

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
LICENCIATURA EN CIENCIA POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN URBANA

**IMPORTANCIA DE LA LOCALIDAD Y LA CIUDADANÍA ANTE LA CRISIS
AMBIENTAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.**

TRABAJO RECEPCIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIA POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN URBANA

P R E S E N T A:

MAURA NEGRETE HERNANDEZ

Director del trabajo recepcional

M.C. JOSÉ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

México, D.F. Febrero de 2015

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS[©]

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

**IMPORTANCIA DE LA
LOCALIDAD Y LA CIUDADANIA
ANTE LA CRISIS AMBIENTAL Y EL
CAMBIO CLIMATICO**

Tesista: Maura Negrete Hernández
2015

DEDICATORIA

A José, por su apoyo incondicional para la realización de esta tesis.

A mis hijos, a mi familia, que me brindaron de alguna u otra forma su apoyo y demostraron la fe que tienen en mí.

A mis profesores de la UACM por la aportación de sus conocimientos en el desarrollo de mi formación profesional

AGRADECIMIENTOS

Al pueblo de México, cuyos apoyos hicieron posible mi formación profesional y humanista, lo que me compromete a restituir en términos de servicio y conocimientos, alternativas tendientes a la solución de sus problemas.

A la UACM y al Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales en cuyo seno me formé como una profesional en la Ciencia Política y Administración Urbana. A sus profesores y personal en general, que me facilitaron los conocimientos y las condiciones para mi formación profesional durante toda mi etapa académica. Es importante destacar el apoyo económico recibido para la realización e impresión del presente trabajo.

No puedo dejar de expresar el más sincero agradecimiento a mi director de tesis, Mtro. José Hernández Vázquez, coordinador del Programa Ambiental y de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia académica, por su tiempo, paciencia y por permitirme trabajar en un marco de confianza y libertad fundamentales para la realización de este trabajo y para la culminación de mi formación profesional en la UACM.

Al profesor, Ricardo Domínguez Pérez, a quien agradezco sus valiosos comentarios y propuestas para el mejoramiento del trabajo final.

A la maestra, Lidia Columba Sandoval Soberanes cuyas observaciones contribuyeron al mejoramiento de los contenidos y la presentación formal de la tesis.

A la Dra. Rebeca Reza Granados por sus importantes sugerencias y aportes durante el desarrollo del presente trabajo, centradas en la interacción entre la Ciencia Política y el pensamiento ambiental.

A la Mtra. Blanca Patricia Arrollo Arista por sus precisiones relacionadas con los contenidos de los temas ambientales y sobre el desarrollo comunitario plasmados en el trabajo.

De manera general al jurado que evaluó la presentación y réplica de la tesis durante el examen recepcional.

CONTENIDO.

ACRONIMOS	11
PRESENTACION	14
INTRODUCCION	16
CAPÍTULO I.	
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	37
1.1. Conceptos básicos sobre el Cambio climático	37
1.1.1. Calentamiento global y cambio climático.	37
1.1.2. Efecto Invernadero.	38
1.1.3. Gases de efecto invernadero (GEI)	39
1.1.4. Cambio climático.	42
1.1.5. El clima.	46
1.1.6. Parámetros climáticos.	47
1.1.7. Variaciones del sistema climático.	48
1.2. Relaciones entre el calentamiento global y el cambio climático.	59
1.3. Energía y cambio climático.	62
1.4. Cambios en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre.	67
1.5. El cambio climático y la actividad antropogénica.	72

CAPÍTULO II.

PRINCIPALES CAUSAS ANTROPOGENICAS RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMATICO 78

- 2.1. Principales causas antropogénicas del cambio climático: Uso de combustibles fósiles y deforestación. 78
- 2.2. Efectos del cambio climático a nivel mundial 94
- 2.3. Algunos impactos del cambio climático en el medio rural y urbano 117
- 2.4. Vulnerabilidad, Resiliencia y adaptación ante el cambio climático 130

CAPÍTULO III.

PRINCIPALES FOROS Y POLÍTICA INTERNACIONAL, NACIONAL Y LOCAL EN ATENCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 1970-2013. 136

- 3.1. En el plano internacional: El papel de las Naciones Unidas (ONU) en relación al cambio climático. 136
 - 3.1.2 Organización de la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC) 145
 - 3.1.3. Las negociaciones del Protocolo de Kyoto 149
 - 3.1.4. Las negociaciones de la Convención sobre adaptación al cambio climático 156
- 3.2. En el plano nacional: La Estrategia Nacional de cambio Climático 169
 - 3.2.1 México y el protocolo de Kioto 169
- 3.3. En el plano local: La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México 174
 - 3.3.1 El Distrito Federal y el Cambio Climático 174

3.3.2 La Estrategia Local de Acción Climática del Distrito Federal	176
--	-----

CAPITULO IV.

POLITICA AMBIENTAL, ACTORES SOCIALES Y MOVIMIENTO AMBIENTAL	187
--	-----

4.1. Ciudadanía, Estado y cambio climático.	187
---	-----

4.2. Ambientalismo y democracia.	191
----------------------------------	-----

4.3. Ciudadanía, educación y ambiente.	201
--	-----

4.3.1. Ciudadanía, sustentabilidad y educación ambiental.	205
---	-----

4.3.2. Sustentabilidad y educación ambiental.	209
---	-----

CAPÍTULO V.

EDUCACION AMBIENTAL CIUDADANA Y CAMBIO CLIMATICO	211
---	-----

5.1. Lineamientos de la educación ambiental en atención a la problemática ambiental y la sustentabilidad.	211
---	-----

5.2. De la educación ambiental a la educación ciudadana para la atención del cambio climático y el fortalecimiento de la sustentabilidad.	215
---	-----

5.2.1. Defectos de la educación ambiental	215
---	-----

5.2.2. Articulación de la educación ambiental y la educación ciudadana	219
--	-----

5.2.3. La educación ciudadana y el compromiso ciudadano	225
---	-----

5.2.4. Educación ciudadana y localidad.	227
---	-----

CAPÍTULO VI.

EDUCACION CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA ATENCION AL CAMBIO CLIMATICO EN LA CIUDAD DE MEXICO. 230

6.1. Consideraciones generales sobre la participación ciudadana (construcción de ciudadanía) en las estrategias oficiales para la atención de la problemática ambiental y el cambio climático. 230

6.1.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 231

6.1.2 Ley General del Cambio Climático. 233

6.1.3 Estrategia Nacional del Cambio Climático 235

6.1.4 Estrategia Local de Acción Climática (ELAC) 237

6.1.5 Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 238

6.1.6 El tema de la ciudadanía en los Principios rectores de la ELAC y el PACCM 2014-2020. 238

CAPÍTULO VII

PROPUESTA PEDAGÓGICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 242

1- Introducción 242

2- Justificación 246

3- Propósito 247

4- Marco Teórico 247

5- Conceptos subyacentes del taller 252

6- Nota metodológica 270

7- Propuesta educativa para la construcción y gestión ciudadana comunitaria de los problemas relacionados con el ambiente y el cambio climático. 280

8- Contenidos del taller de educación ambiental ciudadana para comunidades en el plano de su localidad.	290
8.1. Organización de la población	290
8.2. Formación de grupos de acción	292
8.3. Diagnóstico de la problemática ambiental comunitaria o local	293
8.4. Análisis de la información e identificación de problemas.	306
8.5. Árbol de problemas	308
8.6. Priorización de problemas ambientales	310
8.7. Evaluación FODA	321
8.8. Elaboración del plan de acción ambiental local	322
8.9. Construcción del proyecto local-comunitario	323
8.10. Gestión ambiental comunitaria	324
CONCLUSIONES	327
BIBLIOGRAFIA GENERAL	330

ACRÓNIMOS

CBD	La Convención sobre Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina
CEPAO	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Asia Occidental
CEPE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
CER	Certificados de Emisiones Reducidas
CESAP	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CITES	Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
EA	Educación Ambiental
ELAC	Estrategia Local de Acción Climática
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEEA	Fundación Europea para la Educación Ambiental en el Medio Rural y Urbano
DEDS	Década de la educación para el desarrollo sustentable de las Naciones Unidas
GDF	Gobierno del Distrito Federal
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GICC	Grupo Interministerial del Cambio Climático
GREENPEACE	del inglés green: verde, y peace: paz

INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
LGCC	Ley General de Cambio Climático
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
ONU	Organización de Naciones Unidas
PACCM	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PEAU	Programa de Educación Ambiental Urbano "Móvil Verde" Amigos de la Tierra
PEIA	Programa Internacional de Educación Ambiental
PROAIRE	Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México
REDD	Reducción de Emisiones para la Deforestación y la Degradación forestal
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación),
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación

SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SSA	Secretaría de Salud
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza y de los Recursos Naturales
UNCED	Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río 1992
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura
WWF	Fondo Mundial para la vida Silvestre
ZMVM	Zona Metropolitana de la Ciudad de México

PRESENTACIÓN

El presente trabajo versa sobre la importancia de la participación de la sociedad civil en la generación de alternativas a la problemática ambiental y el cambio climático desde la comunidad, desde la localidad. Una situación que se desprende del hecho de que en los instrumentos de política ambiental se alude o refiere a la importancia de la participación de la sociedad civil o de la ciudadanía en su instrumentación. No obstante, en dichas políticas está ausente un planteamiento que aclare o plantee los mecanismos que den pie a la organización de la ciudadanía, (en menoscabo de lo comunal o lo local) que significaría soluciones específicas a sus problemáticas; no son claros los mecanismos de participación en la instrumentación, ni tampoco son claros en los procedimientos para que la ciudadanía participe en la toma de decisiones.

Es esta “deficiencia o imprecisión en las formas en que “participe” la sociedad civil en el diseño e instrumentación de las políticas ambientales y del cambio climático lo que da pie a la revisión de los principales instrumentos de política ambiental para precisar este fenómeno. Es destacable en este sentido la revisión de la Ley General de Equilibrio Ecológico, la Estrategia Nacional del Cambio Climático, la Estrategia Local de Acción climática y las mismas COPS en el nivel Internacional; una revisión en la que se enfatiza el tratamiento que se le da a la participación de la ciudadanía, de la sociedad civil.

Lo comunal, lo local, el tratamiento a la participación de la ciudadanía son temas revisados con la idea de avanzar hacia una propuesta de educación ciudadana que de los elementos para la generación de propuestas a los problemas relacionados con el ambiente y el cambio climático. Es una propuesta que se enmarcaría dentro de lo que se denomina como educación ambiental no formal, lo cual más que marginarse de la educación formal, busca dimensionarse de otra manera que le permita estrechar más su relación con la educación institucionalizada. Es una propuesta que busca sensibilizar, concientizar y motivar a través de la investigación y no de la transmisión de conocimientos.

El trabajo que se pone a consideración como tesis profesional se puede considerar como una base teórico-conceptual que permita el desarrollo de varios temas que se presentan en ella como futuras líneas de investigación tendientes al fortalecimiento de la cultura ambiental y a la organización de la ciudadanía para proporcionarles o para que construyan los elementos que les permitan el reclamo a un mejor ambiente y a una mejor calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

Varios autores coinciden que desde la década de los sesentas a la fecha, se han puesto de manifiesto una serie de problemas relacionados con la devastación de la naturaleza y que día a día, se manifiestan con mayor agresividad, al grado de poner en riesgo la consecución de la vida en el planeta. (Leff, 2005. Alvater, 2005. Saldívar 2005, Brand y Chistoph 2005. Schoijet, 2000)

En este sentido son de señalarse algunas situaciones que reflejan el estado crítico del planeta. La sobreexplotación ha provocado la ruina de la tierra cultivable, al grado de que una quinta parte de ella o más se ha perdido desde mediados del siglo XX. Se sostiene que cada segundo unas 1000 toneladas de tierra son deterioradas o erosionadas. La deforestación de áreas en las zonas tropicales es alarmante al grado que amenaza su sobrevivencia, año tras año entre 100,000 y 200,000 kilómetros cuadrados se pierden; mientras, a la par, en las zonas templadas la lluvia acida daña peligrosamente los bosques relativamente robustos. La contaminación de las aguas superficiales y los océanos es un problema que se viene agudizando. Desde que la capa estratosférica de ozono empezó a medirse en los años setenta, para principios de los noventa ya se había contraído, por lo menos, 2% a nivel mundial con una pérdida considerable mayor sobre el antártico. Se ha observado que las emisiones de bióxido de carbono en la actualidad son 13% más altas que antes de la industrialización (con una concentración de 354 ppm, frente aproximadamente 280 ppm cien años atrás), de manera que, desde que los registros regulares empezaron en la década de los ochenta del siglo XIX, la temperatura media de la tierra, se ha incrementado aproximadamente en 1 grado Celsius, peor aún, un incremento mayor de 1.5 e incluso hasta 4.5 grados es enteramente posible para el año 2030. Se prevé que las consecuencias pueden llegar a ser muy serias: inundaciones de las tierras costeras, alteración de los climas y desplazamiento de las zonas de vegetación, tormentas más frecuentes como resultado de grandes diferencias de temperatura y trastocamiento de los patrones de migración ecológicamente determinados. De igual manera se afirma que el estado de la atmosfera, la litosfera y la hidrosfera empeora dramáticamente, la población mundial crece rebasando

los 5,300 millones de habitantes de principios de los noventa, para alcanzar los 7,000 millones de habitantes en el 2011. Como resultado de este proceso, se plantea, especialmente en los países más pobres del mundo se suscitará una urbanización anárquica que torna los efectos ecológicos más agudos e incontrolables. No se descarta que esta “depredación ecológica” llegue a desquiciar la situación política mundial al grado de propiciar una confrontación militar. Se estima que después del conflicto este-oeste, el conflicto norte-sur se intensifique dentro de un marco en el que los problemas ambientales jueguen un papel decisivo.

De la problemática esbozada se establece que no es una problemática de nuestro tiempo, sino que esta se empezó a gestar con la socialización mundial de los principios del capitalismo. De acuerdo con Leff, (2005), la Tierra se desprendió de su planicie e inició el vuelo de su globalización en el siglo XVI, una vez que el mundo fue circunnavegado y que los intercambios comerciales fueron interconectando a las diferentes civilizaciones y culturas. La generalización de los intercambios comerciales se convirtió en ley, y ésta se fue universalizando, invadiendo todos los dominios del ser y los mundos de vida de las gentes. Este proceso de expansión de la racionalidad económica culmina con su saturación y su límite, el límite de su extrema voluntad de globalizar al mundo engullendo todas las cosas y traduciéndolas a los códigos de la racionalidad económica capitalista, razón, que para Leff, conlleva la imposibilidad de pensar y actuar conforme a las leyes límite de la naturaleza, de la vida y la cultura. Desde la expansión colonial de Europa, la apropiación y explotación de los recursos naturales siempre ha sido una pieza clave en la socialización capitalista. En este sentido Alvater, (2005: 23), afirma sobre de este proceso, que la “revolución industrial” ha tenido más consecuencias de largo plazo que la revolución “neolítica” de hace diez mil años.

Desde un principio, al capitalismo le es inherente la tendencia a la globalización, por consiguiente, se estima, que la etapa actual de la globalización sólo es entendible como un proceso de reorganización de espacios y no como un hecho nuevo. (Harvey, 1997; Alnasseri et al. 2001. Schoijet, 2000: 158). Se estima que un aspecto central de la globalización son las formas contradictorias en el acceso a los recursos naturales. Esto, por el imperativo de la competitividad internacional, articulado por intereses poderosos,

resultando de ello, el trato a la naturaleza como recurso y su explotación subordinada a los cálculos de la rentabilidad del capital.

Como se señaló con antelación, los problemas ambientales también referidos como problemas ecológicos, por su gravedad empezaron a ser percibidos socialmente desde la década de los sesentas, lo que se transcribió en diferentes manifestaciones de inconformidad ante los hechos. Una emergencia social que propició una resistencia pacífica cuyo fin fue la búsqueda de nuevos estilos de convivencia y desarrollo. Propia de estos movimientos, se da la percepción de la destrucción de la naturaleza, lo que llevo a estos movimientos de inconformidad a cuestionar la concepción del progreso y las promesas incumplidas del desarrollo. En este sentido, inicia la configuración de una **“conciencia ambiental”** sobre los límites del crecimiento, la irracionalidad de la racionalidad económica dominante, la destrucción de las bases ecológicas de la sustentabilidad del planeta y sobre el círculo perverso de la degradación ambiental y la pobreza. Estos problemas se plantea, van configurando el campo del ambiente que se manifiesta, como ya se señaló anteriormente en las diversas formas de contaminación del aire, de los recursos hídricos y del suelo; de la deforestación y pérdida de biodiversidad; de le erosión, desertificación y perdida de fertilidad de la tierra; del calentamiento global y el enrarecimiento de la capa atmosférica del ozono; (cambio climático); de la degradación de la calidad de vida de la gente.

El avance y fortalecimiento de la conciencia ambiental, que se expandió a nivel mundial en los años setenta obligó a llevarse a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo Suecia en 1972. Un evento en el que se enfatizan los límites de la “racionalidad económica” y los desafíos que genera la degradación ambiental al proyecto civilizatorio de la modernidad. La escasez, fundamento de la teoría y práctica económica, se convirtió en una escasez global. En dicha conferencia se explicita que dicha escasez ya no es resoluble mediante el progreso técnico, por la sustitución de recursos escasos por otros más abundantes, al tiempo que los desechos y el calor generados por el crecimiento desenfrenado de la producción van saturando al ambiente, rompiendo los equilibrios ecológicos de los que depende la sustentabilidad de la vida y de la economía.

De la conferencia referida, se pone de manifiesto que los límites del crecimiento asimismo implican los límites físicos del planeta para proseguir la marcha acumulativa de la contaminación, de la explotación de los recursos naturales y del crecimiento demográfico. Por primera vez se advierte (Leff, 2005) de las condiciones que impone la segunda ley de la termodinámica al crecimiento económico, que se alimenta de la desorganización de los ecosistemas, la pérdida de la productividad de las tierras y la transformación tecnológica de los recursos, lo que enfrenta al crecimiento económico a la “ineluctable degradación entrópica de los procesos productivos”. Una degradación de la energía útil que se transcribe o manifiesta en el calentamiento global del planeta que conlleva el cambio climático, como resultado de la creciente producción de gases de efecto invernadero y la disminución de la capacidad de absorción de bióxido de carbono por el avance de la deforestación, así como de la contaminación de los mares. (Alvater, 2005: 16-17)

Por lo anterior, se plantea que la problemática ambiental surge como una *crisis de civilización*, cuestionando las bases mismas de la racionalidad económica, los valores de la modernidad y los fundamentos de las ciencias que propiciaron el fraccionamiento del conocimiento sobre el mundo. En respuesta *se planteó la necesidad de generar las bases de la sustentabilidad ecológica y de equidad social en el proceso de desarrollo*. Es a partir de la crisis ambiental que se configuran las estrategias del *ecodesarrollo* que postula fundamentalmente la necesidad de fundar “nuevos modos de producción y estilos de vida” en la condiciones y potencialidades de cada región¹, así como en la diversidad étnica y la capacidad propia de las poblaciones para autogestionar sus recursos naturales y procesos productivos.

