

El cambio climático

La problemática, sus causas, impactos previsibles y mecanismos de sobrevivencia.

Ricardo Navarro
CESTA

El fenómeno en la naturaleza

Un cuerpo emite energía por el mero hecho de tener temperatura y la emite en forma de radiación electromagnética en un rango amplio de longitudes de onda¹. Cuando un trozo de hierro está a 20° C emite la mayor cantidad de energía en longitudes de onda larga conocidas como infrarrojas (más allá de la roja) que no son perceptibles al ojo humano, por eso es que ese trozo de hierro en un cuarto oscuro no se ve, a pesar que está emitiendo energía. Si ese trozo de hierro se calienta a 200° C la emisión tiende a ser en ondas más cortas como la roja, por eso ese trozo de hierro caliente en un cuarto oscuro se ve de color rojo. Si ese trozo de hierro se calentara a centenares o miles de grados como puede suceder en el filamento de un bombillo de luz, la radiación se emite en ondas aún más cortas y por eso se puede ver la luz de color amarillo, azul y hasta blanco.

En resumen y de forma simplificada se puede afirmar que los cuerpos fríos tienden a emitir energía en longitudes de onda larga y los cuerpos calientes en longitudes de onda corta. El sol tiene una temperatura superficial promedio de unos 5,000° C y la superficie de la tierra de unos 15° C, de nuevo en forma simplificada se puede decir que la radiación emitida por el sol es en onda corta y la radiación emitida por la tierra es en onda larga.

En la atmósfera del planeta existen gases que dejan pasar la radiación de onda corta y no dejan pasar la radiación de onda larga, esto significa que dejan pasar la energía que viene del sol hacia la tierra (para esta radiación estos gases se comportan en forma

¹ La energía de un cuerpo también se transfiere a otro cuerpo con el cual se encuentra en contacto, lo que se denomina conducción de calor y cuando es ayudado por el movimiento de un fluido se denomina convección de calor. Para una explicación más detallada consultar cualquier texto universitario en transferencia de calor como por ejemplo "Heat Transfer" de J.P. Holman McGraw Hill.

transparente) pero no dejan pasar la energía que emite la tierra hacia fuera (para esta radiación estos gases se comportan en forma opaca); como resultado de esto la energía tiende a quedar atrapada en la atmósfera calentándose mas de lo que sucedería si estos gases no estuvieran presentes. Este fenómeno es lo que ocurre en un invernadero, donde los vidrios son transparentes a la energía proveniente del sol y opacos a la energía proveniente del interior, esto hace que se tienda a atrapar la energía en el invernadero y el interior se vuelve más caliente que el exterior, por eso a esos gases en la atmósfera se les conoce como gases de efecto invernadero. Actualmente la temperatura promedio de la atmósfera es de unos $15^{\circ} C$ pero si estos gases de efecto invernadero no existieran, la temperatura sería en promedio unos $- 20^{\circ} C$, demasiado fría para la existencia de la mayoría de formas de vida, incluyendo la humana.²

De estos gases de efecto invernadero, aparte del vapor de agua, el principal en abundancia es el dióxido de carbono CO_2 luego le sigue el metano CH_4 . El dióxido de carbono lo emiten los seres vivos cuando respiran, pero lo toman las plantas y realizan el proceso de fotosíntesis donde la planta se queda con el carbono para incorporarlo a su cuerpo (así forma las ramas y el tronco) y devuelve el oxígeno, esta fotosíntesis también la realiza el plankton en la superficie marina. Cuando se queman ramas y troncos en forma de leña o desechos de madera, el carbono allí almacenado al entrar en combustión con el oxígeno, termina de nuevo como CO_2 en la atmósfera, el cual vuelve a entrar en el proceso de fotosíntesis de las plantas. El mar también absorbe el CO_2 y lo almacena en el agua en un proceso lento de saturación e incremento de su acidez, afectando la vida marina. En los últimos 15 mil años la concentración atmosférica de estos gases se había mantenido más o menos constante, ahora la situación está cambiando.

El problema hasta el momento

Hace varios siglos la humanidad descubrió que sustancias como el carbón, petróleo y gas natural, almacenadas en el subsuelo, podían utilizarse como fuentes de energía, esto inició un proceso que tuvo como resultado que el carbono almacenado por millones de años en combustibles fósiles terminara como CO_2 en la atmósfera. Esto comenzó a hacerse en grandes cantidades desde hace 2 siglos, con el inicio de la revolución industrial y en forma muy acelerada a partir de la última mitad del siglo XX. En la actualidad, en

² De nuevo consultar textos en transferencia de calor como el arriba mencionado para una explicación más detallada.

concepto de quema de combustibles fósiles, se emiten a la atmósfera cada año unas 9 mil millones de toneladas de carbono o lo que es lo mismo unas 33 mil millones de toneladas de CO_2 , que excede por mucho la capacidad del mar y los ecosistemas terrestres de procesarlo y absorberlo, por lo tanto en los últimos años casi la mitad de este CO_2 emitido, se ha venido acumulando en la atmósfera.³

También se han incrementado considerablemente las emisiones de metano CH_4 , por la biodegradación de la materia orgánica a raíz de la tala de árboles o cuando la materia verde termina en ríos o lagos. También hay emisiones de metano que vienen del interior de la tierra pero suele quedar depositado en sedimentos marinos. Este gas es unas 22 veces más potente que el CO_2 como gas de efecto de invernadero pero su abundancia en la atmósfera es mucho menor.

La relación entre niveles de CO_2 y temperatura en la atmósfera ha quedado públicamente evidenciada en los últimos años con los informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC, al mostrar los resultados de investigaciones científicas realizadas en los hielos de la Antártica, donde se ha logrado estimar el nivel de concentraciones de CO_2 y la temperatura en los últimos 650 mil años. En ese lapso de tiempo la concentración de CO_2 ha venido oscilando entre 180 y 280 partes por millón, en ciclos de unos 100 mil años de duración. Cuando la concentración de CO_2 bajaba a 180 ppm se generaba en el planeta, en el lapso de unas décadas, una edad de hielo y cuando la concentración de CO_2 subía a 280 ppm, se originaba el clima al que la raza humana ha estado acostumbrada en los últimos 15 mil años, algo que podría llamarse clima normal con una temperatura promedio de unos $15^\circ C$. Los científicos creen que este comportamiento de variaciones cíclicas de CO_2 en el rango de 180 a 280 ppm., ha existido por lo menos desde hace unos 20 millones de años.⁴ En este proceso lo que hay que entender es que el planeta Tierra se ha mantenido en una situación de estabilidad dinámica, donde la concentración de CO_2 ha oscilado entre 180 y 280 ppm. y la temperatura atmosférica promedio entre 10 y $15^\circ C$.

