

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO
RODRÍGUEZ DE MENDOZA
DE AMAZONAS**



**CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN
PRIMARIA**

**INFORME DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL**

**EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL
CALENTAMIENTO GLOBAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

AUTOR:

Br. CÉSAR HUGO JULCA TORRES

JURADO:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| • Mg. Ever Salomé Lázaro Bazán | Presidente |
| • Lic. César Daniel Ayala Miranda | Secretario |
| • Lic. River Chávez Santos | Vocal |

CHACHAPOYAS – AMAZONAS – PERÚ

2008



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	
NOMBRE(S) Y APELLIDOS	CARGOS
CONAFU	
Dr. Rafael Serafín Castañeda Castañeda	Presidente
Dr. Jorge Arturo Benites Robles	Vicepresidente
Dr. Oscar Cornejo G.	Secretario General
COMISIÓN DE GOBIERNO UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	
Dr. Manuel Alejandro Borja Alcalde	Presidente
Dr. Federico Raúl Sánchez Merino	Vicepresidente Administrativo
Dr. Víctor Hugo Chanduví Cornejo	Vicepresidente Académico
CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA	
Mag. Ever Salomé Lázaro Bazán	Coordinador



Estimado(a) lector(a)...

Vientos nuevos soplan en todos los ambientes en el día a día del quehacer de nuestra nación y de nuestro planeta. Quien sea que nos gobierne deberá tener en cuenta que llevar a la humanidad al desarrollo implicará necesariamente reimpulsarse a la educación, y sobre todo, a la educación ambiental.

Todos deseamos que así sea. Pero los que estamos verdaderamente interesados en la supervivencia de este planeta no solo deseamos sino que nos comprometemos a colaborar decididamente, desde nuestros hogares, propiedades agropecuarias, puestos de trabajo y sillones gubernamentales; esto, de manera significativa, defendiendo e incentivando a conservar nuestro ambiente.

Con este trabajo se invita, a personas que, como usted, se preocupan e interesan por la conservación de nuestro medio, a participar, generar debates y conclusiones acerca de un tema basado en la problemática actual de nuestro planeta; que es evidente, indudable y preocupante:

“El hombre, agente y víctima del calentamiento global”



DEDICATORIA

A los centros de enseñanza donde me he formado:

A la Institución Educativa Primaria de Menores N° 18003 “Santa Rosa” de Chachapoyas y a mis profesores: Walter Bazán Zubiata y Víctor Briones Velásquez.

A la Institución Educativa Secundaria de Menores con Áreas Técnicas “Santiago Antúnez de Mayolo” de Chachapoyas y a mis profesores: Segundo Daniel Ramos Inga y Chepita Zubiata Mas.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas y a mis catedráticos: Lic. Rosa Idrai Negrón Zare, Lic. José Darwin Farje Escobedo, Antrop. Alex A. Pinzón Chunga, Lic. Aladino Panduro Salas, Lic. Edwar Rojas de la Puente, y al Mg. Ever Salomé Lázaro Bazán.



AGRADECIMIENTO

En primer y último lugar, y siempre, desde lo más profundo de mi corazón, a la fuente de todo lo que vive y de la propia vida; al Dios eterno, que me ilumina.

En segundo término, a mis padres José D. Julca Vásquez e Iraida Torres Guevara; a mis hermanos y hermanas.

Quiero incluir en este grupo a tres personas que influyeron mucho en todo esto, cuya intimidad deseo respetar no mencionando sus nombres, pero cuyas aportaciones a mi vida entiendo y aprecio profundamente.

Y por último expreso aquí mi agradecimiento y mi amistad a todos los que, desde hace 5 años, han venido aportando académica y anímicamente a mi formación profesional; todo esto no hubiera sido posible sin la participación activa de todos mis docentes unatinos y amigos, ¡verdaderos amigos!

“¡Gracias!, esto es el resultado de sus ánimos, de sus aportaciones, de sus reflexiones y de sus experiencias”



INDICE

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	ii
ESTIMADO(A) LECTOR(A)	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE	vi
PRESENTACIÓN	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	xii

EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

CAPÍTULO I

I. REALIDAD PROBLEMÁTICA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS	19
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN	19

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL Y METODOLOGÍA	21
2.1. ANTECEDENTES	21
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL	26
2.1.2. A NIVEL NACIONAL	30
2.1.3. A NIVEL LOCAL	30
2.2. BASES TEÓRICAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO O CALENTAMIENTO GLOBAL	32
2.2.1. LA ATMÓSFERA	32



a)	EL AIRE	34
b)	COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA	35
c)	ESTRUCTURA DE LA ATMÓSFERA	36
d)	FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA	38
2.2.2.	LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS Y EL TIEMPO METEOROLÓGICO	41
a)	LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	41
b)	EL TIEMPO METEOROLÓGICO	41
2.2.3.	EL CLIMA	41
a)	CLIMA	42
b)	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CLIMA	43
2.3.	EL CALENTAMIENTO GLOBAL	48
2.3.1.	CAMBIO CLIMÁTICO	49
2.3.2.	EFECTO INVERNADERO	52
2.3.3.	LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU INCREMENTO EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS, CAUSANTES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL	55
2.3.4.	CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL	59
a)	CAUSAS	59
b)	CONSECUENCIAS	60
2.3.5.	HISTORIA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL	69
2.3.6.	RELACIÓN ENTRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL Y LA REDUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	71
2.3.7.	EL PERÚ Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL	72
2.3.8.	DATOS DE INTERÉS	75
a)	EL CALENTAMIENTO GLOBAL EN EL PASADO	75
b)	¿QUÉ PAÍS ES EL PRINCIPAL CAUSANTE DEL CALENTAMIENTO GLOBAL?	75
c)	SOBRE EL PANEL INTERGUBERNAMENTAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC)	75



d)	INFORME DEL IPCC	77
e)	¿QUÉ ES EL PROTOCOLO DE KIOTO?	78
f)	EL CALENTAMIENTO GLOBAL AFECTARÁ MÁS A LOS PAÍSES EN DESARROLLO	78
g)	EL CALENTAMIENTO GLOBAL Y SUS EFECTOS EN LA CORDILLERA BLANCA DEL PERÚ	79
h)	OTROS DATOS DE INTERÉS	79
2.3.9.	ACCIONES O POSIBLES SOLUCIONES PARA COMBATIR EL CALENTAMIENTO GLOBAL	80
2.4.	VARIABLE DE ESTUDIO	89
2.5.	HIPÓTESIS	89
2.6.	METODOLOGÍA EMPLEADA	90
2.6.1.	MATERIALES DE RECOLECCIÓN DE DATOS	90
2.6.2.	MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	90
2.6.3.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	90
CAPÍTULO III		
III.	CONCLUSIONES	92
CAPÍTULO IV		
IV.	RECOMENDACIONES	94
	GLOSARIO	95
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
	ANEXOS	107



Para reflexionar es importante leer estas máximas:

“Tenemos que librarnos de esta curva exponencial y comenzar a disminuir el ritmo de crecimiento de las emisiones de bióxido de carbono. Si esto no ocurre dentro de 10 años, no creo que podamos limitar el aumento del calentamiento global a menos de un grado centígrado y eso significa que... existe el gran peligro de que superemos algunos de estos límites”.

Jim Hansen, científico de la NASA (2006)

“Dennos un plazo, díganos cuánta (contaminación causante del calentamiento global) tenemos que reducir, dennos flexibilidad para cumplir los objetivos, y cumpliremos la tarea”.

Wayne Brunetti, ex-presidente y gerente general de Xcel Energy (2007)

“El cambio climático es un problema global y por lo tanto exige soluciones globales. Los gobiernos, el sector empresarial (las organizaciones sin fines de lucro) y las personas deben trabajar de una manera mancomunada para hacer realidad un futuro con menos carbono”.

Sir John Bond, presidente de HSBC Group (2007)



PRESENTACIÓN

En un inicio, la elaboración del presente trabajo descriptivo, bajo el título **EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL**, había surgido de la necesidad de obtener el título profesional de Licenciado en Educación Primaria; sin embargo, trascurrido el tiempo, y con la constante lectura sobre el cambio climático y sus efectos en la vida de nuestra Tierra, además de esa necesidad de titularse, fue surgiendo una imperiosa necesidad de conocer la verdadera peligrosidad del tema. Es así que, llegué a esta conclusión: no importa el grado académico que tengamos, ni el reconocimiento de renombre que se alcance, si en verdad no nos interesamos de la grave situación que está pasando el planeta con el Cambio Climático; los estudios universitarios, o títulos alcanzados no nos servirán de aquí a 100 años, cuando la catástrofe haya llegado a su punto más álgido.

Doy gracias a Dios por la oportunidad que me da de impartir, a la comunidad en general, los conocimientos plasmados en este trabajo; y pido al altísimo que ilumine la mente de los científicos y estudiosos para que podamos contrarrestar el problema que el mismo hombre ha causado en su contra.

La elaboración del presente, es pues, fruto de la preocupación por el problema del cambio climático en los últimos tiempos y sus efectos en la vida terrestre en especial del ser humano. Se pone, pues, a disposición de la comunidad en su conjunto este trabajo de investigación de tipo descriptivo, convencido que estos conocimientos básicos, llegarán con gran aprecio a todos los interesados en el bienestar de nuestro planeta.

Finalmente pedimos un juzgamiento benevolente por la omisión que puede existir y errores de fondo y forma, que es de exclusiva responsabilidad del autor; ayúdanos a mejorar esta información con tus respectivas investigaciones y aportes.



RESUMEN

El calentamiento global es un fenómeno complejo y sus impactos a gran escala son difíciles de predecir con certeza. Sin embargo, cada año los científicos tienen más información sobre la forma en que el calentamiento global está afectando al planeta y muchos de ellos concuerdan en que es probable que algunas consecuencias devastadoras ocurran si continúan las tendencias actuales.

Es así que el presente trabajo de investigación descriptiva tiene como propósito demostrar que el hombre es agente y víctima del calentamiento global.

Para esta investigación se trabajó con material bibliográfico especializado, además de últimas noticias e informes de impacto en los últimos tiempos, obteniendo así una información básica e interesante para que el lector se convenza de lo peligroso que es el cambio climático en cuanto a sus efectos potenciales y las consecuencias que ha producido en el pasado, lo que está ocasionando en nuestro planeta hoy en día y sus posibles efectos en el futuro; además, esta investigación, propone en sus páginas, alternativas de solución para combatir el calentamiento global.

Considerando la importancia de conocer la opinión de la colectividad en cuanto a nuestro tema de estudio, en este caso, el sentir de la comunidad chachapoyana; se aplicó una encuesta de opinión (esto nos servirá tan solo como un indicador), a un grupo de personas, elegidos al azar el día lunes 20 de octubre del 2008; con la participación del público en general de una manera heterogénea se eligió a 30 personas entre hombres y mujeres, con diferentes ocupaciones laborales (obreros, comerciantes, estudiantes, enfermeros (as), profesores, oficial PNP e ingenieros) con una edad que va desde los 14 hasta los 54 años en las principales calles del Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Región Amazonas, Perú.

Los resultados de la investigación descriptiva (centrada básicamente en los capítulos I y II), evidencian que el hombre es agente y víctima del calentamiento global.



INTRODUCCIÓN

El calentamiento global, lo cuál es el aumento de la temperatura de la Tierra debido al uso de combustibles fósiles y a otros procesos industriales que llevan a un incremento de gases causantes del efecto invernadero, en la Tierra (específicamente en la troposfera). Un problema que cada día está afectando más a la humanidad, interviniendo gradualmente en sus condiciones de vida, afectando de una forma progresiva y en ascenso los factores que intervienen en el desarrollo y el equilibrio de los seres que rodean al ser humano incluyéndole a él como principal afectado y causante de esta situación, que amenaza con la vida en el planeta de una manera radical.

Partiendo de esta realidad es que el presente trabajo de investigación descriptiva se ha esbozado en cuatro capítulos de estudio:

- **Primer capítulo**
Realidad problemática: *delimitación del problema y los objetivos que se quieren lograr con la investigación.*
- **Segundo capítulo**
Marco teórico o referencial y metodología: *sección más importante de la investigación, en donde se detalla sobre la atmósfera, el clima, el efecto invernadero, etc. y sobre todo, del calentamiento global: sus causas, consecuencias, acciones de solución, entre otros aspectos. Además se plasma la metodología empleada para la investigación.*
- **Tercer capítulo**
Conclusiones: *básicamente sobre nuestros objetivos de investigación.*
- **Cuarto capítulo**
Recomendaciones: *basadas en las conclusiones obtenidas y en contrarrestar el problema de investigación.*

Además, al final de este trabajo, se pone a disposición del lector: un glosario de palabras desconocidas, afín de ayudarle en la comprensión del tema; una bibliografía especializada para afianzar sus intereses de investigación y, algunos anexos que le permitirán reforzar la investigación, y por ende, los conocimientos, entre ellos *aplicación de una encuesta de opinión con la finalidad de saber el sentir de la población frente al problema del cambio climático.*

Se le pide que tenga disposición, ánimo y fuerza de voluntad para comprender, valorar y aplicar todos los nuevos conocimientos sobre: EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL; que le ofrece esta investigación.



EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL



CAPÍTULO I
REALIDAD PROBLEMÁTICA



I. REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El costo de la salud ecológica en aras del progreso la humanidad cava su propia tumba; un día fue la amenaza nuclear y hoy la Degradación del Medio Ambiente. Los cambios ambientales como: calentamiento de la atmósfera, degradación de la Capa de Ozono, pérdida de la biodiversidad y de las masas forestales es el inicio de una lista enorme de problemas que acosan a nuestro planeta.

Vivimos en el fondo de un mar de aire llamado atmósfera. Este fino envolvente de gases sostenedores de la vida que rodea la Tierra se divide en varias capas esféricas caracterizadas por repentinos cambios de temperatura, consecuencia de las diferencias en la absorción de la energía solar entrante.

Según Tyler Miller (2002, p. 291), la tropósfera, que es la capa más interna de la atmósfera, se extiende 17 kilómetros sobre el nivel del mar en el ecuador y 8 en los polos; esta capa fina pero turbulenta por las corrientes ascendentes y descendentes del aire y los vientos, contiene el aire que respiramos y es la encargada del clima del planeta. La segunda capa de la atmósfera es la estratósfera, que se extiende entre 17 y 48 kilómetros por encima de la superficie de la tierra, en esta capa, al revés que en la tropósfera, el aire está en calma. En la estratósfera se encuentra una capa muy importante que permite la existencia de vida en la tierra, el *ozono estratosférico* o capa de ozono que se forma cuando algunas moléculas de oxígeno interactúan en la radiación ultravioleta emitida por el sol. La capa de ozono, entre otras cosas, evita que gran parte del oxígeno de la tropósfera se convierta en ozono, un contaminante del aire perjudicial. Las trazas de ozono que se forman en la tropósfera son un componente de la contaminación urbana.

Así, nuestra buena salud, y la de otras especies, depende de que haya suficiente ozono en la estratósfera y tan poco como sea posible en la tropósfera.



Está suficientemente demostrado que hoy en día la irresponsable actividad humana está aumentando la cantidad de ozono perjudicial en el aire troposférico que respiramos y disminuyendo el ozono beneficioso de la estratósfera. “El 25% de la población que habitan los países altamente industrializados consumen el 70% de los Recursos Naturales de la Tierra. Seis de las grandes potencias generan 45% de gases contaminantes que hoy sofocan al globo terráqueo.” (Augusto Aldaves Pajares, 1995).

Ahora bien, el efecto invernadero es un fenómeno natural que permite la vida en la Tierra. “Es causado por una serie de gases que se encuentran en la atmósfera, provocando que parte del calor del sol que nuestro planeta refleja quede atrapado manteniendo la temperatura media global en +15° centígrados, favorable a la vida, en lugar de -18 ° centígrados, que resultarían nocivos.” (Felipe Valera, 2008).

Así, durante muchos millones de años, el efecto invernadero natural mantuvo el clima de la Tierra a una temperatura media relativamente estable y permitía que se desarrollase la vida. Los gases invernadero retenían el calor del sol cerca de la superficie de la tierra, ayudando a la evaporación del agua superficial para formar las nubes, las cuales devuelven el agua a la Tierra, en un ciclo vital que se había mantenido en equilibrio.

“Durante unos 160 mil años, la Tierra tuvo dos periodos en los que las temperaturas medias globales fueron alrededor de 5° centígrados más bajas de las actuales. El cambio fue lento, transcurrieron varios miles de años para salir de la era glacial.” (Felipe Valera, 2008). Ahora, sin embargo, las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera están creciendo rápidamente, como consecuencia de que el mundo quema cantidades cada vez mayores de combustibles fósiles y destruye los bosques y praderas, que de otro modo podrían absorber dióxido de carbono y favorecer el equilibrio de la temperatura.



Esta desmedida concentración de los gases de efecto invernadero ha causado un cambio climático a nivel mundial, llamado hoy en día “**El Calentamiento Global**”. Ante ello, la comunidad científica internacional ha alertado de que si el desarrollo mundial, el crecimiento demográfico y el consumo energético basado en los combustibles fósiles, siguen aumentando al ritmo actual, antes del año 2050 las concentraciones de dióxido de carbono se habrán duplicado con respecto a las que había antes de la Revolución Industrial. Esto podría acarrear consecuencias funestas para la vida planetaria.

Actualmente se han presentado ya, diferentes fenómenos producidos por el llamado calentamiento global, el cual está afectando al planeta Tierra, cambiando sus condiciones necesarias para vivir en él; teniendo como principal causante y a la vez víctima al ser humano. Por ésta situación se plantea el siguiente tema: **EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL.**

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es el hombre, agente y víctima del calentamiento global?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Después de décadas en que el tema parecía ser un granito de arena agigantado por la grandilocuencia de militantes radicales, científicos locos o filmes del cine catástrofe, por interés genuino o por cálculo electoral o económico el fenómeno del calentamiento global está ahora entre los temas más importantes de la agenda internacional.

Lo cierto es que si hay dos palabras que resumen el espíritu de la época en este siglo XXI, éstas son *cambio climático*. Pero son palabras que llegan cargadas de polémica, tanto porque todavía hay científicos que descreen del fenómeno o de sus consecuencias-, como por los efectos políticos y económicos que ya empiezan a hacerse sentir.

“Hemos llegado a un punto de inflexión en cuanto a lo que el público percibe de un tema que toca al corazón de la civilización tal como la conocemos



hoy, dependiente de los combustibles fósiles y de la tierra reconvertida para la agricultura”, explica Cynthia Rosenzweig, especialista en clima de la NASA (Juana Libedinsky, 2007).

Teniendo conocimiento de tales realidades, se quiso dar respuesta a la interrogante, **¿es el hombre, agente y víctima del calentamiento global?**, debido a que el calentamiento global va en ascenso y sin disminución, dando paso a diferentes problemas en el ecosistema. Por lo que se buscó expandir la información referente a este problema que necesita una respuesta rápida y eficaz tanto por los grandes productores de sustancias contaminantes presentes en los grandes países desarrollados, así como por las personas que utilizan dichas sustancias las cuales pueden ser reemplazadas por otras; y tuvimos como principal meta lograr hacer llegar los datos fundamentales para crear pequeñas o grandes variaciones en el uso y propagación de información de las sustancias responsables del calentamiento global.

Además, este trabajo de investigación descriptiva tiene valor científico por su aporte a la solución de carencia de conocimientos sobre el tema; su aporte teórico, incluye, entre otros aspectos, cómo el incremento de la emisión de los gases de efecto invernadero (producidos mayormente por la actividad humana) son causantes del calentamiento global; los efectos pasados, presentes y futuros del calentamiento global, la relación que tiene con la reducción de ozono, en todo caso, con la degradación de la capa de ozono; así como estrategias que se proponen para combatir el calentamiento global.

También tiene un valor social, por su contribución a la solución de demandas y expectativas de la colectividad, ya que aporta a la comunidad civil, de una manera sencilla, la importancia que tiene el conocer sobre el tema y el protagonismo directo que tiene el hombre en este fenómeno; además de incentivar a participar en el acometimiento contra el calentamiento global, aplicando diversas acciones domésticas desde sus hogares.



1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Plasmar información útil y básica del problema mundial que se está enfrentando actualmente, y así demostrar que el hombre es agente y víctima del calentamiento global.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Puntualizar las causas del calentamiento global.
- b) Describir las consecuencias pasadas, actuales y posibles efectos futuros del calentamiento global.
- c) Motivar al lector para que tome conciencia de lo que pasa a su alrededor.
- d) Proponer acciones o posibles soluciones adecuadas para así combatir este problema que está afectando a todo el mundo.

1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación sobre “**EL HOMBRE, AGENTE Y VÍCTIMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL**” es netamente descriptiva, es decir, teórica.



CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL Y METODOLOGÍA



II. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL Y METODOLOGÍA

2.1. ANTECEDENTES

El hombre no es una criatura racional frente a la naturaleza, aunque hay quienes piensan lo contrario, porque sus actitudes, sus reacciones frente a la tierra y sus recursos son sumamente agresivos.

Es indudable, dice Andrés Choquehuanca (1998, p. 340), “que el hombre sea un agente modificador de los sistemas físicos de la naturaleza, al introducir cambios muchas veces irreversibles”. Para el hombre, todo es posible; pues, es capaz de conquistar todos los rincones del planeta, como el aire, la tierra, el mar e inclusive fuera del espacio terrestre, modificándolo y humanizándolo total o parcialmente; por tanto, en cada porción del espacio que ocupa experimenta alguna modificación del paisaje natural, que varía en intensidad y magnitud en el espacio y en el tiempo. Todos estos pensamientos de conquista, dan el pasaporte al hombre para destruir la naturaleza con el objeto de aprovechar los recursos naturales e inclusive poner a su servicio todas las fuerzas naturales para su supervivencia, pero en realidad esta supervivencia está en peligro por la irracionalidad con que actúa y agrede a la madre naturaleza.

Uno de los resultados de la agresión del hombre a la naturaleza es el CALENTAMIENTO GLOBAL, que es el incremento de la temperatura media de la atmósfera debido a la actividad humana; de cuyo tema trataremos en este trabajo descriptivo.

El calentamiento global es un fenómeno que preocupa al mundo y su efecto directo, el cambio climático, que ocupa buena parte de los esfuerzos de la comunidad científica internacional para estudiarlo y controlarlo, porque, afirman, pone en riesgo el futuro de la humanidad. ¿Por qué preocupa tanto? Destacados científicos coinciden en que el incremento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera terrestre está provocando alteraciones en el clima. Coinciden también en que “... las emisiones de gases efecto invernadero han sido



muy intensas a partir de la Revolución Industrial, momento a partir del cual la acción del hombre sobre la naturaleza se hizo intensa” (El Barche, Alejandro, 2008).

Los gases de combustión de las camionetas 4x4 de ayer, no implican en la creciente temperatura de hoy, no inmediatamente. A través de un complicado ciclo de retroalimentación, los combustibles quemados hoy afectan el calentamiento de dentro de 30 a 50 años. Dos Santos Amy (2006), con respecto a esto, señala que: “Hoy estamos viendo temperaturas relacionadas con las emisiones de combustibles de aproximadamente 1960, cuando el consumo de combustible era mucho menor. Las emisiones de combustible de hoy, se expresarán en la atmósfera aproximadamente en el 2040.”

Los niveles crecientes de gases invernadero cerca de la superficie mantienen el calor allí, impidiendo el avance de la radiación a las capas más altas de la atmósfera. Al calentarse la superficie, la estratósfera se enfría. Las reacciones químicas que consumen el ozono que nos protege de las radiaciones ultravioletas se aceleran a medida que el aire se enfría. Por lo tanto, el área donde el ozono ha descendido por debajo de niveles apropiados, en la Antártida, se mantiene en un tamaño cerca del récord a pesar del hecho de que los clorofluorocarbonos, culpables de la reducción de ozono, fueron prohibidos hace más de 15 años.

En el libro “Cuando la vida casi murió: La extinción masiva más importante de todos los tiempos” (Michael J. Benton, 2008), se describe una extinción masiva al final del período permiano, aproximadamente 250 millones de años atrás, cuando al menos el 90% de la vida en la tierra murió. La extinción probablemente se inició con masivas erupciones volcánicas en Siberia.

De acuerdo con las teorías actuales, las erupciones introdujeron enormes cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera, causando una cantidad de reacciones bióticas que aceleraron el calentamiento global en aproximadamente 6°C. Benton, resume, cómo el calentamiento (que se acompañó de anoxia o falta



de oxígeno) pudo haberse alimentado a sí mismo: “Quizá el efecto invernadero de finales del período permiano haya sido simple.”

De la erupción de los volcanes siberianos se despidió dióxido de carbono, lo que llevó a un aumento de la temperatura global de 6°C aproximadamente. Las frías regiones polares se volvieron cálidas y la tundra se descongeló. El *derretimiento* debió penetrar en las bolsas de hidrato de metano localizadas alrededor de los océanos polares, e inmensos volúmenes de metano debieron explotar hacia la superficie de los océanos en enormes burbujas.

