los fenómenos climáticos extremos, las tormentas tropicales y las crecidas del nivel del

mar en grandes porciones de África, los pequeños estados insulares y las zonas costeras, habrá sido ocasionado durante nuestra vida. En términos del Producto Interno Bruto (PIB) mundial agregado, estos impactos de corto plazo pueden no ser grandes. Pero para algunos de los países más pobres del mundo, las consecuencias pueden ser apocalípticas.

En los casi diez años del siglo XXI, también se enfrentan la «implacable urgencia» de una crisis que vincula el presente con el futuro. Esa crisis se llama cambio climático. Y es una crisis que aún se puede detener, pero se tiene poco tiempo para hacerlo. El mundo dispone de menos de 10 años para cambiar su rumbo. No hay otro tema más urgente y ninguno exige medidas tan inmediatas como éste.

El cambio climático es el problema que determina el desarrollo humano en esta generación. En última instancia, todo desarrollo busca ampliar las potencialidades humanas y aumentar las libertades; también busca que la gente pueda desarrollar las capacidades que les permitan tomar decisiones y llevar una vida que consideren valiosa.

En este sentido, el cambio climático amenaza con erosionar las libertades humanas y reducir las opciones, al mismo tiempo que pone en tela de juicio ese principio básico de la Ilustración que sostiene que gracias al progreso humano el futuro siempre será mejor que el pasado. (Minamb, 2008)

La cooperación internacional tiene una función crítica que desempeñar en muchos niveles. El esfuerzo mundial de mitigación mejoraría considerablemente si el mecanismo posterior a Kyoto 2012 incorporara sistemas de financiamiento y transferencias tecnológicas, los cuales podrían servir para derribar obstáculos que impidan el desembolso rápido en las tecnologías con bajas emisiones de carbono, necesarias para evitar el cambio climático peligroso. Los esfuerzos de mitigación se verían fortalecidos con una cooperación destinada a apoyar la conservación y la gestión sostenible de los bosques tropicales. (Minamb, Ob.cit)

2.- Capa de Ozono

La formación de la capa de ozono constituye uno de los procesos más trascendentes en la historia del planeta. Las investigaciones científicas indican que su origen se remonta a unos 2000 millones de años atrás. Sin embargo, la capa de ozono fue descubierta en 1913 por los físicos franceses Charles Fabry y Henri Buisson. Se denomina capa de ozono, u ozonósfera, a la zona de la estratosfera terrestre que contiene una concentración relativamente alta de ozono, gas compuesto por tres átomos de oxígeno (O_3). Su componente principal, al cual debe su nombre, se forma a partir del oxígeno del aire en presencia de la luz ultravioleta del sol.

El ozono de la estratosfera terrestre es creado por la luz ultravioleta que choca con las moléculas de oxígeno gaseoso, que contiene dos átomos de oxígeno (O_2), separándolas en átomos de oxígeno (oxígeno atómico); el oxígeno atómico se combina con aquel O_2 que aún permanece completo, formando así el ozono, O_3 . El ozono es un gas que se encuentra tanto en las capas superiores de la atmósfera de la Tierra (estratosfera) como a nivel del suelo (troposfera).

En la estratosfera, el lugar que naturalmente le corresponde, sirve para resguardar la vida de los seres humanos, ayuda como filtro de las radiaciones nocivas que llegan a la Tierra permitiendo que pasen otras como la ultravioleta de onda larga, para que lleguen a la superficie. Pero aquí abajo, en la troposfera, es un producto de la contaminación del hombre. El hombre libera enormes cantidades de hidrocarburos al aire, mayormente debido a la combustión de gasolina de los automóviles. La luz solar reacciona con estos hidrocarburos y produce ozono, formando parte del smog fotoquímico y del cóctel de contaminantes que se conoce popularmente como la lluvia ácida.