Hace un siglo la concentración de CO_2 era de 280 ppm y en la actualidad con toda la quema de combustibles fósiles y tala de árboles la concentración ha subido a 385 ppm. Esto significa que en esos 100 años la acción humana ha logrado sacar los niveles de concentración de CO_2 fuera del rango que la naturaleza mantuvo por 650 mil y quizás 20

³ <http://www.eia.doe.gov/bookshelf/brochures/greenhouse/Chapter1.htm>

⁴ Los documentos del IPCC pueden verse en <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>

millones de años (180 a 280 ppm.) y los ha incrementado en una magnitud similar (de 280 a 385 ppm) a la que antes marcaba una diferencia entre edad de hielo y clima "normal" (de 180 a 280 ppm), además lo ha hecho a una velocidad casi mil veces mayor ya que la mayor parte de este incremento se ha dado en los últimos 50 años cuando antes a la naturaleza sin la presencia humana, le tomaba 50 mil años incrementar 100ppm.

Estas emisiones de CO_2 desde la revolución industrial en particular las emitidas hasta 1980 han hecho incrementar la temperatura promedio de la atmósfera en $0.8^\circ C$, ya que el CO_2 necesita unos 30 años para hacer sentir plenamente su fuerza como gas de efecto invernadero. Esto podría interpretarse como que las emisiones excesivas de CO_2 han ocasionado una fiebre al planeta que por el momento marca un incremento de temperatura de $0.8^\circ C$, pero la fiebre sigue aumentando. Los científicos no saben cual va a ser el impacto pleno con este nuevo nivel de 385 ppm.

Este incremento de $0.8^\circ C$ en la temperatura de la atmósfera ha sido suficiente para generar un desorden en los climas del mundo lo cual afecta de inmediato los cultivos por cambios en los regímenes de lluvia y viento, así como inundaciones y sequías, además de la salud de las personas por la ocurrencia de nuevos virus y proliferación de enfermedades tropicales. La velocidad promedio de los huracanes ha aumentado 50% en los últimos 50 años, lo que ha ocasionado mayores impactos en los comportamientos extremos del clima como fue el huracán Mitch en Centroamérica que dejó 12 mil muertos en 1998, las lluvias en Venezuela que dejaron 25 mil muertos en 1999, el tornado en la India con 30 mil muertos en el 2000, la onda de calor en Europa en el 2003 con 35 mil muertos, el ciclón en Birmania en el 2008 que superó la marca de 100 mil muertos, etc., etc. Las pérdidas económicas en cada uno de estos eventos se calculan en decenas de miles de millones de dólares.

Lugares en Canadá y Brasil han experimentado huracanes tropicales nunca antes reportados, los bosques de Canadá están siendo diezmados por plagas que antes solo ocurrían en los trópicos, los glaciares terrestres están retrocediendo amenazando el suministro de agua de la mitad de la población del mundo, un lago en Chile desapareció hace poco al derretirse el glaciar que le servía de pared, el Ártico se está haciendo cada vez más pequeño y está a punto de desaparecer, algunos científicos afirman que en Septiembre del 2008 pudiera tenerse por primera vez en millones de años un paso en el Polo Norte solo por agua, sin la presencia de hielo. El Ártico tiene una extensión de 14

millones de Km² y un espesor promedio de hielo flotando en el mar de 3 mts., por lo tanto su deshielo no produciría un incremento preocupante del nivel de los mares del planeta.⁵ Caso contrario sucedería con la vecina Groenlandia que es hielo sobre tierra firme con 2.5 Kms. de espesor promedio y también está en proceso de deshielo, en el año 2006 en Groenlandia se derritieron 280 Kms³ de hielo. Como dato adicional se tiene que Antártica Oeste que tiene una superficie de hielo de 3 kms. de espesor, también está en proceso de deshielo y entre ambos (Groenlandia y Antártica Oeste) hay suficiente hielo para incrementar el nivel de los mares del planeta unos 15 metros, lo que ocasionaría un desplazamiento de la mayor parte de la humanidad.⁶ Sin embargo, antes de un incremento dramático del nivel de los mares es muy probable que este deshielo en Groenlandia y en el Polo Norte disminuya considerablemente y quizás detenga la corriente del Golfo.

Esta corriente del Golfo se origina cuando la radiación solar incide en el Océano Atlántico a la altura de los Trópicos y genera un movimiento superficial de agua de mar que se mueve en dirección Norte, luego cuando esta corriente está llegando al Polo Norte es sometida a un efecto termohalino que consiste en que el agua de mar superficial al recibir los vientos fríos del Polo Norte, baja su temperatura (efecto termo) y reduce su volumen, lo que la vuelve más pesada, además estos vientos polares al entrar en contacto con el agua absorben humedad y deja al agua de mar con una concentración mayor de sal, (efecto halino), aumentando todavía más su peso, lo que deja como resultado que el agua de mar superficial es más pesada que el agua marina en las profundidades y por lo tanto se hunde originando una especie de "banda transportadora" de agua de mar que atraviesa el Océano Atlántico de Norte a Sur por el fondo del mar y sale a la superficie en los Océanos Índico y Pacífico, para volver de nuevo en la superficie del Océano Atlántico donde repite el ciclo.

El problema con el deshielo en Groenlandia y en el Polo Norte es que la temperatura de los vientos polares que llegan a la Corriente del Golfo ya no es tan fría como antes y con todo el incremento de agua dulce se reduce la concentración de sal y por lo tanto se

⁵ Mapas del ártico pueden verse en <http://www.athropolis.com/map.htm>

⁶ La mayor cantidad de hielo este en Antártica Este, su volumen es tal que al derretirse podría incrementar el nivel del mar otros 20 metros. Para una descripción más detallada del deshielo de estas zonas ver: <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/12/071211233433.htm>

reduce el efecto termo y el efecto halino y el agua de la Corriente del Golfo en la superficie es menos densa y menos salada y por lo tanto menos pesada, lo cual hace más difícil que se hunda. O sea que con estos deshielos se ha reducido la Corriente del Golfo en un 30% y de continuar ese proceso esa corriente podría llegar a detenerse por completo en un futuro no muy lejano. Esta corriente interactúa con toda una serie de corrientes marinas y vientos y así mantienen condiciones propicias al interior de los océanos para la vida marina y los patrones climáticos a los que hemos estado acostumbrados en el planeta en los últimos 15 mil años. De detenerse la Corriente del Golfo se alterarán casi de inmediato todos los regímenes de viento y lluvia del planeta, generando sequías e inundaciones por todos lados, afectando dramáticamente la agricultura y salud de la población mundial. Además esa gran cantidad de energía que ya no fluiría a la zona Polar como antes, sino que se quedaría en la zona tropical podría incrementar fuertemente la potencia de los huracanes en el Caribe, entre otras cosas.

El problema a futuro

Lo más preocupante de este proceso es que la quema de combustibles fósiles y la tala de árboles continúan con más fuerza y así la acumulación de CO_2 en la atmósfera. El IPCC sostiene que si la concentración de CO_2 en la atmósfera llega a 450 ppm., que podría suceder antes del 2030, se tendrá un incremento de temperatura de $2^\circ C$ (Hay que recordar que ya casi se incrementó $1^\circ C$), lo que ocasionaría eventos climáticos catastróficos. Esto lo han tomado los políticos para proponer como límite superior permisible de la atmósfera, un incremento de temperatura de $2^\circ C$., lo que requiere que las emisiones de CO_2 comiencen a reducirse a partir del año 2015⁷.