Esta entrada extra de carbono en la atmósfera causó un mayor calentamiento, que puede haber derretido, a su vez, mayor cantidad de reservas de hidrato de metano. De esta forma el proceso continuó, cada vez más rápido. Los sistemas naturales que normalmente reducen los niveles de dióxido de carbono no pudieron operar y, eventualmente, el sistema entró en una espiral fuera de control, causando el mayor colapso en la historia de la vida.

La falta de oxígeno de esta inmensa expulsión global de metano, dejó a los animales terrestres luchando por respirar, causando la mayor extinción masiva de la historia de la Tierra, según sugiere la nueva investigación. “Greg Retallack, un experto en suelos prehistóricos, de la Universidad de Oregon, ha especulado que la propia “expulsión” de metano fue de tal magnitud que causó la extinción masiva por falta de oxígeno, fatal en los animales terrestres. Bob Berner de la Universidad de Yale, ha calculado que la cascada de efectos sobre las áreas terrestres húmedas y los arrecifes coralinos puede haber reducido los niveles de oxígeno en la atmósfera del 35% a solo el 12% en 20.000 años.” (Dos Santos, Amy; 2006). La vida marina también se debe haber asfixiado en las aguas carentes de oxígeno.

Hoy, eventos de 250 millones de años atrás, son más que de interés académico, porque los 6°C que Benton estima desencadenaron estos hechos, son casi iguales al pronóstico de la PICC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) o IPCC en inglés, que estima “...un aumento de la temperatura media



de la superficie de la Tierra para finales de este siglo, de 3.5° centígrados.” (Tyler Miller, 2002, p. 298).

Es evidente, entonces, que el clima puede cambiar rápidamente, cuando causas graduales empujen al sistema terrestre al límite. Algo así como la presión creciente de un dedo que eventualmente da vuelta rápidamente un interruptor y prende la luz.

De acuerdo con esta realidad; las proyecciones sobre el calentamiento global, predicen un aumento en las precipitaciones globales, aumento en la variabilidad de las precipitaciones, y sequías de verano en el interior de varios continentes, inclusive en regiones productoras de granos. Estos cambios podrían producir más inundaciones y sequías. Las emisiones humanas de gases invernadero pueden aportar el incremento suficiente para desencadenar ese cambio rápido.

Para el año 2000, el ciclo hidrológico parecía estar cambiando más rápido que las temperaturas. El aire más cálido mantiene mayor humedad, haciendo a la lluvia (y a veces la nieve) más intensa. El aire más cálido también aumenta la evaporación, paradójicamente intensificando la sequía al mismo tiempo. Con el calentamiento, los lugares habitualmente húmedos generalmente parecen estar recibiendo más lluvia que antes; los lugares secos a menudo reciben menos lluvia y son propensos a experimentar sequías más persistentes.

En muchos lugares, sequías o inundaciones se han transformado en el régimen meteorológico del día. “La humedad atmosférica aumenta más rápidamente que la temperatura; en los Estados Unidos y Europa, el aumento de la humedad atmosférica fue del 10 al 20 % desde 1980 hasta el 2000.” (El Barche, Alejandro; 2008). Es por eso que se ve el impacto del calentamiento global especialmente en intensas tormentas e inundaciones como las que hemos visto en Europa.



Algunos estudiosos y científicos, aportan sus conclusiones sobre el problema del cambio climático o calentamiento global, así como Sami Solanki, director del Instituto Max Planck para la Investigación del Sistema Solar, en Göttingen (Alemania), quien ha dicho que el Sol está en su punto álgido de actividad durante los últimos 60 años, y puede estar ahora afectando a las temperaturas globales. Las dos cosas: el Sol más brillante y unos niveles más elevados de los así llamados gases de efecto invernadero han contribuido al cambio de la temperatura de la Tierra, pero es imposible decir cuál de los dos tiene una incidencia mayor.

Por su parte Cristian Frers técnico superior en gestión ambiental dice: que debido a que se han quemado discriminadamente los combustibles fósiles entre otros productos dañinos se han creado agujeros en la capa de ozono que a futuro no podrán proteger la tierra de diversas radiaciones que son muy dañinas para la vida, causando la extinción de las especies que habitan la tierra.

Por otro lado, el científico Federico García Morales, dice que la era de los huracanes ha comenzado; ya que por causa del calentamiento global ha aumentado la temperatura del océano en un grado centígrado lo que provocó la aparición de múltiples huracanes y tornados cosa que es muy dañina para el desarrollo de la infraestructura de la humanidad debido a que estos tornados y huracanes destruyen tanto los puertos como las ciudades esto afecta más que todo la parte económica.

Según Edgard Salazar Cruz en una conferencia realizada en octubre de 2005, en Perú; dice que: “estamos pasando por un momento crítico en la historia de la Tierra gracias a la excesiva cantidad de gases acumulados en la atmósfera y al desgaste de la capa de ozono lo que traerá como consecuencia la radiación descontrolada de radiación solar, y enfermedades en la piel.” También refleja ciertos puntos como lo son: Un calentamiento global promedio, de entre 1,5 y 4,5 °C ocurrirá, siendo la mejor estimación 2,5 °C. La estratósfera se enfriará significativamente. El entibiamiento superficial será mayor en las altas latitudes



en invierno, pero menores durante el verano. La precipitación global aumentará entre 3 y 15%. Habrá un aumento en todo el año de las precipitaciones en las altas latitudes, mientras que algunas áreas tropicales, experimentarán pequeñas disminuciones.” (Bruce E. Johansen, 2008).

Modelos más recientes dependientes del tiempo, que acoplan los componentes oceánicos y atmosféricos, han entregado estimaciones más confiables, los resultados más significativos indican: “Un calentamiento global promedio de 0,3 °C por década, asumiendo políticas no intervencionistas. Una variabilidad natural de aproximadamente 0,3 °C en temperaturas aéreas superficiales globales, en una escala de décadas. Cambios en los patrones regionales de temperatura y precipitaciones similares a los experimentos de equilibrio.” (Bruce E. Johansen, 2008). Como conclusión, la temperatura global promedio podría aumentar entre 2 y 4 °C para el año 2100, si el desarrollo global continúa a los ritmos actuales. Si las naciones no actúan, el mundo podrá experimentar numerosos impactos adversos como resultado del calentamiento global futuro.

Luego de dar algunos alcances sobre las referencias de este fenómeno que acosa a todo el planeta, se citaran algunos trabajos elaborados con anterioridad y que guardan relación con nuestro tema de investigación, a nivel internacional, nacional y local o regional.

2.1.1. A nivel internacional

En el ámbito internacional se halló un trabajo de investigación, tres artículos científicos, y un film o película relacionados al calentamiento global; los cuales citamos a continuación:

a) El Calentamiento Global y sus consecuencias que afectan a los seres humanos (Trabajo de investigación).

- Autor : Dos Santos, Amy
amy_dst@yahoo.com



- Institución : Universidad Estatal "Nuestra Señora del Valle" Ministerio de Educación y Deportes.
- Lugar : Caracas – República Bolivariana de Venezuela
- Año : Junio de 2006

Trabajo relacionado a los efectos devastadores que ocasiona el Calentamiento global a la población humana.

El autor afirma que : "El calentamiento global es un mal que nos está afectando permanentemente de diferentes maneras, causando pérdidas humanas y materiales, si no se toman medidas inmediatas para detenerlo en aproximadamente 100 años habrá grandes consecuencias para la humanidad y todos los seres vivos. La excesiva expulsión de gases invernadero como lo son el gas metano, CO₂, entre otros es una de las principales causas del calentamiento global, además de la tala indiscriminada de los bosques que son los "pulmones" del planeta." (Dos Santos, Amy; 2006).

b) Sobre el calentamiento global: qué es, cómo se produce y qué se debe hacer para detenerlo (Artículo científico).

- Autor : NRDC
- Institución : Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (NRDC)
- Publicado en : Revista Futuros N° 16. Vol. IV
- Lugar : Nueva York – EEUU
- Año : 2006

El Consejo para la Defensa de Recursos Naturales o NRDC por sus siglas en inglés (Natural Resources Defense Council) es una organización sin ánimo de lucro que cuenta con científicos, abogados y especialistas dedicados a la protección de la salud pública y el medio



ambiente. NRDC tiene más de 1.2 millón de miembros y activistas en Internet. NRDC establece el desarrollo sustentable y la buena administración de la Tierra como imperativos éticos de la sociedad humana, y busca romper el patrón de las desproporcionadas cargas ambientales que soportan los pueblos con mayores desigualdades sociales o económicas.

Esta organización, en su artículo publicado en la Revista Futuros de Nueva York, da a conocer todo lo concerniente al calentamiento global, como sus causas, sus efectos y lo importante que es tomar conciencia sobre el tema, además de proponer algunas alternativas de solución para combatir el calentamiento global.(NRDC, 2006).

c) Calentamiento global: Después de décadas en que el tema parecía ser bandera excluyente de ecologistas radicalizados y científicos locos, el fenómeno del cambio climático acapara hoy la agenda internacional. ¿Cuál es la verdadera gravedad del problema? (Artículo científico).

- Autora : Juana Libedinsky
- Publicado en : Revista “LANACIÓN.COM “
- Lugar : Nueva York
- Año : Enero de 2007

En este artículo científico la autora contesta algunas interrogantes muy importantes, como: ¿en qué punto del cambio climático estamos?; ¿en qué punto de peligro está el planeta exactamente?; ¿qué barreras ya hemos pasado que no tienen vuelta atrás y cuáles estamos a tiempo de corregir con las medidas correctas? Y, sobre todo, ¿cuáles son esas medidas?; entre otras. (Juana Libedinsky, 2007)



**d) Las soluciones al calentamiento global están a nuestro alcance
(Artículo científico).**

- Autor : NRDC
- Publicado en : <http://www.nrdc.org/>
- Lugar : Nueva York
- Año : 2007

El Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC), en este artículo afirma que. “La solución al calentamiento global es un gran desafío. ¿Se puede lograr? ¡Claro que sí! Con el ingenio y la voluntad política podemos reducir la contaminación que causa el calentamiento global un 60% para el 2050. Aunque no hay una solución mágica...”. Además propone cuatro estrategias que, en conjunto, pueden lograr el objetivo: Aumentar la eficiencia energética, fabricar mejores automóviles, acudir a la energía renovable y a los biocombustibles y, eliminar el carbono de los combustibles fósiles. (NRDC. 2007).

**e) Calentamiento Global: La Película “An Inconvenient Truth”
(Film).**

- Producido por : A GLOBAL WARNING

El film "An inconvenient truth" entreteteje elocuentemente la ciencia del calentamiento global con la historia personal de Al Gore y su permanente compromiso para revertir los efectos de un cambio climático global. Un defensor del medio ambiente durante toda su vida, Gore presenta un conjunto amplio de hechos e información de una manera reflexiva y convincente. El film no es una historia de desesperación sino más bien un grito de guerra. (Calentamiento Global: La Película,).



2.1.2. A nivel nacional

En el ámbito nacional se encontró un trabajo de investigación relacionado a nuestro tema de estudio, al cual citamos a continuación:

a) El Calentamiento Global y sus efectos en los Nevados del Perú (Trabajo de investigación).

- Autor : Grobert D. Bonifacio Lévano
grobert_6@hotmail.com
- Asesor : Mg. David Auris Villegas.
- Institución : Universidad Privada San Juan Bautista.
- Lugar : Chincha – Perú
- Año : Junio del 2008

Este trabajo se basa en el efecto del Calentamiento Global en los nevados del Perú. El autor señala: “La Cordillera Blanca de Perú podría tener que cambiar pronto de nombre debido a que los nevados están derritiéndose. El hielo de las cumbres de la Cordillera Blanca, la mayor cadena de nevados tropicales del mundo, está derritiéndose velozmente por las ascendentes temperaturas, tornando marrones los picos, lo que ha puesto de relieve que el calentamiento global amenaza la futura provisión de agua del Perú, dicen los científicos.” (Grobert D. Bonifacio; 2008).

En esta investigación, se señala que las montañas andinas del Perú han perdido por lo menos 22 % de su superficie glaciaria desde 1970 y el deshielo está acelerándose, según el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

2.1.3. A nivel local

En nuestro medio regional no se han encontrado trabajos publicados sobre el calentamiento global; pero sí se encontró un módulo del Programa Nacional de Formación y Capacitación Permanente 2007 – 2011



(PRONAFCAP). De manera que es de vital importancia realizar este trabajo para que la colectividad amazonense esté informada sobre éste fenómeno llamado cambio climático o calentamiento global, sus causas y efectos en la vida del hombre y porque no decirlo, en la totalidad de la tierra.

a) Módulo a distancia: Ciencia Tecnología y Ambiente.

- Autor : Ing. Miguel Ángel García Torres.
- Evento : Programa Nacional de Formación y Capacitación Permanente 2007-2011
- Instituciones : Ministerio de Educación.
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Lugar : Chachapoyas – Perú
- Año : 2007

En este compendio, el autor, con el fin de crear la “conciencia ambiental y ecológica de la región amazonas” presenta este módulo en el cual plasma, entre otros aspectos, sobre la contaminación ambiental y problemas ambientales de la región, las fuentes de contaminación de la atmósfera y por último aborda el tema de cambio climático que viene afectando a diversas zonas en el país y en los países vecinos.

Interesado en la educación ambiental, el autor, declara lo siguiente: “No hay nada más justo y necesario en la educación de nuestros hijos, que abordar la ciencia desde el punto de vista de la protección del medio ambiente y darles a entender la importancia y crear en ellos ésta **conciencia**, porque de lo que hagamos hoy devendrá la salud y habrá los recuerdos adecuados para la supervivencia de nuestra población; si no fuera así, preparémonos para recibir las más grandes catástrofes jamás vista en nuestros pueblos.” (Miguel A. García Torres. 2007).



2.2. BASES TEÓRICAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO O CALENTAMIENTO GLOBAL

EL CALENTAMIENTO GLOBAL, es el problema más grave que el planeta está pasando, más allá de los problemas políticos y/o bélicos que algunos países están viviendo.

Resumiendo, el calentamiento global es el aumento de temperaturas que se están manifestando en el planeta; por supuesto, esto provocado únicamente por los humanos.

Pero para poder comprender el cambio global climático y el aumento de la temperatura global se debe primero comprender el clima global y cómo opera. “El clima es consecuencia del vínculo que existe entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielos (criósfera), los organismos vivientes (biósfera) y los suelos, sedimentos y rocas (geósfera)” (Cambio Climático, 2008). Sólo si se considera al sistema climático bajo esta visión holística, es posible entender los flujos de materia y energía en la atmósfera y finalmente comprender las causas del calentamiento global. Para ello es necesario analizar el comportamiento de la atmósfera, los fenómenos meteorológicos y el tiempo meteorológico, el clima y sus factores.

2.2.1. LA ATMÓSFERA

El término proviene de dos vocablos griegos: “*atmos* = aire, vapor y *sphaira* = esfera o capa” (CHOQUEHUANCA H. Andrés. 1998, p. 313).

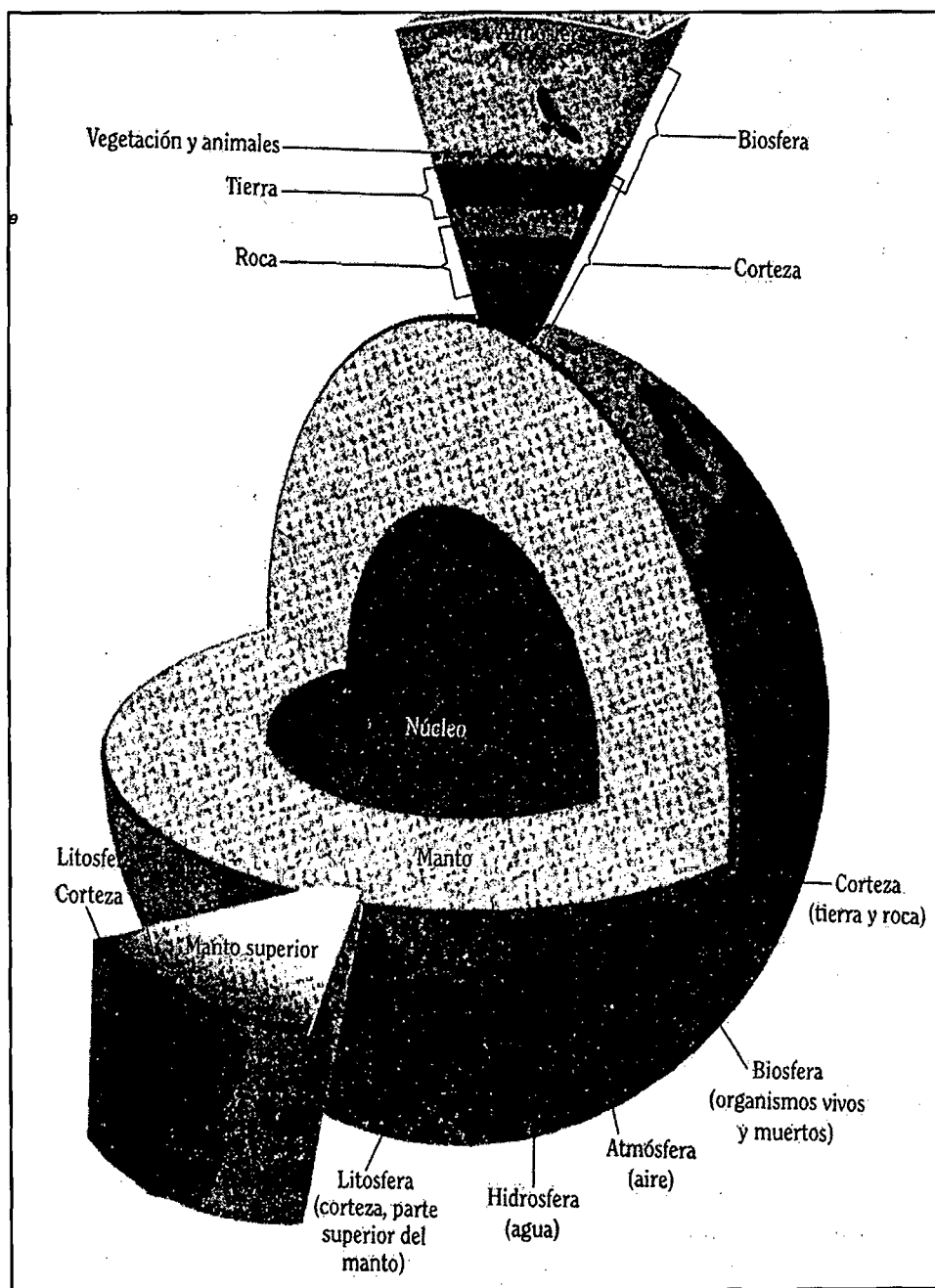
Sintetizando, se define a la atmósfera como la capa de gases que cubre la litósfera e hidrósfera de la Tierra (Figura N° 01); esto es la capa formada por el aire.

La atmósfera es uno de los componentes más importantes del clima terrestre. Es el presupuesto energético de ella la que primordialmente determina el estado del clima global, por ello es esencial comprender su composición y estructura. Los gases que la constituyen están bien mezclados en la atmósfera pero no es físicamente uniforme pues tiene



variaciones significativas en temperatura y presión, relacionado con la altura sobre el nivel del mar.

Figura N° 01: Representación esquemática de la Tierra.



Fuente: Armando Rodríguez Duran y Otros. Ciencia, Tecnología y Ambiente. 2002, p. 202.



a) El aire.

Es la mezcla de gases de diferentes proporciones, donde los elementos constituyentes conservan sus propiedades particulares. El aire tiene las siguientes características:

- Transparencia, que permite la visibilidad a distancia.
- Incoloro, inodoro, impalpable y amorfa, el aire quieto no tiene color, sabor, olor ni forma; no es visible ni se puede sentir, salvo en movimiento. Sin embargo, a distancia observamos que la atmósfera es de color azul celeste; esto se debe a la difusión del color azul del espectro solar al encontrar partículas del mismo tamaño de su onda y, luego se desvían en su trayectoria para difundirse.
- Comprensibilidad y elasticidad, porque el volumen del aire puede aumentar, disminuir o recobrar.

El aire, tiene enorme importancia para la vida en la Tierra, porque:

- Sin el aire y sin el agua, no hubiera sido posible el origen y la posterior existencia de vida en el planeta; pues sin ello, hubiese sido estéril, desértico, muerto sin vida orgánica.
- Regula la temperatura, evitando los contrastes y los cambios bruscos térmicos.
- Hace posible las comunicaciones y el transporte.

Según CHOQUEHUANCA H. Andrés (1998, p. 314), el aire es importante porque:

- Sus elementos como el ozono, absorbe los rayos ultravioletas que son mortales para la vida terrestre.
- El oxígeno, elemento indispensable para la realización de las funciones vitales del organismo viviente, porque el hombre y los animales aprovechan el oxígeno para eliminar el anhídrido carbónico.
- El nitrógeno, disuelve el oxígeno y hace posible la respiración y siendo también materia prima para los fertilizantes sintéticos.



- El anhídrido carbónico, permite la formación de la materia orgánica vegetal, transformando la materia inorgánica mediante el proceso de la fotosíntesis.
- Las partículas de polvo y la sal de la atmósfera, constituyen los núcleos de condensación para la formación de las nubes y la consiguiente precipitación.

Según CHOQUEHUANCA H. Andrés (1986, p. 44-47):

- El aire en movimiento puede generar la energía eólica.
- No permite la invasión de cuerpos extraños, como los meteoritos y otros cuerpos que abruman en el espacio.

b) Composición atmosférica

El aire fresco y puro a nivel del mar, está constituido por los siguientes elementos y en las siguientes proporciones:

Tabla N° 01: Composición del aire

COMPONENTE	% EN VOLUMEN
Nitrógeno, N ₂	78,08
Oxígeno, O ₂	20,95
Argón, Ar	0,934
Dióxido de Carbono, CO ₂	0,0314
Neón, Ne	0,00182
Helio, He	0,000524
Ozono, O ₃	0,00006
Hidrógeno, H ₂	0,00005
Kriptón, Kr	0,000114
Oxido nitroso, N ₂ O	0,000025
Metano, CH ₄	0,00015
Dióxido de nitrógeno, NO ₂	0,0000001
Amoniaco, NH ₃	0,000001
Dióxido de azufre, SO ₂	0,00000002
Monóxido de Carbono	0,00001

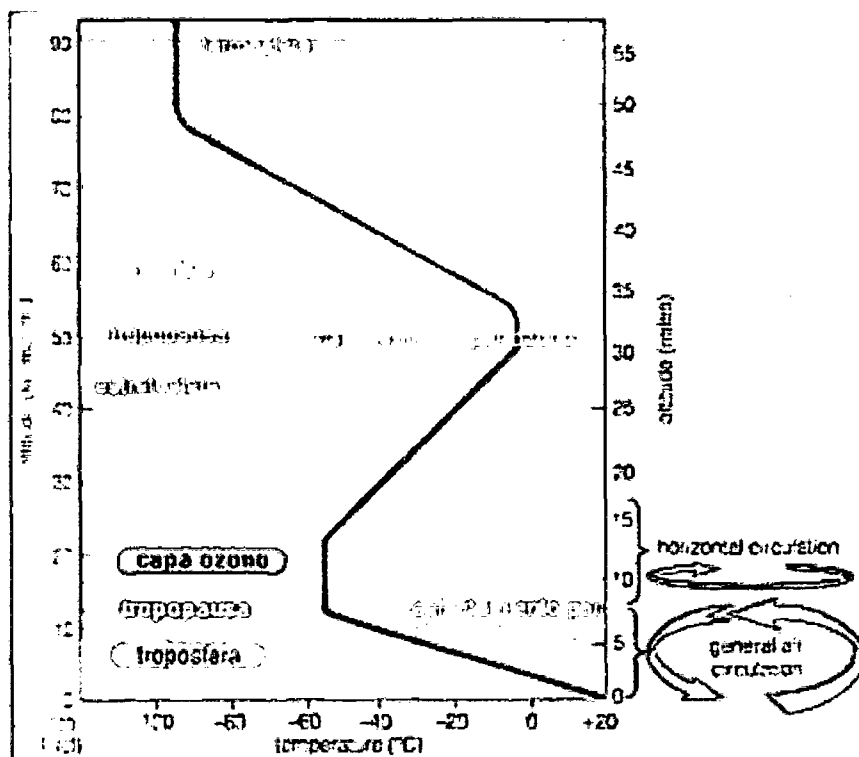
Fuente: GARCIA, Miguel. *Ciencia Tecnología y Ambiente*. 2008, p. 4.



c) Estructura de la atmósfera

Esta capa gaseosa que rodea al planeta Tierra, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas. Estas son, desde la superficie hacia el espacio exterior: tropósfera, tropopausa, estratósfera, estratopausa, mesósfera y termósfera (Figura N° 02).