Función e importancia de la capa de ozono

Esta capa es el manto protector de la Tierra porque constituye un filtro natural que protege contra la luz solar ultravioleta (UV), por lo que ésta es, indudablemente su función específica en la estratosfera, que es donde se encuentra en estado natural y es allí donde absorbe las peligrosas

radiaciones ultravioletas provenientes del sol, mientras que deja pasar la luz visible para soportar la producción de las plantas que forman la base de las cadenas alimenticias.

La interacción de la radiación ultravioleta con el oxígeno a la altura de la estratosfera produce ozono en una forma continua porque la molécula de ozono gasta la mayor parte de su vida absorbiendo radiación UV. Este proceso de absorción es muy eficiente y por ello la radiación ultravioleta (UV-B) que alcanza la superficie de la tierra es muy poca. Sin la capa de ozono no se habría desarrollado la vida en la Tierra como se conoce hoy en día, pues la luz ultravioleta destruye las células y produce daños letales a la mayoría de los seres vivos.

Para proteger la capa de ozono hay que disminuir a cero el uso de químicos clorofluorocarbonos (refrigerantes industriales, propelentes), y de fungicidas de suelo de bromuro de metilo que destruyen la capa de ozono a un ritmo 50 veces superior a los CFC. Hay que tomar conciencia de la gran cantidad de moléculas de ozono que se destruyen diariamente, por culpa de todos los humanos sin poderlo remediar.

Destrucción de la capa de ozono

Las propiedades del ozono fueron examinadas en detalle por el meteorólogo británico G.M.B. Dobson, quien desarrolló un sencillo espectrofotómetro que podía ser usado para medir el ozono estratosférico desde la superficie terrestre. Entre 1928 y 1958 Dobson estableció una red mundial de estaciones de monitoreo de ozono, las cuales continúan operando en la actualidad. Posteriormente, en 1974, dos científicos estadounidenses Sherwood Rowland y Mario Molina descubrieron que los clorofluorocarbonos (CFC), sustancias muy utilizadas en la industria, estaban agotando el ozono en la estratosfera. Rowland y Molina fueron atacados por las empresas productoras, pero pocos años después se detectó que con la llegada de la primavera, el espesor de la capa de ozono sobre la Antártida era anormalmente delgado y se comprobó que la causa era el uso de CFC.

Los CFC se usaban como propulsor común de aerosoles en los nebulizadores y se utilizaban también como refrigerantes, solventes y agentes espumante. En los años ochenta, los científicos observaron un

adelgazamiento de la ozonósfera sobre la Antártida y las personas comenzaron a referirse a ello como el «agujero del ozono». Alcanzando una superficie de 10 millones de kilómetros cuadrados (Km²); posteriormente en la década de los noventa alcanzó los 22 millones Km², para el 2003 alcanzó los 28 millones de Km², y en 2006 casi los 30 millones Km².

Los CFC son compuestos muy estables por lo que su destructibilidad persiste y, cuando salen de algunos de los materiales en los que se encuentran, son arrastrados lentamente hasta la atmósfera. Allí, al ser bombardeados por los rayos ultravioleta, finalmente se descomponen y liberan al verdadero asesino del ozono: el cloro; el cual reacciona con las frágiles moléculas de ozono, a las que destruye y de las que luego se aleja intactas, dando vueltas hasta que se encuentra con otra molécula de ozono a la que también destruye.

Así mismo, la destrucción de la capa de ozono se origina, también, por las deforestaciones y el constante bombardeo a la atmósfera con los llamados gases invernadero, producido por los diversos contaminantes liberados desde la tierra. Entre ellos están los emitidos por las centrales eléctricas que utilizan carbono y petróleo (dióxido de azufre y óxido de nitrógeno). De igual forma, el empleo de contaminantes como los clorofluocarbonos CFC que usan las industrias de aerosoles, de la refrigeración, espuma plástica, solventes y propulsores, permiten la entrada pero no la salida de la radiación solar, aumentando así la temperatura de la tierra.

Consecuencias de la disminución de la capa de ozono

Efectos de los rayos UV sobre la piel humana

Uno de los efectos más evidentes de la radiación UV-B es la quemadura del sol, conocida bajo la denominación técnica de eritema. Las personas de piel oscura están protegidas de la mayoría de estos efectos por el pigmento de sus células cutáneas. Los rayos UV-B también pueden dañar el material genético de dichas células y causar cáncer.