Históricamente el ecodesarrollo aparece en la coyuntura histórica en que las teorías de la dependencia, del intercambio desigual y de la acumulación interna de capital constituían la base sobre la que se orientaba la planificación del desarrollo. Al mismo tiempo, surge un movimiento intelectual que abre las fronteras de las ciencias para construir un conocimiento

¹ Desde esta perspectiva se asume la idea que es a partir de la región, la localidad o comunidad y la especificidad de los mismos espacios como tales en que se habrán de empezar a modificar las orientaciones de la problemática ambiental y del cambio climático, con un protagonismo más activo de sus poblaciones en pro de un mejor ambiente y una mejor calidad de vida

holístico tendiente a comprender las interrelaciones entre los procesos naturales y sociales. Con ello, también emerge un pensamiento de la complejidad y la búsqueda de métodos interdisciplinarios para el estudio de la realidad compleja que no es aprehensible por las visiones parcializadas de los paradigmas disciplinarios (Morin 1993. Leff, 2005).

De acuerdo con Leff (2005) es desde estas perspectivas del *ecodesarrollo que se construye el concepto de ambiente* que significa, una nueva dimensión que habrá de atravesar todos los sectores de la economía de las ciencias y del *sistema educativo*, de los valores éticos y el comportamiento humano. En esta perspectiva paradigmática se asegura el ambiente es más que la ecología, aparece como un nuevo potencial de desarrollo, basado en la articulación sinérgica de la productividad ecológica del sistema de recursos naturales, de la productividad de sistemas tecnológicos apropiados, y de la productividad cultural que proviene de la movilización de los valores conservacionistas, de la creatividad social y de la diversidad cultural. De manera consecuente, el ambiente se va configurando como un potencial para un desarrollo alternativo al *crecimiento económico*, por ser ecológicamente sustentable, culturalmente diverso, socialmente equitativo, democrático y participativo, sostenible y duradero. Con el concepto de ambiente, se sostiene, se sientan las bases para un proceso de desarrollo y coevolución de la vida y la cultura dentro de los diferentes estilos de *eco-etno-desarrollo*.

El ecodesarrollo emerge como una nueva visión del proceso civilizatorio de la humanidad, como una nueva perspectiva ambiental del desarrollo. Con la crisis ambiental, se considera, se cuestionaron las bases conceptuales que impulsaron y legitimaron el crecimiento económico, negándose con ello, a la naturaleza, alternativamente la sustentabilidad ecológica se erige como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para de sobrevivencia humana y para el logro de un desarrollo durable, problematizando los valores sociales y las bases mismas de la producción.

La visión mecanicista, producto de la razón cartesiana, se tradujo en el principio constitutivo de *la teoría económica que niega a la naturaleza*. Es una visión que se ha impuesto a los paradigmas organicistas de los procesos de la vida, impulsando con ello, el

desarrollo antinatural que prevalece en la civilización moderna. Así, la racionalidad económica desterró (como tal) a la naturaleza de la esfera de la producción, propiciando procesos de degradación ecológica y degradación ambiental. La sustentabilidad como concepto, parte de la función que cumple la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción (Schoijet, 2002: 182. Alvater, 2005: 22. Leff, 2005.).

Con el ecodesarrollo, se buscó impulsar nuevos estilos de desarrollo, fundados en las condiciones y potencialidades de los ecosistemas y en el manejo prudente de los recursos. De ahí, que *el proceso económico es visto como un fenómeno condicionado por la leyes de la termodinámica que rigen la degradación de energía en todo el proceso productivo*. A diferencia de la teoría económica mecanicista desde este paradigma se ve a la economía como parte de un sistema físico-biológico más amplio; visión que da pie a los nuevos paradigmas de la economía ecologista que busca integrar el proceso económico con la dinámica ecológica y poblacional. (Alvater, 2005: 16. Leff, 2004: 99).

A pesar de su congruencia, las propuestas del ecodesarrollo se fueron agotando frente a la dificultad de flexibilizar a las instituciones y a los instrumentos de planificación para *internalizar esta visión trans-sectorial del desarrollo*. No obstante, se plantea, el concepto de ambiente fraguado por el ecodesarrollo cobró un sentido estratégico en el proceso político de supresión de las externalidades del desarrollo –la explotación económica de la naturaleza, la degradación ambiental, la desigual distribución social de los costos económicos y la marginación social-, que persisten a pesar de los programas de ecologización de los procesos productivos y de la capitalización de la naturaleza.

Hacia la década de los ochentas, diez años más tarde de la conferencia de Estocolmo y de formulados los principios del ecodesarrollo los países del tercer mundo –y de América Latina en particular-, enfrentaron la crisis de la deuda, la inflación y la recesión económica; la recuperación del crecimiento apareció como una prioridad y la razón de fuerza mayor de las políticas gubernamentales. Un proceso donde se terminaron de configurar los programas neoliberales de diferentes países al tiempo que se agravaban y complejizaban los problemas ambientales del orbe, un momento en el que empieza a caer en desuso del discurso del

ecodesarrollo y a ser suplantado por la retórica del *desarrollo sostenible*. Si bien muchos de los principios de ambos discursos son afines, *las estrategias de poder del orden económico dominante fueron modificando el discurso ambiental crítico –ecodesarrollo– para someterlo a la racionalidad del crecimiento económico.*

Por convocatoria de las Naciones Unidas se constituyó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo para evaluar la degradación ambiental y la eficacia de las políticas ambientales para enfrentarlos. Dicha comisión publicó sus conclusiones en 1987 en un documento titulado “Nuestro Futuro Común” también conocido como el Informe Brundtland. Informe en el que se explicitan las disparidades entre naciones y la forma como se acentúan con la crisis de la deuda de los países del tercer mundo. *De su diagnóstico, se buscó plantear una política de consensos capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y grupos sociales que escenifican el campo conflictivo del desarrollo sostenible.* A partir de esta visión se fue configurando el concepto de sustentabilidad, como condición para la sobrevivencia del género humano, pretendiendo un esfuerzo compartido por todas las naciones del planeta. De allí se definió *la sustentabilidad como el proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras.*

Desde ese momento la sustentabilidad comenzó a propugnar un *crecimiento sostenido*, sin una justificación rigurosa acerca de la capacidad del sistema económico para internalizar las condiciones ecológicas y sociales de equidad, justicia y democracia en este proceso. De acuerdo a la literatura, la ambivalencia del discurso de la sustentabilidad se endosa a la polisemia del término *sustainability*, que comprende dos significados: el primero, traducible como sustentable, que implica la internalización de las condiciones ecológicas de soporte del proceso económico; el segundo que aduce a la sustentabilidad o perdurabilidad del proceso económico mismo. *El discurso dominante, propugna por el propósito de recuperar y mantener “un crecimiento económico sostenible” sin explicitar la posible internalización de las condiciones de sustentabilidad ecológica mediante los mecanismos del mercado.*

El informe Brundtland comprende críticas válidas al cómo se han desarrollado las fuerzas productivas, pero lo esencial está en el carácter limitado tanto de las críticas como de las propuestas, ***no se critican los patrones de consumo y el derroche de una gran parte de la población de los países desarrollados, ni la cuestión de la relación entre el uso de recursos y la calidad de vida***; se dice, que los patrones de derroche implícitos en el modo de vida de una buena parte de la población de los países desarrollados, no significa una buena calidad de vida, dado que esta, no depende, principalmente de una gran disponibilidad de bienes materiales, sino de los medios económicos disponibles para satisfacer las necesidades.

Bundtland, (Nuestro futuro común) representa un avance respecto a las políticas tradicionales relacionadas con la contaminación ambiental, que en el mejor de los casos se limitó a establecer medidas de control de las emisiones producidas por los procesos industriales, de producción de energía, etc. En él se cuestionan los efectos negativos de largo plazo de las tecnologías en uso, en particular la agricultura comercial, extracción de minerales y desviación de corrientes de agua. De igual manera, ***se aborda lo referente a las tecnologías que emiten calor y gases nocivos a la atmósfera, pero se omiten los problemas relacionados con la producción y consumo de energía a partir de combustibles fósiles y el transporte automotor***. Asimismo, se admite, los elevados costos ambientales del papel, del petróleo y el aluminio; recomendándose que estos sean incluidos en los precios, lo que no resolvió el problema, dado que se ha seguido contaminando con la producción de estos insumos y bienes, traduciéndose en costos más altos para los consumidores, pero no para los empresarios.

El informe no refiere el costo ambiental de la producción por medios convencionales, pero sí sugiere impuestos por daño ambiental. No propone la reducción drástica de los insumos para ciertos productos, por ejemplo de la cantidad de papel que utilizan los periódicos, pero sí bienes más durables, menos desechos, menor uso de materias primas, por ejemplo a través de productos con menor uso de materiales, reciclado, desechos biodegradables, mayor eficiencia energética entre otros.

En general el Informe Brundtland, muestra la preocupación por el deterioro ambiental internacional, de igual manera comprende, algunas iniciativas del ecodesarrollo y otras iniciativas propias de la conciencia ambiental en general. Sin embargo, a pesar de algunos de sus propósitos centrales como lo son: el reconocimiento de las disparidades entre naciones, la creación un espacio donde se plantee una política de consenso capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y grupos sociales que configuran el campo conflictivo del desarrollo sostenible y el establecimiento de una meta sostenible y compatible con la ambición de igualdad económica en el mundo, lo visto con antelación, nos muestra que es un documento que pese a sus buenas intenciones, en él se plasman y reflejan, las diferencias de los puntos de vista encontrados en la incongruencia de sus evaluaciones y alternativas, lo que se puede asumir como propio de los diferentes intereses o visiones de los participantes en la redacción del Informe; la ambivalencia del discurso del desarrollo sostenible, la imposibilidad por traducir en un sentido práctico sus lineamientos, ponen de manifiesto los respectivos disensos y contradicciones y los diferentes sentidos con que *se asumió el discurso de la sustentabilidad en función con los intereses o visiones contrapuestas por la apropiación de la naturaleza.*

La discusión de la problemática ambiental y el desarrollo sostenible desde la ambivalencia del discurso de la sustentabilidad, llevo a la convocatoria para realizar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, evento del que surgió y se aprobó un programa global conocido como Agenda 21 (Programa 21) para normar el proceso de desarrollo sobre los principios de la sustentabilidad. Con ello, se buscó prefigurar una política global para disolver las contradicciones entre medio ambiente y desarrollo.

La diversidad de intereses se manifestó en las dificultades para alcanzar acuerdos internacionales respecto a los instrumentos jurídicos. Frente a ello, algunos países del norte se opusieron a la firma de una declaración con fuerza jurídica obligatoria relacionada con la conservación y desarrollo sostenible de los bosques, así como hacia la Convención sobre Diversidad Biológica. De acuerdo a los analistas, en el trasfondo de dichos acuerdos se ubica las estrategias y derechos de apropiación de la naturaleza. En el marco de estas

negociaciones, los países del norte han defendido los intereses de las empresas transnacionales de biotecnología por apropiarse los recursos genéticos del tercer mundo mediante los derechos de propiedad intelectual (Brand y Görg, 2005: 30). La Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) viene a reflejar los intereses heterogéneos y de ninguna manera los intereses que persiguen la protección de la naturaleza y del ambiente. Es una convención que comprende los intereses de las empresas de biotecnología referentes a la seguridad de la planeación a nivel internacional, los intereses de muchos gobiernos de países ricos en biodiversidad para la valoración de esta variedad, intereses de protección sobre todo de ONGs de medio ambiente en el norte o intereses de los pueblos indígenas. Sin embargo la aprobación de un pacto de derecho internacional con carácter obligatorio, no ata los intereses de manera completa, sino que estos forman parte integral del siguiente proceso de negociación e implementación. Es claro, que en los eventos referidos a la biodiversidad y al ambiente en general, se organizan acuerdos y se crean mercados, es decir, se trata de asegurar la apropiación política-institucional del “oro verde de genes” por medio de la industria farmacológica y agraria. En la relación norte-sur, se establece, se trata básicamente de seguridades legales y de planeación para los actores dominantes, en especial de un acceso seguro y efectivo, es decir, sobre todo bajo en costos (Alvater, 2005. Brand y Görd, 2005). En torno a esta situación, la política cuasi-estatal en íntimo contacto con el nivel de Estado Nacional, lleva a cao funciones para establecer reglas de competencia y transacciones económicas para el aseguramiento del flujo de recursos o el aseguramiento de propiedad o dinero.

A la vez, indígenas y campesinos acentuaron su defensa por su diversidad biológica y étnica, es decir, su derecho a poseer un patrimonio histórico de sus recursos naturales y culturales (Leff, 2005). Vemos con ello, las diferentes posiciones frente a la concepción de la naturaleza y el deterioro de la misma, un hecho que no permite los consensos que las Naciones Unidas vinieron buscando con estos actos internacionales y que como se verá más adelante la confrontación y radicalización se sigue dando y las salidas a la crisis ambiental postergando. *Desde este punto de la discusión, la noción de desarrollo sostenible se fue divulgando y vulgarizando hasta formar parte del discurso oficial y del lenguaje común.*

A pesar del esfuerzo de desvirtuar el concepto a través del mimetismo discursivo, *no se*

logra un sentido conceptual y práctico que unifique las vías de transición hacia la sustentabilidad.

Con el advenimiento de la globalización y del neoliberalismo la apropiación de los recursos naturales en el marco de la globalización económica *fue transfiriendo sus efectos de poder a discurso de la sustentabilidad.* La imposibilidad de asimilar las propuestas críticas, la política del desarrollo sostenible fue desactivando, diluyendo y pervirtiendo el concepto de ambiente. Como plantea Leff (2005), si en los años setentas la crisis ambiental llevó a proclamar el freno al crecimiento antes de alcanzar el colapso ecológico, de los noventa a la fecha, la globalización económica aparece como su negación: El discurso neoliberal afirma la desaparición de la contradicción entre ambiente y crecimiento. Para ello, se propone al mercado como el medio más certero para internalizar las condiciones ecológicas y los valores ambientales al crecimiento económico; se pretende incorporar a la naturaleza no como un ente orgánico con ciclos y tiempos, sino como como un insumo más de la producción. En la perspectiva neoliberal los problemas ecológicos no resultan de la acumulación de capital. Al contrario, suponen que al asignar derechos de propiedad y precios a los bienes comuniones, las clarividentes (aunque ciegas) leyes del mercado se encargaran de ajustar los desequilibrios ecológicos y las ciencias sociales.

De acuerdo con estos argumentos, la globalización en su discurso promueve un crecimiento económico sostenido, desconociendo y negando las condiciones ecológicas y termodinámicas para la apropiación y transformación de la naturaleza (Alvater, 2005. Leff, 2005. Schoijet, 2002). Desde esta perspectiva, la naturaleza habrá de ser incorporada al orden económico mundial mediante una doble estrategia: por una parte, se intenta internalizar los costos ambientales del progreso; junto con ello, se recodifica al individuo, a la cultura y a la naturaleza como formas aparentes de una misma esencia: el capital. De esta manera, se plantea, que los procesos ecológicos y simbólicos son reconvertidos en capital natural, humano y cultural, para ser asimilados al proceso de reproducción y expansión de la economía, mediante una gestión económicamente racional del ambiente.

Este proceso no es ajeno a la reconfiguración de los centros urbanos, vistos también, como ecosistemas urbanos. Como se indicó anteriormente, al capitalismo le es inherente la tendencia hacia la globalización, por lo tanto, la etapa actual de la globalización, se plantea también, ha de ser entendible como un proceso de reorganización de espacios y no como un hecho nuevo (Harvey, 1997; Almasseri 2001). Es un planteamiento que aplica a la reorganización de los espacios urbanos concebidos como un ecosistema urbano que no escapa a la propia racionalidad del capital. La aglomeración propia de los ecosistemas urbanos es promovida por la lógica del capital de minimizar los costos de comercialización y la eliminación de otros gastos que son producidos por la necesidad de superar distancias. La urbanización resultante, trae consigo la contradicción entre ciudad y campo, metrópoli y periferia, dominación y dependencia. La urbanización, por ejemplo tiende a trastornar el ciclo natural de la materia como lo muestran los basureros de desechos urbanos. (Alvater, 2005)

Para abordar la problemática ambiental de las ciudades en el marco de la lógica del capital se considera, que la ciudad debe entenderse como un ecosistema urbano, donde el hombre y sus sociedades, son subsistemas del mismo, y que contiene una comunidad de organismos vivientes, un medio físico que está expuesto a transformaciones por acción de la actividad interna. El *ecosistema urbano* funciona a base de intercambios de materia, información y energía. Una particularidad del ecosistema urbano son los recorridos horizontales de los recursos acuíferos, alimenticios, eléctricos y de combustibles, que pueden explotar otros ecosistemas lejanos, provocando desequilibrios territoriales. Este fenómeno, se puede constatar, en el caso de México, en los conflictos que se han generado con el suministro de agua a la Ciudad de México, la disposición final de desechos sólidos como de aguas negras también han sido motivo de conflicto social y de la violentación de ecosistemas.

Desde estos planteamientos, es observable, que en la idea considerar a los ecosistemas y sus componentes como insumos para la producción, violenta a la ciudad como un ecosistema y a la vez, violenta las interacciones del ecosistema urbano con otros, lo que podría ser la razón del desarrollo anárquico que se ha visto hacia los últimos años. En México como en otros países del tercer mundo, la urbanización es un proceso que se aceleró por su tardío

proceso de industrialización, además de un mayor grado de concentración territorial de la nueva industria en estos países que fueron ingresando a la fase industrial del siglo XX. Entre los factores, se destaca a la cultura de la vida en las ciudades que se fue formando en el mundo a lo largo de los últimos dos siglos, sustentada en la diferencia notoria de oportunidades y de calidad de vida entre los pueblos, las comunidades rurales y las ciudades. La ciudad de México hoy forma parte de las 20 aglomeraciones urbanas ubicadas en el intervalo entre 1, 200,000 y los 17, 803,000 habitantes, que actúan como núcleos de intensos procesos de metropolización. Pese a su dinamismo, no está catalogada como una Ciudad Global, como lo son el caso de Nueva York, Londres y Tokio. La Ciudad de México, Sao Paulo y Buenos Aires, apenas alcanzan rangos desiguales como eslabones locales y regionales subordinados en el sistema urbano de la globalización capitalista.

La idea de considerar a la naturaleza como insumo, el desfase de los ecosistemas, la concentración demográfica, la violentación de los ecosistemas, etc., son algunos de los problemas que vienen a conformar el contexto en que se replantearan los problemas ambientales y del cambio climático, para que desde su especificidad se generen las gestiones ambientales adecuadas. Las localidades o comunidades habrán de retomar estos aspectos para el análisis de sus problemáticas, la generación de proyectos y su gestión ambiental.

Vemos así, que la ideología del desarrollo sostenible, bajo los presupuestos referidos, en todos los ámbitos desencadena, la inercia del crecimiento, que niega los límites del crecimiento para afirmar la carrera desenfrenada hacia la muerte entrópica. Es un proyecto - el del desarrollo sostenible- que se aparta de las leyes de conservación y reproducción social; que desborda toda norma, todo referente y sentido para controlarlo. Si con el ecodearrollo surgieron, como respuesta a la crisis ambiental, nuevos valores éticos y sentidos existenciales, “la geopolítica de la sostenibilidad” opera y se impone como una estrategia fatal, como una precipitación hacia la catástrofe.