Con este planteamiento hay varias dificultades. Primero, que una diferencia de 100 ppm (de 180 a 280) como la que ocurrió en el último ciclo natural fuera de la acción humana y terminó con la edad de hielo, fue capaz de elevar la temperatura de la atmósfera unos $5^\circ C$ y en la actualidad se tiene ya un incremento de 105 ppm en el último siglo (de 280 a 385) y hasta un nivel de 450 ppm. se tendrá un incremento total de 170 ppm. en el último siglo, lo que podría ocasionar un incremento de temperatura mucho mayor que los $2^\circ C$. Como la relación entre temperatura y nivel de CO_2 no es lineal, esto significa que otro incremento de 170 ppm de CO_2 no necesariamente ocasionará otro incremento de

⁷ Para mayor información sobre los análisis del IPCC ver: www.ipcc.ch/graphics/presentations.htm

temperatura de unos 8° C, de hecho puede ser mucho menos que eso pero también puede ser mucho más que eso. Esperar que este nuevo nivel de 450 ppm de CO₂ ocasionará un incremento de 2° C, es como esperar que el próximo juego de lotería vaya a caer en un número deseado.

Tampoco hay que olvidar que en el planeta las oscilaciones cíclicas de concentración de CO₂ en los últimos 650 mil años y muy probablemente en los últimos 20 millones de años han sido entre 180 y 280 ppm, o sea que el planeta tiene un equilibrio dinámico entre estos 2 valores. Cuando la concentración de CO₂ excede el límite superior, como ya ha ocurrido, entran en funcionamiento en el planeta lo que se llama mecanismos de retroalimentación positiva, esto significa que cuando una causa genera un resultado, este resultado se convierte en causa y genera un resultado mayor y así sucesivamente generando un círculo vicioso que agrava el problema. Por ejemplo, cuando la radiación solar atraviesa la atmósfera e incide en el hielo, se refleja y así como entró esa radiación así salió de la atmósfera y causó apenas un impacto mínimo. Pero cuando el hielo se calienta y se derrite, la energía que llega al agua no se refleja sino que se absorbe y el agua se calienta más, derritiendo más hielo y generando más agua y así absorbiendo más y más energía, teniendo como resultado un incremento continuo de la temperatura del mar y luego de la atmósfera.

Otro mecanismo de retroalimentación positiva ocurre en el océano. El agua de mar absorbe CO₂ pero a medida se calienta su capacidad para absorber CO₂ disminuye, quedando más CO₂ en la atmósfera y por lo tanto incrementando su temperatura, lo que a su vez calienta más el mar por conducción de calor de la atmósfera al mar, lo que ocasiona de nuevo que se reduzca aún más la capacidad de absorción de CO₂ del mar y por consiguiente queda de nuevo más CO₂ en la atmósfera, teniendo como resultado una acumulación de energía cada vez mayor en la atmósfera y por lo tanto un incremento continuo de la temperatura de la misma. A esto hay que agregar que resultados de laboratorio muestran que si la temperatura del mar se sigue incrementando, el CO₂ absorbido por el mar será devuelto a la atmósfera agravando mucho más el problema. Los resultados de una investigación dados a conocer a principios del 2008 mostraron que en unas zonas de los mares de la Antártica la absorción de CO₂ estaba bajando a un ritmo de 10% por década y en otras zonas esta reducción era del 30% por década, lo que significa que en unas 4 décadas unas zonas de los mares ya no absorberán CO₂.

Otro mecanismo de retroalimentación positiva ocurre con los bosques. Cuando la atmósfera se calienta se incrementa la evaporación de la humedad de las plantas y del suelo, se secan los bosques y se incrementan los incendios, incrementando la concentración de CO_2 en la atmósfera, secando más los bosques adyacentes, y por lo tanto facilitando que se quemen más bosques, todo ello incrementado la temperatura de la atmósfera. Los científicos estiman que un incremento de 3 o 4° C en la atmósfera puede ocasionar la pérdida total del Amazonas y por supuesto de muchos otros reductos boscosos del mundo.

Existen otros dos mecanismos de retroalimentación positiva que son verdaderas bombas de tiempo, uno está a la altura de la Siberia y otro en los sedimentos en los fondos en los océanos. En la Siberia, al igual que en la Tundra de Canadá, bajo los hielos permanentes conocidos como "permafrost", existen cantidades de metano del orden de 10 o 20 veces la cantidad de carbono que se emite a la atmósfera anualmente, las cuales han permanecido allí conservadas por millones de años. El problema es que con el calentamiento en la Siberia este "permafrost", que actúa como tapón y evita que se escape el gas metano, se está derritiendo considerablemente, amenazando con liberar el metano, de hecho ya se han detectado emisiones de metano en la zona en cantidades considerables. De ocurrir la liberación de buena parte del CH_4 allí guardado, se tendrán incrementos dramáticos de la temperatura de la atmósfera en un futuro no muy lejano.⁸

Algo similar ocurre con los reservorios de CH_4 , en cantidades comparables a todo el resto de carbono fósil almacenado en el planeta, que existen en el fondo de los océanos a profundidades más allá de los 300 metros, en formas de hidratos de metano a una temperatura cercana a los 2° C, en una estructura química donde moléculas de agua enclaustran moléculas de metano. Estos compuestos químicos llamados también clatratos de metano son sensibles a la temperatura, ya que si ésta se calienta el metano se vuelve inestable y se desprende saliendo a la atmósfera, ya sea directamente como CH_4 o convertido a CO_2 después de experimentar un proceso de oxidación por la presencia de oxígeno en el agua. Hay que recordar que el mar se está calentando lentamente y de no detenerse este proceso va a llegar el día donde la temperatura sea tal que permita el escape de metano. Al ocurrir un desprendimiento del metano allí almacenado se está hablando de cambios climáticos propios de un cataclismo planetario a nivel de extinción

⁸ Para mayor información sobre los escapes de metano del permafrost ver:
www.greenclippings.co.za/gc_main/article.php?story=20060911143346269

masiva de especies, de hecho una de las teorías para explicar la extinción en el período Pérmico Triásico hace 250 millones de años donde se extinguió el 96% de las especies marinas e inclusive se tuvo una extinción masiva de insectos, es que un incremento de temperatura de la atmósfera de unos 8° C ocasionó el escape de metano de los sedimentos marinos y redujo considerablemente el nivel de oxígeno ocasionando un impacto que tomó 100 millones de años al planeta recuperarse. Lo mismo se cree que sucedió de nuevo hace 55 millones de años en el período Paleoceno - Eoceno donde un escape de estos gases ocasionado aparentemente por la acción de volcanes submarinos generó un incremento súbito de temperatura atmosférica de varios grados.⁹ Todo esto podría volver inviable la pretensión política de lograr una nueva estabilidad atmosférica con un incremento de temperatura de 2° C.