Figura N° 02: Estructura de la atmósfera



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*. 2002, p. 291.

La **tropósfera** o baja atmósfera, es la que está en íntimo contacto con la superficie terrestre y se extiende hasta los 11 km. s.n.m. en promedio. Tiene un grosor que varía desde 8 km. en los polos hasta 16 km. en el ecuador, principalmente debido a la diferencia de presupuesto energético en esos lugares. Abarca el 75% de la masa de gases totales que componen la atmósfera, el 99% de la masa de la atmósfera se encuentra bajo los 30 km. s.n.m. Consta en particular, en 99% de dos gases, el Nitrógeno (N₂, 78%) y Oxígeno (O₂, 21%). El 1% que resta consta principalmente de Argón (Ar), Dióxido de Carbono (CO₂) y otros gases. El aire de la tropósfera



incluye vapor de agua en cantidades variables de acuerdo a condiciones locales, por ejemplo, desde 0,01% en los polos hasta 5% en los trópicos (Tyler Miller, 2002, p. 291). La temperatura disminuye con la altura, en promedio, 6,5° C por kilómetro. La mayoría de los fenómenos que involucran el clima ocurren en esta capa de la atmósfera.

La **tropopausa**, dice Andrés Choquehuanca (1998, p. 315), marca el límite superior de la tropósfera, sobre la cual la temperatura se mantiene constante antes de comenzar nuevamente a aumentar por sobre los 20 km. s.n.m. Esta condición térmica evita la convección del aire y confina de esta manera el clima a la tropósfera.

La capa por sobre la tropopausa en la que la temperatura comienza a ascender se llama **estratósfera** (“*Pantalla global de la Tierra*”), una vez que se alcanzan los 50 km. de altura, la temperatura ha llegado a los 0°C. Por lo tanto, se extiende desde los 20 km. hasta 48-50 km. s.n.m. Contiene pequeñas cantidades de los gases de la tropósfera en densidades decrecientes proporcional a la altura. Incluye también cantidades bajísimas de Ozono (O₃) que filtran el 99% de los rayos ultravioleta (UV) provenientes de las radiaciones solares. Es esta absorción de UV la que hace ascender la temperatura hasta cerca de los 0°C. Este perfil de temperaturas permite que la capa sea muy estable y evita turbulencias, algo que caracteriza a la estratósfera.

El *ozono estratosférico* se forma cuando algunas moléculas de oxígeno interactúan con la radiación ultravioleta emitida por el sol. “En la capa más baja de la estratósfera, el oxígeno (O₂) se transforma continuamente en el ozono (O₃) y éste de nuevo en oxígeno, en una secuencia de reacciones iniciadas por la radiación ultravioleta del sol” (Tyler Miller, 2002, p. 291-292). El resultado es un fino velo de ozono renovable muy concentrado. Esta “pantalla global” de ozono, permite:



- La existencia de vida en la Tierra.
- Proteger a los humanos de las quemaduras del sol, del cáncer de piel y del ojo, etc.
- Evita que gran parte del oxígeno de la tropósfera se convierta en ozono, un contaminante del aire perjudicial. Las trazas de ozono que se forman en la tropósfera son un componente de la contaminación urbana.

Así, nuestra buena salud, y la de otras muchas especies, depende de que haya suficiente ozono en la estratósfera y tan poco como sea posible en la tropósfera.

La estratósfera, a su vez, está cubierta por la **estratopausa**, otra inversión térmica a los 50 km.

La **mesósfera** se extiende por encima de los 50 km., la temperatura desciende hasta $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a los 80 km. su límite superior.

Por sobre los 80 km. s.n.m., encima de la mesósfera, se extiende la **termósfera**, en ella la temperatura asciende continuamente hasta sobre los $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por la baja densidad de los gases a esas altitudes no son condiciones de temperatura comparables a las que existirían en la superficie (CHOQUEHUANCA H. Andrés, 1998, p. 316).

d) Fuentes de contaminación de la atmósfera

Cabe mencionar que, ninguna especie ha tenido el mismo efecto que el ser humano sobre la Tierra, y esto se debe en gran medida a que ninguna otra especie ha alcanzado el crecimiento demográfico que la nuestra. Rodríguez Duran Armando en su libro *Ciencia, Tecnología y Ambiente* (2002, p.216), señala que: “Al aumentar el crecimiento de la población y la utilización de los recursos naturales de manera geométrica o exponencial, el efecto sobre la naturaleza ha tenido que aumentar de la misma manera”.



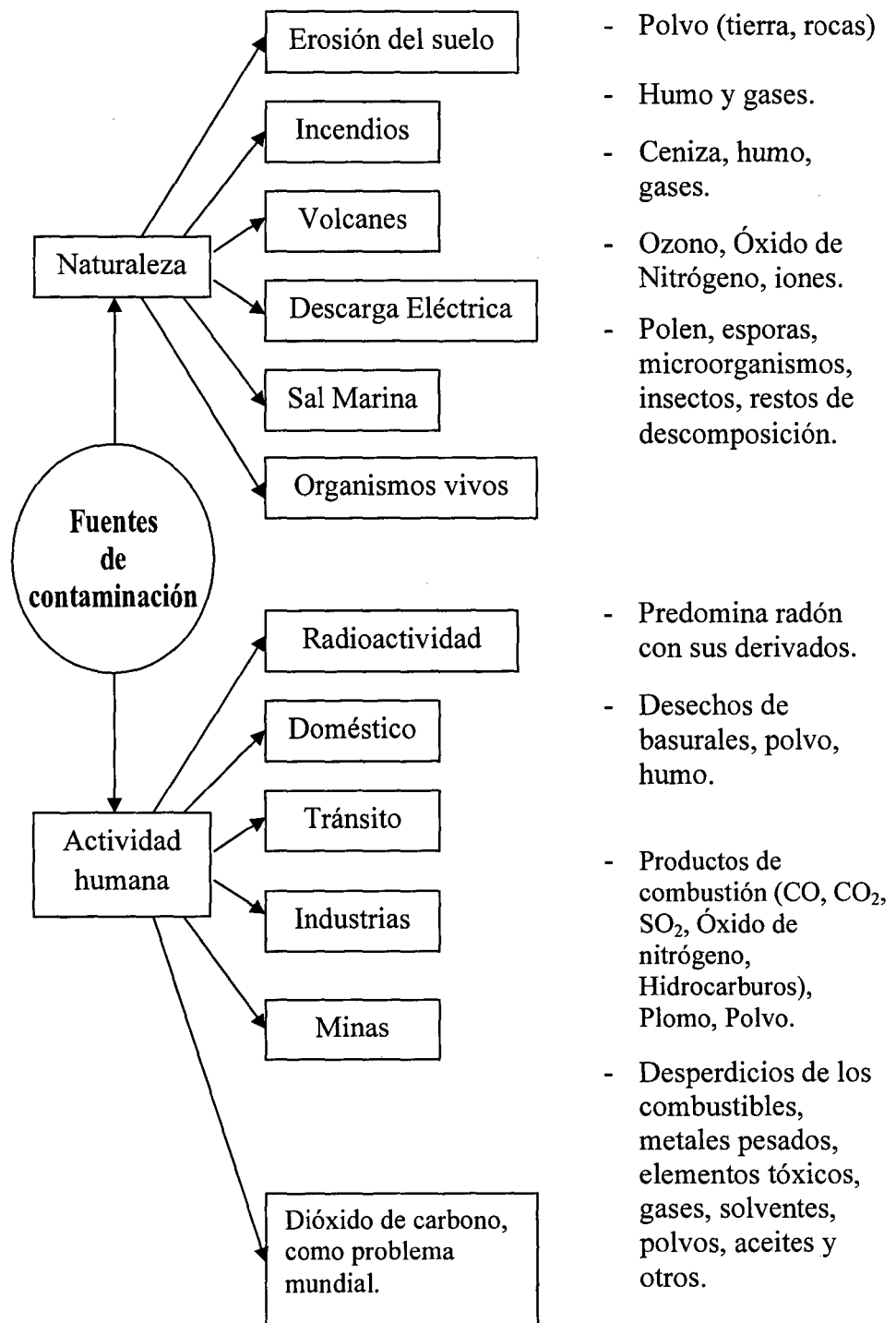
Este creciente impacto sobre el ambiente se ve reflejado en la reducción de la biodiversidad, las hambrunas, el número cada vez mayor de especies en peligro de extinción y la degradación general del ambiente.

Se sabe que la contaminación del aire afecta la salud de los seres humanos, animales y plantas, en general de toda la Tierra; además, los días con mucho “*Smog*” tienen efectos psicológicos en los humanos.

A continuación se presenta un esquema de las fuentes de contaminación de la atmósfera, agrupados en dos grandes grupos: Fuentes de contaminación natural y fuentes de contaminación por actividad humana.



Esquema N° 01: Fuentes de contaminación de la atmósfera



Fuente: GARCIA, Miguel. Ciencia Tecnología y Ambiente. 2008, p. 5-8.



2.2.2. LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS Y EL TIEMPO METEOROLÓGICO

a) Los fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos llamados también fenómenos atmosféricos, son todos los fenómenos que se producen en la atmósfera terrestre. Tienen importancia para determinar el tiempo meteorológico o atmosférico y sobre todo el clima.

b) El tiempo meteorológico

Andrés Choquehuanca lo define como “el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinados.” (Geografía Física. 1998, p. 318). Se diferencia del clima, porque es algo instantáneo, cambiante y en cierto modo irreplicable; mientras el clima, es la sucesión periódica de tipos de tiempo, por lo que es algo permanente, duradero y estable.

Gracias al registro de los fenómenos meteorológicos se pronostica el estado del tiempo que puede ser cubierto, nublado o despejado, caliente o frío, lluvioso o seco. Este estado es dinámico o cambiante conforme transcurre el tiempo.

METEOROLOGÍA: es la ciencia que estudia los fenómenos meteorológicos. Constituye una ciencia a fin y auxiliar valiosa de la climatología, porque sus conocimientos se utilizan para la interpretación del clima.

2.2.3. EL CLIMA

CLIMATOLOGÍA. Es la ciencia geográfica, que tiene por objeto de la descripción, explicación, comparación de las causas, tipos y la influencia de ellas que se presentan en distintas áreas de la superficie de la tierra.



a) Clima.

Existen varias definiciones, veamos algunas:

“Clima es la serie de estados de la atmósfera en un lugar, en su sucesión habitual. Es pues, la serie de los tipos de tiempo” (Max Sorré).

“Es la sucesión frecuente de tipos de tiempo” (Francois Durand Dastés).

“Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre; es la totalidad de los tipos de tiempo” (Julius Hann y De Martonne).

“Es el promedio del estado atmosférico en el lugar y tiempo determinados” (Valdivia Ponce).

“Como la condición característica de la atmósfera, deducida de largos períodos de repetidas observaciones” (Strahler).

Choquehuanca H. Andrés dice que clima; en primer lugar, se refiere a la suma o conjunto de fenómenos que se producen en la atmósfera terrestre en estrecha relación entre ellos, como la radiación, temperatura, presión del aire, vientos, humedad, precipitación pluvial, etc. que reflejan en el modelo terrestre dando una fisonomía propia, particularmente en la vegetación. En segundo lugar, se refiere al estado medio o promedio de las condiciones atmosféricas. Este promedio se obtiene en base al registro y mediciones cuantitativas de los fenómenos atmosféricos mediante los instrumentos y aparatos observados durante un largo tiempo. Y en tercer lugar, se trata del estado de la atmósfera en un punto dado de la superficie, distinto de otros tipos de fenómenos climáticos. (Geografía Física. 1998, p. 318).



El clima es importante, para el hombre por las siguientes razones (CHOQUEHUANCA, Andrés. Recursos Económicos del Perú. 1986, p. 66-69):

- Distribuye la población humana y determina sus modos de vida y actividades.
- Distribuye los recursos vegetales y recursos animales.
- Determinan diferencias en la producción agrícola ganadera y facilita el comercio.
- Los climas adversos estimulan la creatividad e ingenio humano.
- Tiene aplicaciones en la salud y trabajo; pues las enfermedades se propagan en climas tropicales (cálidos y húmedos) y desaparecen en climas fríos; el hombre trabaja cómodamente en climas templados, disminuyendo su rendimiento en climas de extremos (fríos y cálidos).
- Finalmente, tiene mucha importancia en la producción agrícola.

b) Factores que influyen en el clima.

Los dos factores principales que determinan el clima en una región son la *temperatura*, con sus variaciones estacionales, y la cantidad y distribución de las *precipitaciones*.

- **TEMPERATURA:** Representa el mayor o menor grado de calor o frío sensible en la atmósfera.

“La energía radiante que llega a la Tierra se transforma en calor y esta energía se cuantifica; esto es, expresa el factor numérico que sirve para indicar la cantidad de calor o energía radiante en cualquier cuerpo sólido, líquido o gaseoso. Esta cantidad de calor se llama temperatura.” (CHOQUEHUANCA H. Andrés, 1998, p. 320).

- **PRECIPITACIÓN:** La precipitación, es la caída de agua condensada en forma sólida o líquida a la superficie de la Tierra, procedente de fuentes atmosféricas, debido a su gravedad.



Cuando la temperatura es superior a 0°C las aguas de la atmósfera descienden en forma de lluvia y cuando es inferior a dicha cifra se produce la nieve y el granizo.

Tyler Miller asevera que, los patrones de temperatura y precipitación que conducen a los diferentes climas son producidos primordialmente por la forma de circular el aire sobre la superficie de la Tierra. (Ciencia Ambiental. 2002, p292); son varios los factores que determinan los patrones de la circulación global del aire (factores que influyen en el clima), entre ellos tenemos:

- **Variación a largo plazo de la calidad de energía solar que choca en la tierra.** Tal variación tiene lugar a causa de los cambios ocasionales en la producción solar, ligeras desviaciones planetarias en las que el eje de la Tierra gira excéntricamente (ciclo de 22 000 años) y se inclina (ciclo de 44 000 años) al girar alrededor del sol y minúsculos cambios en la forma de su órbita alrededor del sol (ciclo de 100 000 años).
- **Desigual calentamiento de la superficie de la Tierra.** El aire se calienta mucho más en el ecuador (donde los rayos del sol inciden directa y perpendicularmente todo el año) que en los polos (donde los rayos del sol inciden de forma oblicua y se diseminan por una zona mucho mayor). Estas diferencias pueden explicar por qué las regiones tropicales son calientes, las polares son frías y las regiones intermedias templadas generalmente tienen temperaturas con valores medios moderados.
- **Los cambios estacionales tienen lugar porque el eje de la Tierra (una línea imaginaria que une los polos norte y sur) está inclinado.** Como consecuencia de esta inclinación, unas regiones quedan orientadas hacia el sol, pero no así otras, al describir la



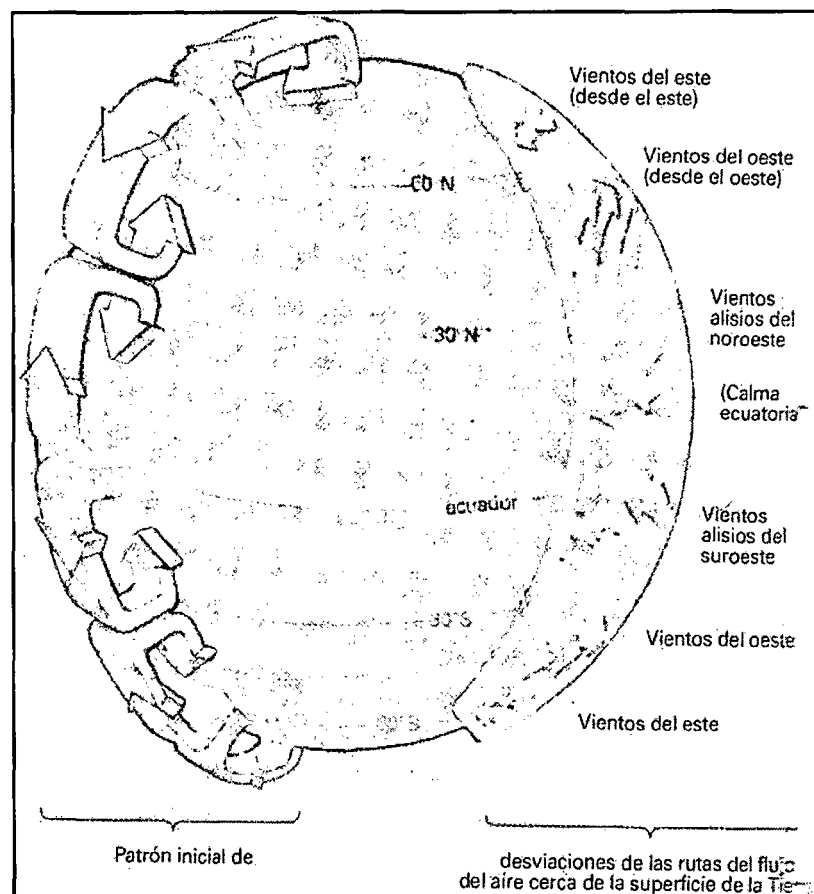
Tierra su órbita anual. Esto crea estaciones de signo opuesto en los hemisferios boreal y austral.

- **La Tierra gira sobre su eje.** Esto evita que las corrientes de aire vayan derechas al norte y al sur desde el ecuador.

Las fuerzas creadas por esta rotación en la atmósfera desvían los vientos (masas de aire en movimiento) hacia el este en el hemisferio boreal y hacia el oeste en el hemisferio austral.

El resultado es seis enormes células de convección de masas de aire arremolinado (tres al norte y tres al sur del ecuador) que lleva o transportan calor y agua de una zona a otra. (Figura N° 03). (Tyler Miller, 2002, p. 292-293).

Figura N° 03: Formación de vientos superficiales dominantes



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*. 2002, p. 294.



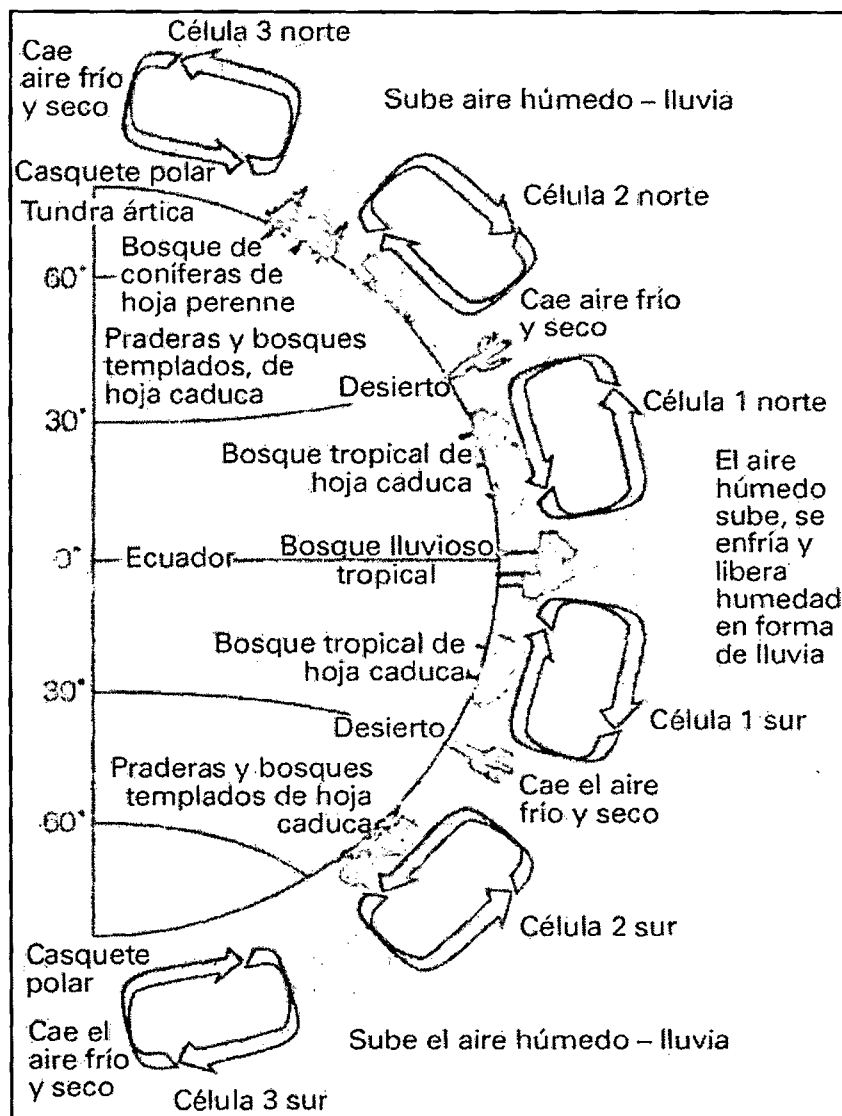
- **Finalmente, el clima y la circulación global del aire están afectados por las propiedades del aire y del agua.** Cuando se calienta por la acción del sol, el agua de los océanos se evapora y el calor fluye hacia la atmósfera, especialmente cerca del ecuador. Esta humedad expande el aire caliente, que se vuelve menos denso (menos peso por unidad de volumen), y lo eleva en vórtices bastante estrechos. Estas espirales ascendentes crean un área de baja presión en la superficie de la Tierra.

Al ascender, este aire cargado de humedad se enfría y libera humedad por condensación (porque el aire frío puede retener menos vapor de agua que el aire caliente). Cuando el vapor de agua se condensa libera calor, que se dispersa en el espacio. El aire resultante, más frío y más seco, se vuelve más denso, se hunde (cae) y crea una zona de alta presión. (CHOQUEHUANCA H. Andrés, 1998, p.326).

Cuando estas masas de aire fluyen a través de la superficie de la Tierra, captan el calor y la humedad y comienza a ascender de nuevo. Las células de convección resultantes, pequeñas y grandes, hacen circular el aire, el calor y la humedad tanto verticalmente como de un sitio a otro en la tropósfera, dando origen a los diferentes climas y patrones de vegetación. (Figura N° 04).



Figura N° 04: Modelo de circulación del aire y biomas.



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*. 2002, p. 295.

También afecta al clima las **corrientes oceánicas**. Los factores relacionados, más las diferencias en la densidad del agua, producen las corrientes oceánicas calientes y frías. Estas corrientes, al igual que las corrientes de aire redistribuyen el calor recibido del sol e influyen en el clima y en la vegetación, especialmente cerca de las costas.

Otro factor que influye sobre el clima es el **maquillaje químico de la atmósfera**. Pequeñas cantidades de dióxido de carbono y de vapor de agua, así como trazas de ozono, metano, óxido nitroso,



hidrocarburos clorofluorados y otros gases de la tropósfera juegan un papel importante en la determinación de las temperaturas medias de la Tierra y, por tanto, de sus climas. (Tyler Miller, Ciencia Ambiental. 2002).

Estos gases conocidos como **gases de efecto invernadero** actúan atrapando de forma natural el calor del sol en la tropósfera causando así el llamado **EFFECTO INVERNADERO**, del cual hablaremos más adelante.

2.3. EL CALENTAMIENTO GLOBAL

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 cálculos 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.

Calentamiento global y efecto invernadero no son sinónimos. El efecto invernadero acrecentado por la contaminación puede ser, según algunas teorías, la causa del calentamiento global observado.

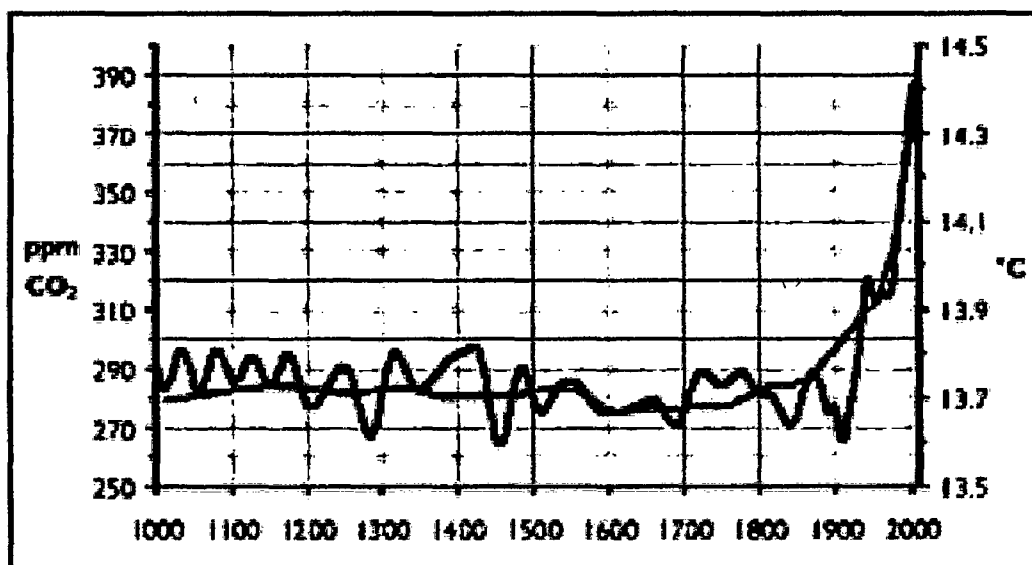
¿Se está realmente calentando la Tierra?