Por su parte, para las personas de piel clara, la exposición a lo largo de la vida a elevados niveles de UV-B aumenta el peligro de cáncer

cutáneo sin melanoma. Los investigadores han sugerido que este tipo de cáncer podría aumentar en 2% cada vez que disminuye en 1% el ozono estratosférico. Existen indicaciones de que una mayor exposición a los UV-B, en especial durante la infancia, puede agravar el riesgo de desarrollar cánceres cutáneos con melanomas, más peligrosos.

Efectos de las radiaciones UV sobre las defensas del cuerpo humano y las enfermedades infecciosas

La exposición a los rayos UV-B puede suprimir las respuestas inmunitarias de los seres humanos y los animales. Por consiguiente, un aumento de las radiaciones UV-B reduciría la resistencia humana a una serie de enfermedades, entre ellas los cánceres, las alergias y algunas enfermedades infecciosas. En las zonas del mundo en que las enfermedades infecciosas constituyen un grave problema, el estrés adicional derivado de una mayor radiación UV-B podría tener repercusiones significativas. Esto se aplica especialmente a enfermedades como la leishmaniasis, la malaria y el herpes, contra las cuales la principal defensa del cuerpo se halla en la piel. La exposición a los UV-B también puede afectar la capacidad del cuerpo para responder a las inyecciones contra enfermedades. Los efectos de las UV-B sobre el sistema inmunitario no dependen del color de la piel. Las personas de piel oscura corren el mismo peligro que las de piel clara.

Efectos que tienen los rayos UV sobre las plantas

Muchas especies y variedades de plantas son sensibles a las UV-B, aun en sus niveles actuales. Una mayor exposición podría tener efectos directos e indirectos complejos, tanto sobre los cultivos como sobre los ecosistemas naturales. Los experimentos han demostrado que cuando cultivos como el arroz y la soja están más expuestos a los rayos UV-B las plantas son más pequeñas y el rendimiento más bajo. El aumento de la radiación UV-B podría alterar químicamente las plantas agrícolas, reduciendo su valor nutritivo o aumentando su toxicidad. Si no se detiene el agotamiento del ozono, tendremos que buscar variedades de cultivos que toleren las UV-B, o producir otros nuevos. Las consecuencias para los ecosistemas naturales son difíciles de predecir pero hasta el momento se presume podrían ser considerables.

Las radiaciones UV-B tienen una serie de efectos indirectos sobre las plantas, como una alteración de su forma, la distribución de la biomasa en las distintas partes de la planta y la producción de sustancias químicas que impiden el ataque de los insectos. El aumento de la radiación UV-B podría por ende provocar efectos a nivel del ecosistema, como cambios en el equilibrio competitivo entre plantas, los animales que las comen y los agentes patógenos y las plagas de las plantas. Las consecuencias son ya importantes y pueden llegar a ser trágicas. Una disminución considerable en la capa de ozono implica un aumento paralelo en la cantidad de radiación ultravioleta dura que alcanza la superficie de la Tierra.

Efectos que tienen los rayos UV sobre los seres vivos

En lo que respecta al resto de los seres vivos la incidencia puede ser muy diversa, ya que la sensibilidad de las distintas especies a este tipo de radiación no es uniforme. Se pronostica que a largo plazo el fitoplancton será muy afectado lo que trastornará la cadena alimentaria en mares y océanos con efectos ecológicos desastrosos, y a mediano plazo la reducción de la población disminuirá sensiblemente los rendimientos de la industria pesquera. Entre las especies animales, afecta seriamente la visión de los mamíferos y puede aniquilar especies como el boquerón, la trucha y otras que son bastante vulnerables en estado larvario.

Por otra parte, se ha podido comprobar que diversos materiales empleados en la construcción, las comunicaciones, equipos eléctricos, así como fibras artificiales, plásticos, gomas y cauchos experimentan una notable degradación de sus propiedades y un envejecimiento prematuro por exposición a las radiaciones ultravioletas.