La retórica del desarrollo sostenible, ha convertido el sentido crítico del ambiente en un discurso voluntarista, proclamando que las políticas neoliberales habrán de conducirnos

hacia los objetivos del equilibrio ecológico y la justicia social por la vía más eficaz el crecimiento económico guiado por el libre mercado (Leff, 2005). El crecimiento económico propuesto en el discurso del desarrollo sostenible adolece de una fundamentación sobre la capacidad del mercado para dar su justo valor a la naturaleza, para internalizar las externalidades ambientales y disolver las desigualdades sociales; para revertir las leyes de la entropía y actualizar las preferencias de las generaciones futuras. Ante esta confrontación de perspectivas y actuares, se afirma, que tal racionalidad económica es incapaz de detener la degradación entrópica que genera. Que frente a la conciencia generada por la crisis ambiental, la racionalidad económica referida, se resiste al cambio induciendo una estrategia de simulación y perversión del discurso de la sustentabilidad; el desarrollo sostenible, en esta perspectiva, se ha transformado en un señuelo que burla la percepción de las cosas y nuestro actual en el mundo, niega al ambiente como un concepto que orienta la construcción de una nueva racionalidad social.

El capital en su fase ecológica – dice Leff- está pasando de las formas tradicionales de apropiación primitiva, salvaje y violenta de los recursos de las comunidades (la rapiña del tercer mundo), de los mecanismos económicos del intercambio desigual entre las materias primas de los países subdesarrollados y los productos tecnológicos del primer mundo, *a una estrategia discursiva que legitima la apropiación de los recursos naturales que no son directamente internalizados por el sistema económico*. Bajo esta operación simbólica se redefine a la biodiversidad como un patrimonio común de la humanidad y se recodifica en las comunidades del tercer mundo como un capital humano.

Vemos que esta confrontación iniciada en los sesentas y protagonizadas en los setentas con el ecodesarrollo, en términos de percepción y resolución de la crisis ambiental, se hace presente, tanto en los actos que se llevan a cabo a nivel internacional como en las estrategias o políticas locales que se ciñen a los resolutivos internacionales en términos de poder y correlación de fuerzas. Los países del hemisferio sur, preocupados porque se acaten los resolutivos y los del hemisferio norte por no asumirlos, dado que afectan sus intereses. Es una confrontación de visiones e intereses que inclusive ha propiciado que se gesten documentos o acuerdos diferenciados que abonan a la generación e instrumentación de

propuestas o alternativas en pugna. Tal fue el caso de la Agenda 21 (o Programa 21) y la Carta de la Tierra, ambas surgidas en la Cumbre de la Tierra de Río en 1992. Los dos documentos se orientan hacia la atención de la crisis ambiental y por ello del cambio climático. Sin embargo, son dos documentos que se concretan en diferentes tiempos y son propuestos por grupos de trabajo con una visión diferente (ONGs). Por un lado la Agenda 21 emerge como un documento con valor oficial cuya característica central es la de ser un instrumento normativo y obligatorio que refuerza en sus lineamientos la visión del desarrollo sostenible, caracterizado por la economización de la naturaleza, por otro lado, la Carta de la Tierra surgida tras una consulta de 10 años en la que participaron diversos actores de la sociedad, en la que se vuelve a llamar la atención sobre la resolución ética de la problemática ambiental, no normativa ni oficial, con un carácter eventual, la cual será asumida de acuerdo al criterio de los actores participantes en el evento. Es una situación que refleja como ya se ha venido planteando la confrontación de intereses y visiones de la problemática ambiental y del cambio climático, situación de la cual, podemos decir, ***que no será a nivel internacional, sino a nivel local comunitario donde se habrán de producir las propuestas ciudadanas que impulsen la gestión de sus recursos y la generación de alternativas a los problemas ambientales y del cambio climático que afrontan cotidianamente.***

Como se ha venido planteando, el conflicto en las visiones y soluciones que se han generado en torno a la problemática ambiental y del cambio climático, también ha permeado los eventos internacionales relacionados con el cambio climático. En las 19 COPS o Conferencia de las Partes, relacionadas con el cambio climático se ha venido reproduciendo el conflicto entre los Estados del norte y el sur, cuya diferencia principal es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Es un protocolo que abiertamente no ha firmado EU argumentando que atenta contra sus intereses. Se ha convocado a la participación de un sin número de actores sociales entre los que se hace referencia a las ONGs como representantes de la sociedad civil. Sin embargo pese que hacia las últimas COPS se ha dado paso a la participación, algunos representantes de la sociedad civil, éstos no figuran en la toma de decisiones que se llevan a cabo en dichas convenciones.

Desde Estocolmo 1972 hasta la última de las COPS realizada en Varsovia 2013, eventos relacionados para con la atención de la crisis ambiental y por consiguiente del cambio climático, es observable el conflicto de visiones, intereses y resoluciones que emanan de ellos. No se avanza en las soluciones de los conflictos aludidos, pero si día con día se agravan los problemas propios de la crisis ambiental y del cambio climático. En este marco del conflicto, es de esperarse, que éste también se presenta en la concepción y el papel de la educación ambiental ante la crisis ambiental y el cambio climático. Desde Tbilisi 1977, hasta el Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable, de Colombia en mayo del 2002, planteado para el fortalecimiento de la Cumbre de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo de septiembre del mismo año, se puede plantear que la ***Educación Ambiental se gestó como una propuesta pedagógica encaminada a aminorar los impactos de la actividad humana en la naturaleza;*** una visión establecida y construida al margen de fenómenos como la economización de la naturaleza y sus implicaciones, un discurso inserto en los mecanismos de mercado y los engranajes de la tecnología. Del Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable de Colombia 2002, con el ***reconocimiento de que la problemática ambiental y del cambio climático como fenómenos “del dominio público” se inició un vuelco hacia la Educación Ambiental Ciudadana,*** teniendo como precedentes el crecimiento del ambientalismo como movimiento social y la democratización de las decisiones en el plano político para la atención de los problemas asociados al cambio climático y a la crisis ambiental, propuesta encaminada a la construcción de una nueva racionalidad ambiental que es la sustentabilidad.

Además, de la educación ambiental ciudadana, es de plantearse que la gestión ciudadana de los problemas ambientales y del cambio climático ***habrá de iniciarse desde lo local,*** puesto que tanto los eventos internacionales, como los que han referido, las políticas ambientales locales, como lo son las Estrategias Nacionales y Locales en el caso de nuestro país, no han resuelto en términos prácticos los problemas provocados por el cambio climático, que cada vez son más dramáticas las situaciones que enfrenta la población por los embates de la naturaleza y en general por el cambio climático. En el nuevo discurso sobre la

biodiversidad y del desarrollo sustentable-sostenible, los conceptos de territorio, de autonomía y de cultura se han convertido en conceptos políticos que cuestionan los derechos del ser y las formas de apropiación productiva de la naturaleza (Escobar 1997, Leff 2001b, Porto-Gonçalves 2001).

En este contexto problemático o coyuntural, se ha venido ***gestando una política del lugar y la diferencia*** frente al proceso de globalización regido por la racionalidad económica y las leyes del mercado, que junto con los movimientos “globalifóbicos”, ***está dando paso a una política del lugar, del espacio y del tiempo*** (Leff, 2001c) movilizadora por los nuevos derechos a la identidad cultural de los pueblos (CNDH, 1999; Sandoval y García, 1999), ***legitimando reglas más plurales y democráticas de convivencia social***. La reafirmación de la identidad es también la manifestación de lo real y de lo verdadero frente a ***la lógica económica, que se ha constituido en el más alto grado de racionalidad del ser humano, ignorando a la naturaleza y a la cultura, generando un proceso de degradación socioambiental que afecta las condiciones de sustentabilidad y el sentido de la existencia humana***.

El lugar o el espacio donde pueden concretarse los propósitos del ambientalismo y la sustentabilidad referidos es el territorio que se define como el lugar donde la sustentabilidad se enraíza en bases ecológicas e identidades culturales. Es el ***espacio social donde los actores sociales pueden ejercitar su poder para controlar la degradación ambiental y para movilizar potenciales ambientales en proyectos autogestionarios*** generados para satisfacer necesidades, aspiraciones y deseos de los pueblos, que la globalización económica no puede cumplir. El territorio, se dice, es el locus de las demandas y los reclamos de la gente para reconstruir sus mundos de vida. El nivel local es donde se forjan las identidades culturales, donde se expresan como una valorización social de los recursos económicos y como estrategias para la reapropiación de la naturaleza. Si la economía global genera el espacio donde las sinergias negativas de la degradación socioambiental hacen manifiestos los límites del crecimiento, ***en el espacio local se impone construir las sinergias positivas de la racionalidad ambiental y de un nuevo paradigma***

de productividad ecotecnológica (Leff, 1994, 1995). El territorio viene a ser el espacio donde se precipitan los tiempos diferenciados, donde se articulan identidades culturales y potencialidades ecológicas. Es pues el lugar de convergencia de los tiempos de la sustentabilidad: los procesos de restauración y productividad ecológica; de innovación y asimilación tecnológica; de reconstrucción de identidades culturales. (Leff, 2002)

HIPOTESIS

General

- Debido a la persistencia del conflicto entre visiones, intereses y en las formas de generar alternativas a la crisis ambiental como al cambio climático, se ha venido postergando las alternativas apropiadas que contrarresten la agresividad de los fenómenos ambientales a fin de garantizar la vida en el planeta.

Específicas

- La generación de propuestas o alternativas a la problemática ambiental, desde el poder, concretadas en planes y programas internacionales, nacionales y locales, no han avanzado en la mitigación de los problemas. Una propuesta siempre latente es la de la participación civil o de la ciudadanía, sin embargo, es una retórica del discurso que no se aterriza en programas o acciones concretas que hagan posible la incursión de la ciudadanía en estas medidas.

- Debido a la gravedad de la problemática ambiental, del cambio climático y del conflicto político-ideológico internacional, ha venido creciendo el movimiento ambientalista cuyo propósito es el transitar hacia la sustentabilidad como un nuevo orden social.

- La educación ambiental hasta ahora planteada como estrategia, es insuficiente por la misma complejidad de la problemática ambiental y del cambio climático, por lo que, se considera que la educación ciudadana ceñida a los propósitos del ambientalismo, creará las condiciones para que la ciudadanía accese a la toma de decisiones y a la democratización de las mismas.

- Será en lo local o comunitario donde se gesté un nuevo movimiento ambiental que en lo cotidiano permita aminorar los impactos de la problemática ambiental y del cambio climático.

OBJETIVOS

- Mediante la revisión de literatura se procederá a corroborar como los conflictos entre visiones e intereses han orientado la generación de propuestas en torno a la crisis ambiental y el cambio climático. Cómo por un lado, en una vertiente que es el del desarrollo sostenible, ceñida al poder, ha generado propuestas que en los hechos sólo han agravado la crisis ambiental y los impactos del cambio climático. Por otro lado, una vertiente, la de la sustentabilidad que por la gravedad de la crisis ambiental y de los problemas asociados al cambio climático, sigue reclamando el consenso y la democratización en la toma de decisiones.

- A fin de contribuir a los procesos de consenso y de democratización de la toma de decisiones, tanto en lo nacional como en lo local, se realizará una propuesta pedagógica de educación ambiental ciudadana, que permita una nueva gestión ambiental tanto en lo local, en lo nacional e internacional.

Para demostrar tanto las hipótesis y lograr los objetivos enunciados, el presente trabajo se desarrollará de acuerdo a la siguiente estructura:

- Capítulo 1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO cuyo propósito es dar cuenta de la trama del cambio climático y esclarecer algunos conceptos fundamentales para su comprensión como fenómeno.

- Capítulo 2. PRINCIPALES CAUSAS ANTROPOGENICAS RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMATICO.

La finalidad de este capítulo será precisar y analizar las causas antropogénicas relacionadas con el cambio climático.

- Capítulo 3. PRINCIPALES FOROS Y POLÍTICA INTERNACIONAL, NACIONAL Y LOCAL EN ATENCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 1970-2013.

Donde se propone revisar el conflicto de visiones e intereses sobre la crisis ambiental y el cambio climático. De la revisión se enfatizará lo referente a la participación de la sociedad civil o ciudadana en la elaboración e instrumentación de propuestas relacionadas con la crisis ambiental y el cambio climático.

- Capítulo 4. POLITICA AMBIENTAL, ACTORES SOCIALES Y MOVIMIENTO AMBIENTAL

Se revisará la política ambiental vigente, los actores sociales que intervienen y la situación del movimiento ambiental ciudadano.

- Capítulo 5. EDUCACION AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMATICO

En el marco de la revisión de los procesos relacionados con la crisis ambiental y el cambio climático, se llevará a cabo una revisión de las tendencias de la educación ambiental, persiguiendo con ello, amalgamar sus experiencias con la propuesta de la educación ambiental ciudadana.

- Capítulo 6. EDUCACION AMBIENTAL CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA ATENCION AL CAMBIO CLIMATICO EN LA CIUDAD DE MEXICO.

En base a los supuestos tanto de la educación ambiental como de la educación ambiental ciudadana, se revisará la experiencia que en relación a esta última se tiene en el país con la idea de identificar las experiencias prácticas, que en conjunto proporcionen los elementos de apoyo a una propuesta pedagógica de educación ambiental ciudadana a instrumentarse en el ámbito de los local o comunitario.

- Capítulo 7. PROPUESTA PEDAGÓGICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Considerando todo el bagaje de los capítulos anteriores, como los elementos metodológicos de la planeación estratégica y del desarrollo comunitario, se procedió a elaborar una

propuesta pedagógica, que se estima abonará a la construcción de ciudadanía y por consiguiente a una nueva gestión ambiental.

Por último, es pertinente señalar que el presente trabajo se desarrolló con la idea de adentrarse en el terreno o campo del conocimiento relacionado con los temas ambientales y del cambio climático. De igual manera, con el fin de operacionalizar a la ciencia política en un área del conocimiento concreta, como lo es lo ambiental.

CAPITULO I.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

1.1.1. Calentamiento global y cambio climático.

El cambio climático es una manifestación de diversos factores, uno de ellos es el llamado calentamiento global que se concibe como el incremento de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos en el tiempo. Cuando se habla de calentamiento global se refiere al calentamiento observado debido a la actividad humana, *principalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación*, actividades que favorecen la emisión de dióxido de carbono y otros gases que incrementan el efecto invernadero. Las mediciones actuales establecen que la temperatura media del planeta tierra es del orden de los 15°centígrados, una situación de la que se advierte, se modificará alarmantemente, debido a las fuertes emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI)², que para el presente siglo, se estima, que incidirán en el incremento de la temperatura media mundial que oscilará entre 1.4 hasta 5.8°C, atentándose con ello, contra toda forma vida en el planeta.

Resulta importante precisar que el término calentamiento global, generalmente implica la actividad humana, sin embargo, el termino cambio climático es más neutral, porque se refiere a cualquier cambio en el clima, sin analizar las causas que lo provoca; luego entonces, para considerar la influencia humana, suele utilizarse el término cambio climático antropogénico. El efecto invernadero es el término que hace referencia a la causa que provoca el calentamiento global observado. De inicio suele pensarse en la variación de la temperatura; pero lo cierto es que el calentamiento global puede implicar cambios en otras

² Los principales Gases de Efecto Invernadero GEI son: El vapor de agua (H₂O), Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Oxido nitroso (N₂O), Ozono (O₃), Gases fluorados y los Halocarbonos

variables como pueden ser: las lluvias y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico.

1.1.2. Efecto Invernadero.

La temperatura media global del planeta, logra su equilibrio, a través de un delicado balance entre la radiación solar que llega a la Tierra y la energía neta que ella irradia al espacio lográndose un balance energético. La tierra recibe la energía del sol en forma de radiación de onda corta que atraviesa la atmósfera, donde sufre un proceso de debilitamiento debido a procesos de difusión, reflexión en las nubes y de absorción por las moléculas de gases como el ozono y el vapor de agua y por partículas en suspensión. La radiación solar que alcanza la superficie terrestre oceánica y continental es reflejada o es absorbida. La radiación reflejada y absorbida por la superficie terrestre es devuelta hacia el espacio exterior en forma de radiación infrarroja de onda larga. A este proceso se le denomina efecto invernadero, el cual está siendo perturbado por factores físicos, naturales y sobre todo por la actividad humana, llamada factor antropogénico.

De esta manera, la atmósfera que es un fluido constituido por diferentes gases puede absorber la energía de la radiación solar dependiendo de su longitud de onda. Una importante proporción de la radiación infrarroja que procede de la tierra es absorbida y vuelta a emitir en todas direcciones por los gases radiactivos y, una parte de ella es reflejada de vuelta a la superficie terrestre, donde se produce un calentamiento adicional a lo que ocurriría si la tierra no tuviera atmósfera. Este proceso es conocido como *efecto invernadero natural*.

Así, se ha determinado que los GEI son los que mantienen la temperatura de la Tierra en los niveles que conocemos. Si dichos gases no existieran, la temperatura global de la Tierra sería del orden de -18°C provocando la congelación de los océanos y por lo tanto, haciéndose imposible la vida tal como la conocemos. Para que este efecto se produzca, es necesaria la existencia de estos GEI, pero en proporciones adecuadas; la elevación y modificación de esa proporción producirá un aumento de la temperatura debido al calor atrapado en la capa baja de la atmósfera.

1.1.3. Gases de efecto invernadero (GEI)

Los llamados gases de efecto invernadero (GEI), son lo que regulan la energía que emite la Tierra hacia el espacio, en forma de radiación infrarroja, cuando se calienta con la radiación procedente del Sol; se le conocen con este nombre, porque en ellos se origina el mismo efecto que producen los cristales en un invernadero de jardinería.

Cabe mencionar que algunos de los gases de efecto invernadero se encuentran presentes en la naturaleza, como el vapor del agua, el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso y, otros son producidos exclusivamente por el hombre, como es el caso de los aerosoles. Los procesos naturales absorben una parte de los gases de efecto invernadero, pero las actividades humanas y las emisiones industriales resultan ser una sobrecarga para los mecanismos naturales de regulación existentes.

Los principales Gases de Efecto Invernadero GEI son:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- El vapor de agua (H₂O)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Ozono (O₃)
- Gases fluorados
- Halocarbonos

El dióxido de carbono (CO₂) es el principal gas emitido por las actividades humanas, básicamente se produce por la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón, mismos que son utilizados para la obtención de energía, también es un producto secundario de algunos procesos químicos, como la manufactura del cemento, los incendios forestales y de pastizales, la calefacción artificial, la *descomposición* de la materia vegetal muerta, de los basureros a cielo abierto y en general, de cualquier tipo de *combustión* y otras actividades relacionadas a la producción de energía. Su importancia reside en que este gas representa **el 82%** de las emisiones de gases de efecto invernadero;

se estima que las actividades humanas generan 6.1 mil millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera cada año, más del doble de lo que la naturaleza puede neutralizar.

Vapor de agua (H₂O) El vapor de agua es el más importante de los gases invernadero naturales (H₂O), responsable de dos terceras partes del efecto invernadero natural. La consecuencia que produce, ocurre cuando en la atmósfera, las moléculas de agua atrapan el calor que irradia la Tierra reflejándola a su vez en todas las direcciones, y con ello, calentando la superficie terrestre, antes de devolver la radiación de nuevo al espacio.