Sí. Aunque las temperaturas locales fluctúan de manera natural, en los últimos años los registros demuestran que la temperatura mundial promedio ha aumentado al ritmo más rápido de la historia —y que tiene mucha relación con la concentración de CO₂ en el ambiente— (Gráfico N° 01). Además, los expertos



piensan que esta tendencia se está acelerando: los tres años más calurosos que se han registrado ocurrieron a partir de 1998. Los científicos dicen que “si no se revierten las emisiones que causan el calentamiento global, a finales del siglo las temperaturas promedio en EE.UU. podrían aumentar de 3 a 9 grados.” (NRDC, 2006).

Gráfico N° 01: Relación de aumento entre la concentración de Dióxido de Carbono en la atmósfera terrestre (azul) y la temperatura media global (rojo) en los últimos 1000 años.



Fuente: Tyler Miller, "Ciencia Ambiental". 2002

2.3.1. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el efecto directo del calentamiento global. El clima siempre ha variado, el problema del cambio climático es que en el último siglo el ritmo de estas variaciones se ha acelerado de manera anómala, a tal grado que afecta ya la vida planetaria. Al buscar la causa de esta aceleración, algunos científicos encontraron que existe una relación directa entre el calentamiento global o cambio climático y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), provocado principalmente por las sociedades industrializadas.

La Conferencia de Río de 1992 definió el cambio climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a actividades



humanas que alteran la composición de la atmósfera natural y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.” (SEPIENSA. ORG. MX. 2008).

El exceso de dióxido de carbono en la atmósfera, un gas de invernadero, producido por la actividad humana al quemar combustibles fósiles, como los derivados del petróleo o el gas natural, , desde el periodo preindustrial se ha incrementado, al grado que el CO₂ pasó de 280 a 380 partes por millón; concluyendo que la concentración que no tiene precedente en los 400 mil años recientes o tal vez en 20 millones de años y si no se toman medidas en el 2100 el CO₂ será de entre 540 y 970 partes por millón. Esto ha producido el aumento artificial de la temperatura en la Tierra, la disminución de las masas de hielo polares o inundaciones, como señalan los expertos del IPCC (Panel Intergubernamental Para el Cambio Climático, con sede en los Estados Unidos). (Tyler Miller, 2002, p. 296).

Se hacen algunos esfuerzos para frenar el aumento del CO₂ en la atmósfera y eventualmente regresar a los niveles preindustriales. Para ello algunos países han firmado el Protocolo de Kyoto, mientras otros, como Estados Unidos y Australia pretenden disminuirlos a través de cambios tecnológicos, el uso de biocombustibles y la energía generada por el sol, el viento o la fisión nuclear.

¿En qué punto estamos?

Sin embargo, eso no parece responder de manera categórica a las preguntas más acuciantes: ¿en qué punto de peligro está el planeta exactamente?, ¿Qué barreras ya hemos pasado que no tienen vuelta atrás y cuáles estamos a tiempo de corregir con las medidas correctas? Y, sobre todo, ¿cuáles son esas medidas?

Según Chris Flavin, presidente de World-Watch, organización líder en temas climatológicos, no hay respuestas fáciles a estas preguntas. “Lo



más escalofriante es que no podemos saber exactamente dónde estamos parados porque todo es muy complejo. Lo que es seguro es que hemos pasado ciertos puntos de inflexión y, aunque reduzcamos las emisiones, no está claro cuánto podamos volver atrás. Hay que imaginar que estamos en un auto, manejando con los ojos vendados hacia un precipicio” (Juana Libedinsky. 2007). No sabemos a ciencia cierta qué hemos dejado atrás, lo único que está claro es que, cuanto antes apretemos el freno, antes evitaremos la catástrofe.

La Junta de Andalucía afirma que el Cambio Climático, “es el problema ambiental global más importante que tiene la Humanidad ante sí.” (SEPIENSA. ORG. MX. 2008). Todo esto es producto del exceso de contaminantes principalmente el dióxido de carbono (CO₂) el cual en naciones como Norteamérica y algunos países europeos se ha incrementado alarmantemente.

El CO₂ y otros contaminantes del aire se acumulan en la atmósfera formando una capa cada vez más gruesa, atrapando el calor del sol y causando el calentamiento del planeta. “La principal fuente de contaminación por la emisión del CO₂ son las plantas de generación de energía a base de carbón, pues emiten 2,500 millones de toneladas al año. La segunda causa principal, son los automóviles, emiten casi 1,500 millones de toneladas de CO₂ al año.” (NRDC, 2006).

Las buenas noticias son: en la actualidad existen tecnologías que permiten que los automóviles funcionen de una forma más limpia y quemen menos gasolina, también hay tecnologías que posibilitan modernizar las plantas generadoras de energía y generar electricidad a partir de fuentes no contaminantes. Tomar estas medidas y además reducir el consumo eléctrico mediante el uso eficiente de energía pueden ayudar a corregir el problema y prevenir el continuo deterioro. El problema consiste en asegurarnos que estas soluciones se pongan en práctica.



Quizás sea todavía tiempo para hacer algo al respecto, ya que mientras más nos tardemos en ocuparnos de solucionar este asunto las consecuencias serán irreversibles para nosotros y para las generaciones venideras.

2.3.2. EFECTO INVERNADERO

Es importante aclarar que el efecto invernadero es un fenómeno natural que permite la vida en la Tierra, sin él, la temperatura sería de 18°C bajo cero, no tendríamos agua en forma líquida ni habría forma de vida alguna. (Tyler Miller, 2002, p. 294).

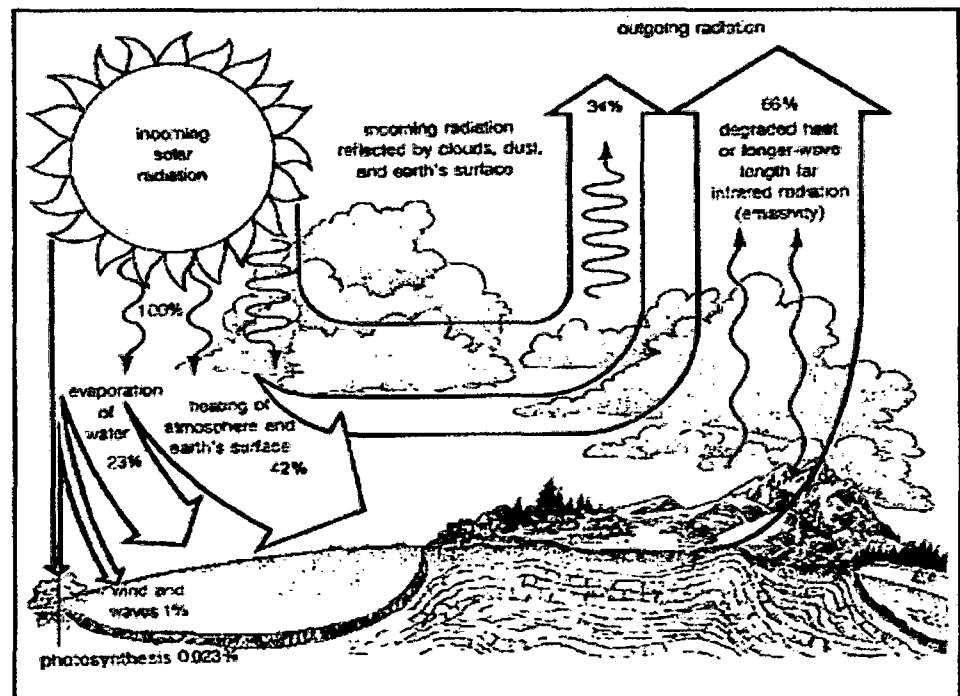
Pero, ¿Qué es el efecto invernadero?

Se conoce como efecto invernadero a la absorción de parte de la radiación solar que es reflejada por la superficie de la Tierra. Ello hace que la temperatura promedio del planeta sea de 15°C. Esta absorción se produce por los llamados gases de efecto invernadero (GEI), principalmente el dióxido de carbono y el metano. Así, durante muchos millones de años, el efecto invernadero natural mantuvo el clima de la Tierra una temperatura media relativamente estable y permitía que se desarrollase la vida.

Los gases de **efecto invernadero** actúan igual que los paneles de cristal de un invernadero; dejan pasar a través de la tropósfera la luz, la radiación infrarroja y parte de la radiación ultravioleta del sol. La superficie de la Tierra absorbe gran parte de esta energía solar y la degrada en ondas de mayor longitud, radiación infrarroja (que es el calor) que asciende entonces hacia la tropósfera (Figura N° 05).



Figura N° 05: Flujos energéticos (radiación infrarroja)



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*. 2002, p. 32.

Parte de este calor se escapa por el espacio; parte es absorbido por las moléculas de los gases de efecto invernadero, calentando el aire; y parte vuelve atrás, hacia la superficie de la Tierra. Esta forma natural de atrapar el calor en la tropósfera se llama efecto invernadero. (Fig. N° 06).

Figura N° 06: Efecto invernadero

EFEECTO INVERNADERO

Es un fenómeno natural, por el cual la Tierra retiene parte de la energía solar que atraviesa la atmósfera. Este fenómeno permite la existencia de vida.

- 1 Los rayos del sol atraviesan la atmósfera.
- 2 Parte de la radiación es retenida por los gases de efecto invernadero.
- 3 ... y el resto vuelve al espacio.





Este efecto, se transformó en un problema debido al gran volumen de emisiones de gases desde el acontecimiento de la Revolución Industrial hasta el día de hoy en la cual las actividades del hombre están aumentando.

“Las concentraciones de gases invernadero en la atmósfera están creciendo rápidamente, como consecuencia de que el mundo quema cantidades cada vez mayores de combustibles fósiles, destruye los bosques y praderas.” (Augusto Aldave Pajares, 1995).

Ante ello, la comunidad científica internacional ha alertado de que si el desarrollo mundial, el crecimiento demográfico y el consumo energético basado en los combustibles fósiles, siguen aumentando al ritmo actual, antes del año 2050 las concentraciones de dióxido de carbono se habrán duplicado y esto podría acarrear consecuencias funestas para la vida planetaria. (Grobert D. Bonifacio, 2008).

Asimismo el hombre ha fabricado gases no naturales, como son los gases fluorados. Algunos de ellos además de dañar la capa de ozono tienen un potencial de calentamiento de la Tierra muy elevado. Es así como el hombre ha interferido en la naturaleza del efecto invernadero, transformándolo de un mecanismo esencial para la vida en la Tierra en el problema de contaminación más complejo de la actualidad: **el cambio climático o calentamiento global**. (Figura N° 07).



Figura N° 07: Calentamiento global.

CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento de la temperatura media de la atmósfera debido a la actividad humana.

① La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc... incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero.

② La atmósfera, entonces, retiene más calor y el planeta se recalienta.



2.3.3. LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO Y SU INCREMENTO EN LAS ÚLTIMAS DÉCADAS, CAUSANTES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Los principales gases de invernadero son el vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el ozono (O_3), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y carburo clorofluorados (CCF). Recientemente, los científicos han identificado otros gases de efecto invernadero — perfluorocloro carburos (PFCC, como el CF_4) — emitido en su mayor parte en la fabricación de aluminios. Permanecen en la atmósfera de 2000 a 50 000 años.

El principal gas captador de calor en la atmósfera es el vapor de agua. Sin embargo, como su concentración en la atmósfera es bastante alta (1-5%), las aportaciones de vapor de agua debidas a las actividades humanas producen un efecto pequeño sobre este efecto invernadero químico. Por el contrario, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera es tan pequeña (0.036%) que una aportación relativamente grande de CO_2 procedente de las actividades humanas pueden afectar significativamente a la cantidad de calor captada en la atmósfera.

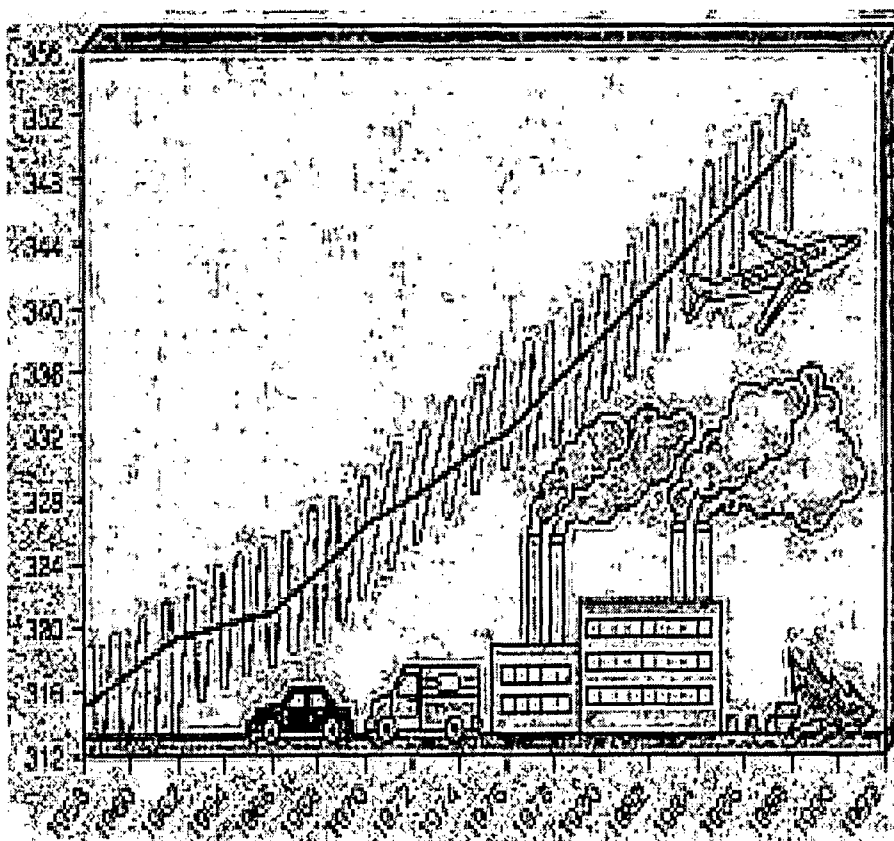


Los niveles atmosféricos medidos de ciertos gases de efecto invernadero (CO_2 , CFC, Metano y óxido nitroso) han aumentado sustancialmente en las últimas décadas (Gráficos N° 09 [a-d]).

Gráficos N°: 02: Aumento de las concentraciones medias de los gases de efecto invernadero en la tropósfera, primordialmente como consecuencia de las actividades humanas.

Gráfico N° 02-a: Aumento del CO_2 atmosférico.

02-a. El dióxido de carbono (CO_2) es el responsable del 50- 60% del calentamiento global procedente de los gases de invernadero producidos por las actividades humanas desde la época preindustrial. Las fuentes principales son la combustión de combustibles fósiles (75%) y la limpieza y quema de sembrados (25%). Gran parte del CO_2 procede de quemar carbón, pero un creciente porcentaje proviene de los tubos de escape de los vehículos a motor. El CO_2 permanece en la atmósfera entre 50 y 200 años. Los aumentos y caídas anuales de los niveles de CO_2 mostrados en el gráfico resultan de la fotosíntesis, menor durante el invierno y mayor durante el verano.



Fuente: Tyler Miller, Ciencia Ambiental, 2002, p 296.



Gráfico N° 02-b: Aumento CFCs.

02-b. Los carburos fluoclorados (CFC) contribuyen al calentamiento global en la tropósfera y reducen el ozono en la estratósfera. Las fuentes principales son las filtraciones de los acondicionadores de aire y de los frigoríficos, la evaporación de los disolventes industriales, la producción de espumas plásticas y los pulverizadores de aerosoles. Los CFC tardan 10-20 años en alcanzar la estratósfera y generalmente captan de 1500 a 7000 veces más calor por molécula que el CO_2 mientras se encuentra en la tropósfera. Este efecto de calentamiento en la tropósfera puede ser en parte contrarrestado por el enfriamiento producido cuando el CFC reduce el ozono durante los 65 a 135 años de permanencia en la estratósfera. Su empleo se está restringiendo progresivamente.

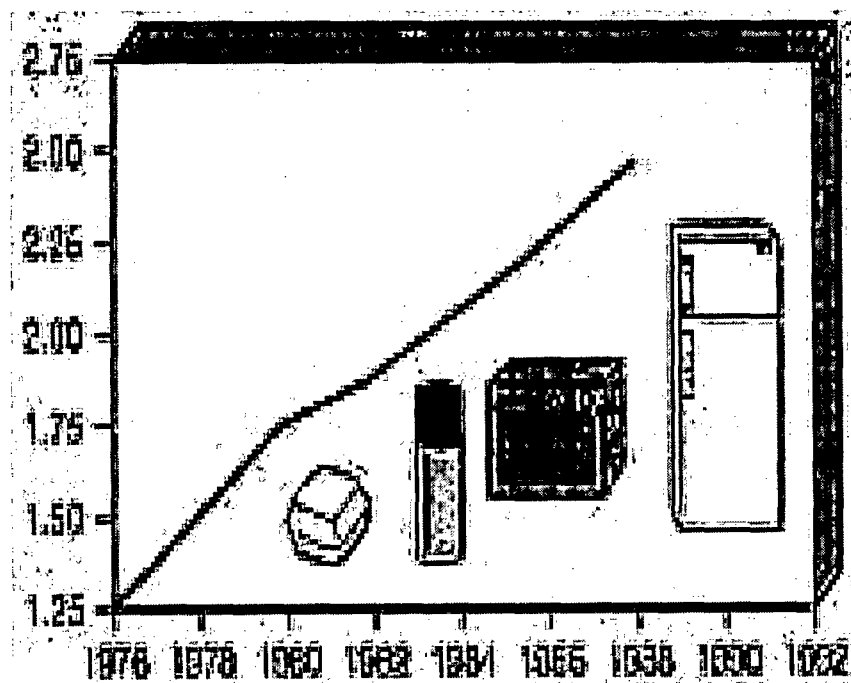
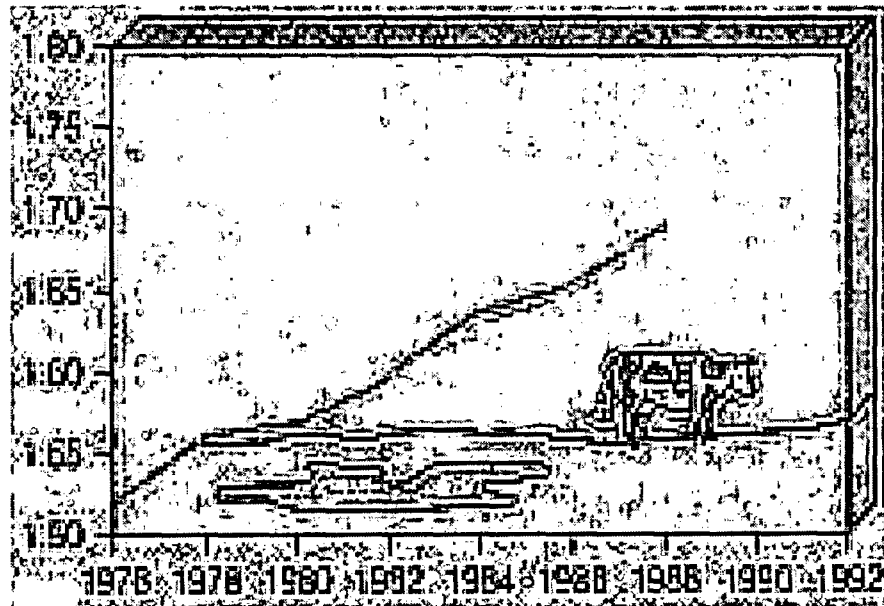


Gráfico N° 02-c: Aumento del metano atmosférico.

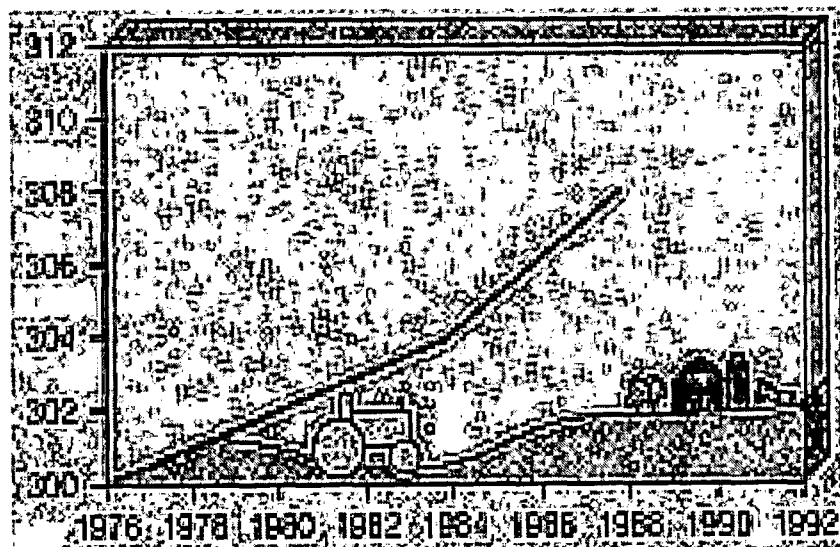
02-c. El metano (CH_4) se produce cuando las bacterias anaeróbicas destruyen sustancias orgánicas muertas en zonas húmedas carentes de oxígeno. Estas zonas pueden ser ciénagas u otros humedales naturales, arrozales y vertederos y el tracto intestinal del ganado, ovejas y termitas. La producción y el empleo de petróleo y gas natural (especialmente de las filtraciones de los oleoductos de gas natural) y la combustión incompleta de materiales orgánicos (incluyendo biomásas quemadas en los trópicos) son también fuentes significativas. El CH_4 permanece en la tropósfera de 9 a 15 años. Cada molécula de CH_4 capta aproximadamente 25 veces más calor que la molécula de CO_2 . Los niveles de metano han parado de crecer desde 1991, posiblemente a causa de un ligeramente mejor control de las fugas masivas del sistema de gas natural de Rusia.



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*, 2002, p 296.

Gráfico N° 02-d: Aumento del óxido nítrico atmosférico.

02d. El óxido nítrico (N_2O) puede captar calor en la tropósfera y puede también consumir ozono en la estratósfera. Se libera en la producción de nylon, en la incineración de biomásas y de combustibles ricos en nitrógeno (especialmente carbón) y en la ruptura de fertilizantes de nitrógeno en el suelo y en las aguas subterráneas contaminadas con nitratos. Su lapso de vida en la tropósfera es de aproximadamente 120 años y capta el orden de 230 veces más calor por molécula que el CO_2 .



Fuente: Tyler Miller, *Ciencia Ambiental*, 2002, p 296.

Gran parte de este aumento de gases de efecto invernadero desde 1958 ha sido producido por actividades humanas: quema de combustibles



fósiles, agricultura, deforestación y empleo de CFC. Aunque las moléculas de CFC, metano y óxido nitroso captan más calor por moléculas que el CO₂, la aportación es mucho mayor de CO₂ determina que éste sea el gas de efecto invernadero más importante producido por las actividades humanas. (Tyler Miller, 2002, p. 294-297).

Los análisis del núcleo del hielo revelan que hacia el comienzo de la revolución industrial la concentración de CO₂ en la atmósfera era de aproximadamente 280 partes de millón (denominada como nivel preindustrial). Entre 1860 y 1997 la concentración de CO₂ en la atmósfera creció exponencialmente a 364 partes por millón, más alta que en ningún otro momento de los últimos 160 000 años. La concentración de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera se calcula que duplicará los niveles preindustriales (1860) en algún momento durante el siglo siguiente (probablemente hacia 2050) y continuará creciendo.

2.3.4. CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

a) Causas.

El clima es relativamente estable comparado con la temperatura la cual puede variar de un día a otro y hasta en el transcurso de las horas. Sin embargo a través de los siglos han surgido ciertos cambios climáticos los cuales en algunas ocasiones son resultado de causas naturales pero las otras representadas en su mayoría provocadas por el hombre.

Según el IPCC, las causas más importantes del calentamiento global son:

- **Excesivo aumento de las concentraciones medias de los principales gases de efecto invernadero en la tropósfera, primordialmente como consecuencia de las actividades humanas (quema de combustibles fósiles, carbón y petróleo**



fundamentalmente). Las fábricas o plantas a base de carbón genera 2500 millones de toneladas de dióxido de carbono al año que se expulsan al ambiente; por otro lado, el uso excesivo de automóviles genera 1500 millones de toneladas de dióxido de carbono que se van directo a la atmósfera.