El deterioro de la capa de Ozono.

El deterioro de la Capa de Ozono es hoy día uno de los más serios problemas ambientales con que se enfrenta nuestro planeta. Localizada en la estratosfera, la capa de ozono actúa a la manera de un potente filtro que deja pasar sólo una pequeña parte de la radiación ultravioleta (UV), que nos viene del Sol; esta zona del espectro se extiende desde

los 290 hasta 310 nanómetros. Dicha radiación si su intensidad y el tiempo de exposición a la misma son elevados produce eritemas, conjuntivitis y deterioro del sistema de defensas en los seres humanos, limita el crecimiento de las plantas, con las consecuencias que de ello se derivan para el normal desarrollo de la fauna marina.

Los primeros datos sobre el deterioro de la capa de Ozono se remontan al año 1982, cuando se publicaron los valores sobre la columna de ozono obtenido por la estación japonesa de Syowa en la Antártida. Los niveles de la columna de ozono, registrados desde el año 1964 indicaban que a partir del año 1975 ésta presentaba un debilitamiento evidente. Más tarde otras estaciones ubicadas también en el continente Antártico darían a conocer resultados similares. Todas coincidían en que el deterioro comenzó en la década de los setenta. El daño de la capa registrado en la Antártida aparecía en todas las estaciones al comienzo de la primavera austral y mostraba por aquellas fechas una corta duración y un rápido restablecimiento.

La forma por la cual se destruye el ozono es bastante sencilla. La radiación UV arranca el cloro de una molécula de clorofluorocarbono (CFC). Este átomo de cloro, al combinarse con una molécula de ozono la destruye, para luego combinarse con otras moléculas de ozono y eliminarlas. El proceso es altamente dañino, ya que en promedio un átomo de cloro es capaz de destruir hasta 100.000 moléculas de ozono. Este proceso se detiene finalmente cuando este átomo de cloro se mezcla con algún compuesto químico que lo neutraliza.

La existencia de la Capa de Ozono es capital para la preservación de la vida en nuestro planeta. Así, el O_3 forma un escudo protector que impide que los rayos (UV) perjudiciales del Sol alcancen la faz de la Tierra, dejando, por el contrario, continuar su camino hacia la superficie los rayos (UV) benéficos (luz solar iniciadora del proceso fotosintético en los vegetales de la tierra y del mar).

Si la capa de Ozono fuese destruida, el aumento de la radiación UV desencadenaría una serie catastrófica de reacciones biológicas como el incremento en la frecuencia de enfermedades infecciosas, cáncer en la piel, respiratorias, bronquiales, asma, cardiovasculares, bronquitis

crónica, anemia y afecta funciones cerebrales, produce irritación en los ojos, afecta funciones mentales y causa problemas de conducta del ser humano (Tocho, 1994).

Por otra parte, la producción de gases de «invernadero» (evacuados desde la superficie de la Tierra por acción principalmente del hombre) que generan el llamado «Efecto Invernadero», tendrá como consecuencia un calentamiento global con cambios regionales en la temperatura, lo que redundará en una elevación del nivel del mar como resultado, entre otros factores, del derretimiento paulatino de grandes masas de hielo polar.

3.- El Efecto Invernadero: ¡Calor más Calor!

Se habla del «Efecto Invernadero» porque la atmósfera actúa como un Invernadero para la Tierra, dejando pasar la luz, pero guardando el calor. El aumento de la cantidad de ciertos gases (dióxido de carbono, vapor de agua, metano, óxido nitroso) aumenta la capacidad de la atmósfera para bloquear el calor, lo cual causa temperaturas más elevadas y cambios climáticos. Se produce, además, una elevación del nivel del mar por el derretimiento paulatino de grandes masas de hielo polar.