El vapor de agua en la atmósfera forma parte del ciclo hidrológico, como un sistema cerrado de circulación de agua, del cual existe una cantidad limitada en la Tierra. Las actividades humanas no añaden vapor de agua a la atmósfera, pero el aire calentado puede retener mucha más humedad, por lo que el aumento de las temperaturas intensifica aún más el cambio climático.

El metano (CH₄) Esta gas se produce de manera natural en los pantanos, y de acuerdo a recientes investigaciones se sabe que también se origina como consecuencia de algunos maremotos, que accidentalmente pueden llegar a liberar grandes cantidades de gas metano del subsuelo oceánico, cuando los hidratos de metano, presentes en estructuras heladas del subsuelo de las plataformas continentales, se liberan debido a las fisuras ocasionadas por los maremotos, contribuyendo a la fractura de los sedimentos, lo cual permite la liberación del fluido atrapado debajo del subsuelo marino, se estima que estos sedimentos contienen entre mil y 5 mil gigatoneladas de carbono, cifra que supera la cantidad anual emitida por la combustión de fósiles. Cabe mencionar que el metano es menos abundante que el dióxido de carbono, pero, su efecto es 20 veces más potente por lo que se considera que es un gas de efecto invernadero relativamente poderoso y muy inflamable. (Nature Geoscience, 2013)

Además de los anteriores, también se emite en la producción y transporte de los combustibles fósiles, en el cultivo del arroz, en la descomposición anaeróbica de la basura de los rellenos sanitarios y en los procesos agrícolas y de ganadería, a partir de la descomposición de las heces fecales de los animales. Representa **el 9%** de la producción de gases invernadero por los seres humanos.

El óxido nitroso (N₂O) Este gas es resultado de las actividades agrícolas e industriales, especialmente de la producción y uso de fertilizantes nitrogenados, además de la quema de los combustibles fósiles, la producción de nylon, la producción de ácido nítrico y las emisiones vehiculares. Representa **el 5%** de la emisión de gases invernadero por los seres humanos.

El ozono (O₃) El ozono estratosférico se genera en procesos naturales y en reacciones fotoquímicas que involucran gases derivados de la actividad humana. Este gas es de origen natural y tiene su máxima concentración entre 20 y 25 kilómetros sobre el nivel del mar. En ese nivel cumple un importante rol al absorber gran parte de los rayos ultravioleta de la radiación solar. Se ha determinado que compuestos gaseosos artificiales que contienen cloro o bromo han contribuido a disminuir la concentración de ozono en esta capa, particularmente alrededor del polo sur durante la primavera del hemisferio.³

Los gases fluorados, CHC, (El cloroformo, triclorometano o tricloruro de metilo) **HCFC,** (hidroclorofluorocarbonos). Son gases poderosos que se producen en varias actividades industriales; básicamente provienen de la producción de los sistemas de refrigeración, aire acondicionado, espumas y aerosoles. Cantidades muy pequeñas pueden causar gran daño al medio ambiente, ya que estos gases no ocurren en la naturaleza, son los únicos gases de efecto invernadero desarrollados totalmente por la actividad humana responsable de su existencia en la atmósfera.

Los halocarbonos, Son compuestos que contienen carbono en combinación con algunos elementos como cloro, bromo y flúor. Estos gases fueron creados para aplicaciones industriales específicas, una vez liberados, algunos de ellos son muy activos como agentes intensificadores del efecto invernadero planetario, son también una de las causas del

³ Por sus investigaciones acerca del tema, en 1995 el premio nobel de química fue otorgado al mexicano Mario Molina y al estadounidense Sherwood Rowland por proponer que los freones eran responsables del adelgazamiento en la capa de ozono que protege de la radiación ultravioleta del sol.

agotamiento de la capa de ozono en la atmósfera y se prevé, continuaran teniendo impacto por largo tiempo.

Del conjunto de gases señalados, el gas que se emite en grandes cantidades a la atmosfera terrestre es el CO₂, mismo que ha alcanzado la mayor concentración entre los GEI, por ello, se ha hecho necesario la cuantificación de los incrementos de CO₂ vertidos a la atmosfera terrestre. Los primeros registros de mediciones de este gas, se realizaron a partir de 1958 en Mauna Loa, Hawái, los resultados obtenidos, han mostrado una concentración que se incrementa a una tasa de cerca de 1.5 partes por millón (ppm) por año. El 21 de marzo del 2004 se informó que la concentración de CO₂ alcanzó 376 ppm. Esta diferencia, que se caracteriza por un exceso en la emisión de GEI, se considera una de las principales razones que han *perturbado el llamado equilibrio energético natural de la tierra*, y con ello el clima terrestre. (Boeker and Van Grondelle, 2011: 36-44)

1.1.4. Cambio climático.

De acuerdo a la literatura, se entiende por “cambio climático” a la *modificación del clima* que ha tenido lugar respecto de su historial a escala regional y global. El clima de la tierra siempre ha variado a lo largo de los 4.600 millones de años de historia la tierra, las fluctuaciones climáticas que se han presentado a lo largo de las diferentes eras geológicas, han sido muy marcadas, debido a que en algunos periodos el clima ha sido cálido y en otros frío, interferidos por etapas intermitentes. (McEwan y Barros, 2006: 11-27)

Existen estudios que determinan la fluctuación del clima terrestre a lo largo de la historia del planeta, este, en algunos momentos ha pasado bruscamente de una situación a otra, como lo acontecido en la era mesozoica que fue una de las más cálidas de las que se tiene registro. En ella la temperatura media de la tierra era de 5°C más alta que la actual y hace 1.8 millones de años, se presentaron una serie de periodos extensos de glaciaciones, alternándose con periodos de climas templados, semejantes al clima actual (periodos interglaciares). La diferencia de temperatura entre dichos periodos fue de 5°C o 6°C. Diferencias que permiten establecer que en tiempos relativamente cortos, se transitó de periodos glaciares a interglaciares. Este precedente permite pensar que un pequeño aumento

en la temperatura media del planeta puede provocar cambios drásticos en el clima del sistema tierra, es por ello, que podemos esperar que en la actualidad un aumento en la temperatura de 2°C o 3°C propicie una serie de cambios drásticos en el clima que afectarían de diversas formas la vida en el planeta. (ibip, 67-70)

De esta manera se evidencia que el clima de la Tierra nunca ha sido estático, siempre ha evolucionado de manera natural, sin embargo, en la actualidad, existen numerosas pruebas obtenidas en todo el planeta que revelan que en las últimas décadas, ha comenzado a evidenciarse un cambio sin precedentes que podría ocasionar repercusiones graves sobre las personas, las economías y los ecosistemas. En general, se trata de cambios de orden natural, pero actualmente, se les encuentra estrechamente asociados con el impacto humano sobre el planeta. El síntoma más evidente de este fenómeno es el aumento vertiginoso de los niveles de dióxido de carbono y de otros GEI en la atmósfera, principales responsables del calentamiento global.

En concordancia con los planteamientos anteriores, es importante señalar que la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas. En general señala que "...por 'cambio climático' ha de entenderse como un cambio de clima atribuido *directa o indirectamente* a la *actividad humana* que altera la *composición de la atmósfera terrestre* y que se suma a la *variabilidad natural del clima* observada durante períodos de tiempo comparables". Véase entonces, que en general, el ***cambio climático como tal, es la interacción que se da entre las actividades humanas o antropogénicas y la variabilidad natural del clima***, una concepción que en adelante estará presente en el desarrollo del presente trabajo. (CMNUCC: 2013)

Composición y alteración de la atmósfera.

La Atmosfera terrestre, concebida como la capa gaseosa que rodea a la Tierra, cuyo espesor alcanza aproximadamente 200 km, 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 componen están 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 (GCCIP, 1997).

La composición del aire en la atmósfera es el siguiente:

COMPOSICION DEL AIRE	
Componente	Porcentaje
Nitrógeno	78.1%
Oxígeno	20.9%
Argón y Neón	0.93%
Dióxido de carbono	0.033%
vapor de agua	7%
Gases nobles (He, Kr, Xe), CH ₄ , H ₂ , N ₂ O, CO, O ₃ , NH ₃ , NO ₂ , NO y SO ₂	0.02%

Como se observa en el cuadro anterior, en la composición de la atmosfera tienen presencia los gases GEI causantes del calentamiento global.

En la atmósfera se distinguen 4 capas diferentes de concentración:

- **La tropósfera** (0-11 km desde la superficie terrestre): llamada también baja atmósfera, 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. El aire de la troposfera 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 (Miller, 1991). 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, en parte sustentado por procesos convectivos que son establecidos por calentamiento de gases superficiales, que se expanden y ascienden a niveles más altos de la troposfera donde nuevamente

se enfrían. La temperatura desciende con la altura, llegando a alrededor de 60°C a 10 km de altura.

- **La estratósfera** (11-50 km): La temperatura experimenta una fuerte inversión, aumentando hasta cerca de los 0°C. Contiene pequeñas cantidades de los gases de la troposfera 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 (Miller, 1991). 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 estratosfera.
- **La mesósfera** (50-80 km): La mesosfera se extiende por encima de los 50 km. En la mesosfera, la temperatura disminuye con la altitud y llega a registrar hasta -100 °C a los 80 km. su límite superior. Esto se debe a la disminución de la calefacción solar y el aumento del enfriamiento por emisión de radiación de CO₂. La parte superior de la mesosfera, llamado mesopausa, es el lugar más frío en la Tierra.
- **La termósfera** (80-200 km): En este nivel, la temperatura asciende continuamente hasta sobre los 1000 °C. Por la baja densidad de los gases a esas altitudes no son condiciones de temperatura comparables a las que existirían en la superficie (GCCIP, 1997).

Son las capas superiores de la atmósfera las que reciben la radiación solar ultravioleta, dando origen a complejas reacciones químicas en las que participan el oxígeno, el nitrógeno y el ozono. *Dichas reacciones permiten absorber una gran fracción de la radiación ultravioleta, impidiendo su llegada a la superficie terrestre.*

Así, el clima está asociado al comportamiento de la atmósfera, misma que se manifiesta como un sistema dinámico que cambia continuamente. A escala global, las masas de aire circulan como resultado de la *rotación terrestre y de la radiación solar*, dando origen a patrones de vientos, y cinturones de altas y bajas presiones en diferentes latitudes, que aunadas a otras variables atmosféricas como temperatura, precipitación, velocidad y

dirección del viento, radiación solar, humedad, entre otras, inciden en el clima global. (Boeker and Van Grondelle, 2011: 32-36)

1.1.5. El clima

Véase, que tanto la composición de la atmosfera, las reacciones químicas que se suscitan en ella, así como, la radiación solar y la rotación terrestre configuran el clima. Conceptualmente se dice que el clima, es el estado característico del *sistema climático*, determinado a través de las mediciones de un conjunto de variables atmosféricas representativas de un lugar determinado. Las características de ese estado se expresan mediante valores medios y otros momentos estadísticos superiores de esas variables, obtenidos sobre la base de un período suficientemente prolongado de observaciones no menor a 30 años, tal y como lo establece la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2013).

Bajo este planteamiento, el clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Puede ser clasificado como clima global, clima local o microclima respectivamente, según se refiera al mundo, a una región o a una localidad concreta. Cabe aclarar que existe la confusión entre los conceptos de *clima y tiempo atmosférico*; pero hay que destacar que se refieren a aspectos distintos de la dinámica atmosférica. La diferencia principal radica en la escala de tiempo en la que se trabaja. Cuando la escala de tiempo de los cambios es de días, semanas, meses o unos pocos años se habla de *tiempo atmosférico*. A partir de una escala de décadas es cuando realmente empieza a hablarse de variaciones climáticas. Pero incluso este periodo de tiempo es demasiado breve para considerar el cambio. Normalmente hasta pasado un siglo no se puede apreciar la tendencia subyacente en el medio ambiente⁴. Básicamente el clima es un promedio, a una escala de tiempo dada, del tiempo atmosférico.

⁴ Para efectos del presente trabajo, entenderemos por medio ambiente, al sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida. (Sanchez y Guiza, 1989: 63)

Se ha observado que esta frontera entre el tiempo atmosférico y el clima no es determinable; sin embargo, las variaciones del tiempo están sujetas a patrones regulares de corto plazo, básicamente a las variaciones anuales o estacionales y a patrones caóticos de diferentes frecuencias de variación, que son los que hacen que de un año a otro así, como de un día a otro el tiempo sea cambiante.

En el clima terrestre influyen factores de diversa índole; consecuentemente, cambios en estos factores provocan cambios climáticos. Un cambio en la emisión del Sol, en la composición de la atmósfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la Tierra puede modificar la distribución de energía y el balance radiactivo terrestre, alterando así profundamente el clima planetario.

1.1.6. Parámetros climáticos

Como ya se mencionó, el cambio climático es la variación global del clima de la Tierra. Los cambios referidos se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos que a continuación se mencionan:

- **Temperatura.** Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura.
- **Humedad.** Es la concentración de vapor de agua en el aire.
- **Presión.** Es la fuerza que el peso de la columna de atmosfera por encima del punto de medición ejerce por unidad de área.
- **Viento.** Es el movimiento horizontal en masa del aire en la atmósfera
- **Precipitaciones.** Es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve y granizo.

Otros factores que también influyen en el clima y que es importante describir son:

Latitud geográfica Se comprende como las líneas imaginarias que ayudan a localizar posiciones sobre la superficie terrestre, que se dibujan paralelas al ecuador y se utilizan

para indicar la distancia de un punto al ecuador. Cualquier punto sobre el ecuador tiene una latitud de 0°. El polo norte tiene una latitud de 90°Norte y el polo sur tiene una latitud de 90°Sur.

Altitud del lugar. Es la altura de un punto de la Tierra con relación al nivel del mar. La altitud de una región depende de los pisos térmicos en que se encuentre. A mayor altitud respecto al nivel del mar menor temperatura.

Continentalidad. Es la distancia al océano o al mar. La proximidad del mar influye sobre las temperaturas y proporciona más humedad. Las brisas que se originan en las regiones costeras atenúan la temperatura de las diferentes estaciones. Llevando aire cálido cuando es invierno y aire fresco cuando es verano.

1.1.7. Variaciones del sistema climático

La variabilidad natural del sistema climático se presenta a causa de dos procesos fundamentales:

- **Procesos de forzamientos externos;** Operan desde fuera del sistema climático, estos por lo general se dan a escalas de tiempo de milenios, e incluyen los cambios en la órbita de la Tierra alrededor del Sol (Teoría de Milankovitch)⁵ cambios en la actividad solar y el impacto de meteoritos.
- **Procesos naturales internos;** Los mecanismos internos, operan desde dentro del sistema climático, se refieren fundamentalmente a factores geológicos, atmosféricos, antropogénicos, oceánicos, así como a la emisión de los gases de efecto invernadero.

Forzamientos externos/sistemáticos.

⁵ [Milutin Milankovič](#) fue quien propuso por primera vez la influencia de la órbita terrestre y el grado de inclinación del eje terrestre en el clima. El eje de giro de la Tierra cambia su inclinación lentamente con el tiempo. ([oblicuidad de la eclíptica](#)). La amplitud del movimiento es de 2,4°. Esta precesión del eje sigue un ciclo de aproximadamente 41.000 años. Cuando la inclinación aumenta a 24,5°, los inviernos son más fríos y los veranos son más calurosos. Cuando la inclinación es menor (22,1 grados), los inviernos son más apacibles y los veranos más frescos. Actualmente el eje de rotación de la Tierra tiene una inclinación de 23,5 grados sobre el eje de la órbita.

Como se mencionó anteriormente, el clima ha evolucionado a lo largo de los siglos, para conocer cómo se han presentado los cambios, hay que tener en cuenta la influencia de los forzamientos externos (sistemáticos), que son capaces de alterarlo drásticamente. Según la importancia de estos factores externos en cada momento el sistema climático será más o menos caótico. Muchos de los forzamientos externos se rigen por sistemas caóticos. Los *forzamientos externos normalmente actúan de forma sistemática* sobre el clima, aunque también los hay aleatorios como es el caso de los impactos de meteoritos. Dentro de los procesos de forzamientos externos o Influencias externas se tienen:

Variaciones solares

Este forzamiento es el principal generador de los fenómenos atmosféricos, determina el flujo de radiación solar que recibe la tierra, al aportar la energía necesaria a la atmósfera para que estos se produzcan; en general, este flujo presenta poca variación en el tiempo, por lo que no se considera que tenga una influencia significativa en la variabilidad climática. El análisis de este fenómeno a largo plazo indica que las variaciones han sido considerables, ya que el Sol aumenta su luminosidad a razón de un 10% cada 1 000 millones de años. Ejemplo: hace 3 800 millones de años, tiempo en que se estima el nacimiento de la vida, el brillo del Sol era un 70% del actual.

Según algunos estudios, actualmente el Sol está en su punto álgido (más brillante) de actividad durante los últimos 60 años, y puede suponerse que este comportamiento esté afectando las temperaturas globales. Willie Soon y Sallie Baliunas del Observatorio de Harvard encontraron *una relación directa entre las manchas solares y la temperatura* del planeta, de tal manera que cuando ha habido menos manchas solares, la Tierra se ha enfriado y que cuando ha habido más manchas solares, la Tierra se ha calentado.

Otro factor que genera, efectos contradictorios en el clima es la presencia de nubes. Es fácilmente perceptible que la temperatura del ambiente baja cuando una nube cubre al sol en un día soleado, este efecto se presenta debido a que las nubes enfrían la superficie reflejando la luz del sol de nuevo al espacio. Pero también es comprobable que las noches claras de invierno tienden a ser más frías que las noches con el cielo cubierto. Esto se debe a que las nubes también devuelven algo de calor a la superficie de la Tierra.

La cantidad y distribución de las nubes puede cambiar debido a la presencia de CO₂ en la atmósfera, esto podría tener efectos complejos y variados en el clima como una mayor evaporación de los océanos y contribuir también a la formación de una mayor cantidad de nubes. (W. Soon, S. Baliunas. 2003: 9-14)

Variaciones orbitales

Las variaciones orbitales se originan en los movimientos que se dan en la órbita de traslación terrestre durante su oscilamiento periódico, haciendo que la cantidad media de radiación que recibe cada hemisferio fluctúe a lo largo del tiempo, y estas variaciones provocan las pulsaciones glaciares a modo de veranos e inviernos de período largo. Como los llamados períodos glaciales e interglaciares.

Los factores que contribuyen a modificar las características orbitales haciendo que la insolación media en uno y otro hemisferio varíe aunque no lo haga el flujo de radiación global son los tres siguientes:

- Precisión de los equinoccios.
- Excentricidad orbital.
- Inclinación del eje terrestre u Oblicuidad de la órbita.