- **Deforestación**, los árboles absorben un gran porcentaje de las emanaciones de dióxido de carbono, pero en la actualidad se está destruyendo los pulmones del planeta (bosques y selvas).
- **Aumento demográfico**, la población mundial aumenta rápidamente lo cual supone una mayor demanda de comida, agua y recursos naturales.

b) Consecuencias.

El calentamiento global, ha traído consigo gran cantidad de consecuencias muy perjudiciales para los seres humanos, actualmente se pueden observar cambios en el clima que lo demuestran, la temperatura global ha aumentado aproximadamente 0.8 °C, éste calor afecta a las precipitaciones debido a que el proceso de evaporación se ve acelerado al haber temperaturas más altas, y esto aumenta la humedad en el aire y las precipitaciones que afectan a todo el planeta, ya que origina frecuentes inundaciones y deslizamientos de tierra, lo que produce grandes pérdidas materiales y humanas.

¿Con qué rapidez podría cambiar el clima en la Tierra?

Tyler Miller (2002, p. 298), opina que, si se produce un cambio moderado de forma gradual a lo largo de varios cientos de años, los habitantes de las regiones con cambios de clima desfavorables tendrán tiempo para adaptarse a las nuevas condiciones. Sin embargo, si el cambio de temperatura mundial previsto sucede en varias décadas, puede que no tengamos tiempo (ni dinero) para:

- 1) Trasladar la agricultura y ganadería a otras regiones climáticamente más favorables.



- 2) Realojar a la gente que vive cerca de las zonas costeras bajas.
- 3) Construir diques y malecones fiables para proteger a la enorme cantidad de población que vive cerca de las costas.

El resultado podría ser un gran número de muertes prematuras por falta de alimento, así como el caos social y económico, especialmente en los países en vías de desarrollo, que no tienen el dinero necesario para acometer tales inversiones. Cambios tan rápidos también reducirán la biodiversidad de la Tierra, porque muchas especies no podrían mudarse o adaptarse.

A continuación vamos a ver algunas de las consecuencias del cambio climático:

CONSECUENCIAS PASADAS Y ACTUALES

Aumento de la intensidad y cantidad de los huracanes.

Un huracán es un ciclón tropical migratorio, con fuertes vientos y lluvias, que se origina sobre los océanos en algunas regiones próximas al ecuador, en particular aquél que surge en las Antillas, incluso en el golfo de México. (Grobert, Bonifacio; 2008).

Los huracanes consisten en vientos muy rápidos que soplan de forma circular alrededor de un centro de baja presión llamado ojo del huracán. Este centro se desarrolla cuando el aire cálido y saturado de las zonas de calmas ecuatoriales se eleva empujado por aire frío más denso. Desde el borde de la tormenta hasta su centro, la presión atmosférica cae bruscamente mientras que la velocidad del aire aumenta. Los vientos alcanzan una fuerza máxima cerca de los puntos de baja presión (en torno a 724 mm de mercurio o 0,85 atmósferas).

El diámetro del área cubierta por vientos destructivos puede superar los 250 km. Los vientos menos fuertes cubren zonas con un diámetro medio de 500 km. La fuerza de un huracán se evalúa con un



índice entre 1 y 5. El más suave, con categoría 1, tiene vientos de cuando menos 120 km/h. Los vientos del más fuerte (y menos común), con categoría 5, superan los 250 Km/h. En el interior del ojo del huracán, que tiene un diámetro medio de 24 Km., los vientos se paran y las nubes se elevan, aunque el mar permanece muy agitado. En general, los huracanes se desplazan en una trayectoria con forma de parábola.

En los últimos años se ha registrado un aumento muy importante en la frecuencia de los huracanes en el atlántico, y en su fuerza. Los estudios realizados demuestran que al haber un aumento de la temperatura ambiental y del mar, en el nivel del mar se produce un aumento en la fuerza de los huracanes y en su frecuencia. (Figura N° 08). (Grobert, Bonifacio; 2008).

Figura N° 08. Aumento en la fuerza de los huracanes.



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global

En lo últimos años se han descubierto pruebas que podrían demostrar la relación existente entre el calentamiento global y el aumento de la fuerza de los huracanes, Peter J. Webster, profesor de Ciencias de la Tierra y Atmosféricas del Instituto de Tecnología



Georgia en Atlanta, declara: "Pienso que la temperatura (en aumento) de la superficie del océano es un efecto del calentamiento global y pienso que el cambio en la intensidad (de los huracanes), que es algo universal, proviene del calentamiento de la superficie del océano".(Grobert, Bonifacio; 2008).

Los científicos han creado la hipótesis de que unas temperaturas más altas de la superficie del océano provocan una mayor intensidad de los huracanes.

Fenómeno el niño.

Otra de las consecuencias del calentamiento global es el fenómeno llamado "El Niño", originando que este aparezcan con más frecuencia. El Niño consiste en un calentamiento anómalo a gran escala de las aguas superficiales del Océano Pacífico central, según indica la FAO.

Aparece entre cada dos a siete años, con intensidad y duración variables. Alcanza su nivel máximo en torno a la Navidad, de donde toma el nombre que los pescadores peruanos le dieron al darse cuenta que en ciertos años las aguas donde pescaban estaban más calientes de lo normal y tenían una mala pesca.

"Como la anomalía en la temperatura del océano alcanzaba un máximo hacia finales de año, los pescadores asociaron a esta corriente de agua caliente con la llegada del niño Jesús por estar próxima la Navidad", explicaron científicos del Centro de Ciencias de la Atmósfera en México. (Cambio Climático, 2008).

Como se puede observar, el calentamiento global es una causa para el fenómeno del niño.



Señales actuales de advertencia.

El ritmo actual de la elevación del nivel del mar es el triple del ritmo histórico y parece estar acelerándose. El nivel global del mar ya ha aumentado de 10 a 20 centímetros (4 a 8 pulgadas) en el último siglo. El mejor pronóstico de los científicos es que el nivel del mar se elevará 48 centímetros (19 pulgadas) más para el 2100 y quizá hasta 94 centímetros (37 pulgadas).

CONSECUENCIAS FUTURAS A NIVEL MUNDIAL

¿Por qué es preocupante que la temperatura de la Tierra aumente sólo unos grados?, ¿por qué es tan importante?, ¿por qué nos preocupamos de un aumento de sólo unos grados en la temperatura media de la Tierra? A menudo tenemos tales cambios entre mayo y julio, o incluso entre ayer y hoy.

Ese pensamiento crítico es una trampa en la que mucha gente suele caer. La cuestión gravita en que no estamos hablando de los cambios normales en el *tiempo local*, sino de un cambio *mundial* previsto en el *clima*.

Posibles consecuencias del cambio climático por continente.

África: Las cosechas de cereales se prevé que disminuyan reduciendo la seguridad alimentaria, particularmente en pequeños países importadores de comida.

Asia: Los descensos en la productividad agrícola y la acuicultura debido al estrés térmico e hídrico, la elevación del nivel del mar, inundaciones y sequías, y los ciclones tropicales disminuirían la seguridad alimentaria en muchos países de Asia.

Australia: Probablemente el agua se convierta en asunto fundamental debido a la sequía prevista en gran parte de la región y cambie a un estado promedio más parecido al de El Niño.

Europa: El riesgo de desbordamiento de los ríos aumentará a lo largo de gran parte de Europa; el riesgo de inundación, erosión y pérdida de



humedales aumentará, con sus correspondientes implicaciones para los asentamientos humanos, industria, turismo, agricultura y hábitats costeros naturales.

Latinoamérica: La agricultura de subsistencia se verá amenazada en muchos lugares de Latinoamérica. Las inundaciones y las sequías serán más frecuentes, con un aumento de las cargas de los sedimentos procedentes de inundaciones y una degradación del suministro de agua.

Norteamérica: Las pérdidas en bienes asegurados relacionados con la meteorología y los pagos por parte del sector público de apoyo en caso de desastres han ido aumentando. Los ecosistemas naturales únicos como humedales, tundra alpina y de agua fría estarán en riesgo y es improbable una adaptación efectiva.

Regiones Polares: Los ecosistemas naturales de las regiones polares son altamente vulnerables al cambio climático; algunas comunidades indígenas, en las que se sigue el modo de vida tradicional, tienen poca capacidad y pocas opciones para adaptarse.

Pequeños Países Insulares: Los arrecifes de coral se verán afectados negativamente por el blanqueo y la reducida tasa de calcificación por los altos niveles de CO₂. El declive de los ecosistemas costeros afectaría negativamente a los peces del arrecife y a todos aquellos que basan su forma de vida en la pesca del arrecife. El turismo se enfrentará a una severa interrupción derivada del cambio climático y la subida del nivel del mar.

Un clima más caliente tendría un cierto número de posibles efectos a nivel mundial.

Tyler Miller, (2002, p. 304-306), señala que, entre otras, estas podrían ser las consecuencias futuras del calentamiento global establecidas por los científicos:

Cambio en la producción de alimentos: Que podría incrementarse en algunas zonas y decaer en otras. Los modelos climáticos actuales



calculan un declive del 10% al 70% en el rendimiento mundial de las cosechas de alimentos fundamentales y una pérdida del 10% al 50% de las superficies actuales de cultivo, especialmente en los países más pobres. Otros estudios prevén una caída del 1-8% en la producción mundial de trigo, arroz y otros cereales hacia 2060 a causa del calentamiento previsto. No podemos afirmar con mucha certeza dónde podría ocurrir todo esto; pero sí sabemos que una caída mundial de sólo el 10% en el rendimiento de las cosechas causaría un gran aumento del hambre y de la miseria (especialmente en los países pobres) y provocaría el caos económico y social.

Reducción de los suministros de agua en algunas zonas: Lagos, corrientes de agua y acuíferos de algunas áreas, que han proporcionado agua a los ecosistemas, cultivos y ciudades durante siglos podrían reducirse o secarse al mismo tiempo. Esto forzaría a poblaciones enteras a emigrar a zonas con suministros de agua adecuados, si pudieran. Hasta hora, no podemos afirmar con mucha certeza dónde podría ocurrir todo esto.

Cambio en el aspecto y localización de mucho de los bosques del mundo: Los bosques de zonas templadas y subárticas se mudarían hacia los polos o hacia zonas de mayor altitud, dejando más praderas y arbustos en su estela. De acuerdo con el informe de 1995 del IPCC, al terminar el siglo siguiente “variedades completas de bosques podrían desaparecer, entre ellas la mitad de los bosques tropicales secos del mundo”. Esta hecatombe forestal liberaría el carbón almacenado en sus biomas y en los suelos circundantes y aceleraría el calentamiento global.

Científicos de la universidad del Estado de Oregón estiman que la sequedad provocada por el calentamiento global causaría incendios forestales masivos en hasta el 90% de los bosques de América del Norte; si esto se produce, se destruirán gran número de hogares y grandes zonas de hábitat de flora y fauna. Además, se inyectarían en la



atmósfera enormes cantidades de CO₂ que acelerarían el calentamiento global.

Reducción de la biodiversidad en muchas regiones: Hecatombes forestales a gran escala causarían la extinción en masa de especies animales y vegetales que no podrían emigrar a zonas nuevas. Los peces podrían morir al subir vertiginosamente las temperaturas de ríos y lagos y al aumentar el nivel de concentración de plaguicidas en aguas con menos niveles. Cualquier cambio en el clima podría amenazar a muchos parques, reservas de flora y fauna, zonas desérticas, humedales y arrecifes de coral, dando así por infructuosos muchos esfuerzos actuales para detener la pérdida de biodiversidad.

Aumento en el nivel del mar: El aumento en el nivel del mar de 48 cm prevista para el 2100, inundarían regiones costeras (en las que vive aproximadamente un tercio de la población mundial y donde se concentran infraestructuras económicas), así como tierras bajas y deltas donde crecen cultivos.

Climas extremos: Los climas serían mayores en número y en intensidad. Prolongadas sequías y olas de calor llegarían a ser la norma en muchas zonas, cobrándose una factura enorme sobre muchos seres humanos y ecosistemas. Conforme se calienten las capas superiores del agua del mar, se supone que aumentarán los dañinos huracanes, tifones, tornados y tormentas violentas.

Amenazas para la salud humana: De acuerdo con el informe de 1995 del IPCC, el calentamiento global traerá más olas de calor. Esto duplicará o triplicará el número de muertes debidas al calor entre la población anciana o con enfermedades cardíacas; también empeorarían los que sufrieran achaques respiratorios como el asma y la bronquitis.

La diseminación de climas tropicales más calientes y más húmedos desde el ecuador traería malaria, encefalitis, fiebre amarilla, dengue y otras enfermedades propagadas por los insectos a zonas antes templadas.



Número creciente de refugiados medioambientales: De acuerdo con el experto medioambiental Norman Myers, hacia 2050 el calentamiento global podría producir como 50-150 millones de refugiados medioambientales (comprobados con los 7 millones de refugiados de guerra en Europa después de la II Guerra Mundial). La mayoría de estos refugiados emigrarían ilegalmente a otros países, causando gran desorden social e inestabilidad política.

Así, el calentamiento global previsto tiene serias implicaciones en las políticas de seguridad exterior, militar y económica de las naciones.

LAS PROYECCIONES DEL IPCC.

En 1990, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) alertó a la comunidad internacional sobre el crecimiento de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera originada por actividades humanas, lo que ocasionaría un cambio climático. El IPCC, en 1995, conformado por más de dos mil científicos de todo el mundo, preparó un segundo informe, que confirmaba básicamente las afirmaciones del primero.

Entre otras cosas, éste concluyó que:

- Durante el siglo XXI la temperatura media mundial subirá unos 2°C, en un rango de incertidumbre de 1 – 3,5°C, y continuará elevándose por algunas décadas aunque se estabilice las emisiones.
- El nivel del mar subirá en un rango estimado medio de 50 cm., con un rango de 15 a 90 cm., y continuará subiendo por siglos.
- Las temperaturas globales promedio y el nivel del mar han subido y los últimos años han sido más calientes desde 1860.

Estos son sólo algunos de los impactos que sufrirá el planeta debido al cambio climático, siendo más intensos cuanto mayor sea el



aumento de temperatura. Es necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos.

2.3.5. HISTORIA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

El primero en manifestar un interés por la materia fue Svante August Arrhenius, quien en 1903 trató por primera vez de la posibilidad de que la quema de combustibles fósiles incrementara la temperatura media de la Tierra. Entre otras cosas calculaba que se encestarían 3000 años de combustión de combustibles para que se alterara el clima del planeta, bajo la suposición que los océanos captarían todo el CO₂ (Actualmente se sabe que los océanos han absorbido un 48% del CO₂ desde 1800). Fijaba un incremento de 5 °C y otorgaba una valoración positiva a este incremento de temperatura porque imaginaba que aumentaría la superficie cultivable y que los países más septentrionales serían más productivos.

En las décadas siguientes las teorías de Arrhenius fueron poco valoradas, pues se creía que el CO₂ no influía en la temperatura del planeta y el efecto invernadero se atribuía exclusivamente al vapor de agua.

En los años 1940 se desarrolló la espectrofotometría de infrarrojos, que ha permitido conocer que el CO₂ absorbe la luz de manera distinta al vapor de agua, incrementando notablemente el efecto invernadero. Pese a los estudios teóricos, no existían aún evidencias científicas del cambio climático. La primera evidencia científica apareció en 1958 cuando Charles Keeling empezó a representar el comportamiento del CO₂ atmosférico. Usaba datos de una estación en Mauna Loa y otra en la Antártica.

En 1974, aceptadas ya las hipótesis científicas, la OMM decidió crear un equipo de expertos sobre el cambio climático. Así en 1985 tuvo lugar la conferencia de Villach (Austria), donde las Naciones Unidas y el Consejo Internacional para el Medio Ambiente concluyeron que para



finales del siglo XXI se podría producir un aumento en las temperaturas de entre 1,5 y 4,5 °C y un ascenso del nivel del mar entre 20 y 140 cm.

El revuelo social que produjeron todos estos estudios facilitó que en 1988 se fundara el Grupo o Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que en 1990, concluyó después de su primera reunión que de seguir con el ritmo actual de emisiones de gases de efecto invernadero, cabría esperar un aumento de 0,3 °C por decenio durante el próximo siglo (mayor que el producido durante los últimos 10.000 años). En 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como la Cumbre de la Tierra, donde más de 150 países acudieron y se logró aprobar la Convención Marco sobre el Cambio Climático para tratar de estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel aceptable.

En 1997 se comenzó a redactar el protocolo de Kioto sobre el cambio climático cuyo objetivo era reducir las emisiones de los principales gases de efecto invernadero: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hexafluoruro de azufre. Se justificó no incluir el vapor de agua entre los gases de efecto invernadero considerados. Su redacción finalizó en 1998 aunque no entró en vigor hasta noviembre de 2004 cuando fue ratificado por Rusia.

Tras el tercer informe del IPCC, se consideró la necesidad de un nuevo protocolo más severo y con la ratificación de más países. Por esta razón, en el 2005 se reunieron en Montreal todos los países que hasta el momento habían ratificado el protocolo de Kioto y otros países responsables de la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo Estados Unidos, China e India. La negociación en Montreal proveía la redacción de unas bases para la futura negociación de un nuevo protocolo que entraría en vigor en el 2012, fecha de caducidad del actual protocolo. Durante la reunión, varios países pusieron objeciones



y retrasaron el pre-acuerdo (es el caso de Estados Unidos o Rusia) pero después de retrasar algunos días el final de la negociación se llegó a un pre-acuerdo.

En Bali el 3 y el 13 de diciembre de 2007 se reanudaron las negociaciones y aunque no se fijaron límites para los gases de efecto invernadero, se alcanzó un acuerdo que, entre otras cosas, incentivaba la distribución de energías renovables entre los países en vías de desarrollo para que estos no basaran su crecimiento económico en la quema de combustibles fósiles. (Valera Felipe, 2008).

2.3.6. RELACIÓN ENTRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL Y LA REDUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

Un puñado de científicos niega que exista peligro si se agota el ozono por culpa de los productos químicos producidos por los humanos.

Sin embargo, según mediciones y modelos, los científicos concluyen que el agotamiento del ozono a causa de productos químicos que contienen cloro y bromo, emitidos a la atmósfera por la actividad humana, constituyen un serio peligro a largo plazo.

La relación entre el calentamiento global y la reducción de ozono está basada en las siguientes áreas de enlace, según Valera Felipe (2008):

- El calentamiento global producido por el forzamiento radiactivo por CO₂ se espera que enfríe (quizás sorprendentemente) la estratósfera. Esto, a cambio, podría darnos lugar a un incremento relativo en la reducción de ozono, y en la frecuencia de agujeros de ozono.
- A la inversa, la reducción de ozono representa un forzamiento radiactivo del sistema climático. Hay dos efectos opuestos: La reducción de la cantidad de ozono permite la penetración de una mayor cantidad de radiación solar, la cual calienta la tropósfera. Pero



una estratósfera más fría emite menos radiaciones de onda larga, tendiendo a enfriar la tropósfera. En general, el enfriamiento predomina. El IPCC concluye que las pérdidas estratosféricas de ozono durante las dos décadas pasadas han causado un forzamiento negativo del sistema de la superficie troposférica.

- Una de las predicciones más sólidas de la teoría del calentamiento global es que la estratósfera debería enfriarse. Sin embargo, y aunque este hecho ha sido observado, es difícil atribuirlo al calentamiento global (por ejemplo, el calentamiento inducido por el incremento de radiación solar podría no tener este efecto de enfriamiento superior), debido a que un enfriamiento similar es causado por la reducción de ozono.

2.3.7. EL PERÚ Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

En 1997, el CONAM realizó un primer inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú, con base en el año 1994, los datos reflejaron que las mayores emisiones provenían del sector agrícola (cambio de uso del suelo, 41%) y del sector energía 23% (García, Miguel; 2007). Sin embargo, durante las siguientes décadas se espera que la importancia relativa de estos sectores se invierta, lo que supone que las provenientes del sector energético superen las que provendrán del cambio de uso del suelo.

Frente a esto, el CONAM ha identificado una serie de actividades para los diversos sectores que podrían reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el Perú. Los criterios usados para considerar tales opciones de mitigación incluyen desde la factibilidad tecnológica de su aplicación hasta su aceptabilidad política y social. El esfuerzo de todos los agentes involucrados en esta tarea debe concentrarse en priorizar entre las opciones identificadas:



SECTOR ENERGÉTICO

- Mejorar la eficiencia y convertir a gas natural las calderas de la industria.
- Generación de energía con paneles fotovoltaicos y con turbinas de viento.
- Generación eléctrica a gas natural.
- Alternativas de generación hidroeléctricas.
- Alternativas de generación eléctrica con minihidroeléctricas.
- Mejorar la eficiencia energética en el sector residencial urbano.
- Mejorar la eficiencia energética industrial.
- Resanar la red pública.
- Cogeneración.
- Mejorar la eficiencia de la combustión directa de biomasa.
- Gasificación de biomasa.
- Generación geotérmica.
- Reducir el venteo en los pozos de extracción.
- Promover las turbinas a gas de alta eficiencia.

Estas opciones de mitigación tendrían beneficios para el país que eventualmente superan los relativos al cambio climático, lo que las hace económica y socialmente viables. Entre estos pueden mencionarse:

- ✓ Diversificación energética.
- ✓ Mejora la balanza comercial de combustibles.
- ✓ Reducción de contaminantes locales con la consiguiente mejora de la salud de la población, así como la reducción en los gastos de salud.
- ✓ Disminución de costos para las industrias generadoras de energía.
- ✓ Disminución de costos para las industrias consumidoras de energía haciéndolas más competitivas.
- ✓ Y en el largo plazo, un aumento en el nivel de empleo.

SECTOR TRANSPORTE

- Convertir los taxis a gas licuado de petróleo.



- Limitar la antigüedad de los vehículos.
- Revisiones técnicas.
- Construcción de ciclovías y promover su uso.
- Carriles exclusivos para omnibuses.
- Concesiones viales.
- Eficiencia energética en nuevos vehículos.
- Restricciones a la circulación vehicular.
- Vehículos de cero emisiones (a largo plazo, eléctricos o a hidrógeno).

Las consecuencias colaterales positivas para el país de estas opciones son:

- ✓ Disminución de contaminantes locales, con lo que mejorará la salud de la población y disminuirán los gastos por este rubro.
- ✓ Racionalización del sistema de transporte urbano.
- ✓ Mejora en la calidad del transporte público.
- ✓ Reducción de los costos de mantenimiento de los vehículos.
- ✓ Diversificación energética.
- ✓ Mejora en la Balanza Comercial de combustibles.

SECTOR FORESTAL

- Agroforestería.
- Forestación de protección y producción.
- Manejo productivo de bosques tropicales.
- Extracción de productos no maderables.
- Forestaría urbana.
- Uso de los modelos y predicción de procesos de deforestación.

Los beneficios adicionales a la reducción o captura de carbono, que tienen estas opciones de mitigación son:

- ✓ Estabilidad de las unidades agropecuarias.
- ✓ Aumento de empleo en la selva.
- ✓ Desarrollo de la industria forestal y papelera.



- ✓ Menor deforestación.
- ✓ Aumento de las exportaciones.
- ✓ Reducción de la pobreza.

2.3.8. DATOS DE INTERÉS

a) El calentamiento global en el pasado

Los geólogos creen que la Tierra experimentó un calentamiento global durante el Jurásico inferior con elevaciones medias de temperatura que llegaron a 5 °C. Ciertas investigaciones indican que esto fue la causa de que se acelerase la erosión de las rocas hasta en un 400%, un proceso en el que tardaron 150.000 años en volver los valores de dióxido de carbono a niveles normales. Posteriormente se produjo también otro episodio de calentamiento global conocido como Máximo termal del Paleoceno-Eoceno. (Grobert D. Bonifacio, 2008).

b) ¿Qué país es el principal causante del calentamiento global?

Los Estados Unidos. Aunque los estadounidenses solamente representan el 4% de la población mundial, producen el 25% de la contaminación por emisión de bióxido de carbono debido a la combustión de combustibles fósiles, superando en mayor grado a las emisiones de cualquier otro país. De hecho, en los Estados Unidos emiten más bióxido de carbono que la China, la India y el Japón juntos. (NRDC, 2006). Es evidente que los Estados Unidos debe asumir el liderazgo en la resolución del problema; y como principal desarrollador de nuevas tecnologías en el mundo, están en una posición privilegiada para hacerlo, ya que tienen los conocimientos y la experiencia.

c) Sobre el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las



Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM. (IPCC en español, 2008).

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada por homólogos y publicada.

Una de las principales actividades del IPCC es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. El IPCC elabora, asimismo, Informes Especiales y Documentos Técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científicos e independientes, y respalda la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

El IPCC consta de tres Grupos de trabajo y un Equipo especial:

El Grupo de trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y el cambio climático.

El Grupo de trabajo II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas socioeconómicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo.

El Grupo de trabajo III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de atenuar los efectos del cambio climático.



El Equipo especial sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se encarga del Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

d) Cuarto informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático realizado el 12 de febrero de 2007.