Nadie sabe con exactitud como va a ser la realidad futura del clima, pero para tener una idea de por donde podría andar la realidad, hay que observar que además de estos mecanismos de retroalimentación positiva del Planeta que tienden a incrementar la temperatura de la atmósfera, se tiene en el mundo un sistema de producción, comercio y consumo que demanda el consumo de cantidades cada vez mayores de combustibles fósiles y se generan niveles cada vez más grandes de emisiones de CO₂, ya que ni siquiera el incremento del precio del petróleo en 4 veces en los últimos 10 años ha reducido el consumo del mismo. La tala de árboles tampoco se detiene. Para agravar la situación, los tratados de libre comercio que se están firmando entre varios países con el objeto de reducir barreras al uso de recursos y facilitar la expansión del sistema de producción y consumo de bienes, van a incrementar el consumo de petróleo y otros energéticos.

Las interacciones climáticas son muy complejas para conocerlas con precisión y por lo tanto es imposible saber a ciencia cierta que es lo que va a ocurrir en el futuro, pero muchos científicos se han dado a la tarea de modelar matemáticamente esas interacciones océano-atmosféricas, tratando de predecir, bajo distintos supuestos de emisiones antropogénicas y reacciones planetarias, como va a ser el clima en el futuro y lógicamente los resultados dependen de las suposiciones basadas en los conocimientos y sabiduría de los científicos y en las decisiones políticas que se tomen en relación al consumo de combustibles fósiles.

⁹ Una estimación del impacto de la liberación de clatratos de metano puede verse en:
www.planetextinction.com/planet_extinction_clathrates.htm

Los modelos muestran que para fin de siglo la temperatura de la atmósfera podría subir desde 2° hasta 12° C¹⁰. Los escenarios más dramáticos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático IPCC predicen temperaturas a final de siglo de 6° C, las cuales se basan en proyecciones de concentraciones de CO₂ en la atmósfera un tanto conservadoras, ya que los niveles de CO₂ encontrados al efectuar las mediciones correspondientes superan los valores que había supuesto anteriormente el IPCC en los escenarios más dramáticos. Esto parecería indicar que los escenarios más desfavorables de concentraciones de CO₂ en la atmósfera y por supuesto de temperaturas, tienen grandes probabilidades de suceder, algunos científicos hablan de concentraciones entre 500 y 900 ppm., entre mediados y fin de siglo, dependiendo de los patrones de emisiones y de las reacciones del planeta, pero ciertamente que de no haber cambios radicales inmediatos en nuestro sistema de consumo mundial de combustibles fósiles todo parece indicar que se tendrá a final de siglo un incremento de temperatura arriba de los 6° C., muy por encima de los 2° C que los científicos califican como de catástrofe.

Un hecho que no puede pasar desapercibido, es que el aparato productivo emite también una serie de partículas pequeñas como aerosoles que flotan en la atmósfera por unas cuantas semanas y reflejan la luz del sol en cantidades considerables, a grado tal que algunos científicos calculan que el impacto de estos aerosoles pudiera estar bajando la temperatura de la atmósfera unos 2 o 3° C, lo que significaría que el impacto del CO₂ en la temperatura atmosférica es mucho mayor que lo previsto y a medida se vaya limpiando la atmósfera de otros contaminantes el impacto real se sentirá con más fuerza¹¹. Otro aspecto interesante de discutir es que las variaciones de CO₂ de 180 a 280 ppm. y de temperatura de 10 a 15° C son cíclicas y con estos nuevos valores en exceso de 280 ppm y temperaturas muy altas en el futuro próximo, se podría estar promoviendo una reacción del planeta tendiente a reducir niveles de CO₂ y de temperatura en forma drástica en el mediano plazo para tratar de realizar un ciclo, lo que podría devenir en una nueva edad de hielo más fuerte que las anteriores.

Los científicos del clima, en particular los del IPCC en su precaución por no generar pánico en la población a menudo pecan de ser exageradamente optimistas, esto quedó demostrado a principios del siglo XXI cuando estaba por desprenderse una placa de hielo

¹⁰ Ver: www.livescience.com/environment/050126_warmer_climate.html

¹¹ Para una discusión sobre el enfriamiento ocasionado por los aerosoles ve: www.globalissues.org/EnvIssues/GlobalWarming/globaldimming.asp

denominada Larsen B, de 10 mil Km² de extensión superficial en la Península Antártica. Los científicos afirmaban que este desprendimiento de la placa iba a ser una buena ocasión para estudiar con detenimiento la forma de interactuar de los glaciares con el océano circundante ya que se iba a contar con la presencia de dicha placa hasta finales de siglo, pero en el 2002, apenas 3 meses después que la placa se había desprendido desapareció por completo, ya que las suposiciones hechas por los científicos sobre el patrón de deshielo y el flujo de agua al interior del glaciar no eran correctos¹². Algo similar sucedió a mediados de 2008 cuando los científicos alertaron sobre el inminente deshielo del Ártico, algo que el IPCC pensaba que podría ocurrir después de varias décadas. También es usual en todos los informes del IPCC escuchar que ... *las nuevas mediciones muestran que la situación es más grave que lo que se creía unos años atrás...*

En resumen parece ilusorio pensar que se pudiera lograr una estabilización del nivel de CO₂ a 450 ppm. y por lo tanto una estabilización de la temperatura de la atmósfera 1° C arriba de la actual, ya que todo parece indicar que ya se paso el umbral de lo irreversible, o sea que vamos a hacerle frente a impactos verdaderamente desastrosos que van a alterar radicalmente la organización y civilización de la raza humana.

Otro aspecto importante de considerar es la forma como podrían reaccionar las sociedades humanas organizadas, ante la presencia de mega desastre ambientales. Por ejemplo, ¿como va a reaccionar el gobierno o población de un país al verse enfrentado a una inmigración de millones de refugiados ambientales provenientes de otro país? ¿Qué haría el gobierno de un país que se estuviera quedando sin agua y observara que todavía hay considerables recursos hídricos en otro país vecino o se percatara que el agua de un río que pasa por su territorio y que necesita, está siendo utilizada totalmente por personas aguas arriba de un país vecino? Solo hay que recordar que las guerras en el pasado han sido a menudo motivadas para lograr el control de los recursos, últimamente el gobierno de EE.UU ante el creciente incremento de los precios del petróleo y la amenaza de que pudiera generarse una reducción en la oferta del mismo a Occidente, decidió invadir Irak donde entre otras cosas ya se contabiliza los impactos en más de un millón de muertos. Esto significa que los impactos de las reacciones humanas pudieran ser peores que los ocasionados por los problemas climáticos.

¹² Detalles sobre Larsen B pueden consultarse en: <http://nsidc.org/iceshelves/larsenb2002/>

Tomando en consideración todas estas situaciones, no es nada exagerado suponer que lo que está juego con el problema del cambio climático en las próximas décadas no es ni más ni menos que la existencia misma de la raza humana y puede afirmarse casi con toda certeza que nuestro modelo de civilización tiene los años contados y no son muchos. Entonces, ante la inminencia de los desastres climáticos, el objetivo por el cual hay que luchar es garantizar que una considerable fracción de la humanidad pueda hacerle frente con éxito a esta problemática y que se perfile un nuevo modelo de civilización en armonía con la naturaleza, esto significa impulsar acciones tendientes a sobrevivir como especie humana.