Impactos de meteoritos

Los impactos de meteoritos sobre todo los de gran tamaño, constituyen eventos de tipo catastrófico que pueden cambiar la faz de la Tierra para siempre. El último evento de este tipo sucedió hace 65 millones de años provocando la desaparición de los dinosaurios, debido a que este fenómeno provocó un efecto devastador sobre el clima como:

- Liberación de grandes cantidades de CO₂, polvo y cenizas, que constituyeron una espesa nube que no permitía la entrada a la tierra de la radiación y luz solar.
- La quema de grandes áreas boscosas, que causaron cambios rápidos en la atmósfera

- Intensificación de la actividad volcánica en ciertas regiones. Hay quien relaciona el período de fuertes erupciones en volcanes de la India con el hecho de que este continente se sitúe cerca de las antípodas del cráter de impacto.
- Cambios en la actividad geológica del planeta.
- Cambios en las características orbitales de la tierra.

Cabe aclarar, que la influencia humana sobre el clima en muchos casos se considera forzamiento externo ya que su *influencia es más sistemática que caótica* pero también es cierto que el *homo sapiens* pertenece a la propia biosfera terrestre, pudiéndose considerar también como internas o caóticas según el criterio que se use. En relación a esta última tesis, ya en 1945, el científico soviético Vernadsky sostenía una postura en la que consideraba a la humanidad como parte integrante de la biosfera al afirmar que:

“La humanidad, en tanto que materia viva, está conectada de manera inseparable con los procesos energéticos–materiales de una envoltura geológica específica de la Tierra, la biosfera. La humanidad no puede ser independiente de la biosfera en lo físico, ni por un minuto.”

(Vernadsky, V. 1945. Some Words About The Noösphere: citado por (Toledo, 2013)

Procesos naturales internos/caóticos

Los procesos naturales internos son diversos y están integrados por los *factores no sistemáticos (o caóticos)* que provocan cambios en el clima. En este grupo se encuentran los factores amplificadores y moderadores que actúan en respuesta a los cambios, introduciendo una variable más al problema; por tanto al clima se le considera un *sistema complejo* ya que no solo hay que tener en cuenta los factores que actúan sino también las respuestas que dichas modificaciones pueden conllevar.

Los procesos naturales internos o Influencias internas son los siguientes:

Deriva continental.

Se piensa que hace 225 millones de años todos los continentes estaban unidos, en una sola masa continental llamada *Pangea*, rodeada de un océano universal llamado *Panthalassa*. Esta distribución favoreció el aumento de las corrientes oceánicas y provocó que la diferencia de temperatura entre el Ecuador y el Polo fueran muchísimo menores que en la actualidad.

La teoría tectónica de placas supone que los continentes se separaron paulatinamente hasta obtenerse la configuración actual. La deriva continental fue un proceso largo y lento, que fue cambiando la posición de los continentes y en consecuencia el comportamiento del clima terrestre durante millones de años; dando lugar a la configuración climática actual, que fue influenciada por dos aspectos fundamentales:

- 1- El clima fue influenciado por la latitud, en las latitudes cercanas al ecuador, hubo pocos glaciares continentales y, en general, temperaturas medias menos extremas.
- 2- Los continentes muy fragmentados presentaron menor grado de continentalidad. (Roussell Banks, 2006)

Composición atmosférica.

En el pasado se presentó un proceso llamado desgasificación de la atmósfera primitiva, este se manifestó en el momento que se originaron cambios de tipo cualitativo al perder dos de sus elementos volátiles el H₂ y el He, esto se produjo al intensificarse la actividad volcánica por lo que dichos gases fueron sustituidos por los gases procedentes de las emisiones volcánicas del planeta, principalmente por el CO₂, provocando el cambio en la composición de la atmósfera. En esta nueva atmósfera fue importante el efecto de los gases de invernadero emitidos de forma natural por los volcanes y los sumideros termales; por la cantidad de óxidos de azufre y otros aerosoles emitidos por los volcanes que favorecieron el enfriamiento del planeta Tierra.

Otra transformación que afectó el clima del planeta, se presentó en el momento del origen de la vida en la Tierra, hecho que permitió la aparición de la biosfera, conformada por una

gran cantidad de organismos fotosintéticos que capturaron gran parte del abundante CO₂ de la atmósfera primitiva y a cambio emitiendo grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera.

Con el aumento en la concentración de oxígeno, la atmósfera modificó su composición, a partir de este hecho, se propició la aparición de nuevas formas de vida aeróbicas que se beneficiaban de la nueva composición del aire; de esta manera se incrementó el consumo de oxígeno y disminuyó el consumo neto de CO₂ llegando al equilibrio y formándose así la atmósfera actual.

Corrientes oceánicas.

La influencia de las corrientes oceánicas o marinas en el clima, la atmósfera y el océano constituyen un sistema que se relaciona y se afecta mutuamente: el océano calienta la atmósfera cuando está caliente; la atmósfera provoca las olas del mar y pone en marcha las corrientes superficiales, renovando el agua. En la tierra existe una circulación general de la atmósfera de forma zonificada, que pone en juego las masas de aire, la temperatura, la humedad, la rotación y la traslación del planeta. En los océanos transitan fuertes corrientes oceánicas.

De esta manera, las corrientes oceánicas, o marinas, son un factor regulador del clima que actúa como moderador, suavizando las temperaturas de regiones como Europa. Ejemplo la corriente *termohalina* que, ayudada por la diferencia de temperaturas y de salinidad, se hunde en el atlántico norte.

Campo magnético terrestre.

Se ha comprobado que las variaciones en el campo magnético terrestre afectan el clima de la tierra de forma indirecta de acuerdo al estado en el que se encuentre, detiene o no las partículas emitidas por el Sol. Se piensa que en épocas pasadas hubo inversiones de polaridad y grandes variaciones en su intensidad, que incluso llegó a ser de cero en algunos momentos.

Por lo general la ubicación de los polos magnéticos tiende a coincidir con la de los polos geográficos; se piensa que en algún momento se aproximaron al Ecuador, lo cual influyó en la manera en que el viento solar llegaba a la atmósfera terrestre.

Por otro lado, también las variaciones en el campo magnético solar, provoca variaciones en el comportamiento de viento solar, debido a que la interacción de la alta atmósfera terrestre con las partículas provenientes del Sol, puede generar reacciones que modifican la composición del aire y de las nubes así como la formación de éstas.

Efectos antropogénicos.

Uno de los factores más importantes por las consecuencias que produce en la variabilidad del clima son los efectos antropogénicos es, ya que la acción humana ha contribuido de manera determinante en el calentamiento global. Se llama *influencia antropogénica* a aquellos efectos producidos por las actividades humanas. El hombre es el último de los agentes climáticos de importancia; al incorporarse hace relativamente poco tiempo. Su influencia comenzó con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, además del mal procesamiento de grandes cantidades de residuos sólidos, llegándose a la emisión abundante de gases que producen un efecto invernadero: CO₂ en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente tanto las emisiones de gases como la deforestación se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

Los cambios en el clima derivados de la actividad humana han influido en forma determinante en el *desequilibrio del efecto invernadero natural*, al aumentar la concentración atmosférica de los gases radiactivamente activos y provocar lo que se conoce como un forzamiento radiactivo. Cerca del 60% de este forzamiento es debido al CO₂, en tanto que el CH₄ contribuye en un 15%, el N₂O en un 5%, mientras que otros gases y partículas, como el ozono, los HFCs y PFCs, y el SF₆, contribuyen con el 20% restante. (Sartori, Mazzoleni: 2003)

Existe una importante relación entre las emisiones y la estabilización de sus concentraciones y el largo período de tiempo necesario para alterar, aunque sea ligeramente, las tendencias. Así, centrando el análisis en el CO₂, *el gas con mayor influencia en las causas del cambio climático*, se comprueba que una molécula de este gas una vez emitida permanece en la atmósfera alrededor de cuatro años por término medio, antes de ser captada por un reservorio; aunque la Tierra en su conjunto necesita más de cien años para adaptarse a la alteración de sus emisiones y estabilizar de nuevo su concentración atmosférica. Una vez estabilizada la concentración atmosférica de CO₂, la temperatura media mundial en la superficie seguiría aumentando durante algunos siglos y el nivel del mar durante varios siglos o incluso milenios. Por tanto, la estabilización de la concentración de CO₂ en un determinado nivel y período de tiempo no significa que se acabe en el corto plazo con los consiguientes cambios en el clima.

Deforestación.

Como ya se señaló con antelación, la deforestación es un factor que ha influido en el cambio climático, debido a que los árboles de bosques y selvas son responsables de capturar el *bióxido de carbono* de la atmósfera. Al desaparecer éstos, la proporción de dicho gas ha aumentado en el aire siendo ésta una de las consecuencias del calentamiento global.⁶

Algunos estudios han constatado que aparte de capturar el bióxido de carbono, los árboles de todos los bosques, principalmente los de *robles y de arces*, liberan un hidrocarburo llamado *isopreno*. Cuando éste se pone en contacto con *radicales oxhidrilo* –partículas contaminantes muy reactivas formadas por un hidrógeno y un oxígeno– da lugar a la formación de compuestos conocidos como *epóxidos*.

⁶ Para efectos del estudio del cambio climático es muy recurrente referirse al "Dióxido de Carbono" como uno de los principales gases de efecto invernadero. En alguna literatura mencionan al "bióxido de carbono", como sinónimo del dióxido de carbono. Lo correcto, es Dióxido de Carbono, el prefijo di- indica un dos, esto nos dice que tiene 2 oxígenos y un carbono (CO₂). sin embargo el prefijo bi- en química significa ácido, es usado para las sales ácidas. El "Bióxido de Carbono" como tal no existe, solo el "Dióxido de Carbono", debido a que por su parecido fonético muchos utilizan "Bióxido de Carbono" en lugar de "Dióxido de carbono".

No se había dado importancia a la presencia de epóxidos hasta hoy que se ha demostrado que con gran facilidad se disuelven en minúsculas gotitas de agua de la atmósfera y forman lo que se conoce como **aerosoles**.

Los aerosoles afectan los fenómenos atmosféricos pues en algunos casos absorben la luz solar y otras veces lo dispersan, lo que repercute en la disminución de la temperatura de la atmósfera. Además, suelen agrupar a su alrededor otras moléculas de agua. Ahora se sabe que también son un factor importante en la formación de nubes.

Esto demuestra que la deforestación influye en las reacciones que ocurren en la atmósfera de manera importante. Se estima que el 20 por ciento de las emisiones de GEI a nivel mundial provienen de la pérdida de los ecosistemas forestales, los cuales desaparecen a un ritmo de 13 millones de hectáreas cada año. Por su relevancia cabe destacar que de esas 13 millones, por lo menos 500 mil corresponden a México.

La cobertura vegetal de los bosques almacena 300 mil millones de toneladas de bióxido de carbono, lo que equivale a casi 40 veces las emisiones anuales de este gas producidas por la quema de combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo. Cuando un bosque es destruido, el carbono almacenado se libera a la atmósfera mediante la descomposición o la combustión de los residuos vegetales.

La deforestación es un proceso que se profundiza en sí mismo por sus efectos, contribuye al cambio climático de manera significativa, lo cual afecta a los bosques por el aumento de la temperatura y el cambio en los patrones e intensidad de las lluvias. Al incidir de manera importante en el cambio climático, con tan sólo un incremento de 2 grados en la temperatura promedio y una disminución de 10 por ciento en las precipitaciones, se afectaría gravemente a la vegetación de climas templados (bosques de pino y encino, bosques mesófilos o de niebla, pastizales naturales y matorrales) reduciéndose drásticamente su distribución. Se estima que entre el 60 y el 70 por ciento de los bosques templados y de la vegetación de matorral xerófilo se verán afectados por el cambio climático. En algunos casos, podrían desaparecer.

En cambio, los bosques en buenas condiciones regulan el clima global, además de que alberga una gran riqueza biológica, abastece dos terceras partes del agua que consumimos y es el hogar de millones de personas que dependen directamente de ellos para su subsistencia.

El Instituto Nacional de Ecología (INE) estima que México genera 14 por ciento de sus emisiones totales de GEI debido a la deforestación. Este cálculo es muy bajo, pues se basa en las cifras oficiales de cambio de uso de suelo, que afirman que sólo se pierden 260 mil hectáreas de zonas boscosas anualmente. Si se considera la cifra planteada por académicos de la UNAM y retomada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que es de 500 mil hectáreas de bosques y selvas deforestadas cada año en México, esto significa que la emisión de GEI por deforestación está muy por encima del 14 por ciento. (Bennett Anderson, 1990)

Detonaciones nucleares atmosféricas.

En plena carrera armamentista, durante los años 60 y 70 las potencias mundiales realizaron una serie de pruebas nucleares que tuvieron consecuencias en el clima global de la tierra, relacionado con ello, se produjo un freno en el calentamiento y posteriormente un descenso paulatino de las temperaturas. Este comportamiento coincide con el momento de máximo apogeo nuclear. En las décadas siguientes la mayoría de pruebas son subterráneas y por lo tanto no tienen contribución alguna al efecto que se trata.

Debido a este hecho, se procedió a establecer las posibles consecuencias si la fuerza de detonación alcanzará los 10.000 megatones. La temperatura bajaría inmediatamente después de la explosión, la oscuridad sería casi total entre los 30 y 60° de latitud norte. Las cenizas, humos y demás partículas producidas por los incendios y detonaciones alcanzarían y permanecerían en la estratosfera, oscureciendo la luz del sol durante semanas o meses, de modo que la temperatura del planeta disminuiría hasta un mes, recuperándose ésta, en un 50% después de ocho meses. La guerra nuclear puede producir una gran catástrofe, sobre todo entre los dos países con bastante energía nuclear, podrían incluso producir una nube gigante de polvo radiactivo sobre gran parte de la tierra.

La presencia de esta nube radioactiva provocaría un fenómeno llamado invierno nuclear, que se asemejaría a una glaciación repentina de consecuencias catastróficas para los seres vivos. La temperatura global bajaría de manera drástica en días, desde 10 °C en el caso más modesto hasta 50 °C en el más severo de los casos. La fotosíntesis no se produciría y la casi totalidad de la vegetación moriría en pocos días, siguiéndole todos los animales herbívoros. De esta forma, en unas semanas no habría más alimentos para la mayoría de los seres vivos. Sería algo similar al proceso que extinguió a los dinosaurios. (Alfaro y Vargas, 2005)

Retroalimentaciones y factores moderadores/feedback positivo y negativo

Muchos de los más importantes cambios climáticos que se han presentado, tienen como origen la presencia de mínimos desencadenantes, causados por alguno de los factores mencionados anteriormente. Dichos desencadenantes pueden crear un mecanismo de retroalimentación (**feedbacks positivos**) el que se refuerza a sí mismo; pero la Tierra puede responder con mecanismos moderadores (**feedbacks negativos**) o ambos fenómenos a la vez. En general el feedback es el proceso en el cual los cambios en una cantidad producen un segundo cambio, y este cambio en ese segundo realimenta al primero. Una realimentación positiva amplifica el cambio en la primera cantidad mientras una realimentación negativa lo reduce. (Beltran G, 1982)

El balance de todos los efectos ocasiona algún tipo de cambio impredecible a largo plazo, ya que el sistema climático es un sistema caótico y complejo. De esta manera, en la comprensión del calentamiento global debido a los procesos de retroalimentación el feedback del cambio climático es importante, ya que este, puede amplificar o disminuir el efecto de cada forzamiento radiativo, y por lo tanto juega un papel importante en la determinación de la sensibilidad climática.

Por definición, los forzamientos son externos al sistema climático, mientras que los feedbacks son reacciones internas, en esencia, las retroalimentaciones representan los procesos internos del sistema. Algunas retroalimentaciones pueden actuar de forma aislada con respecto al resto del sistema climático, mientras que otras pueden estar estrechamente unidas, por lo que puede ser difícil saber hasta qué punto un determinado proceso

contribuye. **Forzamientos, feedbacks y la dinámica del sistema climático determinarán la cantidad y la rapidez con que cambia el clima.** La retroalimentación principal positiva en el calentamiento global es la tendencia del calentamiento para aumentar la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, que a su vez conduce a un mayor calentamiento. La retroalimentación negativa principal proviene de la ley de Stefan–Boltzmann⁷

Un ejemplo de feedback positivo puede ser que el incremento de los glaciares, produce el aumento de la reflexión de la radiación solar directa y, por consiguiente se amplifica el enfriamiento. Este efecto feedback positivo puede actuar a la inversa, transformándose en feedback negativo amplificando el calentamiento cuando hay una desaparición de los glaciares.

La fusión de los casquetes polares crea un efecto de estancamiento por el cual las corrientes oceánicas no pueden cruzar esa región. En el momento en que comienzan a circular las corrientes, las temperaturas se empiezan a homogeneizar, favoreciéndose la fusión completa de todo el casquete y a suavizarse las temperaturas polares, ocasionando en el planeta un mayor calentamiento al reducir el albedo.⁸

1.2. Relaciones entre el calentamiento global y el cambio climático.

La medición rutinaria de la temperatura atmosférica en estaciones meteorológicas ha permitido el monitoreo de esta variable en diversas regiones del planeta desde finales del siglo XIX. Gracias a estos datos, es muy claro que la temperatura media del planeta ha experimentado un incremento significativo de casi 0.5°C, si tomamos como nivel base la temperatura media registrada entre los años 1961 a 1990 y de casi 1°C si la comparamos con la segunda mitad del siglo XIX (1850-1900). En estos datos es evidente que los años

⁷ La ley Stefan–Boltzmann establece que: la cantidad de calor irradiado por la Tierra hacia el espacio cambia con la cuarta potencia de la temperatura de la superficie de la Tierra y de la atmósfera.

⁸ El **albedo** es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras, y las brillantes más que las opacas. El albedo medio de la Tierra es del 37-39% de la radiación que proviene del Sol. Es una medida de la tendencia de una superficie a reflejar la radiación incidente. Un albedo alto enfría el planeta, porque la luz (radiación) absorbida y aprovechada para calentarlo es mínima. Por el contrario, un albedo bajo calienta el planeta, porque la mayor parte de la luz es absorbida por el mismo.

más calurosos están concentrados durante las últimas décadas, esto es de 1980 a la fecha. El Calentamiento Global ha ido de la mano con una tendencia hacia un incremento en el CO₂ atmosférico lo que indica que la causa de esta tendencia hacia el calentamiento es una intensificación del efecto invernadero.

De allí que frecuentemente se usen indistintamente ambos términos, pero mientras uno describe el fenómeno del incremento de temperatura reciente, el otro se refiere al mecanismo que lo causa. La razón de este incremento en el CO₂ atmosférico puede estar ligada con procesos naturales, como veremos en la siguiente sección, sin embargo, también hay una componente humana significativa, dado que la tala de bosques y la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo han ocasionado un aumento en la cantidad de CO₂ atmosférico, incrementando el efecto invernadero y contribuyendo al Calentamiento Global.

Es difícil cuantificar que proporción del Calentamiento Global es atribuible a causas naturales y que proporción es atribuible a causas humanas, pero los resultados de modelados climáticos, tomando en cuenta todas las posibles causas, indican que solo tomando en consideración la contribución por actividades humanas es posible explicar la tendencia tan marcada al calentamiento que se observa sobre todo durante las últimas décadas (desde 1980 a la fecha). Para darnos una idea de lo importante de la contribución humana, podemos hacer un balance de las entradas y salidas de CO₂ a la atmósfera por causas naturales y contrastarlos con las causas humanas (Field and Raupach, 2004)

1. La disolución en el océano.- el agua, sobretodo el agua fría (cerca de los polos), puede disolver grandes cantidades de CO₂ que cuando el agua se calienta por la circulación oceánica (cuando llega cerca del Ecuador) son devueltas de nuevo a la atmósfera, estando casi en un balance perfecto.