Las previsiones del cuarto informe elaborado por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, reunido en París para evaluar las consecuencias del calentamiento global, son una de las noticias más relevantes. En este informe, el organismo creado por la ONU concluye que el planeta experimentará este siglo un calentamiento que variará entre 1,8° y 4° C, de acuerdo a las características que presenten diferentes zonas.

Agrega el informe que los objetivos legalmente obligatorios del Protocolo de Kioto buscan reducir en 5,2%, para el período 2008-2012, las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990. Aunque ahora es el único mecanismo internacional para empezar a enfrentar el cambio climático y minimizar sus impactos, puede resultar insuficiente frente a la magnitud que podría tener el problema.

Al subir la temperatura del planeta, como consecuencia de la fusión de los glaciares, se incrementará el nivel medio de los océanos entre 18 y 59 centímetros, dependiendo la cuantía de la gravimetría de cada lugar. Y con el calentamiento de las aguas de los océanos, al generarse una mayor inestabilidad en la dinámica de la atmósfera, se producirá un desequilibrio generalizado en la máquina atmosférica, cuyas turbulencias se expresarán con olas de calor que causarán más sequías y con lluvias violentas que desencadenarán inundaciones, además de una mayor intensidad y frecuencia de huracanes, ventiscas y tornados. (Duque Escobar Gonzalo, 2007).



e) ¿Qué es el Protocolo de Kioto?

Los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC). El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, sólo después de que 55 naciones que suman el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero lo han ratificado. En la actualidad 166 países, lo han ratificado alcanzando.

El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos. Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). (Prather Michael, 2006).

f) El calentamiento global afectará más a los países en desarrollo.

Por razones de pobreza, la capacidad de planificar e invertir en medidas preventivas para minorar los impactos del cambio climático, son mucho mayores en los países en desarrollo.

Las consecuencias más importantes son la disminución del agua disponible y las actividades agrícolas. Ello afectará seriamente a los países con poca agua encima de los de América Latina, con tendencia a la desertificación, el norte y el este de África y el Asia Central.

De otro lado, la población bajo riesgo de inundación y tormentas crecería de 46 millones a 92 millones. La población de las pequeñas



islas podría sufrir pérdidas de capital superiores al 10% de su PBI. (GARCIA, Miguel. 2008)

El Perú debería seguir invirtiendo en sistemas de predicción climática, para una posible presencia del fenómeno “El Niño”.

g) El calentamiento global y sus efectos en la cordillera blanca del Perú.

La Cordillera Blanca del Perú podría tener que cambiar pronto de nombre debido a que los nevados están derritiéndose.

El hielo de las cumbres de la Cordillera Blanca, la mayor cadena de nevados tropicales del mundo, está derritiéndose velozmente por las ascendentes temperaturas, tornando marrones los picos, lo que ha puesto de relieve que el calentamiento global amenaza la futura provisión de agua del Perú.

“Las montañas andinas de Perú han perdido por lo menos 22 por ciento de su superficie glaciaria desde 1970 y el deshielo está acelerándose, según el INRENA.” (Grobert D. Bonifacio. 2008).

Los especialistas en glaciología consideran que la actual situación de los nevados del mundo es un indicador del calentamiento global y advierten que lo que está ocurriendo en el Perú sugiere la existencia de potenciales problemas.

Grobert además dice que la Cordillera Blanca tiene el 35% de los glaciares del Perú. El país tiene más de 70% de los glaciares tropicales del mundo y ellos alimentan los ríos que proveen agua a las ciudades y barrios marginales de la costa desértica del Perú.

h) Otros datos de interés.

- Según un artículo publicado en enero del 2004, el calentamiento global podría exterminar a una cuarta parte de todas las especies de plantas y animales de la Tierra para el 2050.



- En 1984 el tamaño del hueco en la capa de ozono, que se mide sobre la Antártida, era aproximadamente 7 millones de km², hasta 1990 alcanzó los 29 millones de km² (cuatro veces mayor). Desde el año 90, el agujero de Ozono sigue una tendencia a la reducción.
- Cada día aparecen nuevos informes que avisan a la humanidad sobre las **consecuencias del cambio climático**. El que se ha difundido el 15 de octubre del 2008 es igual de preocupante que otros anteriores y advierte que las enfermedades incluidas en la lista de la “**docena mortal**”, que van desde la gripe aviaria hasta la fiebre amarilla, podrían experimentar una mayor propagación debido a los cambios que sufre el planeta.

Por ello, la Wildlife Conservation Society, con base en el Zoológico del Bronx en Estados Unidos y que trabaja en 60 naciones, insta a un **mejor monitoreo de la salud de la flora y fauna** para ayudar a tener una temprana advertencia de cómo agentes patógenos podrían propagarse con el calentamiento global.

La “docena mortal” está compuesta por gripe aviaria, babebiosis transmitida por garrapatas, cólera, ébola, parásitos, peste, enfermedad de Lyme, mareas rojas por proliferación de algas, fiebre del Valle del Rift, enfermedad del sueño, tuberculosis y fiebre amarilla. (Red León, 2008).

2.3.9. ACCIONES O POSIBLES SOLUCIONES PARA COMBATIR EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El calentamiento global, por ser un problema mundial, a todos nos concierne, es por eso que se propone que la educación ambiental iniciara desde el preescolar que desde pequeños se fomente la cultura de respeto hacia el medio ambiente, que se tenga un conocimiento de las cifras de alta contaminación. Es por eso que todos debemos darnos a la tarea de contribuir y poner un alto énfasis en proporcionar todo tipo de conocimiento para cuidar nuestro planeta.



Es por eso que en las siguientes líneas se propone cuatro listas de soluciones domésticas, que puede hacer usted sin necesidad de ser un científico:

LAS SOLUCIONES AL CALENTAMIENTO GLOBAL ESTÁN A NUESTRO ALCANCE

Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC)

La solución al calentamiento global es un gran desafío. ¿Se puede lograr? ¡Claro que sí! Con el ingenio y la voluntad política podemos reducir la contaminación que causa el calentamiento global un 60 por ciento para el 2050. Aunque no hay una solución mágica, existen cuatro estrategias que, en conjunto, pueden lograr el objetivo. (NRDC. 2006, <http://www.nrdc.org/>).

1 APROXIMADAMENTE
41%
de reducciones
totales

Aumentar la eficiencia energética: La clave para solucionar el calentamiento global tiene que ser la eficiencia energética. Sabemos fabricar focos, refrigeradoras y hasta edificios que usan un 80% menos de energía que los de diseño convencional. Y cada kilovatio por hora que no usamos significa menos contaminación.

2 APROXIMADAMENTE
24%
de reducciones
totales

Fabricar mejores automóviles: Los mejores híbridos ya en uso disminuyen la contaminación causante del calentamiento global y consumen un 50% menos de combustible que los vehículos convencionales. Cada año se diseñan nuevos híbridos más eficientes y cada vez sus baterías son más económicas. Muy pronto podremos tener a nuestro alcance híbridos que pueden recorrer 30 ó 40 millas con electricidad antes de que requieran gasolina. Podemos reducir nuestra sed por el petróleo aun más si animamos a las empresas constructoras a que diseñen comunidades que permitan que caminemos en vez de usar nuestros autos.



3 APROXIMADAMENTE
19%
de reducciones
totales

Acudir a la energía renovable y a los biocombustibles: La energía renovable es ventajosa para las empresas, competitiva en cuestión de costos y está lista para atender un segmento importante de las necesidades energéticas. Cada año la energía proporcionada por el viento (eólica) aumenta un 30 por ciento, lo que la convierte en la opción de suministro con mayor crecimiento. Y los biocombustibles, como el etanol hecho de maíz, de pastos salvajes y de cañas de maíz, pueden atender una fracción creciente de nuestras necesidades de combustible. Para el año 2050, la energía renovable y los biocombustibles podrían proveer una gran parte de nuestras necesidades energéticas.

4 APROXIMADAMENTE
16%
de reducciones
totales

Eliminar el carbono de los combustibles fósiles: Entre los combustibles fósiles el carbón es el que tiene mayor contenido de carbono. La reducción en el uso del carbón mediante la eficiencia energética y las tecnologías de energía renovable constituye la solución clave al calentamiento global. Sin embargo, lo cierto es que en los próximos años probablemente se construyan centenares de plantas eléctricas a base de carbón en todo el mundo. Debemos insistir en que estas nuevas plantas usen tecnología innovadora que elimine y almacene el carbono de una manera segura. California ha marcado la pauta en este sentido al exigir que cualquier planta nueva que se construya no emita más contaminación que cause el calentamiento global que una unidad altamente eficiente basada en gas natural.

VEINTE MEDIDAS PARA EVITAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL

La lista ha sido propuesta por un miembro del OAM (Observatorio Astronómico de Manizales). Son sencillas de aplicar y muy prácticas (Gonzalo Duque Escobar. 2007):



Transporte. Reducir el individual y promocionar los medios colectivos.

Energía doméstica. Disminuir su gasto con electrodomésticos de etiqueta energética o apagando los aparatos completamente (y no en modo standby).

Residuos. Favorecer la separación de basuras y el reciclaje.

Materiales. Reutilizarlos siempre que se pueda (papel, juguetes, herramientas, muebles...) y evitar usar bolsas, cajas y embalajes.

Agua. Reducir su consumo colocando, por ejemplo, botellas en las cisternas.

Riego. Minimizar el riego de jardines y promocionar el sistema por goteo.

Urbanizar. Sólo donde se sepa que habrá agua suficiente a largo plazo. En muchas ocasiones se otorgan licencias donde no hay agua.

Naturaleza. Respetar los espacios protegidos y minimizar el impacto en zonas naturales.

Casas. Construir las con buenos materiales aislantes térmicos para que la inversión en calefacción y el aire acondicionado sea menor.

Rendijas. Mejorar los aislantes en ventanas y puertas porque entre un 5% y un 10% del calor del hogar se escapa por ellas.

Paneles solares Fotovoltaicos conectados a la red eléctrica.

Energías alternativas. Darles más valor y estar dispuestos a financiarlas. Si todos las apoyamos, serán rentables, aunque sean más caras.

Impuestos. Permitir que se asignen para la conservación de recursos.

Suelo. Minimizar los cambios de uso del suelo y, en general, del suelo artificial.

Impacto. Dar más importancia a los análisis de impacto ambiental y considerar otras alternativas costosas, pero ambientalmente favorables

Especies. No trasladarlas fuera de su lugar de origen.

Invasores. No soltar animales domésticos y mascotas. Pueden ser especies invasoras.

Productos químicos. Minimizar el uso de compuestos químicos como antibióticos, fertilizantes... y aerosoles.



Educar a los niños en el valor de los bienes que nos ofrecen los ecosistemas.

Gobiernos. Exigir la gestión sostenible a largo plazo de los recursos naturales.

COMO EVITAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL, CONSEJOS ÚTILES E INFORMACIÓN

Después de la reunión de expertos de la ONU sobre Cambio Climático realizada en Paris Francia el 1 de febrero de 2007, se determinó que **solo quedan 10 años para que entre todos podamos frenar la catástrofe ambiental y climática que se avecina**, la responsabilidad no es solo de políticos y empresarios, así que lo que cada habitante de la Tierra haga en contra de estos fenómenos es clave para salvar el planeta, nuestras vidas y las de nuestras futuras generaciones. (Valera Felipe, 2008):

EL AGUA: Consume la justa.

Evita gastos innecesarios de agua con estos consejos:

- Mejor ducha que baño. Ahorras 7.000 litros al año. Mantén la ducha abierta sólo el tiempo indispensable, cerrándola mientras te enjabonas. No dejes la llave abierta mientras te lavas los dientes o te afeitas.
- No laves los alimentos con la llave abierta, utiliza un recipiente.
- Al terminar, esta agua se puede aprovechar para regar las plantas.
- No te enjabones bajo el chorro de agua, Utiliza la lavadora y el lavavajillas sólo cuando estén completamente llenos.
- No arrojes al inodoro bastoncillos, papeles, colillas, compresas, tampones o preservativos, no es el cubo de la basura.
- Repara inmediatamente las fugas, 10 gotas de agua por minuto suponen 2.000 litros de agua al año desperdiciados.
- Utiliza plantas autóctonas, que requieren menos cuidados y menos agua.



- Reutiliza parte del agua que usa tu lavadora de ropa, esta te podrá servir para los baños, limpiar pisos, hacer aseo o lavar el frente de tu casa. No vacíes el estanque del baño sin necesidad.
- No tires el aceite usado por los lavaplatos, envásalos en plástico desechable. Flota sobre el agua y es muy difícil de eliminar.
- No arrojes ningún tipo de basura al mar, ríos o lagos.
- Riega los jardines y calles con agua no potable.
- El mejor momento para regar es la última hora de la tarde ya que evita la evaporación.
- El agua de cocer alimentos se puede utilizar para regar las plantas.
- El gel, el champú y los detergentes son contaminantes. Hay que usarlos con moderación y de ser posible optar por productos ecológicos.
- No olvides plantar un árbol por lo menos una vez en tu vida.

BASURAS: Más de la mitad son reciclables ¿por qué no las reciclamos y ahorramos?

- La ley de las 3 Erres: RECICLAR, REDUCIR el consumo innecesario e irresponsable y REUTILIZAR los bienes.
- Al recuperar cajas de cartón o envases que también son hechos con papel contribuyes a que se talen menos árboles, encargados de capturar metano y de purificar el aire.
- Al reutilizar 100 kilogramos de papel se salva la vida de al menos 7 árboles.
- Separa las basuras que generas. Debes consultar en tu administración local o en tu unidad residencial si disponen de un sistema de selección de basuras.
- Usa siempre papel reciclado y escribe siempre por los dos lados.
- No derroches servilletas, pañuelos, papel higiénico u otra forma de papel.
- Elije siempre que puedas envases de VIDRIO en lugar de Plástico, Tetrapack y Aluminio. Usa RETORNABLES.



- Recuerda que hay empresas dedicadas a la compra de materiales reciclables como papel periódico, libros viejos, botellas etc.

ALIMENTACIÓN: Disminuye el consumo de carnes rojas.

- Disminuye el consumo de carnes rojas ya que la cría de vacas contribuye al calentamiento global, a la tala de árboles y la disminución de los ríos. Producir un kilo de carne gasta más agua que 365 duchas.
- Los productos enlatados consumen muchos recursos y energía. No consumas alimentos en lata especialmente atún porque está en vía de extinción.
- Evita consumir alimentos “transgénicos” (OMG, Organismos manipulados genéticamente) ya que su producción contamina los ecosistemas deteriorando el medio ambiente.
- No consumas animales exóticos como tortugas, chigüiros, iguanas, etc. Consume más frutas, verduras y legumbres que carnes.
- Nunca compres pescados de tamaños pequeños para consumir. Si puedes consume alimentos ecológicos (sin pesticidas, sin insecticidas, etc.).

ENERGÍA: No consumas de más.

- Usa agua caliente solo de ser necesario o solo la necesaria, conecta el calentador solo dos horas al día, gradúalo entre 50 y 60 grados y si puedes intenta bañarte con agua fría es más saludable.
- Evita usar en exceso la plancha, el calentador de agua o la lavadora, que gastan mucha energía y agotan los recursos para generarla. Esto lleva a que los países se vean en la necesidad de usar petróleo, carbón o gas para copar la oferta energética, combustibles que generan gases como el dióxido de carbono, que suben la temperatura.
- Mejor cocinar con gas que con energía eléctrica. APAGA el TV, radio, luces, computador (pantalla) sino los estas usando.
- En tu lugar de trabajo apaga las luces de zonas comunes poco utilizadas.



- Utiliza bombillos de bajo consumo de energía. Modera el consumo de latas de aluminio.
- No uses o compres productos de PVC para nada, contamina muchísimo y no es reciclable.

TRANSPORTE:

- Modera el uso del vehículo particular, haz un uso eficiente del automóvil.
- No viajes solo, organiza traslados en grupo o en transporte público. Infla bien las llantas de tu carro para que ahorre gasolina y el motor no la queme en exceso.
- Empieza a utilizar la bicicleta en la medida posible. Revisa la emisión de gases de tu vehículo.
- No aceleres cuando el vehículo no esté en movimiento. Reduce el consumo de Aire Acondicionado pues este reduce la potencia y eleva el consumo de la gasolina.
- Modera tu Velocidad: En carretera nunca sobrepases los 110 kilómetros por hora ya que más arriba produce un exagerado consumo de combustible.
- Nunca cargues innecesariamente tu vehículo con mucho peso: A mayor carga mayor consumo de combustible.

PAPEL:

- Usa habitualmente papel reciclado. Fomenta el uso de productos hechos a partir de papel usado.
- Reduce el consumo de papel. Usa las hojas por las dos caras.
- Haz sólo las fotocopias imprescindibles.
- Reutiliza los sobres, cajas, etc. Rechaza productos de un sólo uso.

EDUCACIÓN

Educa a todo los que conozcas en el respeto a la naturaleza.



SOLUCIONES DOMÉSTICAS PARA REDUCIR LA EMISIÓN DE CO₂

Algunas de las soluciones que cada individuo de las sociedades más avanzadas pueden aplicar para controlar la producción de CO₂, siempre que sea posible, son (El Barche, Alejandro, 2008):

- Cambiar las bombillas tradicionales por otras de bajo consumo (compactas fluorescentes, o LED's). Las CFL, consumen 60% menos electricidad que una bombilla tradicional, con lo que este cambio reduciría la emisión de dióxido de carbono en 140 kilos al año.
- Poner el termostato con dos grados menos en invierno y dos grados más en verano. Ajustando la calefacción y el aire acondicionado se podrían ahorrar unos 900 kilos de dióxido de carbono al año.
- Evitar el uso del agua caliente. Se puede usar menos agua caliente instalando una ducha de baja presión y lavando la ropa con agua fría o tibia.
- Utilizar un colgador/tendedero en vez de una secadora de ropa. Si se seca la ropa al aire libre la mitad del año, se reduce en 320 kilos la emisión de dióxido de carbono al año.
- Comprar productos de papel reciclado. La fabricación de papel reciclado consume entre 70% y 90% menos energía y evita que continúe la deforestación mundial.
- Comprar alimentos frescos. Producir comida congelada consume 10 veces más energía.
- Evitar comprar productos envasados. Si se reduce en un 10% la basura personal se puede ahorrar 540 kilos de dióxido de carbono al año.
- Utilizar menos los aparatos eléctricos; al menos, los encaminados exclusivamente al ocio. Desconectar los aparatos de radio, televisión, juegos, etc. a los que no se esté prestando atención en ese momento.
- Elegir un vehículo de menor consumo. Un vehículo nuevo puede ahorrar 1.360 kilos de dióxido de carbono al año si este rinde dos kilómetros más por litro de combustible (lo mejor sería comprar un vehículo híbrido o con biocombustible).



- Conducir de forma eficiente: utilizando la marcha adecuada a la velocidad, no frenar ni acelerar bruscamente, y en general intentar mantener el número de revoluciones del motor tan bajo como sea posible.
- Evitar circular en horas punta.
- Usar menos el automóvil. Caminar, ir en bicicleta, compartir el vehículo y usar el transporte público. Reducir el uso del vehículo propio en 15 kilómetros semanales evita emitir 230 kilos de dióxido de carbono al año.
- Elegir una vivienda cerca del centro de trabajo o de educación de nuestros hijos.
- No viajar frecuentemente ni lejos por puro placer. Desde hace unos 20 años el hábito de viajar en avión se ha extendido de tal forma, y en ocasiones a precios tan bajos, que las emisiones de gases debidas a los aviones se han incrementado en más de un 200%.
- Revisar frecuentemente los neumáticos. Una presión correcta de los neumáticos mejora la tasa de consumo de combustible en hasta un 3%. Cada litro de gasolina ahorrado evita la emisión de tres kilos de dióxido de carbono.
- Plantar árboles. Una hectárea de árboles, elimina a lo largo de un año, la misma cantidad de dióxido de carbono que producen cuatro familias en ese mismo tiempo. Un solo árbol elimina una tonelada de dióxido de carbono a lo largo de su vida.

2.4. VARIABLE DE ESTUDIO

Nuestra variable de estudio es el **calentamiento global**, de esta se disgregan las subvariables: causas y consecuencias del calentamiento global, entre otras.

2.5. HIPÓTESIS

El hombre, es agente y víctima del calentamiento global; destruye el medio donde vive sin medir las consecuencias.



2.6. METODOLOGÍA: MATERIALES, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La metodología empleada fue la Investigación Descriptiva, planteándose preguntas para luego resolverlas.

2.6.1. MATERIALES DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Bibliografía especializada.
- Material audiovisual.
- Cámara fotográfica.
- Otros.

2.6.2. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS (Procedimientos)

Los métodos utilizados fueron el inductivo- deductivo y el holístico. Además se empleó la siguiente metodología en cada fase de elaboración del trabajo:

- **Fase inicial:** Buscar y recopilar fuentes de información sobre el tema a tratar.
- **Fase intermedia:** Resaltar las partes más importantes del tema.
- **Fase final:** Sacar conclusiones y recomendaciones.

2.6.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

➤ **Fichaje.**

Para la recolección de la información se utilizó la técnica del fichaje, pues se emplearon fichas de investigación (textual, de resumen y bibliográfica) durante la fase de recolección de los datos.

➤ **Encuesta.**

Otra de las técnicas utilizadas para la recolección de información es la encuesta de opinión. Esta técnica, permitió que las personas opinaran acerca de este tema (calentamiento global) que sin duda es un tema novedoso e importante; la encuesta sólo servirá como un indicador para reforzar este trabajo de investigación.



CAPÍTULO III
CONCLUSIONES



III. CONCLUSIONES

- El calentamiento global es un problema originado por el propio hombre, y es éste el principal afectado.
- El cambio climático es causado por el incremento de las emisiones de GEI, primordialmente como consecuencia de las actividades humanas (quema de combustibles fósiles, carbón y petróleo fundamentalmente) y en menor medida por la deforestación y el crecimiento demográfico.
- Este fenómeno acarrió consecuencias devastadoras y es un mal que nos está afectando permanentemente, causando pérdidas humanas y materiales para la vida en la Tierra, además tiene posibles efectos para el futuro.
- El desconocimiento y el poco interés pueden ocasionar la falta de responsabilidad ante éste problema, pero con este trabajo se motivará al lector para que tome conciencia de lo que pasa a su alrededor.
- Si no ponemos en práctica las acciones o posibles soluciones para así combatir éste problema que está afectando a todo el mundo, no podremos reducir las emisiones de GEI (sobre todo el CO₂) y en consecuencia el calentamiento global.



CAPÍTULO IV
RECOMENDACIONES



IV. RECOMENDACIONES

- Toma de conciencia por parte de las personas, darle importancia a lo que sucede a nuestro alrededor, analizar el problema de fondo y actuar antes que sea demasiado tarde.
- Generalizar de inmediato el uso de las tecnologías existentes para fabricar automóviles más limpios y generadores de energía eléctrica más modernos y usar fuentes renovables de energía como la eólica, la solar, etc.
- Incentivar la investigación y la lectura en escuelas, colegios, centros de estudio superiores y a la comunidad en general sobre los efectos del cambio climático en la vida de la Tierra y así se motive el cuidado y conservación del planeta.
- Poner en práctica todos los medios posibles propuestos en este trabajo de investigación o de otra fuente, que nos sirvan para combatir al calentamiento global.
- Atención urgente de todos los gobiernos de todos los países para que pongan en práctica planes, y medidas ambientales para evitar que éste problema continúe, además de poner en vigencia leyes contra la emisión excesiva de gases invernadero.
- Cumplimiento de las leyes y decretos para el cuidado del ambiente, por parte de cada ciudadano: como por ejemplo, el cumplimiento del capítulo I, artículo 1, inciso 4, del CÓDIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, DECRETO LEGISLATIVO N° 613/ 08-09-90/PERÚ.



GLOSARIO

Aclimatación: Adaptación fisiológica a las variaciones climáticas.

Actividad solar: El Sol presenta períodos de gran actividad que se observan en una serie de manchas solares, además de producción radiactiva, actividad magnética, y emisión de partículas de gran energía. Estas variaciones tienen lugar en una serie de escalas temporales que van desde millones de años a minutos.

Absorción: La adición de una sustancia de preocupación a un depósito. La absorción de sustancias que contienen carbono, en particular dióxido de carbono, se denomina a menudo secuestro (de carbono).

Acuífero: Estrato de roca permeable que contiene agua. Un acuífero no confinado se recarga directamente por medio del agua de lluvia, ríos y lagos, y la velocidad de la recarga se ve influenciada por la permeabilidad de las rocas y suelos en las capas superiores. Un acuífero confinado se caracteriza por un manto superior que es impermeable y por lo tanto las lluvias locales no afectan el acuífero.