Se afirma que el «Efecto Invernadero» y el deterioro de la Capa de Ozono tienen un denominador común: la actividad incontrolada del hombre; y que, lamentablemente, ambos fenómenos estarían involucrados en la disminución de la masa de hielo de la Patagonia chilena. El mecanismo por el que la presencia de ciertos gases en la atmósfera hace que se produzca un calentamiento adicional en la temperatura de la tierra, se conoce como el «Efecto Invernadero». Es un fenómeno natural de la atmósfera que, entre otras cosas, sirve para mantener constante la temperatura media de la troposfera y la superficie de la tierra.

Los gases de la atmósfera son prácticamente transparentes a la radiación de la longitud de onda que corta el Sol. De la energía solar que llega al suelo, una fracción es reflejada y el resto es absorbido por el mismo. El suelo se calienta e irradia energía hacia la atmósfera con una longitud de onda más larga. Sin embargo, en nuestra atmósfera existe

una serie de gases que no son ya transparentes a esta radiación de onda larga. Son los llamados gases de efecto de invernadero, dentro de los cuales se encuentra el vapor de agua, el CO₂ y otros.

La capacidad de absorber energía de la radiación de onda larga, que poseen estos gases, tienen como consecuencia la generación de una nueva radiación de calor hacia el suelo del planeta. Cuanto mayor sea la concentración de los citados gases, mayor será esta energía y por lo tanto mayor calentamiento de la superficie.

Este proceso descrito de la absorción por la tierra de una parte de la radiación solar que recibe y la posterior erradicación de vuelta a la atmósfera origina, en las capas bajas de la misma, temperaturas mayores a las que se producirían en ausencia de estos gases.

El efecto invernadero ha crecido de manera desproporcionada en los últimos tiempos, y más concretamente a raíz de la revolución industrial en la cual la emisión de gases a la atmósfera ha sido mucho más intensa. La actividad humana es por tanto el principal causante del progresivo calentamiento del globo.

Son los gases que recogen el calor desprendido por la tierra los que provocan el aumento de temperaturas. Los gases que más afectan en este problema (Jaque 1994): dióxido de carbono (CO₂), clorofluorocarbonados (CFC), metano (CH₄), óxido de nitrógeno (N₂O) y ozono de la troposfera

Causas del efecto invernadero

En lo que respecta al efecto invernadero, se está produciendo un incremento espectacular del contenido en anhídrido carbónico en la atmósfera a causa de la quema indiscriminada de combustibles fósiles, como el carbón y la gasolina, y de la destrucción de los bosques tropicales. Aún cuando no es posible cuantificar las consecuencias de éste fenómeno, la actitud más sensata es la prevención. El obtener un mayor rendimiento de la energía, así como el utilizar energías renovables, produciría una disminución del consumo de combustibles fósiles y, por lo tanto, de nuestro aporte de dióxido carbónico a la atmósfera.

La actividad humana es, por tanto, el principal causante del progresivo calentamiento del globo debido al aumento en la concentración de los gases de invernadero. El dióxido de carbono (CO₂), es el principal gas de efecto invernadero tras el vapor de agua, aporta un 53% del forzamiento radiactivo. El segundo gas en importancia es el metano (CH₄), representa el 17% de este forzamiento). El tercer gas en importancia es el óxido nitroso (N₂O), que aporta el 5% del mismo. Otros gases de invernadero son los CFC que destruyen la capa de ozono (ya prohibidos en los países industrializados), sus sustitutos como los carburos hidrofluorados (HFC), los carburos perfluorados (PFC), el hexafluoruro de azufre (SF₆), y un contaminante como el ozono troposférico y el ozono de la troposfera.

El aumento del CO₂ se debe principalmente (en un 80%) al uso energético de combustibles fósiles, y el resto a la deforestación, el crecimiento de las superficies agrícolas. El CH₄ es un gas de origen natural proveniente de pantanos, termitas, herbívoros... Un 25% se produce debido al consumo energético (pérdidas de gas natural al explotarse, combustión de la biomasa, prácticas agrícolas, entre otros) Otro 25% es debido a los arrozales y en la misma proporción a la ganadería. El 15% restante se debe a la fermentación de residuos. El óxido nitroso se produce en un 60% de manera natural (microorganismos del suelo y agua). El 15% proviene de abonos y el resto se desprende por actividades energéticas.