Sin embargo, parte del CO₂ que se disuelve en el océano queda “atrapado” en los sedimentos y rocas del fondo del mar, donde se deposita como carbonatos. Eventualmente (después de miles o millones de años), estas rocas carbonatadas son fundidas cuando ingresan a capas más profundas de la Tierra a través de procesos geológicos como la subducción, y al fundirse liberan CO₂ que es “expulsado” por las ventilas volcánicas. Todo

este ciclo está en un balance muy delicado, controlado por la temperatura del agua del océano y por la intensidad de la actividad geológica. Lo preocupante aquí es que al incrementarse la temperatura global, que también afecta al agua del mar, la capacidad del océano de disolver CO_2 disminuye y eventualmente el océano pueda pasar de ser una trampa de CO_2 a ser una fuente de CO_2

2. La actividad biológica.- la fotosíntesis es un proceso que fija el CO_2 en el tejido vivo (primero de plantas y luego de animales). La cantidad de CO_2 fijada en tejido vivo (o biomasa) es normalmente devuelta a la atmósfera por medio de la respiración de los organismos, sin embargo con frecuencia la fotosíntesis excede por poco a la respiración, con lo cual los seres vivos funcionan como un depósito de carbono que secuestra CO_2 de la atmósfera y lo guarda en la biomasa, la que se concentra principalmente en los bosques y selvas. La biomasa al morir puede ser almacenada en los suelos o sedimentos y eventualmente sepultada, de manera que la biomasa antigua puede transformarse en carbón o petróleo. Lo preocupante aquí es que al talar los bosques grandes cantidades de biomasa son quemadas y con ello el CO_2 que estaba en los árboles es rápidamente regresado a la atmósfera, con lo que la biosfera puede pasar, de ser un depósito, a ser una fuente de CO_2 si no se controla la deforestación. Por otro lado, el CO_2 que fue secuestrado durante millones de años, como es el caso del carbón o el petróleo, es ahora regresado a la atmósfera de manera rápida en unas pocas décadas, incrementando sustancialmente los niveles de CO_2 en atmósfera. Estas dos fuentes (tala de bosques y quema de combustibles fósiles) son las principales contribuciones antrópicas al calentamiento global y juntas, aportan a la atmósfera unos 7,500 millones de toneladas de carbono al año contra los aproximadamente 100 millones de toneladas al año atribuibles a las fuentes naturales como el vulcanismo. (Castro R, 1999)

Los efectos del Calentamiento Global ya se han sentido en nuestro planeta, quizás uno de los más claros es que los glaciares se derriten, tanto los de las montañas como los que forman los casquetes polares (Ártico y Antártico). Una consecuencia directa de esto es que al haber menos agua en forma de hielo en el planeta, la tendencia hacia un aumento en el nivel del mar es lenta pero segura, con lo que las ciudades costeras se encuentran en riesgo cada vez más grande de inundaciones. Esto parecería un tanto de película de ciencia

ficción, pero no lo es, sobre todo si se analiza la cantidad de agua que hay en ambos casquetes polares. Para dar una aproximación basta mencionar que ambos casquetes tienen espesores que exceden de los dos kilómetros y pueden llegar hasta los cuatro kilómetros y que la superficie del casquete Ártico (que es mucho más pequeño que el Antártico) es más de dos veces la de todo México.

Otros de los efectos del Calentamiento Global es que afectará los patrones climáticos, modificando cuando y cuanto llueve en cada región y esto tiene consecuencias económicas y ecológicas. Es claro que la agricultura será una rama de la actividad humana muy vulnerable al cambio climático, pero también lo será la salud, ya que habrá cambios en la distribución de muchas enfermedades.

1.3. Energía y cambio climático

Como ya se mencionó anteriormente, la temperatura media del planeta, es una consecuencia directa de la perturbación en su balance de energía: si el planeta recibe más energía que la que desprende, se calentará. Por el contrario, si desprende más energía que la que recibe, se enfriará. Si su temperatura media permanece constante indica que hay un equilibrio entre la energía que recibe y la que desprende al espacio exterior. Se debe considerar que el clima de la tierra está determinado por la energía que proviene del sol y por las propiedades de la Tierra y su atmósfera, es decir, la capacidad de reflexión, absorción y emisión de energía dentro de la atmósfera y en la superficie de la Tierra. . (Soon, S. y Baliunas. 2003: 9-14)

El sol es la principal fuente de energía de la tierra, este emite una gran cantidad de energía que lanza al espacio en forma de radiación electromagnética, y de la que tan sólo una fracción es interceptada por la Tierra. Lo suficiente para calentarla y alimentar la dinámica del sistema climático.

Por la localización de la tierra con respecto al Sol, esta puede llegar a recibir hasta un total de 1.396 vatios/m². El haz de radiación solar impacta en nuestra superficie, una esfera cuyo área es cuatro veces mayor que un disco plano, con lo cual la radiación solar entrante inicial

se reduce a 342w/ m2 (más o menos dependiendo del grado de incidencia del sol), es decir, a la cuarta parte. (Figueruelo. J, 2001)

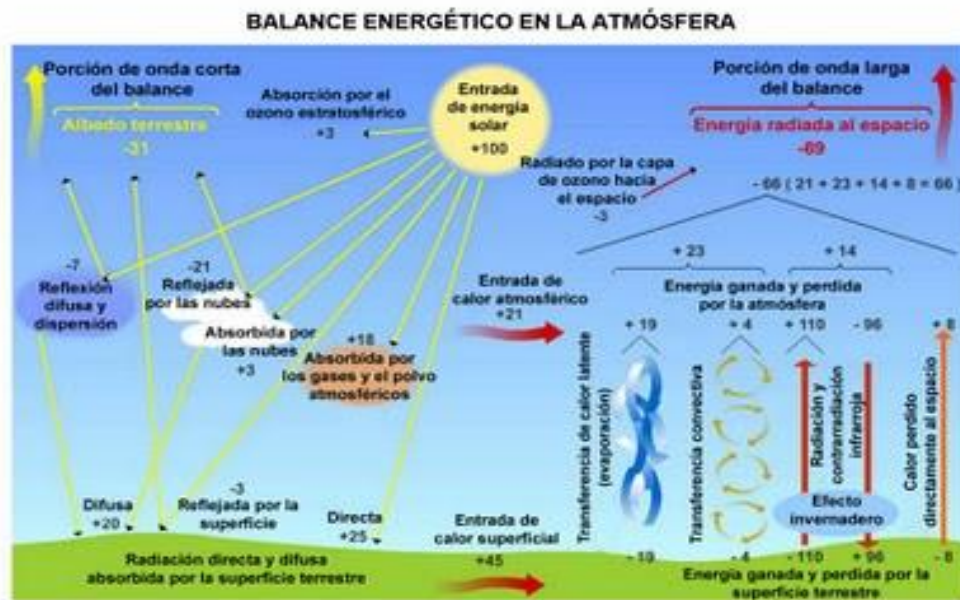
La tierra se calentaría indefinidamente, si recibiera más energía de la que sale, hipotéticamente si en sus 4.500 millones años de existencia, hubiera aumentado un grado de temperatura cada cien años, en la actualidad esta sería muy elevada. Para que se alcance el equilibrio, la energía que entra ha de igualar a la energía que sale o lo que es lo mismo:

$$\text{Energía entra-Energía sale} = 0.$$

La radiación solar entrante a la tierra tiene diferentes destinos, parte se refleja (efecto albedo) y parte es absorbida y posteriormente es reemitida. Sabiendo esto, es posible calcular teóricamente la temperatura de la Tierra con la siguiente ecuación.

$$\text{Energía absorbida} = \text{Energía emitida}$$

Radiación solar entrante por unidad de área x Área del planeta sobre el que incide x fracción absorbida por la superficie = Energía emitida por unidad de área x superficie total del planeta.



Boeker and Van Grondelle, 2011: 208 global average energy budget of the earth, IPCC 2007.

En los esquemas anteriores se observa que el clima está gobernado por la radiación de onda corta procedente del Sol. Esta energía es capturada en una parte por la superficie terrestre y, en otra, reflejada hacia el exterior por los componentes atmosféricos o la propia superficie. Para establecer un equilibrio energético, la Tierra debe emitir tanta energía como la que absorbe del Sol. Así, como la atmósfera es prácticamente transparente no absorbe la radiación solar; sin embargo, la radiación emitida por la superficie terrestre, que es de onda larga, sí es absorbida y emitida a su vez por los componentes atmosféricos. (Archibald, 1997)

De esta manera, los constantes flujos de energía solar entrante y saliente influyen en el comportamiento de la atmósfera, los océanos, los continentes, las grandes masas de hielo y nieve y en los organismos vivientes del planeta Tierra, todos ellos conformando al medio ambiente. Estos se encuentran en un estado de permanente interacción a través del intercambio de flujos de materia (flujos de agua líquida o vapor, otros gases y partículas) y energía (radiación electromagnética y calor). Las pérdidas de energía solar incidente por dispersión, reflexión y absorción dependen de las condiciones del cielo, según esté despejado o cubierto. (Boeker and Grondelle, 2011)

Estos flujos, incluyen al ciclo hidrológico como una parte esencial dentro de la compleja maquinaria de ajuste energético que la Tierra pone en marcha hasta alcanzar un equilibrio. Existen mecanismos que redistribuyen el exceso de calor de las zonas ecuatoriales, expuestas a una mayor grado de insolación, a las latitudes altas donde tienen déficit, por medio de grandes corrientes de submarinas, vientos, borrascas, etc., de tal manera que el planeta en sí, se mantiene en equilibrio.

Todos estos mecanismos están gobernados por los procesos físicos y químicos internos de la atmósfera y el conjunto de sus interacciones con los otros componentes del medio ambiente constituyen lo que, en un sentido amplio, se denomina el *sistema climático global*. (Archibald, 1997)

Los cinco grandes componentes del sistema climático global son:

- Atmósfera. Capa gaseosa que envuelve a la Tierra.
- Hidrosfera. El agua tanto dulce como salada en estado líquido.

- Criósfera. El agua en estado sólido.
- Litosfera. El suelo.
- Biosfera. Los seres vivos que habitan la Tierra.

Estos sistemas presentan con frecuencia un estado de equilibrio y se estructuran a partir de tres elementos básicos:

- Entradas o *inputs* (causas).
- Flujos o transferencias de materia y/o energía.
- Salidas u *outputs* (efectos o respuestas).

El sistema climático manifiesta la búsqueda de un sistema en equilibrio global, dominado por intercambios energéticos, con diferentes factores en la entrada que intervienen en el control de la parte central y el mosaico de climas del globo como resultante de todo el conjunto.

Entradas o inputs

- Energía radiante del sol (el principal).
- Rotación de la tierra.
- Movimiento orbital.
- Distribución de tierras y mares.
- Topografía terrestre y oceánica.
- Composición de la atmósfera y de los océanos.

Parte central

- Configuración del tiempo y clima.
- Movimientos del aire y reparto del calor.

Salidas u outputs

- Diversos climas del planeta.

De esta manera el clima y las condiciones climáticas en diferentes partes de la Tierra, dependen de las propiedades físicas y la composición química de la atmósfera, y del flujo

de energía solar que llega a la superficie terrestre. La cantidad de energía solar que alcanza la superficie terrestre varía con la latitud (distancia desde el ecuador), siendo mayor en la zona ecuatorial. Por lo tanto, el aire de la tropósfera está más caliente en el ecuador y más frío en los polos. Sobre el ecuador, el aire caliente posee una baja densidad y se eleva hasta alcanzar suficiente altura, desde donde se mueve en dirección hacia los polos. Al llegar a los polos, las masas de aire se enfrían y fluyen hacia la superficie debido a su mayor densidad. Al alcanzar la superficie de las zonas polares, estas masas de aire frío circulan a baja altura en dirección al ecuador (Figueroa, 2001)

Habitualmente, los cinturones de baja presión se localizan a lo largo del ecuador y entre las latitudes 50° y 60° Norte y Sur, como resultado de las columnas de aire ascendentes. Por otra parte, existen cinturones de alta presión entre las latitudes 25° y 30° Norte y Sur, donde prevalecen masas de aire descendente. Los principales desiertos de la Tierra están ubicados en aquellas zonas donde existen altas presiones "atrapadas" entre las bajas presiones del cinturón ecuatorial y de los dos cinturones de baja presión.

En el momento que avanzan hacia y desde los polos, las masas de aire sufren la acción desviadora de Coriolis,⁹ generando patrones de circulación característicos en diferentes regiones. Más aún, existen variaciones (diarias y estacionales) en la distribución de la radiación solar que alcanza la superficie terrestre. (Archibald, 1997).

Estos patrones de circulación de las masas de aire en la tropósfera tienen un gran efecto sobre la distribución de las precipitaciones sobre la superficie. Los grandes flujos de energía solar en la zona ecuatorial, resultan en la evaporación de enormes cantidades de agua desde la superficie, llegando a niveles cercanos a saturación.

Cuando estas masas de aire húmedo se elevan y se enfrían, se produce la condensación del vapor de agua, precipitando en las cercanías del ecuador (clima tropical). Una vez que

⁹ El efecto Coriolis es resultado del movimiento de rotación de la Tierra. En el Ecuador, la Tierra rota a la velocidad de 1.674,4 km/h, mientras que orbita alrededor del sol. Dicho movimiento crea una fuerza de inercia que ocasiona que los vientos empujados en línea recta por diferencias de presión tendían a seguir caminos curvos en la superficie de la tierra. En términos simples, a medida que el aire fluye desde alta a baja presión, la Tierra rota debajo de él. En el hemisferio norte, los vientos giran a la derecha, mientras que en el hemisferio sur, giran hacia la izquierda. La fuerza es cero en el Ecuador.

dichas masas de aire se han movido 30° (latitud Norte y Sur en dirección hacia los polos) se ha perdido gran parte de su humedad, lo que explica las bajas precipitaciones que se constatan en esas regiones (clima seco, desértico, semiárido). (Figueruelo, 2001)

El clima es una de las consecuencias de las interacciones y retroacciones que se establecen entre los cinco componentes del sistema climático y responde a un equilibrio en el intercambio de energía, masa y cantidad de movimiento entre ellos. El clima está gobernado por la *radiación de onda corta procedente del Sol*. Esta energía es capturada en una parte por la superficie terrestre y, en otra, reflejada hacia el exterior por los componentes atmosféricos o la propia superficie. Para establecer un equilibrio energético, la Tierra debe emitir tanta energía como la que absorbe del Sol. Así, como la atmósfera es prácticamente transparente no absorbe a la radiación solar; sin embargo, la radiación emitida por la superficie terrestre, que es de onda larga, sí es absorbida y emitida a su vez por los componentes atmosféricos.

1.4. Cambios en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre.

En los últimos 50 años se han producido de forma acelerada cambios en diversos aspectos de la atmósfera y la superficie terrestre que modifican el balance de energía mundial de la Tierra y que pueden, por lo tanto, cambiar el clima. Entre estos cambios se encuentran el aumento de las concentraciones de gases efecto invernadero que intensifican la absorción atmosférica de la radiación reflejada, y el incremento de los aerosoles, consistentes en partículas o gotas microscópicas presentes en el aire, que actúan reflejando o absorbiendo la radiación solar reflejada por la Tierra y cambian las propiedades radiativas de las nubes.

Los gases de mayor concentración que se encuentran presentes en la atmósfera (oxígeno y nitrógeno) no muestran efectos significativos sobre el clima. Si estos gases fueran los únicos componentes atmosféricos, la Tierra sería un planeta inhóspito debido a que la temperatura media sobre su superficie sería de aproximadamente -18°C. (Archibald, 1997)

Sin embargo, algunos gases minoritarios actúan en forma tal que permiten que la radiación solar penetre hasta la superficie terrestre y atrapan la radiación infrarroja ascendente emitida por la Tierra, que de otro modo escaparía al espacio. De esta manera se genera el efecto invernadero, por analogía a lo que ocurre en los invernaderos, en los que el vidrio actúa permitiendo el paso de la radiación solar y retiene la radiación infrarroja emitida dentro del invernadero.

Por lo tanto este comportamiento selectivo de algunos gases atmosféricos frente a la radiación solar y terrestre produce calentamiento del aire próximo a la superficie terrestre, elevando la temperatura media del planeta a $+15^{\circ}\text{C}$. (Seinfeld, 1998)

El efecto invernadero es un fenómeno que ha ocurrido de forma natural en la atmósfera. No obstante, se ha observado que su efecto beneficioso ha sido modificado por actividades humanas que aumentan la concentración en la atmósfera de muchos de los gases que lo producen.

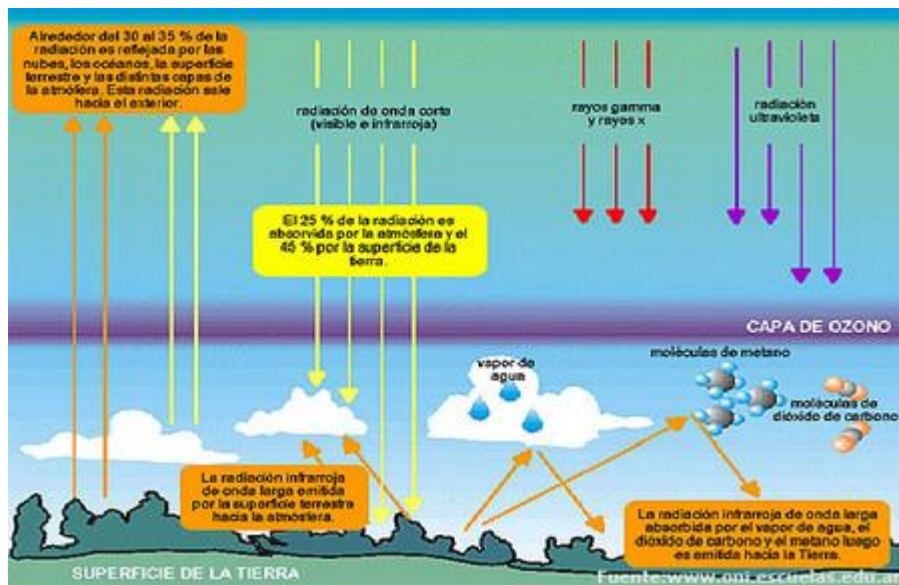
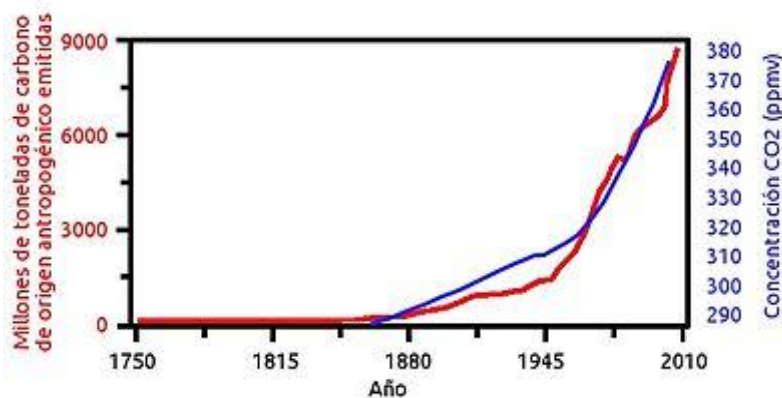


Figura 2. Efecto invernadero <http://missinformatica.jimdo.com> 2014

Es un fuerte aumento que se empezó a observar desde la época industrial. La concentración de la mayoría de los gases de efecto invernadero, está altamente vinculado con el aumento

registrado en la temperatura media global del último siglo. Por lo tanto, el hombre a través de sus actividades, es capaz de alterar un fenómeno beneficioso como es el efecto invernadero y provocar modificaciones en el clima, generando múltiples efectos en el equilibrio de los ecosistemas.