Causas del problema

La causa fundamental del problema es fácil de entender. En el planeta existe una estabilidad dinámica donde, entre otras cosas, participan 2 tipos de carbono, uno que podría llamarse carbono biológico que es el que está en los seres vivos y se está reciclando continuamente entre la atmósfera y los ecosistemas terrestres y marinos y otro carbono que puede llamarse carbono fósil que es el que ha estado por millones de años guardado a centenas de metros bajo la tierra. Esta estabilidad dinámica del planeta se ha reflejado en las variaciones cíclicas de concentración de CO_2 en la atmósfera entre 180 y 280 ppm y una variación de temperatura entre 10 y 15° C. La causa fundamental del problema de cambio climático es que se ha consumido demasiado carbono fósil y se ha emitido a la atmósfera cantidades inmensas adicionales de CO_2 , excediendo por mucho la capacidad de los ecosistemas marinos y terrestres de procesar este CO_2 adicional, al grado que se ha venido acumulado el CO_2 en la atmósfera, poniendo en peligro esa estabilidad dinámica del planeta. En la actualidad se tienen niveles de 385 ppm. de CO_2 , con la certeza que se van a tener valores muchos mayores en el futuro próximo. Los ecólogos dirían que se ha excedido por mucho la capacidad de carga de la atmósfera y quizás la resiliencia¹³ de la misma.

Es muy probable que el planeta pueda adquirir otra estabilidad dinámica con otras condiciones completamente distintas a las actuales, de hecho lo que ahora es carbono fósil alguna vez estuvo en la superficie de la tierra como carbono biológico en tiempos de los dinosaurios y pasó así centenas de millones de años con temperaturas

¹³ En este contexto La resiliencia puede entenderse como la capacidad de la atmósfera de recuperarse de deformaciones impuestas.

considerablemente mayores que las actuales, pero en esas épocas ni siquiera habían mamíferos a no ser por una especie de tamaño pequeño en los últimos siglos de esa era. De lo que era carbono fósil en forma de petróleo hace algunos siglos, ya se consumió cerca de la mitad, unos mil millones de barriles, pero hay cantidades mucho mayores de carbono en forma de carbón mineral y gas natural.

Lo acumulación excesiva de CO_2 en la atmósfera, producto a su vez de una quema excesiva de combustibles fósiles y una reducción en la capacidad de los ecosistemas marinos y terrestres de procesar el CO_2 , es la causa científica del problema de cambio climático, pero esa causa es el efecto de otra causa político-económica. Ese consumo excesivo de derivados de combustibles fósiles (en particular petróleo carbón y gas natural) y también la tala irracional de árboles, es el resultado de una civilización que tiene un sistema político-económico que promueve y se basa en el consumo creciente de bienes, lo que significa, entre otras cosas, un consumo cada vez mayor de petróleo, carbón y gas natural que son los recursos energéticos de los que depende principalmente el aparato productivo. Para volver más eficiente a este sistema de producción y consumo, las grandes fuerzas económicas se han convertido en las fuerzas políticas determinantes, al grado que las políticas nacionales e internacionales de los diferentes gobiernos se establecen buscando primeramente maximizar el lucro de las grandes corporaciones y dejando en segundo lugar el interés de las poblaciones y en tercer lugar los impactos en la naturaleza, así se explica el gran interés de los gobiernos en incrementar el comercio e inversiones en todo el mundo, promoviendo los llamados tratados de libre comercio entre los países.

También en este marco de garantizar el beneficio económico de las grandes corporaciones se explica la realización de acciones irracionales y criminales como la guerra en Irak que busca garantizar el continuo flujo de petróleo a Occidente, así mismo en este marco de análisis tienen explicación los proyectos como el uso de la tierra para cosechar agro combustibles para saciar la sed de combustibles líquidos del sistema de transporte de EEUU, Europa y otros, sin importar si esto genera deforestación y un alza en el precio de los alimentos al verse estos reducidos por el uso de la tierra para producir cosechas energéticas.

En este orden de cosas hay que entender que lo que se denomina como una crisis climática es en realidad una crisis de nuestro modo de civilización, en particular del sistema político económico del mundo, más en concreto de su aparato de producción,

comercio y consumo; esta crisis de la civilización, luego se manifiesta a nivel climático, pero también se manifiesta a nivel alimentario, energético, social, laboral, cultural, financiero y hasta en niveles de lo emocional, psicológico y de los valores éticos.

Muchos analistas hablan de crisis sectoriales como crisis energética, alimentaria o climática lo cual no parece ser un marco de análisis adecuado, pues no deja ver ni la magnitud ni la integralidad del problema. Por ejemplo, cuando se habla de una crisis energética se entiende que no hay suficiente energía para satisfacer la demanda, entonces se podría visualizar como parte de la solución el uso de agrocombustibles, de energía nuclear o de grandes presas hidroeléctricas, ya que de lo que se trata es de suministrar la energía que el mercado demanda, igualmente cuando se habla de una crisis alimentaria se podría visualizar a la producción de transgénicos como parte de la solución, ya que lo que se necesita son más alimentos. Cuando se habla de crisis financiera se podría hablar también de la necesidad de incrementar el consumo de recursos para satisfacer la demanda de capital. El problema con esta visión parcial de una crisis es que por tratar de resolver una crisis sectorial se profundizan crisis en otras áreas, como sucede por ejemplo cuando se trata de resolver la crisis energética con la producción de agrocombustibles se crea entonces una crisis alimentaria; hace poco economistas del Banco Mundial reconocieron que el fuerte incremento reciente del precio de los alimentos a nivel mundial se debe en un 75% al incremento en la producción de agrocombustibles. Es por lo tanto esencial no dejar que la vista de un árbol obstaculice la visibilidad de todo el bosque, lo que está en crisis es el modo de civilización, en particular el sistema político económico que luego tiene impactos en casi todos los órdenes y por lo tanto para resolver la crisis no se debe focalizar en un sector sino en todo el sistema.

Bajo esta perspectiva integral se puede apreciar que también es parte de la crisis del sistema político económico del mundo, el incremento continuo de los precios del petróleo y sus graves impactos sociales y económicos en la mayoría de la población mundial, ya que gracias a esa demanda cada vez más creciente de petróleo para satisfacer el aparato de producción, comercio y consumo se ha llegado a un punto donde la demanda ya no puede ser satisfecha por la oferta y el precio se incrementa sin control. Otro aspecto muy importante de mencionar es que los que más han sufrido las consecuencias del cambio climático, como huracanes, inundaciones, sequías, enfermedades o pérdidas en las cosechas, han sido los sectores más vulnerables que suelen ser los de menos recursos económicos cuando los que han emitido la inmensa mayoría de gases de efecto invernadero, causa del cambio climático, han sido los sectores de más recursos

económicos. Esto significa que la ocurrencia del cambio climático es un problema que lleva una tremenda injusticia social y ambiental, donde los sectores enriquecidos son los causantes del problema y los sectores empobrecidos son los que sufren las consecuencias. Lo que se puede observar en este caso es la existencia de una inmensa deuda ecológica y social que los enriquecidos le deben a los empobrecidos del mundo y habría que pensar en formas de ir pagando esa deuda.