Reflexiones finales

1.- El informe «Evaluación científica PNUMA/OMM del agotamiento de ozono: 2006» establece que aún con los magníficos resultados alcanzados hasta la fecha por las 190 partes en el Protocolo de Montreal, la labor del Protocolo está muy lejos de completarse. La recuperación de la capa de ozono demorará muchos años y obligará a concertar esfuerzos para lograrla. Entre los problemas pendientes están:

Mantener el impulso y la financiación requeridos para eliminar la fracción final de CFC y halones en los países en desarrollo y facilitar la eliminación del bromuro de metilo y los HCFC tanto en países desarrollados como en países en desarrollo.

Seguir gestionando el proceso de eliminación en todos los países para asegurarse de que los usos permitidos de las sustancias que agotan la capa de ozono no se desvían a usos ilícitos

Trabajar para asegurar un tratamiento ambientalmente racional de los bancos de sustancias que agotan la capa de ozono almacenados en estos momentos o contenidos de otra manera en el equipo en uso.

Mantener una vigilancia estrecha para asegurar que no surjan nuevos productos químicos o tecnologías que puedan constituir nuevos peligros para la capa de ozono.

Seguir vigilando el estado del ozono estratosférico para asegurarse de que efectivamente se esté logrando la recuperación prevista de la capa de ozono.

2.- La intervención indiscriminada del ser humano en la naturaleza provoca alteraciones muy graves en el medio ambiente, lo que ha traído como consecuencia el calentamiento global, el deterioro de la capa de ozono y el efecto de invernadero.

3.- Ante la crisis ambiental existente los gobiernos, entre ellos el de Venezuela, han aprobado una serie de Normas que conducen a la aplicación de estudios de Impacto Ambiental y Sociocultural para determinar si los proyectos de desarrollo son compatibles con la preservación del medio ambiente.

4.- Los Estudios de Impacto Ambiental son un instrumento muy valioso que permite regular la intervención humana en la naturaleza, a través de las medidas mitigantes, correctivas o preventivas y por tanto ofrecer ciertas garantías de sustentabilidad para el futuro. De igual forma, éstos establecen condiciones y estrategias en las áreas de intervención que más afectan el medio ambiente, tales como en el Sector Petróleo, Transporte, Desechos Sólidos, Agrícola y Forestal.

5.- Es importante destacar que la acción del gobierno debe ser acompañada de un Plan de Educación y sensibilización que conciencie a la ciudadanía en cuanto a la problemática medio ambiental.

6.- Existe una cantidad de acciones que desde el hogar se pueden implementar para apoyar los procesos de conservación de los recursos.

Referencias Bibliográficas

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Venezuela: Imprenta Nacional .

Decreto 1257 (1996) Normas sobre la Evaluación Ambiental de las Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (NEAASDA).

PNUMA/OMM (2006) Evaluación Científica del agotamiento de ozono

F. Jaque y col Ground-Based (1994). Ultraviolet-Radiation Measurements Southern Hemisphere. , Europhysics Letters, vol. 4 no 289, 1994.

J. O. Tocho, F. Cussó, G. Lifante y F. Jaque, (1994) Ozone Depletion During Spring over Argentina and Chile. en Optical methods in biomedical and environmental sciences. Elsevier, Amsterdam, 1994, pp. 325-328.

Polanco, M. (2007). Pioneros del Reciclaje(Documento en línea).Disponible en:
<http://www.vitalis.net/IV%20Seminario%20Ecoeficiencia/Ecoeficiencia,%20Mary%20Carmen%20Polanco.pdf>(Consulta:2008,Mayo 13)

Pardo María E, (s/f) Guía para la Aplicación del Decreto 1.257 «Normas sobre la Evaluación Ambiental de las Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente».

PNUD-FMMA (2005) Primera comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela. Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Caracas – Venezuela.