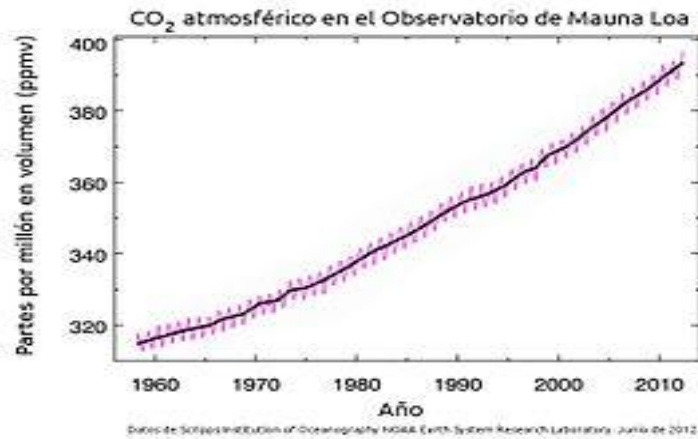
Correlación entre las emisiones de carbono antropogénicas y la concentración de dióxido de carbono de 1750 a 2010



Fuente: wikimedia.org/wiki/File:EmisionesCarbonoCO2.

Las modificaciones antropogénicas al clima han provocado un ritmo anual de crecimiento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera que ha sido mayor durante la década de 1995 a 2005, con una media de 1,9 ppmv al año, que en los años en que comenzaron las mediciones directas continuas del CO2 en la atmósfera, como es el caso del período 1960-2005, donde la media es de 1,4 ppmv al año.

La Curva Keeling: Concentraciones CO₂ atmosférico medidas en el observatorio de Mauna Loa (Hawái) de 1958 a 2012



Fuente: Datos Scripps Institution of Oceanography NOAA junio 2012

Por su parte, la concentración de metano en la atmósfera mundial ha pasado de un valor de unas 715 ppb (partes por billón, o mil millones) de la época preindustrial, a 1.732 ppb a principios de la década de los noventa, y su valor en 2005 alcanzó a 1.774 ppb. De acuerdo a los testigos de hielo, los valores de metano en 2005 exceden en gran medida el margen de variación natural de los últimos 650.000 años, donde su concentración atmosférica oscilaba entre 320 ppb y 790 ppb. (Boeker and Van Grondelle, 2011)

La tasa de crecimiento de la concentración de CH₄ se ha reducido desde comienzos de la década de los noventa y se mantenido casi estable hasta 2005. Se estima que es muy probable que el aumento de la concentración de CH₄ se deba a actividades antropogénicas, principalmente agrícolas y el uso de combustibles fósiles.

A su vez, la concentración de óxido nitroso en la atmósfera terrestre pasó de un valor en la era preindustrial de unas 270 ppb a 319 ppb en 2005. El ritmo de aumento se ha mantenido aproximadamente constante desde 1980. Se calcula que más de un tercio de todas las emisiones de N₂O son antropogénicas, principalmente por la utilización de fertilizantes, herbicidas y pesticidas en la agricultura.

Entre las mediciones más recientes sobre la cantidad de gases de efecto invernadero presente en la atmósfera destaca la reportada por la OMM, en la cual se indica que en el año 2011 se alcanzó un máximo "sin precedentes". "Entre 1990 y 2011 se registró un aumento del 30 % en el forzamiento radiactivo –el efecto de calentamiento en nuestro clima– debido al dióxido de carbono CO₂ y otros gases de larga duración que atrapan el calor. Desde el inicio de la era industrial, en 1750, se han emitido en la atmósfera cerca de 375, 000,000 de toneladas de carbono en forma de CO₂, principalmente a través de la quema de combustibles de origen fósil. (OMM, 2011)

La cantidad de CO₂ presente en la atmósfera alcanzó 390.9 partes por millón en 2011, es decir, un 140 % del nivel preindustrial de 280 partes por millón. Aproximadamente la mitad de este dióxido de carbono permanece en la atmósfera mientras que el resto es absorbido por los océanos y la biósfera terrestre. Estos miles de millones de toneladas de dióxido de carbono adicional que han llegado a la atmósfera permanecerán en ella durante siglos, lo que provocará un mayor calentamiento del planeta e incidirá en todos los aspectos de la vida de la Tierra advirtió. Las emisiones futuras agravarán la situación existente. Hasta ahora los sumideros de carbono han absorbido casi la mitad del dióxido de carbono que el hombre emite a la atmósfera pero no necesariamente seguirá siendo así en el futuro.

Los océanos se están volviendo más ácidos como consecuencia de la absorción del dióxido de carbono, lo que puede repercutir en la cadena alimentaria submarina y los arrecifes de coral. Cuando el CO₂ adicional emitido se almacena en las profundidades de los océanos, puede quedar atrapado durante cientos e incluso miles de años, pero los nuevos bosques retienen el carbono durante menos tiempo, según la OMM. (Archibald, 1997).

El CO₂ es el gas de efecto invernadero más abundante emitido como consecuencia de las actividades humanas y ha contribuido aproximadamente a un 85 % del incremento en el forzamiento radiactivo durante la última década.

En lo que respecta al metano (CH₄), el segundo gas de efecto invernadero más importante que ha aumentado de forma constante en los últimos tres años, en 2011 alcanzó un máximo

sin precedentes de mil 813 partes por millón de millones (ppb) o un 259 % del nivel preindustrial.

En el 2011 el óxido nitroso (N₂O) alcanzó una concentración atmosférica de de unas 324.2 partes por millón de millones (ppb) que representa un 1.0 partes por millón de millones más que el año precedente y un 120 % del nivel preindustrial.

La OMM enfatizó que en los últimos 100 años la influencia del óxido nitroso en el clima aumentó 298 veces en comparación con las emisiones equivalentes de dióxido de carbono. Este gas destruye la capa de ozono de la estratósfera que protege a los seres vivos de los rayos solares ultravioletas nocivos.

La nueva marca de emisión de gases de efecto invernadero en el 2011 rebasa la marca anterior impuesta en el año 2010, cuando también se superaron todos los récords anteriores. Como consecuencia directa del aumento de los gases GEI anteriores, se presenta el fenómeno del calentamiento global. En las últimas décadas, se han acumulado datos científicos que indican que la Humanidad está amenazada por el peligro que representa el calentamiento global de la Tierra, y el aumento de la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre. Dicho peligro está presente, ya que la existencia de la vida en la Tierra es posible gracias a un delicado balance de fenómenos naturales, que han sido seriamente perturbados por la actividad humana.

1.5. El cambio climático y la actividad antropogénica.

El cambio climático antropogénico puede considerarse como aquellas alteraciones en el clima que surgen a partir del resultado de las actividades humanas. A partir del inicio del periodo de la industrialización a finales del siglo XIX, la actividad antropogénica, ha tenido una importante influencia en el cambio del clima global, esta actividad ha propiciado el aumento en la temperatura de la tierra, ya que se calcula que, la temperatura media de la superficie de la Tierra subió aproximadamente 0.7° Celsius. Algunas investigaciones demuestran, que la mayoría de los acontecimientos del calentamiento global que han tenido lugar en el planeta en los últimos 50 años, han sido causados en forma significativa por la actividad humana.

En su Tercer Informe, publicado en 2001, la Agencia Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), pronosticó que la media de temperaturas globales de la superficie subiría entre 1,4 hasta 5,8°C para finales de este siglo. El incremento de la temperatura global tendrá consecuencias muy serias para la humanidad y para todo ser vivo, además de propiciar un aumento del nivel de los mares que será una amenaza para las costas e islas pequeñas, así como el incremento y empeoramiento de los fenómenos meteorológicos.

Posteriormente en el cuarto informe especial del IPCC se afirmó que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado del hielo y de la nieve, y la elevación del nivel medio del mar en el mundo”. (IPCC, 2007)

El fenómeno del calentamiento global se profundiza a medida que el tiempo avanza, prueba de ello, es que entre los años de 1995 y 2008 han ocurrido los 13 años más calurosos en los registros instrumentales de la temperatura global en superficie terrestre, medida desde 1850 (revolución industrial). La tendencia lineal del calentamiento de los últimos 50 años casi duplica la de los últimos 100 años. El aumento total de la temperatura media del planeta del periodo 1850-1899 hasta el lapso 2001-2005 es de 0,76 °C, lo que es inusitadamente acelerado para los patrones normales del clima terrestre.

Algunos de los efectos que el calentamiento global propicia, es el aumento en la evaporación de los mares y de los espejos de agua en general, implicando presencia de vapor de agua en la atmósfera. El promedio del contenido de vapor de agua en la atmósfera ha aumentado, al menos desde el decenio de 1980, tanto sobre la tierra como en el océano, así como en la troposfera superior.

De acuerdo a mediciones y estudios minuciosos, se observa la tendencia de aumento en el nivel medio del mar del planeta, el cual, se elevó a un ritmo medio de 1,8 mm anual desde 1961 a 2003. El aumento total del nivel del mar estimado en el siglo XX es de 0,17 metros.

También se ha observado en registros que datan desde 1961 que la temperatura media de los océanos del mundo ha aumentado hasta profundidades de al menos 3000 metros y que

el océano está absorbiendo más del 80% del calor añadido al sistema climático. Dicho calentamiento provoca que el agua de mar se expanda, por la dilatación debida una mayor absorción de calor contribuyendo a elevar aún más el nivel del mar.

Por lo tanto, se puede deducir que los efectos ocasionados por algunas actividades antropogénicas abarcan diferentes niveles, a escala continental, regional y de las cuencas oceánicas, se han observado numerosos cambios climáticos de largo plazo. Estos incluyen cambios en la temperatura y el volumen del hielo ártico, cambios generalizados en la cantidad de precipitación, la salinidad de los océanos, los patrones de los vientos y las condiciones climáticas extremas como sequías, fuertes lluvias, olas de calor y en la intensidad de los ciclones tropicales.

Otro de los impactos de la actividad antropogénica es el incremento en las emisiones del volumen de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sobre todo de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, que provocan temperaturas artificialmente elevadas y modifican el clima. (Moreno Rodríguez, 2007)

La actual tendencia hacia el calentamiento provocará múltiples afectaciones tales como:

- La contaminación de las reservas de agua dulce de miles de millones de personas y con ello, provocar migraciones en masa.
- La extinción de un gran número especies vegetales y animales, que debilitadas por la contaminación y la pérdida de su hábitat, no sobrevivirán los próximos 100 años.
- Presencia de fenómenos climáticos extremos como tormentas, inundaciones, desbordamientos y sequías.
- Elevación del nivel del mar; previéndose para el año 2100 un incremento adicional de 9 a 88 cm. en comparación con los 10 a 20 centímetros durante el siglo XX.
- Expansión del volumen del océano debido al aumento de las temperaturas, provocando la fusión de los glaciares y casquetes polares, la invasión de los litorales de países fuertemente poblados y la desaparición total de algunas naciones como el Estado insular de las Malvinas.

- Baja en los niveles de producción agrícola en la mayor parte de las regiones tropicales, subtropicales, así como en las zonas templadas, si el aumento de la temperatura es de 1 a 4 grados.
- El aumento del proceso de desertificación de zonas continentales interiores, por ejemplo el Asia central, el Sahel africano y las Grandes Llanuras de los Estados Unidos.
- Menor rendimiento en el aprovechamiento de la tierra y el suministro de alimentos.
- Mayores zonas de distribución de enfermedades como el paludismo.
- Los mares acidificados y su impacto en los ecosistemas marinos, como el blanqueamiento y destrucción de los arrecifes.

Otro de los numerosos efectos antropogénicos en el cambio climático es la destrucción de la Capa de Ozono. El ozono (O₃) presente en la estratósfera absorbe los rayos ultravioletas. Aunque se encuentra, en pequeñas cantidades (del orden de 10⁻⁶ ppm), su presencia es vital para la vida sobre la Tierra, porque absorbe la radiación UVB entre 0,20 y 0,32 μm, que es letal para los seres vivos. La gravedad de estos efectos adversos sobre los seres humanos y todas las otras formas de vida expuestas a la radiación solar, depende de la concentración de ozono en la estratósfera, ya que éste actúa como un verdadero escudo protector contra las radiaciones ultravioleta.

El balance entre los complejos procesos físico-químicos de formación y destrucción de ozono determinan la concentración de O₃ en la atmósfera. Ciertos contaminantes atmosféricos (por ejemplo, óxidos de nitrógeno, cloro, bromo), catalizan las reacciones de destrucción del ozono, y cada una de estas moléculas puede destruir miles de moléculas de O₃ antes de perder su poder catalítico.

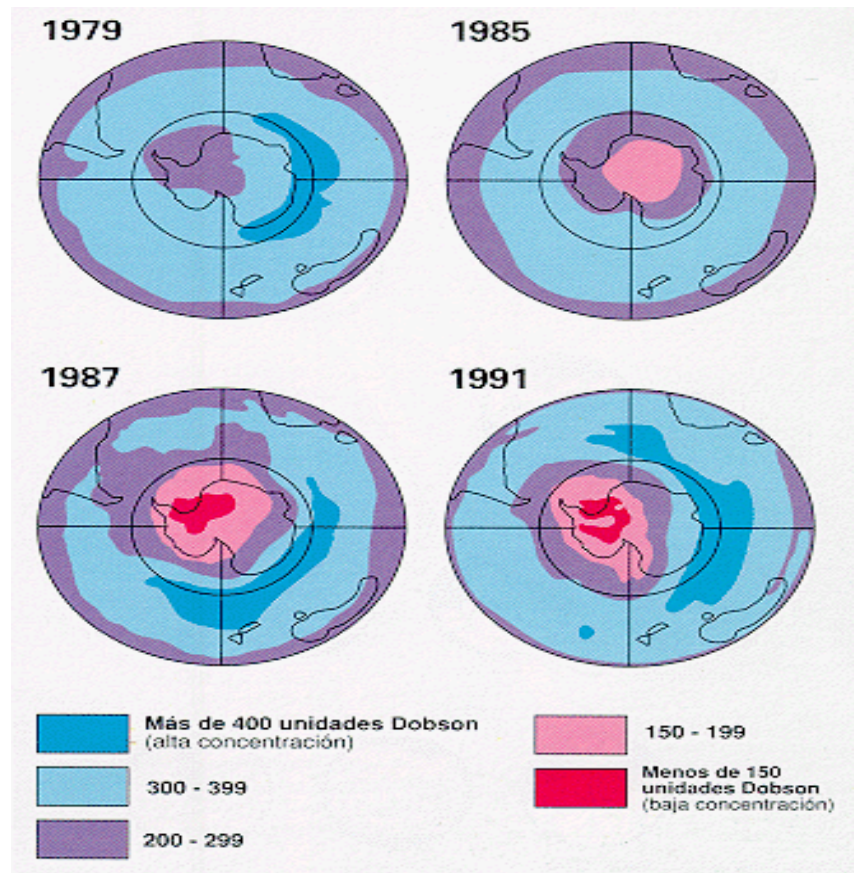
En la atmósfera terrestre, gran parte de los contaminantes gaseosos generados por el hombre son absorbidos por las lluvias, o destruidos en reacciones de oxidación fotolítica que ocurren en la tropósfera, antes de que lleguen a la estratósfera. Ciertos compuestos órgano-halogenados de bajo peso molecular (llamados genéricamente cloro-fluorocarbono (CFC); conocidos también como freones) altamente estables e insolubles en agua, alcanzan a llegar a la estratósfera donde son destruidos por la radiación UV, generando

radicales libres de cloro que destruyen el ozono. En 1974, Molina y Rowland publicaron las primeras evidencias científicas del efecto destructor de O₃ de los CFC usados en aerosoles. En ese entonces, el consumo de CFC-11 y CFC-12 en aplicaciones de aerosoles en USA era del orden de 200.000 ton/año. Como respuesta, en 1979 la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA) prohibió el uso de esos CFC en aerosoles no esenciales. (Sartori y Mazzoleni: 2003)

El "agujero en la capa de ozono" sobre la Antártica, que aparece en la primavera Austral a nivel del vórtice polar, ilustra la gravedad de la situación. Chile y Argentina son particularmente afectados por tal fenómeno, constatándose bajas concentraciones de ozono sobre su territorio austral durante dicho período. Los efectos de largo plazo de estos fenómenos aún son impredecibles, aunque su gravedad es inminente.

Es importante mencionar que a diferencia de todos los otros contaminantes atmosféricos, los CFC no se generan naturalmente, sino que son sintetizados industrialmente y son utilizados, principalmente, para la elaboración de aerosoles y refrigerantes. En 1987 se firmó el acuerdo de Montreal que restringe la fabricación y uso de sustancias que destruyen la capa de ozono.

Evolución del agujero de la capa de ozono.



Fuente: (<http://www.pla.net.py/enlaces/cnelm/980617/capozon.htm>)

Resumiendo, hemos visto, que el calentamiento global es el aumento en la temperatura media global del planeta. Es un fenómeno que consiste principalmente en un desequilibrio energético del planeta, entre sus causas hemos resaltado principalmente dos aspectos: los naturales que comprenden la descomposición de materia orgánica, las erupciones volcánicas, la inclinación del eje terrestre, las variaciones orbitales, entre otras. De igual manera, son de señalarse todas aquellas relacionadas con la actividad humana también llamadas causas antropogénicas, de las cabe apuntar, el uso de combustibles fósiles y la deforestación principalmente, productoras de los gases efecto invernadero GEI de los que sobresale el dióxido de carbono. En breve se pasará a explicar con mayor detalle como incide la actividad antropogénica en el cambio climático.

CAPÍTULO II.

PRINCIPALES CAUSAS ANTROPOGENICAS RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMATICO

2.1.1. Principales causas antropogénicas del cambio climático: Uso de combustibles fósiles y deforestación.

Como se mencionó anteriormente, son dos los factores relevantes relacionados con el cambio climático “los naturales y los antropogénicos”, estos últimos comenzaron a ser un problema grave en el momento que aumento la emisión de gases GEI, a la atmosfera terrestre, de acuerdo a la literatura este fenómeno se empieza a suscitar de manera riesgosa a partir del siglo XVIII, momento que concuerda con la revolución industrial. (Leff, 1977: 77-91; Hobsbwan, 1988: 37-55)

En general, *se considera influencia antropogénica a aquellos efectos producidos por las actividades humanas*. A pesar de que la humanidad fue el último de los agentes climáticos que se incorporó a la lista de factores determinantes en el clima, sus actividades han sido condicionantes en el estado del clima actual. Su influencia comenzó principalmente con la práctica de la deforestación de los bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, y a partir de la emisión abundante de gases que ocasionan el efecto invernadero (GEI), principalmente el CO₂ producido por las fábricas y los medios de transporte, además del metano en granjas de ganadería intensiva y extensiva, y cultivos de arrozales. En los últimos años, tanto las emisiones de gases GEI, como la deforestación se han incrementado considerablemente.