Civilización versus naturaleza

La crisis de la civilización surge porque el aparato de producción, comercio y consumo del sistema político económico funciona en contradicción con las leyes, límites y normas de la naturaleza o eco-sistema del cual depende para mantenerse funcionando. El ecosistema tiene límites a la producción de recursos y al procesamiento de desechos, el sistema político económico en cambio se basa en un consumo sin límite de recursos y bienes y una generación sin límite de desechos. El ecosistema requiere una gran biodiversidad para ser estable, el sistema político económico por su parte busca uniformizar recursos, procesos y bienes, destruyendo la diversidad para facilitar la maximización de la ganancia. El ecosistema funciona en ciclos o mejor dicho en espirales, el sistema político económico opera en forma lineal. En el ecosistema el funcionamiento y bienestar del todo es en concordancia y en armonía con la forma de funcionar y el bienestar de todas y cada una de sus partes, en el sistema político económico el bienestar y por lo tanto el funcionamiento de sus partes como corporaciones, países, sectores o clases sociales es a menudo en contraposición al bienestar de otros sectores o países, al grado que para mejorar unos hay que hacerle la guerra a otros o para mejorar el nivel de unos hay que dañar a otros.

Todo esto muestra que la crisis del modo de civilización y sus manifestaciones en los últimos años no son más que "La crónica de una crisis civilizatoria anunciada". El modelo económico prevaleciente conocido como capitalismo y en las últimas décadas con su expresión neo liberal, se ha comportado como una bestia que ha devorado y desmenuzado al planeta. Esto significa que la solución a esta crisis del sistema o lo que aquí nos ocupa, la forma de hacerle frente a los problemas que se nos avecinan con el cambio climático que están amenazando ni más ni menos que con la extinción de la raza humana, requieren la adopción de un nuevo sistema político internacional.

Implementar medidas tecnológicas, administrativas o legales en el actual sistema político económico del mundo es únicamente lograr un poco más de tiempo antes de la catástrofe (lo cual puede no ser despreciable) y eso suponiendo que se es efectivo en la adopción de las medidas, lo cual no parece ser el caso en la mayoría de veces. Con el protocolo de Kyoto por ejemplo, que a pesar de ser un acuerdo demasiado modesto y casi irrelevante, ya que hablaba de reducir en 5.2% las emisiones para el año 2012 tomando como base el año 1990, cuando lo que se necesitaba para estabilizar el clima era mucho mayor que eso, resultó que ni siquiera eso se pudo cumplir, ya que las emisiones en el mundo en vez de reducirse se han incrementado. Inclusive algunos países Europeos que manifiestan haber reducido sus emisiones lo han hecho a costa de consumir lo que se produce en otros países, a veces transfiriendo sus mismas plantas productivas. Así se explica que los Europeos reduzcan las emisiones en sus países pero aumentan las emisiones de China e India que es donde se produce lo que ellos ahora consumen.

Procesos para hacerle frente al problema

De nuevo entender los procesos de solución a la problemática del cambio climático, tampoco es difícil. El problema es claro: Hay demasiado CO_2 en la atmósfera, entonces la solución es dejar de consumir combustibles fósiles a la mayor brevedad posible y evitar que se siga destruyendo la masa arbórea del planeta. En otras palabras el carbono que está en el suelo en forma de petróleo, carbón o gas natural, allí debe quedarse y los árboles que todavía están de pie así deben permanecer. Además se debe implementar de inmediato un programa de arborización masiva para que nos ayude a captar un poco de CO_2 y a reducir nuestra vulnerabilidad ante los impactos del clima, pero este programa de arborización debe hacerse tomando en consideración el resto de requerimientos ecológicos como la necesidad de plantar especies nativas logrando niveles considerables de biodiversidad y buscando no utilizar altos niveles de tecnología que remuevan la tierra en exceso y liberen CO_2 innecesariamente. No es lo mismo un bosque diverso, estable, lleno de interacciones biológicas y ecológicas y propicio para el suelo y la atmósfera, que una plantación de monocultivos con bajos niveles de interacción biológica y dañina para el suelo. La solución, aunque fácil de concebir es políticamente muy difícil de implementar.

En este orden de cosas hay que alertar sobre la falsedad de otros programas como por ejemplo el comercio de carbono que en una de sus variantes establece que a los países del Norte se les permita seguir emitiendo gases de efecto de invernadero siempre y cuando

paguen a los países del Sur para que planten árboles para absorber esas emisiones. Si se supone que una nueva libra de carbono fósil emitida a la atmósfera se logra exitosamente absorber en un árbol, hay que recordar que tarde o temprano este árbol se muere y el carbono termina en la atmósfera agravando el problema, además la plantación de árboles, sobre todo si son monocultivos utilizando altos niveles de tecnología, requiere movimientos de tierra que en si son procesos emisores de CO_2 y además utiliza tecnología que tanto para su producción y funcionamiento emite CO_2 . Esto significa que al emitir más CO_2 y plantar arboles para compensar, a la larga se incrementa el nivel de CO_2 en la atmósfera y se complica el problema. De nuevo los combustibles fósiles que aún permanecen en el subsuelo allí deben quedarse.

Más aún, los programas masivos de arborización no deberían verse como sumideros de carbono sino como elementos esenciales para la estabilidad climática y química del planeta y deben hacerse con todas las precauciones ecológicas necesarias y en todo caso para lo que servirán será para retirar de la atmósfera los excesos de CO_2 ya emitidos y no los que están por emitirse ya que al permitir que continúen las emisiones de CO_2 se podría desatar un incremento sin control de la temperatura atmosférica. Lo mismo sucede con la producción de agro combustibles que no solo compiten por la tierra fértil con la producción de alimentos y por lo tanto contribuyen a que se incremente su precio, sino que además tampoco reducen la cantidad de CO_2 de la atmósfera, ya que la producción de agrocombustibles requiere el uso de tecnología y movimientos de tierra que generan cantidades adicionales de CO_2 que exceden a los supuestos ahorros. Además al tratar de sustituir con agrocombustibles a los derivados del petróleo, lo que se logra es mantener un sistema de transporte y producción que en si es destructor de la naturaleza. El actual sistema de transporte destruye bosques para poder existir, permite largos viajes y fomenta la movilidad innecesaria que a su vez consume otros recursos adicionales. Lo mismo puede decirse de la industria que es consumidora de otros recursos energéticos y no energéticos que destruyen los ecosistemas.