Adaptación: Ajuste de los *sistemas humanos* o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al *cambio climático* se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a *estímulos* climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

Aerosoles: Grupo de partículas sólidas o líquidas transportadas por el aire, con un tamaño de 0,01 a 10 mm, que pueden sobrevivir en la *atmósfera* al menos durante unas horas. Los aerosoles pueden tener un origen natural o *antropogénico*. Los aerosoles pueden tener influencia en el *clima* de dos formas diferentes: directamente, por dispersión y absorción de la radiación, e indirectamente, al actuar como núcleos de condensación en la formación de nubes o modificar las propiedades ópticas y tiempo de vida de las nubes.

Antropogénico: Resultante o producido por acciones humanas.

Biocombustible: Combustible producido a partir de material seco orgánico o aceites combustibles producidos por plantas. Entre los ejemplos de biocombustibles se



encuentran el alcohol (a partir de azúcar fermentado), el licor negro proveniente del proceso de fabricación de papel, la madera y el aceite de soja.

Bioma: Categoría amplia de animales y plantas similares que conviven en un espacio determinado o bajo condiciones ambientales parecidas.

Biomasa: Masa total de organismos vivos en una zona o volumen determinado; a menudo se incluyen los restos de plantas que han muerto recientemente ('biomasa muerta').

Biósfera (terrestre y marina): Parte del sistema terrestre que comprende todos los ecosistemas y organismos vivos en la atmósfera, en la tierra (biosfera terrestre), o en los océanos (biosfera marina), incluida materia orgánica muerta derivada (por ejemplo, basura, materia orgánica en suelos y desechos oceánicos).

Bosques: Tipo de vegetación dominada por árboles. En todo el mundo se utilizan muchas definiciones del término "bosque", lo que refleja las amplias diferencias en las condiciones biogeofísicas, estructuras sociales, y economías.

Calentamiento global: aumento de la temperatura de la Tierra debido al uso de combustibles fósiles y a otros procesos industriales que llevan a una acumulación de gases invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos) en la atmósfera.

Cambio climático: Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su *variabilidad*, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más).

Capa de ozono: La capa de la *estratosfera* contiene una capa en que la concentración del ozono es mayor, y que se denomina capa de ozono. Esta capa tiene una extensión de 12 a 40 km. La concentración de ozono alcanza un máximo entre 20 y 25 km. Esta capa se está agotando debido a emisiones de compuestos con cloro y bromuro debidas a la actividad humana. Cada año, durante la primavera del Hemisferio Sur, se produce un importante agotamiento de la capa de ozono en la región antártica, al que también contribuyen los compuestos con cloro y bromuro derivados de la actividad humana, junto con las condiciones meteorológicas de esta zona. Este fenómeno se denomina el *agujero del ozono*. La capa de ozono protege a la vida del planeta de la radiación ultravioleta cancerígena



Capacidad de mitigación: Estructuras y condiciones sociales, políticas y económicas que se requieren para una *mitigación* eficaz.

Ciencia: Conocimiento exacto de las cosas por sus principios y causas.

Clorofluorocarbonos: CFC, compuestos de flúor, se emplean en refrigeración, aire acondicionado, disolventes de limpieza, materiales de empaquetado y aerosoles. El cloro, un producto químico secundario de los CFC ataca al ozono, que está formado por tres átomos de oxígeno, arrebatándole uno de ellos para formar monóxido de cloro. Éste reacciona a continuación con átomos de oxígeno para formar moléculas de oxígeno, liberando moléculas de cloro que descomponen más moléculas de ozono.

Combustible: Sustancia que reacciona químicamente con otra sustancia para producir calor, o que produce calor por procesos nucleares. El término combustible se limita por lo general a aquellas sustancias que arden fácilmente en aire u oxígeno emitiendo grandes cantidades de calor.

Combustibles fósiles: Combustibles basados en carbono de *depósitos* de carbono fósil, incluidos el petróleo, el gas natural y el carbón.

Criósfera; Componente del *sistema climático* que consiste en el conjunto de nieve, hielo, *permafrost*, por encima y por debajo de la superficie terrestre y oceánica.

Deforestación: Conversión de *bosques* en zonas no boscosas.

Desarrollo sostenible: Desarrollo que atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Desertificación: Degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas, y zonas subhúmedas secas como el resultado de diversos factores, que incluyen variaciones climatológicas y actividades humanas.

Desplazamiento de tierras: Masa de material que se desliza hacia abajo por la gravedad, a menudo ayudada por agua cuando dicho material se encuentra saturado; movimiento rápido de una masa de suelo, roca, o detritus cuesta abajo.

Dióxido de carbono: (CO₂): Dióxido de carbono, gas incoloro, inodoro y con un ligero sabor ácido, cuya molécula consiste en un átomo de carbono unido a dos átomos de oxígeno (CO₂).

Ecosistema: Sistema de organismos vivos que interactúan y su entorno físico. Los límites de lo que se puede denominar ecosistema son un poco arbitrarios, y dependen



del enfoque del interés o estudio. Por lo tanto, un ecosistema puede variar desde unas escalas espaciales muy pequeñas hasta, en último término, todo el planeta.

Efecto invernadero: Término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono, presentes en la atmósfera.

Elevación del nivel del mar: Ascenso del nivel medio del océano. La elevación eustática del nivel del mar es un cambio en el nivel medio del mar producido por la alteración en el volumen mundial de los océanos. La elevación relativa del nivel del mar ocurre cuando existe una elevación neta del nivel del océano relacionado con movimientos locales de tierras. Las *simulaciones climáticas* se concentran sobre todo en la estimación eustática del cambio del nivel del mar. Los investigadores de impactos se centran en el cambio relativo del nivel del mar.

Emisiones: En el contexto de *cambio climático*, se entiende por emisiones la liberación de *gases de efecto invernadero* y/o sus *precursores* y *aerosoles* en la *atmósfera*, en una zona y un período de tiempo específicos.

Emisiones antropogénicas: Emisiones de *gases de efecto invernadero*, de *precursores* de gases de efecto invernadero, y *aerosoles* asociados con actividades humanas. Entre estas actividades se incluyen la combustión de combustibles fósiles para producción de energía, la *deforestación* y los *cambios en el uso de las tierras* que tienen como resultado un incremento neto de emisiones.

Emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) fósil: Emisiones de *dióxido de carbono* que resultan del consumo de combustibles de depósitos de carbono fósil como el petróleo, gas natural y carbón.

Emisiones netas de dióxido de carbono: Diferencia entre fuentes y *sumideros* de *dióxido de carbono* en un período dado y en una zona o región específica.

Energías renovables: Fuentes de energía que son sostenibles, dentro un marco temporal breve si compara con los ciclos naturales de la Tierra, e incluyen tecnologías



no basadas en el carbono, como la solar, la hidrológica y la eólica, además de las tecnologías neutras en carbono, como la *biomasa*.

Enfermedades: Alteraciones más o menos graves de la salud, podemos agruparlas en: *Enfermedades infecciosas*, cualquier enfermedad que se puede transmitir de una persona a otra. Esto puede ocurrir por contacto físico directo, por la manipulación normal de un objeto que tiene organismos que pueden infectar, por un portador de la enfermedad, o por la expansión de gotitas infectadas cuando se tose o se expulsan en el aire y, *Enfermedades transmitidas por vectores*, enfermedades transmitidas entre receptores por un organismo vector, como un mosquito o garrapata (por ejemplo, el paludismo, fiebre del dengue, y la leishmaniasis).

Erosión: Proceso de retiro y transporte de suelo y roca por obra de fenómenos meteorológicos, desgaste de masa, y la acción de cursos de agua, *glaciares*, olas, vientos, y aguas subterráneas.

Erupciones volcánicas: Emisiones violentas de materia sólida, líquida o gaseosa de los volcanes.

Estratosfera: capa superior de la atmósfera que empieza a una altitud entre los 12,9 y 19,3 Km. y que se extiende 50 Km. hacia arriba. En su parte inferior, la temperatura permanece casi invariable con la altitud, pero a medida que se asciende aumenta muy deprisa porque el ozono absorbe la luz solar.

Evaporación: Proceso por el que un líquido se convierte en gas.

Expulsión de metano: Expeler o expulsar trazas de metano al ambiente.

Extinción: Desaparición total de especies en su integridad.

Forestación: Plantación de nuevos *bosques* sobre terrenos que no han contenido bosques en el pasado.

Fotosíntesis: Proceso por el que las plantas absorben *dióxido de carbono* (CO₂) del aire (o bicarbonato del agua) para producir carbohidratos, emitiendo oxígeno (O₂) en el proceso. Existen varias vías para fotosíntesis con diferentes respuestas a las concentraciones atmosféricas de CO₂.

Gases de efecto invernadero (GEI): Término que se usa para referirse a los gases contenidos en la atmósfera que retienen excesivamente el calor produciendo el efecto invernadero estos son: principalmente dióxido de carbono (CO₂), metano, entre otros.



Glaciar: Masa de hielo que fluye hacia abajo (por deformación interna y deslizamiento de la base) limitada por la topografía que le rodea (por ejemplo, las laderas de un valle o picos alrededor); la topografía de la base rocosa es la principal influencia sobre la dinámica y la pendiente de superficie de un glaciar. Un glaciar se mantiene por la acumulación de nieve en altitudes altas, y se equilibra por la fusión de nieve en altitudes bajas o la descarga en el mar.

Hábitat: Entorno o sitio particular en que vive un organismo o especie; una parte del entorno total, pero más circunscrita localmente.

Hidrosfera: Componente del *sistema climático* que consta de superficie líquida y aguas subterráneas, como los océanos, mares, ríos, lagos de agua dulce, aguas subterráneas, etc.

Humedad del suelo: Cantidad de agua almacenada dentro o en la superficie de las tierras que se encuentra disponible para la *evaporación*.

Impactos adversos (climáticos): Consecuencias del *cambio climático* en *sistemas humanos* y naturales. Según la medida de la *adaptación*, se pueden distinguir impactos potenciales e impactos residuales. **Impactos potenciales:** Todos los impactos que pueden suceder dado un cambio proyectado en el clima, sin tener en cuenta las medidas de *adaptación*. **Impactos residuales:** Los impactos del cambio climático que pueden ocurrir después de la adaptación.

Infraestructura: Equipo básico, empresas de servicios públicos, empresas de producción, instalaciones, instituciones y servicios esenciales para el desarrollo, funcionamiento, y crecimiento de una organización, ciudad o nación. Por ejemplo, las carreteras, escuelas, electricidad, gas, y servicios de agua, el transporte, comunicación y los sistemas jurídicos se podrían considerar como infraestructuras.

Inundaciones: Son fenómenos que cubren extensas áreas con agua, fango y piedras. Se produce por el exceso de agua en los ríos o por lluvias intensas. También pueden ocurrir por mareas muy altas, avalanchas o deshielos provocados por sismos o erupciones volcánicas. En 1931, por una inundación fallecieron 3,7 millones de personas en China.

Latitud: Distancia que hay desde un punto de la superficie terrestre al ecuador, contada por los grados de su meridiano. Impactos adversos.

Litósfera: Capa superior de la Tierra sólida, tanto oceánica como continental, compuesta de rocas de la corteza terrestre y la parte fría—elástica principalmente—de la



capa superior del manto. La actividad volcánica, aunque es parte de la *litosfera*, no se considera parte del *sistema climático*, pero actúa como un componente del forzamiento externo.

Metano: Llamado gas de los pantanos, compuesto de carbono e hidrógeno, de fórmula CH_4 , es un hidrocarburo, el primer miembro de la serie de los alcanos. Es más ligero que el aire, incoloro, inodoro e inflamable. Se encuentra en el gas natural, como en el gas grisú de las minas de carbón, en los procesos de las refinerías de petróleo, y como producto de la descomposición de la materia en los pantanos.

Meteorito: Fragmento de materia sólida procedente de los espacios intersiderales que cae a la Tierra. (Su composición es metálica o lítica).

Mitigación: Intervención *antropogénica* para reducir las fuentes o mejorar los *sumideros de gases de efecto invernadero*.

Nevado: Cumbre alta y cubierta de nieve perpetua.

Océanos: Extensos mares que ocupan la mayor parte de la superficie terrestre.

Óxido nítrico (N_2O): Potente *gas de efecto invernadero* emitido con los usos de cultivos en tierras, especialmente el uso de fertilizadores comercial y orgánico, la combustión de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico, y la combustión de *biomasa*.

Ozono: (Del griego *ozein*, “oler”), forma alotrópica del oxígeno que tiene tres átomos en cada molécula, y cuya fórmula es O_3 . Es un gas azul pálido de olor fuerte y altamente venenoso.

Perfluorocarbonos (PFC): Se encuentran entre los seis *gases de efecto invernadero* que se intenta reducir en el marco del *Protocolo de Kyoto*. Son subproductos de la fundición del aluminio y del enriquecimiento del uranio. También sustituyen a los *clorofluorocarbonos* en la fabricación de semiconductores. El *Potencial de calentamiento mundial* de los PFC es 6.500–9.200 veces superior al del *dióxido de carbono*.

Radiación infrarroja: Radiación emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Es conocida también como radiación terrestre o de onda larga. La radiación infrarroja tiene una gama de longitudes de onda (‘espectro’) que es más larga que la longitud de onda del color rojo en la parte visible del espectro. El espectro de la



radiación infrarroja es diferente al de la *radiación solar* o de onda corta debido a la diferencia de temperatura entre el Sol y el sistema Tierra-atmósfera.

Radiación solar: Radiación emitida por el Sol. También se denomina radiación de onda corta. La radiación solar tiene una gama específica de longitudes de onda (espectro) determinado por la temperatura del Sol.

Radiación Ultravioleta (UV) –B: *Radiación solar* dentro de una gama de longitudes de onda de 280–320 nm, cuya parte más grande es absorbida por el ozono estratosférico. El aumento de la radiación UV–B reduce la respuesta del sistema inmunitario y puede tener otros efectos adversos en organismos vivos.

Recursos: Fenómenos con características geológicas y/o económicas menos ciertas, pero que son consideradas potencialmente recuperables con avances tecnológicos y económicos previstos.

Revolución Industrial: Período de rápido crecimiento industrial con amplias consecuencias sociales y económicas, que comenzó en Inglaterra durante la segunda mitad del siglo XVIII y se extendió por Europa y más tarde a otros países incluidos los Estados Unidos. La invención de la máquina de vapor impulsó en gran medida este desarrollo. La Revolución Industrial marca el principio de un fuerte aumento en el uso de combustibles fósiles y de las emisiones, sobre todo, de *dióxido de carbono* fósil.

Sedimento: Materia que contenido en un líquido, se posa en el fondo por su mayor gravedad.

Sequía: Fenómeno que se produce cuando la precipitación ha estado muy por debajo de los niveles normalmente registrados, causando unos serios desequilibrios hidrológicos que afectan de manera adversa a los sistemas terrestres de producción de *recursos*.

Tecnología: Una pieza de equipo o técnica para la realización de una actividad concreta.

Tormentas: Son tempestades que se generan en el mar debido a un exceso de vapor de agua sobre superficies de agua relativamente calientes. Si las tormentas se originan en el océano Atlántico se denominan “huracanes”, y si se producen en el océano Pacífico, se les llama “tifones”.

Tundra: Planicie sin árboles, nivelada o con una ligera ondulación, característica de las regiones árticas o subárticas.



Variabilidad del clima: La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las *escalas temporales y espaciales*, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del *sistema climático* (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos *antropogénicos* (variabilidad externa).

Viento: Aire atmosférico que se mueve en dirección determinada.

CONAM: Consejo Nacional del Ambiente: Organismo descentralizado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica, que depende del Presidente del Consejo de Ministros. Su sede es la ciudad de Lima.

El CONAM es el organismo rector de la política nacional ambiental. Tiene por finalidad planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.

Está integrado por:

- a) Un órgano directivo, denominado Consejo Directivo.
- b) Un órgano ejecutivo, denominado Secretaría Ejecutiva.
- c) Un órgano consultivo, denominado Comisión Consultiva.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ALDAVE PAJARES, Augusto. (1995). *“Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”*. Ed. LIBERTAD E.I.R.L. Trujillo – Perú. 530 pp.
- ✓ CHOQUEHUANCA HUANCA, Andrés. (1998). *“Geografía Física”*. Ed. UNSAAC. Cusco – Perú. 365pp.
- ✓ CHOQUEHUANCA HUANCA, Andrés. (1986). *“Recursos Económicos del Perú”*. Ed. UNSAAC. Cusco – Perú. p. 66 -69.
- ✓ RODRÍGUEZ DURÁN, Armando; Otros Autores. (2002). *“Ciencia, Tecnología y Ambiente”*. 2ª ed. Ed. THOMSON. México. 243 pp.
- ✓ TYLER MILLER, G. (2002). *“Ciencia Ambiental: Preservemos la Tierra”*. 5ª ed. Ed. THOMSON. México. 456 pp.

MÓDULO

- ✓ GARCÍA TORRES, Miguel Ángel. (2007). *“Ciencia, Tecnología y Ambiente”*. Chachapoyas. Módulo a Distancia. PRONAFCAP/ MINEDU/ UNAT-A. 38 PP.

SITIOS EN RED

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ DOS SANTOS, Amy. (2006). *“El calentamiento global y sus consecuencias que afectan a los seres humanos”*. Caracas – República Bolivariana de Venezuela. Trabajo de Investigación. Ministerio de Educación y Deportes, Universidad Estatal “Nuestra Señora del Valle”. Disponible en: http://www.nrdc.org/globalwarming/fl01_sp.asp // Accesado el 29/09/08.
- ✓ GROBERT D. Bonifacio. (2008). *“El Calentamiento Global y sus efectos en los nevados del Perú”*. Chincha – Perú. Trabajo de Investigación. Universidad Privada “San Juan Bautista”. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global // Accesado el 29/09/08.



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- ✓ LIBEDINSKY, Juana. (2007). *“Calentamiento global: Después de décadas en que el tema parecía ser bandera excluyente de ecologistas radicalizados y científicos locos, el fenómeno del cambio climático acapara hoy la agenda internacional. ¿Cuál es la verdadera gravedad del problema?”*. REVISTA “LA NACIÓN.COM”. Nueva York/Londres. Año 10/Nº20. Página 01-Enfoques. Disponible en: http://www.lanacion.com.ar/edicionimpresa/suplementos/enfoques/nota.asp?nota_id=878717 // Accesado el 06/10/08.
- ✓ NRDC (Natural Resources Defense Council). (2006). *“Sobre el calentamiento global: qué es, cómo se produce y qué se debe hacer para detenerlo.”* REVISTA FUTUROS. Nueva York. Vol. IV/ Nº16. Disponible en: <http://www.revistafuturos.info> // Accesado el 06/10/08.
- ✓ NRDC (Natural Resources Defense Council). (2006). *“Las soluciones del calentamiento global están a nuestro alcance”*. REVISTA DEL NRDC. Nueva York. Disponible en: <http://www.nrdc.org/> // Accesado el 06/10/08.

FILM

- ✓ CALENTAMIENTO GLOBAL: LA PELÍCULA. *“An Inconvenient Truth”*. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=KFT8d6Z00S> // Accesado el 29/09/08.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN EN LA RED

- ✓ BENTON, Michael J. (2008). *“Cambio Climático”*. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/43371> // Accesado el 03/10/08.
- ✓ BRUCE E. Johansen. (2008). *“Calentamiento Global, Arma de Destrucción Masiva”*. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/43371> // Accesado el 03/10/08.



- ✓ DUQUE ESCOBAR, Gonzalo. (2007). *“Calentamiento Global”*. Disponible en:
http://unperiodico.unal.edu.co/ediciones/100/100_kioto_20070131.html //
Accesado el 06/10/08.
- ✓ EL BANCHE, Alejandro. (2008). *“Calentamiento Global”* Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global // Accesado en 03/10/08.
- ✓ IPCC, EN ESPAÑOL. (2008). *“Panel Intergubernamental para el Cambio Climático”*. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/languages/spanish.htm#21/>
Accesado el 29/10/08.
- ✓ PRATHER, Michael. (2006). *“El Protocolo de Kioto”*. Disponible en:
<http://archivo.greenpeace.org/Clima/Prokioto.htm>// Accesado el 30/10/08.
- ✓ RED LEÓN. (2008). *“Las enfermedades de la “docena mortal” se propagarán más con el cambio climático”*. Disponible en:
<http://www.youtube.com/watch?v=sUeknGchVIY>// Accesado el 08/10/08.
- ✓ SEPIENSA. ORG. MX. (2008). *“Cambio Climático”*. Disponible en:
<http://www.climatecrisis.net/> // Accesado el 03/10/08.
- ✓ VALERA, Felipe. (2008). *“El calentamiento global”*. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global // Accesado en 29/09/08.
- ✓ *“Cambio Climático”*. (2008). Disponible en:
<http://www.cambioclimaticoglobal.com/bases.html> // Accesado el 10/10/08.
- ✓ *“Cambio Climático”*. (2008). Disponible en:
<http://www.cambioclimaticoglobal.com/formas.html> // Accesado el
10/10/08.



ANEXOS



INDICE DE ANÉXOS

- Anexo 01. FICHA DEMOSTRATIVA (ESQUEMAS DEL EFECTO INVERNADERO Y DEL CALENTAMIENTO GLOBAL) ____ Pág. 109
- Anexo 02. ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL (EN BLANCO) _____ Pág. 110
- Anexo 03. ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL (RESUELTA) _____ Pág. 111
- Anexo 04. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN _____ Pág. 112
- Anexo 05. FOTOS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN _____ Pág. 117
- Anexo 06. IMÁGENES DEMOSTRATIVAS, PARA LA REFLEXIÓN ____ Pág. 119
- Anexo 07. ORGANISMOS PROTECTORES DEL MEDIO AMBIENTE __ Pág. 121
- Anexo 08. INCISO 4 DEL ARTÍCULO 1- CAPÍTULO I, DEL CÓDIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, DECRETO LEGISLATIVO N° 613 _____ Pág. 122
- Anexo 09. VIDEO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL _____ Pág. 123



Anexo 01

FICHA DEMOSTRATIVA

EFEECTO INVERNADERO

Es un fenómeno natural, por el cual la Tierra retiene parte de la energía solar que atraviesa la atmósfera. Este fenómeno permite la existencia de vida.

- 1 Los rayos del sol atraviesan la atmósfera.
- 2 Parte de la radiación es retenida por los gases de efecto invernadero.
- 3 ... y el resto vuelve al espacio.



CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento de la temperatura media de la atmósfera debido a la actividad humana.

- 1 La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc... Incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero.
- 2 La atmósfera, entonces, retiene más calor y el planeta se recalienta.





Anexo 02



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS
CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA
EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**



ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

NOMBRES Y APELLIDOS: _____
OCUPACIÓN: _____ **EDAD:** _____ **FECHA:** 20 de octubre del 2008

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y marque la alternativa que crea conveniente.

1. **¿Considera usted que el calentamiento global es un problema mundial?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

2. **¿Considera que este problema afectaría a nuestro país?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

3. **¿Los nevados podrían desaparecer a consecuencia del calentamiento global?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

4. **¿Este problema afectaría al turismo, desarrollo de la región y de nuestro país?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

5. **¿El hombre es causante del calentamiento global?**
 - a. SI
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

6. **¿Arrojar basura, el humo de los carros, de las fábricas; son factores que contribuyen al Calentamiento Global?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA



7. **¿Se puede evitar el Calentamiento Global?**
 - a. SÍ
 - b. NO
 - c. NO SABE / NO OPINA

Br. César Hugo Julca Torres

Chachapoyas - Perú



Anexo 03


UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA
EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL


ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

NOMBRES Y APELLIDOS: Joseluis Torrejon Villegas
 OCUPACIÓN: PROFESOR EDAD: 28 FECHA: 20 de octubre del 2008

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y marque la alternativa que crea conveniente.

1. ¿Considera usted que el calentamiento global es un problema mundial?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
2. ¿Considera que este problema afectaría a nuestro país?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
3. ¿Los nevados podrían desaparecer a consecuencia del calentamiento global?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
4. ¿Este problema afectaría al turismo, desarrollo de la región y de nuestro país?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
5. ¿El hombre es causante del calentamiento global?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
6. ¿Arrojar basura, humo de los carros, de las fábricas; son factores que contribuyen al Calentamiento Global?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA
7. ¿Se puede evitar el Calentamiento Global?
 a. SÍ
 b. NO
 c. NO SABE / NO OPINA

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Br. César Hugo Julca Torres Chachapoyas - Perú



Anexo 04

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN

La encuesta de opinión aporta a este trabajo como un indicador para reforzar nuestra investigación. Esta técnica nos permitió que las personas opinaran acerca del CALENTAMIENTO GLOBAL que sin duda es un tema novedoso e importante.

MUESTRA POBLACIONAL

Nuestra muestra poblacional se desarrolló el día lunes 20 de octubre del 2008 con la participación del público en general de una manera heterogénea a 30 personas entre hombres y mujeres, con diferentes ocupaciones laborales (obrero, comerciantes, estudiantes, enfermera, profesores, oficial PNP e ingenieros) con una edad que va desde los 14 hasta los 54 años en las principales calles de Chachapoyas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se emplearan los gráficos para el análisis e interpretación de los resultados, entre las cuales se utilizará principalmente las barras y tasas porcentuales.

La técnica de la encuesta de opinión, consta de 7 preguntas con 3 alternativas cada pregunta.

Con esta encuesta se llegó a la siguiente conclusión: **La mayor parte de la población chachapoyana tiene conocimiento del calentamiento global, como un problema de actualidad, pero lo que no saben es la verdadera gravedad del problema y peor aún, se nota su pasividad en cuanto a las acciones o posibles soluciones que se pueden aplicar para evitar los desastres venideros.**

A continuación, los resultados:



ENCUESTA REALIZADA EL DIA LUNES 20 DE OCTUBRE DEL 2008

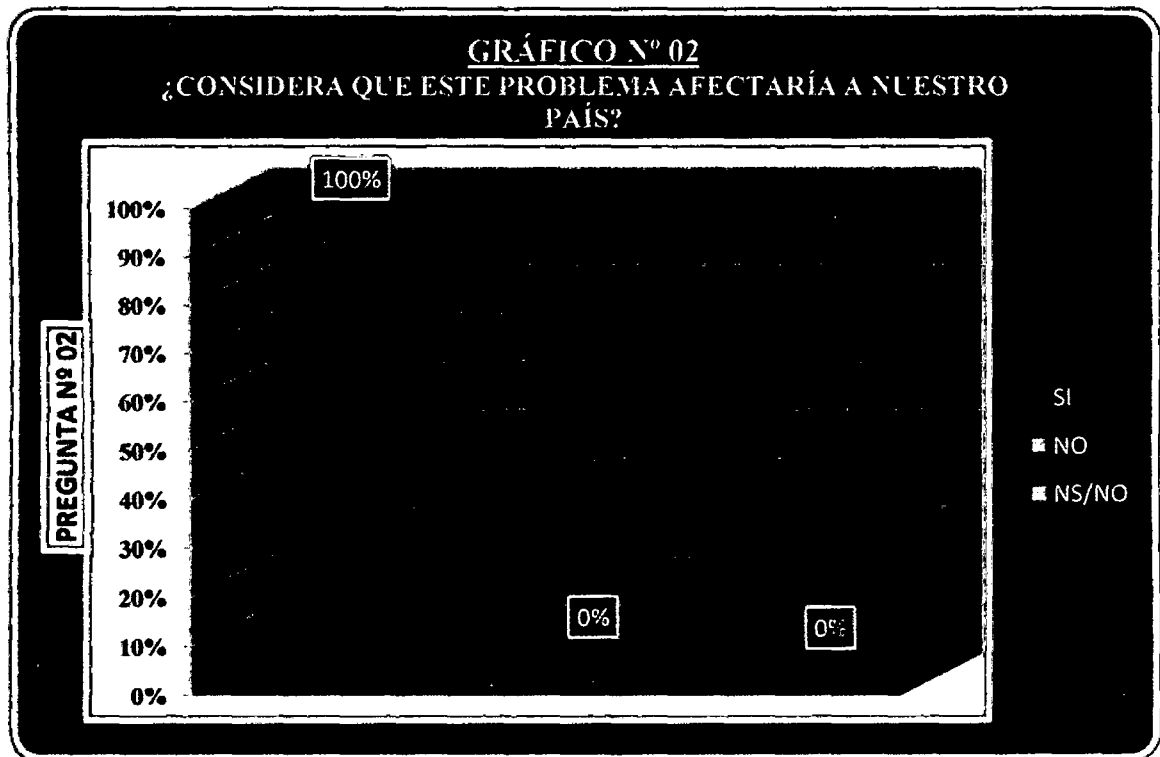
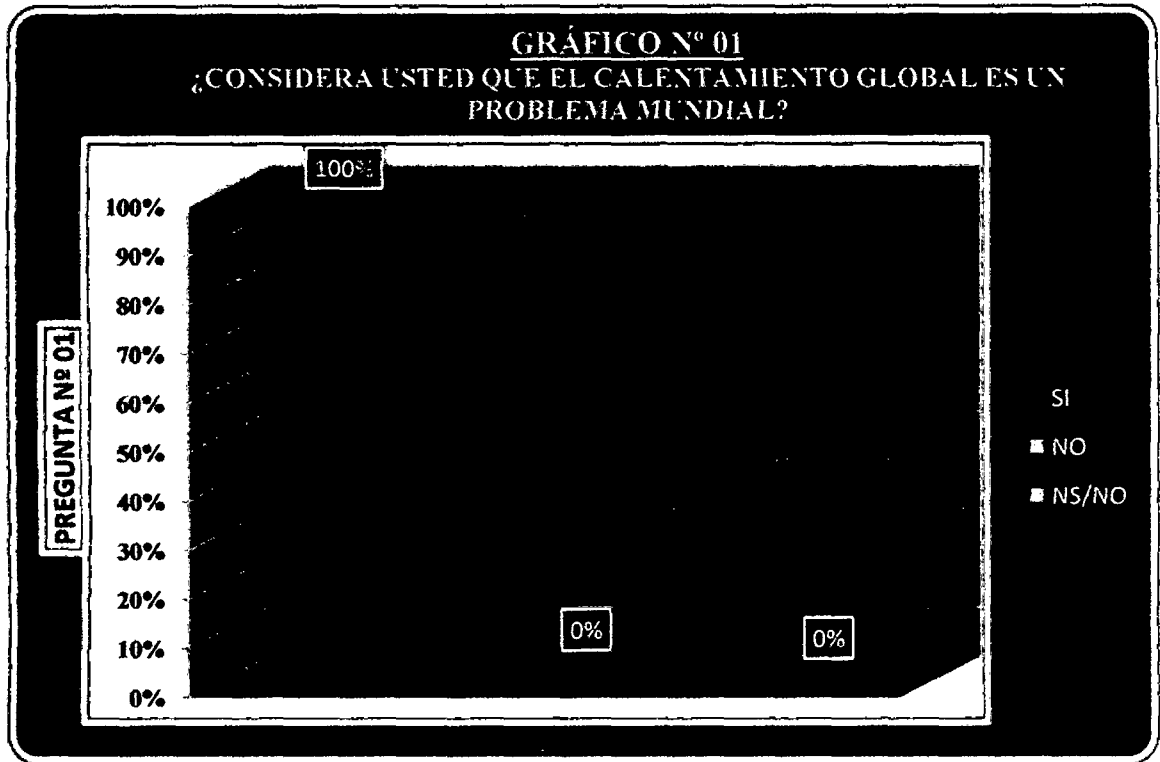




GRÁFICO N° 03

¿LOS NEVADOS PODRÍAN DESAPARECER A CONSECUENCIA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL?

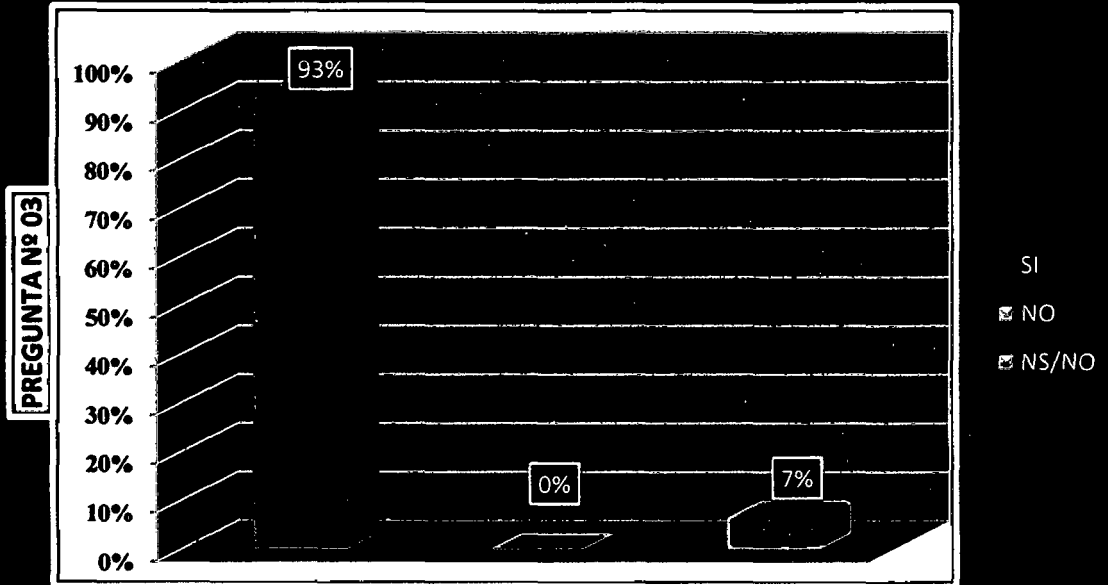


GRÁFICO N° 04

¿ESTE PROBLEMA AFECTARÍA AL TURISMO, DESARROLLO DE LA REGIÓN Y DEL PAÍS?

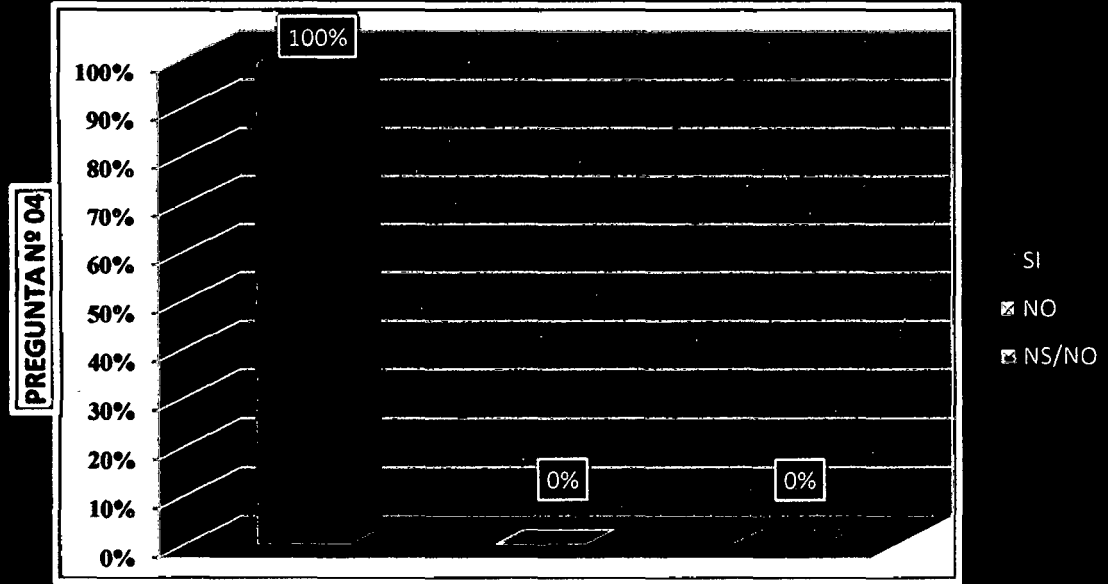




GRÁFICO N° 05

¿EL HOMBRE ES CAUSANTE DEL CALENTAMIENTO GLOBAL ?

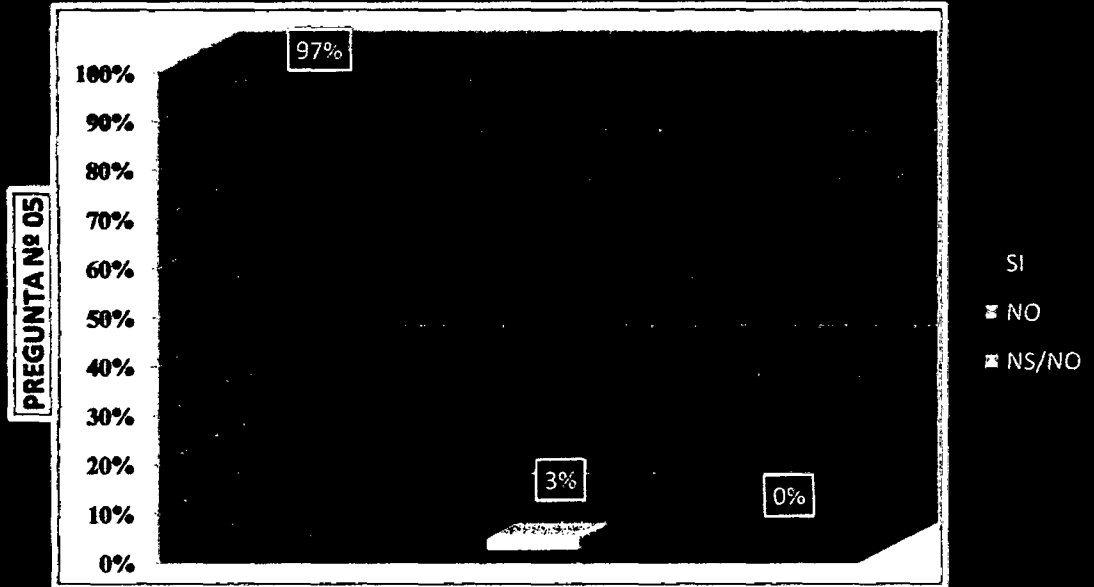


GRÁFICO N° 06

¿ARROJAR BASURA, EL HUMO DE LOS CARROS, DE LAS FÁBRICAS:
SON FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL CALENTAMIENTO
GLOBAL?

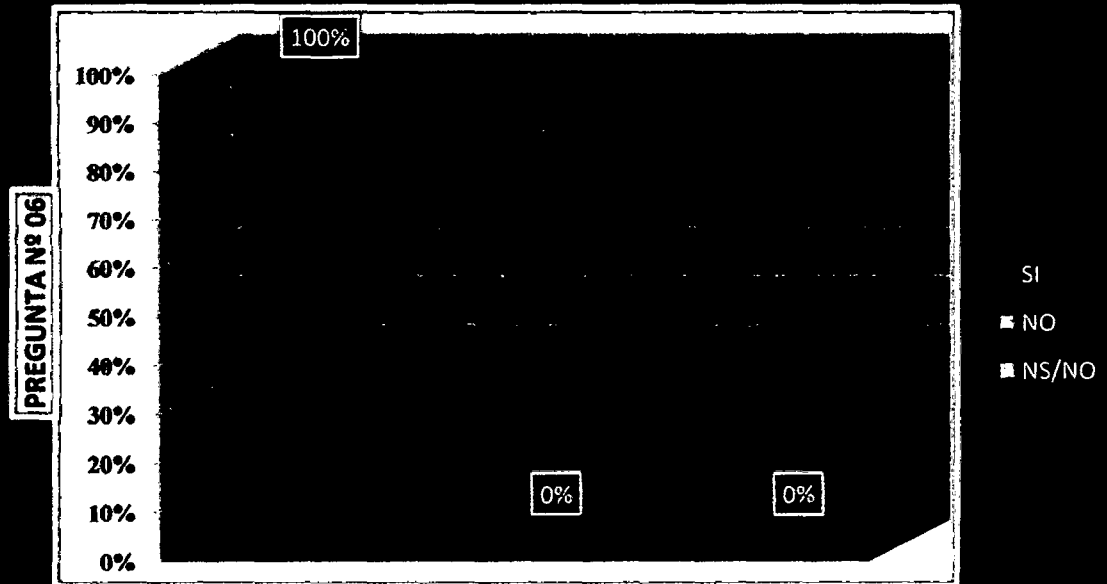
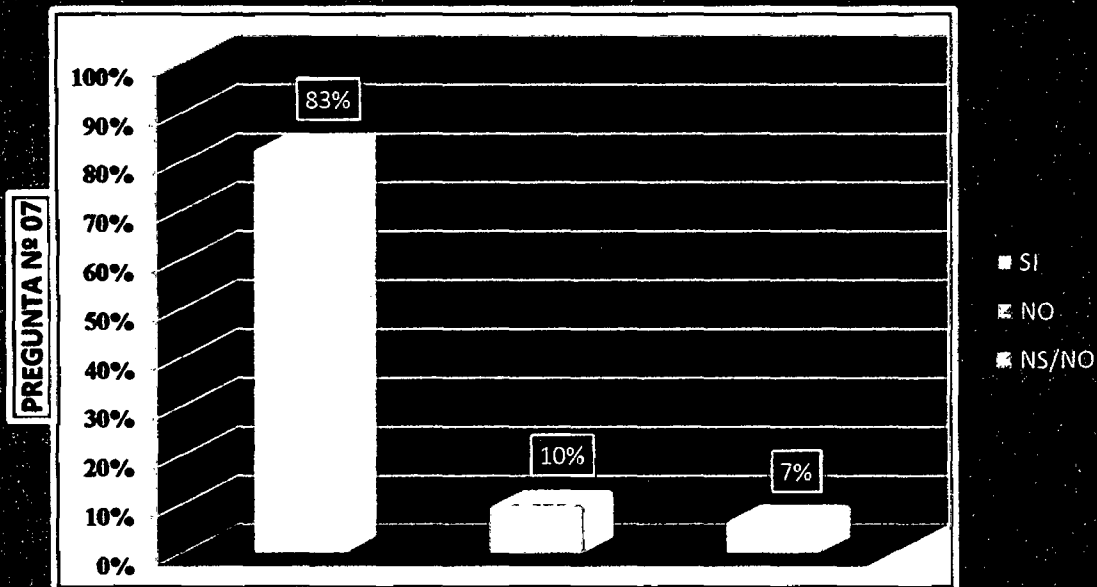


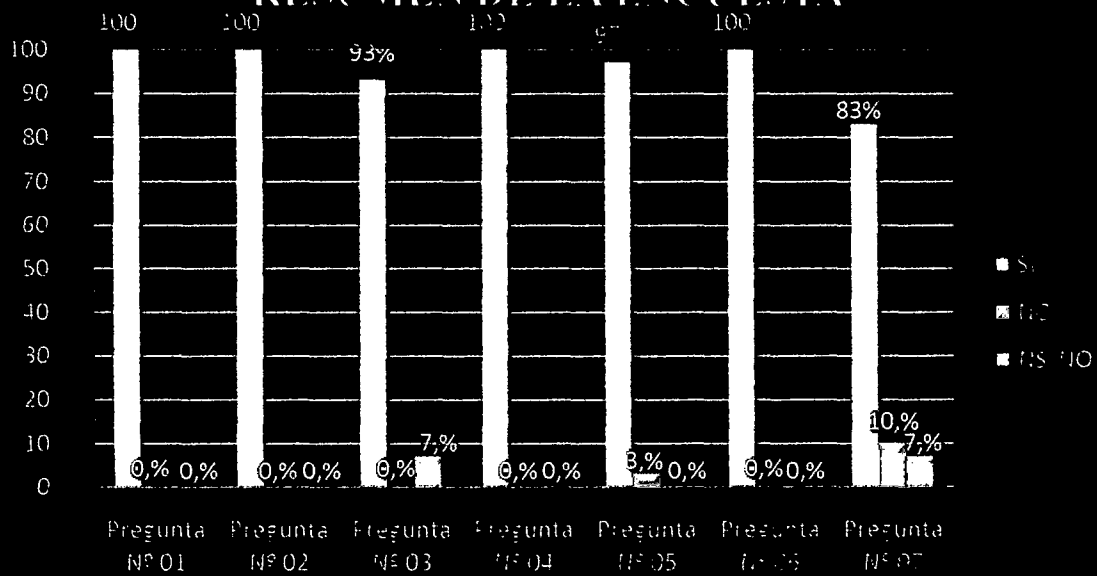


GRÁFICO N° 07

¿SE PUEDE EVITAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL?



RESUMEN DE LA ENCUESTA



SI	100%	100%	93%	100%	97%	100%	83%
NO	0%	0%	0%	0%	3%	0%	10%
NS/NO	0%	0%	7%	0%	0%	0%	7%



Anexo 05

FOTOS DE LA ENCUESTA DE OPINIÓN







Anexo 06

IMÁGENES DEMOSTRATIVAS, PARA LA REFLEXIÓN







Anexo 07

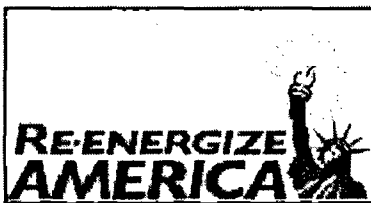
ORGANISMOS PROTECTORES DEL MEDIO AMBIENTE



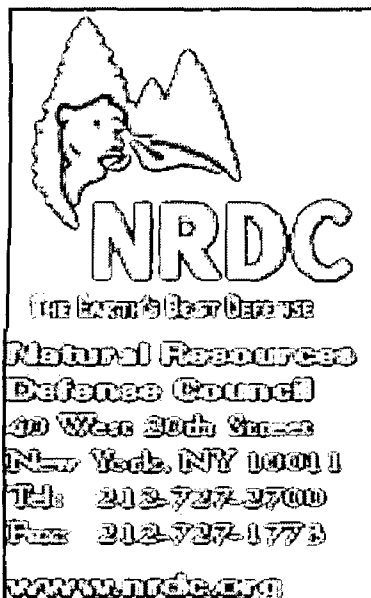
Onda Verde es un programa de NRDC especialmente diseñado para informar a la comunidad Latina sobre temas del medio ambiente. En www.laondaverde.org encontrarás información, noticias y estudios elaborados por los profesionales de NRDC y aprenderás como puedes proteger a tu familia y al planeta. El sitio provee información confiable y al día sobre temas como el calentamiento global, la salud infantil, la contaminación del agua y muchos más. También podrás hacerte oír uniéndote a nuestros esfuerzos para proteger el medio ambiente a nivel local, nacional e internacional tomando acción por Internet y convirtiéndote en un miembro de NRDC. ¡Visítanos hoy!



StopGlobalWarming.org (Detengamos el Calentamiento Global) es la respuesta pública al problema más urgente de nuestra generación: reducir el calentamiento global y proteger el planeta y todos sus habitantes. Con el apoyo del público, importantes científicos, líderes religiosos, culturales, políticos y ejecutivos, esta marcha virtual se mueve a través del país por Internet demostrando los alarmantes efectos del calentamiento global y ofreciendo soluciones en el camino. Con un clic, estamos enviando un fuerte mensaje a nuestro gobierno que queremos soluciones a este problema ahora mismo.



Re-energize America es un grupo heterogéneo y creciente de individuos y organizaciones que en conjunto reflejan su preocupación y la idea creciente y generalizada de que Estados Unidos debe reducir su dependencia del petróleo y la contaminación que provoca el calentamiento global. La mejor forma de hacerlo es crear fuentes limpias de energía renovable y mejorar la eficiencia energética de los vehículos, los edificios y la industria. Al ampliar nuestras opciones energéticas estimulamos la innovación, creamos empleos, fortalecemos nuestra seguridad y detenemos el calentamiento global. Para más información visita: www.ReenergizeAmerica.org.



El Consejo para la Defensa de Recursos Naturales Somos una organización nacional y ecologista sin fines de lucro con más de 1,2 millones de miembros y activistas de Internet. Los abogados de NRDC, científicos y otros especialistas del medio ambiente trabajan para proteger la salud pública, los recursos naturales y el medio ambiente. Desde su creación en 1970, NRDC ha sido un importante promotor de la protección ambiental. Además de nuestra sede central en la ciudad de Nueva York, NRDC tiene oficinas en Washington, D.C., Los Angeles, San Francisco, Montana, Chicago y Beijing.

Únete al NRDC para respaldar el trabajo ecologista de NRDC y a nuestra campaña para reducir el calentamiento global, hazte miembro de NRDC. Ponte en contacto con nosotros mediante el correo electrónico en membership@nrdc.org ó únete a nosotros a través de nuestro sitio de Internet: www.laondaverde.org.

Únete a nuestra red de activistas para recibir informes regulares y participar en las decisiones sobre problemas ambientales que afectan a nuestro mundo, únete a la red de activistas por la tierra (Earth Activist Network) de NRDC: www.nrdc.org/action.



Anexo 08

CODIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

DECRETO LEGISLATIVO N° 613 (08-09-90)

CAPITULO I

DE LA POLITICA AMBIENTAL

Artículo 1.- LINEAMIENTOS DE LA POLITICA AMBIENTAL.

La política ambiental tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona humana a base de garantizar una adecuada calidad de vida. Su diseño, formulación y aplicación están sujetos a los siguientes lineamientos:

1. ...
2. ...
3. ...
4. El control y la prevención de la contaminación ambiental, la conservación de los ecosistemas, el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la preservación de la diversidad genética y el aprovechamiento sostenido de las especies, como elementos fundamentales para garantizar y elevar la calidad de vida de la población.

...

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla y se dé cuenta al Congreso.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los siete días del mes de setiembre de 1990.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI

Presidente Constitucional de la República.

JUAN CARLOS HURTADO MILLER

Presidente del Consejo de Ministros.

Fuente: http://www.conam.gob.pe/Normas/Cod_Med_Amb_y_Rec_Nat.pdf