Así mismo también hay que alertar ante la promoción de otros proyectos supuestamente de desarrollo como la minería metálica, grandes presas hidroeléctricas y la apertura de modernas carreteras y urbanizaciones, que contribuyen a agravar el problema de cambio climático. Estos proyectos además de ocasionar problemas locales de contaminación de agua, tierra y aire y depredación de recursos hídricos y terrestres, requieren movimientos de tierra que en si liberan grandes cantidades de CO_2 a la atmósfera, agravando el problema climático y fomentan modelos de desarrollo destructivos, además

de contribuir a incrementar la vulnerabilidad de las sociedades ante la presencia de fenómenos climáticos.

En resumen para hacerle frente a la catástrofe climática que se nos avecina y evitar que se convierta en algo que pueda poner en peligro la misma existencia de la raza humana, hay que actuar con urgencia y esto exige detener de inmediato la destrucción de habitats naturales en el mundo, reforestar el resto del planeta que ya ha sido deforestado siguiendo métodos ecológicamente viables sin remover mucho la tierra y reducir a cero las emisiones de CO_2 en el corto plazo, quizás en una o dos décadas y esperar que no sea demasiado tarde. El tiempo disponible para impulsar estas medidas y evitar un gran cataclismo ambiental no es mucho, pues hay que recordar que el mar y los ecosistemas terrestres están en proceso de saturación, solo en los últimos 50 años la eficiencia de lo que se conoce como sumideros naturales de carbono ha bajado 10%.

La necesidad de un nuevo sistema político.

Reducir a cero las emisiones de CO_2 en un par de décadas y detener de inmediato la destrucción de habitats naturales en el mundo, es una tarea bastante difícil sino imposible en el actual sistema político económico internacional, ya que las grandes fuerzas económicas crean un sistema político internacional que promueve el incremento constante de los niveles de producción y consumo a fin de incrementar sus ganancias. Las amenazas del cambio climático no son parte de este análisis.

Las medidas necesarias para hacerle frente al cambio climático requieren de un nuevo sistema político internacional donde las grandes fuerzas económicas no sean fuerzas políticas determinantes, más aún ni siquiera puede ser determinante el análisis en el ámbito meramente económico, sino que se requiere un nuevo paradigma de lo que debe ser el desarrollo o la convivencia de la humanidad.

El ser humano depende absolutamente de las condiciones del planeta, si estas se alteran considerablemente para un lado o para otro el planeta puede convertirse en una amenaza para la existencia de la humanidad, que es lo que en la actualidad está sucediendo con el cambio climático. Esto requiere que todas las relaciones del ser humano con la naturaleza como son aspectos productivos, consumo de bienes o disposición de desechos, deben hacerse en un marco de respeto a los límites, características y leyes de la naturaleza.

Esto significa que la prevalencia del sistema político económico debe sustituirse por un sistema político ecológico, donde las fuerzas políticas nacionales e internacionales estén determinadas no por las grandes fuerzas económicas sino por el gran imperativo ecológico de que todo lo que haga el ser humano debe ser en un marco de entendimiento armónico con la naturaleza. Esto requiere por supuesto un gran nivel de conciencia ecológica, por el momento inexistente en la inmensa mayoría de la humanidad incluyendo los grupos de poder, donde a la naturaleza no se le vea como fuente de lucro o de disposición de desechos sino como la madre sempiterna de la especie humana. En el caso que ahora nos ocupa, los combustibles fósiles por ejemplo no deberían verse primordialmente como una fuente energética sino como el excremento de la madre tierra que conviene mantenerlo separado de otras funciones planetarias, algo que el planeta se había ingeniado hacer al sepultarlo centenares de metros bajo la tierra y que la humanidad lo puso en contacto consigo misma con las consecuencias ya vistas.

En este sistema político ecológico debe tenerse como objetivo fundamental la existencia socialmente armónica de la humanidad, por la sencilla razón que somos cerca de 7 mil millones de personas y más valdría que nos lleváramos bien, de lo contrario podríamos destruirnos entre nosotros, esto requiere, entre otras cosas, que todos y todas puedan satisfacer sus necesidades de alimentación, educación, salud, vivienda, entretenimiento, etc., en resumen la existencia de una vida digna para hombres y mujeres, sin visos de explotación, marginación, imperialismo, xenofobia, inequidad de género, etc. . Una vez establecido un nuevo sistema político ecológico con su objetivo social fundamental, se debe proceder a establecer las bases en el ámbito económico, lo cual significa que todo el aparato productivo, de comercio y de consumo debe desarrollarse teniendo como base el objetivo social fundamental del sistema político ecológico. En otras palabras es adecuado y necesario que se desarrollen mercados y operen según las leyes económicas y que se permita la posesión de medios de producción y exista el motivo de lucro, siempre y cuando lo económico no sea determinante en la toma de decisiones políticas. Este nuevo paradigma de desarrollo se considera necesario para poder continuar viviendo en este planeta, de lo contrario el Homo Sapiens podría correr la misma suerte que los dinosaurios, llegar a desaparecer.

Medidas que se necesitaría implementar a nivel mundial

Tener un sistema político ecológico determinante a nivel nacional e internacional se vuelve condición esencial para la conservación de nuestra especie y quizás lograr la

permanencia de algunos rasgos importantes de nuestra civilización, pero esto requiere que se tomen con urgencia las medidas necesarias para hacerle frente al cambio climático.

Lo primero es entender que las medidas a tomar no deben concebirse como medidas de adaptación, como se suele decir en los círculos internacionales de análisis ambiental, porque uno se adapta a cambios como los que han tenido lugar en el pasado, donde no se cuestiona la estructura de la civilización o no se atenta contra la existencia de la especie humana. Ante los impactos del cambio climático que se visualizan en un futuro cercano, se está en presencia de algo de mucho mayor gravedad, algo de lo cual no existe experiencia en la especie humana y de lo cual no hay certeza que se va a poder salir con vida. Por tal razón se debe hablar de la implementación urgente de medidas de sobrevivencia, porque es a lo que se van a enfrentar las comunidades y países en un futuro no muy lejano, a sobrevivir ante las catástrofes generadas por el cambio climático.

Estas medidas de sobrevivencia tienen que implementarse pensando no solo en actividades para satisfacer necesidades inmediatas o hacerle frente a una determinada situación presente, con todo y lo grave que esta pueda ser, ya que la humanidad no se estará enfrentado a una sola situación sino a una serie de acciones que forman parte de un proceso catastrófico que pueda durar muchas décadas; por lo tanto es necesario garantizar que estas medidas de sobrevivencia generen también condiciones de sustentabilidad en el mediano y largo plazo.

La experiencia con desastres menores en el pasado ha demostrado que la sobrevivencia no puede realizarse a título individual ya que una persona no puede salvarse sola en un huracán o en una epidemia, sino que se requieren acciones colectivas. Esto requiere que las medidas de sobrevivencia se realicen un marco de solidaridad, por lo tanto en un nuevo sistema político ecológico la solidaridad debe sustituir a la codicia como la divisa más importante de la humanidad, donde la necesidad del prójimo tanto en otros sectores como regiones o países, se convierta en mi propia necesidad.

La soberanía también se vuelve esencial porque no se pueden aceptar actitudes impositivas, imperiales o coloniales de unos países sobre otros o de las ciudades capitales sobre las comunidades rurales. Es necesario reconocer los derechos de los pueblos a una vida digna en su propio marco cultural.

Estas acciones de sobrevivencia obviamente dependen de las localidades pero a nivel global se podría pensar en la necesidad de implementar una serie de medidas, siempre recordando que se deben hacer en un marco de sustentabilidad, solidaridad y soberanía. Algunas medidas posibles se detallan a continuación:

Prohibir de inmediato lo siguiente:

- Toda propaganda o motivación para incrementar el consumo de recursos.
- La destrucción de más habitats naturales, ni siquiera con fines agrícolas o de vivienda, mucho menos para el comercio o la industria.
- La producción de agrocombustibles.
- La construcción de nuevas presas hidroeléctricas.
- Plantaciones de monocultivos y transgénicos
- El consumo masivo de carne de ganado vacuno.
- La minería metálica
- La comercialización de joyería de piedras y metales preciosos.
- La iluminación con fines publicitarios.
- La producción de vehículos que recorran menos de 80 kms., por galón de combustible.
- La apertura de nuevos pozos petroleros, gas natural o minas de carbón.
- Comercio de carbono y mecanismos de desarrollo limpio.
- El incremento en la construcción de plantas nucleares de manera que una vez terminada su vida útil ya no proliferen.

Realizar de inmediato programas para alcanzar lo siguiente:

- *Generar conciencia a nivel mundial sobre la gravedad del cambio climático.*
- *Reducir considerablemente el consumo de bienes y servicios innecesarios.*
- *Arborización masiva a escala planetaria.*
- *Consumo de dietas vegetarianas.*
- *La producción y conservación descentralizada de alimentos, medicinas básicas y agua potable.*
- *El procesamiento descentralizado de desechos, en particular los orgánicos.*
- *La producción de vehículos que operan con energía solar u otras formas de energía sin mayor impacto al ambiente.*
- *El uso masivo de ciclo-mecanismos como bicicletas y triciclos de carga.*

- El desarrollo de tecnología para aprovechar nuevas fuentes de energía.
- La elaboración de nuevos diseños arquitectónicos que se adecuen al clima y demanden un uso mínimo de energéticos.
- La reducción considerable de gastos de los ejércitos del mundo. La eliminación de sus principios conceptuales de defensa militar y la conversión de todo ese recurso humano en fuerza organizada para luchar contra el cambio climático.
- Desmantelar el complejo militar industrial.
- Abolir los tratados de libre comercio y desmantelar a la OMC.
- Reorientar fondos para facilitar la implementación de mecanismos de sobrevivencia en todos los países del Mundo.

En un plazo de una década o a lo sumo dos décadas se deberá realizar lo siguiente

- Detener totalmente la producción de vehículos individuales que operan con combustibles fósiles, prohibir su circulación y permitir solo la producción de vehículos que operan sin energéticos, o con energéticos con mínimo impacto ambiental como energía solar.
- Prohibir la producción y uso de combustibles fósiles.
- Implementar medios masivos de transporte que sean efectivos y seguros.
- Prohibir las ventas de carne de ganado vacuno.
- Establecer nuevos mecanismos internacionales para medir niveles de desarrollo.
- Erradicar los ejércitos o al menos cambiar radicalmente sus objetivos y funciones..

Medidas locales de urgencia

Este nuevo paradigma de desarrollo donde el sistema político ecológico prevalezca en vez del sistema político económico y se puedan implementar las medidas necesarias para garantizar la continuación de nuestra especie en el planeta, requiere obviamente una concertación de los principales poderes del mundo, algo que será muy difícil de lograr, no solo por falta de conciencia y conocimiento de los grupos de poder sobre la gravedad del problema, sino por las serias contradicciones existentes entre un proyecto de beneficio planetario y el interés de incrementar ganancias de las corporaciones, muchas veces expresadas políticamente a partir de la corrupción de los políticos.

Por otro lado los impactos del cambio climático son cada vez más fuertes y no se puede continuar esperando a que suceda un cambio en el paradigma de desarrollo nacional e

internacional para poder actuar, tampoco se puede seguir esperando a que los gobiernos o los grupos de poder económico realicen las actividades que son necesarias; por lo tanto, se vuelve impostergable que los grupos locales organizados realicen con urgencia las medidas que son necesarias y que se pueden impulsar o realizar desde las comunidades, para hacerle frente al cambio climático, ya que lo que está en juego es ni más ni menos que el futuro de la humanidad. Para ello se propone la generación de un Movimiento de Víctimas, Afectados y Afectadas por el Cambio Climático que impulse la implementación de algunas de estas medidas de Sobrevivencia, siempre buscando su realización en un marco como el descrito anteriormente de Sustentabilidad, Solidaridad y Soberanía..

Este movimiento debería trabajar al menos a 3 niveles: La generación de conciencia, La defensa ante las amenazas y la propuesta de medidas.

La generación de conciencia:

Esta es una actividad fundamental ya que si no se sabe que es lo que está sucediendo y lo que viene en el futuro, la gente no va a actuar. Es importante que la gente conozca la realidad plena del cambio climático, sus impactos en el presente y a futuro y sobre todo sus causas tanto las científicas como las políticas y económicas. Por lo tanto este movimiento de víctimas debe trabajar con los medios de comunicación formal e informal, los centros educativos, las iglesias, organizaciones laborales y comerciales, comités de vecinos, etc., siempre dando a conocer la temática.

La defensa ante las amenazas:

Hay situaciones en el marco del desarrollo económico, que vienen a agravar la realidad del cambio climático, a veces porque se contribuye en hacer más fuerte el fenómeno y a veces por que se incrementa la vulnerabilidad del territorio. En tal sentido el MOVIAC debe luchar por evitar lo siguiente:

- La destrucción de habitats naturales.
- Los proyectos mineros metálicos.
- La quema de combustibles fósiles para generar electricidad.
- Las grandes presas hidroeléctricas.
- La producción de agrocombustibles.
- Plantaciones de monocultivos y de transgénicos.

- El consumo masivo de carne de ganado vacuno.

La propuesta de medidas:

El movimiento de víctimas debe así mismo proponer e impulsar la elaboración de propuestas para hacerle frente a la problemática, como las siguientes:

- Producción y conservación de alimentos, medicinas básicas y agua potable a nivel local.
- El procesamiento local de desechos orgánicos.
- Programas de arborización.
- Uso de tecnología para aprovechar nuevas fuentes de energía no contaminantes.
- El consumo de dietas vegetarianas.
- Uso de nuevos diseños arquitectónicos que se adecuen al clima y demanden un uso mínimo de energéticos.
- El uso de bicicletas y triciclos de carga.

Ciertamente que muchas de las medidas aquí propuestas podrán considerarse difíciles de realizar dadas las realidades políticas, pero hay que recordar que lo que está en juego es nuestra sobrevivencia como especie humana, por lo cual vale la pena luchar.