Por lo anterior, se considera que las acciones antropogénicas han influido considerablemente en el cambio del clima de la tierra e impactan en la intensificación del efecto invernadero natural, al aumentar la concentración atmosférica de los gases radiactivamente activos y provocar lo que se conoce como un *forzamiento radiactivo*.¹⁰

¹⁰El forzamiento radiactivo es el cambio en el flujo neto de energía solar hacia la superficie de la Tierra. Un forzante radiactivo en clima significa cualquier cambio en la radiación (calor) entrante o saliente de un sistema climático. Un forzamiento radiactivo positivo contribuye a calentar la superficie de la Tierra, mientras que uno negativo favorece su enfriamiento.

Cerca del 60% de este forzamiento es debido al CO₂, en tanto que el CH₄ contribuye en un 15%, el N₂O en un 5%, mientras que otros gases y partículas, como el ozono, los Hidrofluorocarbonos (HFCs) y Perfluorocarbonos (PFCs), y el Sulfuro de hexafluoruro (SF₆), contribuyen con el 20% restante.

El calentamiento global ocasionado por la influencia humana ha causado cambios climáticos tales, como el calentamiento de los océanos, las temperaturas medias continentales, el incremento de las temperaturas extremas y cambios en los patrones del viento entre otros muchos.

2.1.2. Responsabilidad de las actividades antropogénicas en el cambio climático.

De acuerdo a algunos reportes de investigación, en lo que va del siglo XXI, se han constatado aumentos en la temperatura media global del planeta. Se dice que esta situación, tiene una estrecha relación con el aumento observado en las concentraciones de gases efecto invernadero de origen antropogénico. El calentamiento generalizado de la atmósfera y el océano, conjuntamente con la deforestación y la pérdida de la masa de hielo, se asegura, son resultado del forzamiento externo humano. De acuerdo a diversas pruebas realizadas por científicos, estas demuestran un incremento en el calentamiento del sistema climático, al aumentar las temperaturas de la superficie terrestre y la atmósfera, en varios cientos de metros de la parte superior del océano y en la elevación del nivel del mar.

Ante el aumento en la temperatura media global, se han elaborado proyecciones a futuro, en las que se prevé que en los próximos veinte años, la temperatura media global del planeta aumente unos 2°C cada 10 años. Se calcula que si se mantienen las emisiones de gases de GEI al ritmo actual o a uno superior, se provocará un calentamiento global mayor que inducirá a muchos cambios en el sistema climático mundial durante el siglo XXI que superarían a los observados durante el siglo XX con efectos aún impredecibles. (Barros, 2006: 99-101)

De esta manera, es evidente que factores como el forzamiento antropogénico, combinado de la emisión de GEI, los aerosoles, la deforestación y los cambios en el uso de la tierra, entre otros, han permitido establecer, que las actividades humanas han ejercido una importante influencia en el calentamiento del planeta desde 1850 hasta la fecha. Momento a partir del cual se establece, que las emisiones de gases GEI se han impuesto como factores que han incidido en el calentamiento global y, por tanto, en el cambio climático del planeta. Lapso que coincide con el segundo periodo de la revolución industrial, que se caracteriza por el auge en el uso masivo de los combustibles fósiles como el carbón de coque, y el mineral, la hulla, petróleo y el gas natural.

2.1.3. Recuento histórico sobre el uso de combustibles fósiles y la emisión de dióxido de carbono.

Para poder comprender como se llevó a cabo el proceso que dio lugar al uso masivo de combustibles fósiles como principal fuente de energía y por ende, a la emisión de dióxido de carbono, como principal coadyuvante del calentamiento global, es necesario remitirse al momento de inicio de la industrialización capitalista, que desembocó en la revolución industrial¹¹. Esta etapa de producción se presentó en dos fases. La primera revolución industrial de mediados del siglo XVIII a mediados del XIX, caracterizada por el uso de la máquina de vapor para mover las máquinas. La segunda revolución industrial a finales del XIX y primera mitad del XX caracterizada por las nuevas fuentes de energía, la electricidad y el uso de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón y por otras innovaciones.

En ese período se presentó auge de los grandes capitales, que se encargaron de proveer enormes inversiones que hicieron frente a la renovación tecnológica que exigió la competencia intercapitalista, de esta manera, las empresas de carácter familiar fueron

¹¹Se le denomina **Revolución industrial** al suceso histórico que tuvo lugar entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX. Inglaterra, como en el resto de Europa continental, experimentaron una serie de transformaciones socioeconómicas, tecnológicas y culturales de la humanidad. Durante este hecho, se expandió el comercio, nació el ferrocarril, se aceleraron las innovaciones tecnológicas, como la máquina de vapor que revolucionó el transporte y la industria textil, mejorándose con ello la capacidad de producción. Uno de los cambios que llama la atención de este proceso es el paso del trabajo manual a la producción en la fábrica.

desapareciendo y los grandes bancos adquirieron cada vez más importancia. El volumen de intercambios comerciales experimentó, también un gran desarrollo.¹²

El dominio de la producción industrial, se llevó a cabo principalmente en Europa y Estados Unidos; mientras que, debido al desarrollo de los transportes, África, América del Sur y Asia se volvieron proveedoras de materias primas, indispensables para la industria europea y estadounidense, situación que en lo sucesivo provocó, que los países occidentales y de oriente se enfrentarán posteriormente en guerras mundiales.

El auge de la revolución industrial, fue un hecho que se inició en Inglaterra, dado que se fomentaron las condiciones idóneas para ello: se había suscitado una revolución agrícola, era un sistema parlamentario, tenía capitales, mano de obra, fuentes de energía, innovaciones mecánicas, ingenieros, y transportes desarrollados. Durante la primera fase, de este período de revolución, las máquinas, fueron movidas por turbinas que se situaban en los saltos de agua, esto hacía que las primeras industrias se situarían en los cursos altos de los ríos, pero con la aparición de la máquina de vapor, sólo se necesitaba carbón, energético del cual Inglaterra disponía de reservas importantes, básicamente este hecho que favoreció el desarrollo de su industria.

En el transcurso de la Primera Revolución Industrial, la fuente de energía más importante fue el carbón, uno de primeros combustibles fósiles que se usó fundamentalmente en el transporte como el ferrocarril, medio de comunicación que más éxito tuvo desde 1830. También el transporte marítimo utilizó esta fuente de energía. Cabe destacar también, que durante la Segunda Revolución Industrial el carbón siguió siendo la fuente de energía más utilizada, sin embargo, a él se agregaron la electricidad y el petróleo gracias al naciente desarrollo tecnológico.

¹²Una etapa de auge del capitalismo surgió a partir de esa revolución, ya que en ese momento la burguesía se asentó definitivamente en el poder, logrando el poder económico y el poder político, para conservarlo, creó leyes económicas que favorecieron sus propios intereses; tales leyes se basaron en la no-intervención del Estado en la economía, la ley de la oferta y la demanda como base de la regulación del mercado, donde la mano de obra era considerada como una mercancía más.

Para 1853 el petróleo se utilizaba sobre todo para la iluminación, las calefacciones y el uso doméstico. Años atrás, se tenía conocimiento acerca de los usos del petróleo, pero sus aplicaciones se descubrieron conjuntamente con el desarrollo de la industria química. Estas nuevas aplicaciones surgieron como consecuencia de la demanda de nuevas máquinas. Por tal motivo, para poder abastecer a la demanda de los hidrocarburos, el primer pozo perforado apareció en Ohio USA en 1859.

El auge en el uso del petróleo se produjo una vez que la industria petroquímica consiguió destilar del petróleo la gasolina y los aceites pesados, es decir, se logró obtener un combustible líquido capaz de quemarse en el motor de combustión. Así aparecieron nuevos procesos que lo transformaron en gasolina, gas, queroseno y otros derivados. La construcción de oleoductos que mejoró su distribución y los nuevos métodos de refinado permitieron la disminución de su precio, hecho que facilitó su difusión como fuente de energía. De manera progresiva, el petróleo sustituyó al vapor en numerosos usos, debido a que presentaba mayores ventajas: era más limpio, más barato y se podía usar de forma intermitente. Hasta la segunda guerra mundial se utilizó fundamentalmente en los motores móviles y, con la caída del precio, sustituyó al carbón en sus funciones caloríficas y en la producción de electricidad térmica.

Una vez que se logró la producción de los destilados del petróleo, se produjo un cambio que revolucionó el transporte terrestre, aparecieron los motores de explosión interna de gasolina, patentados por Daimler-Benz. Paralelamente, apoyándose en el petróleo, otro inventor el alemán Rudolf Diésel creó el motor diésel que se empezó a utilizar masivamente en la flota de guerra británica a partir de 1900, dado que el motor diésel daba más velocidad y autonomía a los barcos de guerra. Ambos motores fueron sustituyendo, paulatinamente al carbón. El uso de las calderas, implicaba un amplio grupo humano que la mantuviera en funcionamiento además de una gran cantidad de carbón, con el petróleo y su respectivo motor, se usaba menor cantidad de combustible y menos personal, lo que incrementó el ahorro y la productividad.

Fue durante la segunda fase de la revolución industrial, que se presentaron cambios económicos y políticos, ante la fuerte repercusión que trajo consigo el uso masivo del petróleo y sus derivados, los europeos empezaron a utilizar esta fuente de energía que no tenían en su propio territorio. Eso les impulsó a extender sus intereses comerciales y políticos a otros continentes, donde se localizaba el petróleo, fomentándose con ello el colonialismo. Sólo las grandes empresas pudieron explotar el petróleo por los cuantiosos gastos de prospección, extracción y refinamiento. Por ello, desde el principio, el petróleo fue un oligopolio.

Posteriormente, como consecuencia de la competencia capitalista, se presentó un impulso en la industria del automóvil al lograrse cambios significativos en la organización del proceso de producción de las empresas automovilísticas: el fordismo que impulso el modelo T estándar, el ensamblaje de las piezas estándar, la cadena de montaje, y elevados salarios. Este sistema dio lugar a la industria moderna del automóvil en USA que sería imitado sobre todo por la industria francesa.¹³ Es un sistema del que también se dice se caracterizó por un fuerte derroche de energía en un corto plazo. (Altvater, 2005:16)

Como se podrá observar, es a partir de la revolución industrial, con el uso de combustibles fósiles como el carbón, la hulla y el coque que se originó de manera significativa la emisión antropogénica de gases GEI vertidos en la atmosfera terrestre, hecho mismo que posteriormente se intensificó con la masificación del uso del automóvil y el avance de la industrialización basada en el uso del petróleo como principal fuente de energía. A partir de ese momento y hasta la fecha, el uso de combustibles fósiles en sus diferentes aplicaciones, se han considerado como uno de los factores más importantes causantes del aumento de las emisiones de gases GEI a la atmósfera terrestre, al ser considerados los principales responsables, del calentamiento global del planeta, el cambio climático y las implicaciones socio/ambientales que conllevan.

¹³El término **fordismo** se refiere al modo de producción en cadena que llevó a la práctica Henry Ford; fabricante del famoso modelo T. Este sistema que se desarrolló entre fines de la década de los treinta y principios de los setentas, creo la cadena de montaje, maquinaria especializada y usó un número elevado de trabajadores con altos salarios.

Por otra parte, también se mencionó que otro de los factores que provocan el cambio climático global, además del uso de combustibles fósiles es la deforestación, los bosques y las selvas siguen siendo abatidos por la racionalidad del sistema social en el que estamos inmersos, un factor sumamente importante en el procesamiento de uno de los principales gases GEI que es el dióxido de carbono; esto es, que en la medida en que se han venido reduciendo las superficies arboladas del planeta, se ha venido incrementando la presencia de dióxido de carbono en la atmosfera, provocándose el calentamiento global, el cambio climático y el deterioro de la calidad de vida, atentándose en lo general contra la viabilidad de la vida en el planeta.

2.1.4. La Deforestación.

Como ya se indicó con antelación, otra de las influencias antropogénicas determinantes que inciden en el cambio climático mundial, además del uso de combustibles fósiles, es la deforestación, que implica la tala de árboles sin una reforestación eficiente; esta se ha transcrito en un serio daño al hábitat de millones de especies, teniéndose por ejemplo la pérdida de biodiversidad, disminución de la absorción CO₂ por parte de la flora de bosques y selvas y la aridez, entre otros.

La deforestación es un proceso provocado, generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal, entendiéndose a esta como un área con una alta densidad de árboles que cubren grandes áreas del globo terráqueo y funcionan como hábitats de animales, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más importantes de la biosfera de la Tierra¹⁴. El medio ambiente se ve seriamente afectado por la deforestación, el daño más dramático es la pérdida del hábitat de millones de especies. Setenta por ciento de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir la deforestación que destruye su medio.

¹⁴Según Vladimir Vernadsky, el geólogo austriaco Eduard Suess, fue quien introdujo en la ciencia la noción de Biosfera, definida como la envoltura especial de la corteza terrestre penetrada de vida, expresión acabada a la idea de la ubicuidad de la vida, de la continuidad de su manifestación sobre la superficie terrestre, A partir de los argumentos de Suess, Vernadsky en su obra la Biosfera, identifica a esta como la porción del sistema terrestre en la que ocurre la vida. Así mismo afirmaba, que la totalidad de la materia viva sobre el planeta es un proceso continuo, en el espacio y en el tiempo. Jamás interrumpido desde la aparición de la primera vida, hace unos 3 800 millones de años. Desde entonces, la vida en la biosfera es un proceso global, que abarca al sistema terrestre en su totalidad y sólo puede ser comprendido en su escala planetaria. (Vernadsky, 1926/2002: 14, citado por Toledo, 2013: 12).

Además, *la deforestación es también un factor coadyuvante en el cambio climático*. Los suelos de los bosques son húmedos, pero sin la protección de la cubierta boscosa, tienden a secarse rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera. Sin árboles que desempeñen ese papel, muchas selvas y bosques tienden a convertirse rápidamente en áridos desiertos de tierra estéril. Con la eliminación de la capa vegetal se despoja a los bosques y selvas de sus resguardos naturales, que bloquean los rayos solares durante el día y mantienen el calor durante la noche. Este trastorno contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos que llegan a ser nocivos para las plantas y animales.

Los árboles desempeñan un papel transcendental en la absorción de los gases GEI, responsables del calentamiento global. Devastar bosques significa una mayor contención de GEI en la atmósfera y una mayor velocidad y gravedad del cambio climático.

La deforestación ha sido una práctica que se ha llevado a cabo desde la antigüedad, sin embargo, esta acción se ha incrementado en los últimos tres siglos, con una pérdida promedio de seis millones de hectáreas anuales entre el periodo de 1990 a 1995. Entre los factores que llevan a la deforestación a gran escala se cuentan: el descuido e ignorancia del valor intrínseco, la falta de valor atribuido, el manejo poco responsable de la forestación y leyes medioambientales deficientes. (Rodríguez, 2002:116-117)

Entre las causales antropogénicas, se encuentran los agentes de la deforestación que se derivan de la aplicación de técnicas para el control y manejo de materia prima del bosque, pero también existen agentes naturales como pueden ser las enfermedades y los incendios forestales que del total solo el 3% es de origen natural, generados por territorios con grandes sequías y existencia de compuestos inflamables en el aire o suelo, el restante 97% es intencional. No obstante, se plantea que es la acción directa del hombre la que golpea más severamente la situación en los bosques. Como todo proceso tiene sus causas fundamentales que en muchos de los casos obedecen a estímulos del mercado. Entre ellas pueden citarse: el cambio del uso del agua para actividades ganaderas y agrícolas, los incendios y enfermedades forestales o la tala incontrolada de árboles para la explotación

maderera. También en algunos casos se aprovechan las maderas de los árboles nativos y en otros, la deforestación se produce para realizar plantaciones de otras especies de árboles más rentables en términos de mercado. También se tala el bosque, para aprovechar la madera y luego las tierras se destinan a otras actividades primarias, destacando la agricultura, la ganadería, la fruticultura, y la minería entre otras. (Rodríguez, 2002:213-216)

2.1.5. Recuento histórico de la deforestación.

Para entender esta práctica es necesario remitirse a su historia, como se mencionó, la deforestación ha sido una práctica y un proceso antiguo, que se ha incrementado en los últimos tres siglos. Se sostiene que en la antigüedad los seres humanos empezaron a talar bosques en cantidades pequeñas pero significativas con diversos fines, como la práctica de la agricultura. La estimación del inicio de la agricultura como práctica humana es imprecisa, su origen se ubica en el período Neolítico, cuando la economía de las sociedades humanas evolucionó desde la recolección, la caza y la pesca hacia la agricultura y la ganadería. Asunto que se supone, tuvo lugar, cuando los humanos dejaron de ser nómadas y pasaron a ser sedentarios, una situación que también implicó la obtención diferente de sus satisfactores básicos que llevó a la modificación de su entorno; los grandes bosques, se transformaron en tierras de cultivo, por ejemplo.

De esta manera, la deforestación de áreas naturales ha acompañado la historia de la humanidad. Desde el surgimiento de la agricultura, muchos bosques comenzaron a ser sustituidos para el plantío de especies comestibles y, conforme aumentaba la cantidad de personas en estos grupos, mayor era la cantidad de áreas a ser desmontadas. Es interesante notar que la sustitución de áreas naturales no estaba sólo relacionada al desarrollo de la agricultura. El crecimiento poblacional también acarrió una mayor complejidad social, y el desmonte ocurría para la realización de otras actividades, como cultos religiosos o construcción de viviendas.

De acuerdo a evidencias encontradas, las primeras plantas cultivadas fueron el trigo y la cebada. Su desarrollo se dio en varias culturas que practicaron su cultivo de forma independiente, como las que surgieron en zonas de Oriente desde Mesopotamia hasta el

antiguo Egipto, las culturas precolombinas de América Central, la cultura desarrollada por los chinos al este de Asia, entre otras. Las técnicas de cultivo fueron progresando en el transcurrir del tiempo, se fue mejorando las herramientas para trabajar la tierra disponiendo de hachas y arados en la Edad del Bronce y luego en la Edad del Hierro, así como de bueyes y caballos domesticados que tiraran de los arados. ***Estos avances hicieron que la agricultura fuera ganando tierras al bosque que fue talado allí donde ésta se desarrolló.*** De este momento histórico se puede establecer que la práctica de la agricultura, por ejemplo, se llevó a cabo considerando la satisfacción de necesidades elementales de los humanos, lo que no significó un abuso de los recursos forestales.

Se dice, que hace dos mil años, en regiones que naturalmente eran boscosas como China, India, el sur y el oeste de Europa y el mediterráneo, así como en las tierras bajas de Centroamérica y las tierras altas de Perú, se empleaban prácticas agrícolas desarrolladas que manejaban cultivos diversificados, plantaciones múltiples e incluso la cría de ganado, en estas zonas, la agricultura a gran escala exigió talar un gran número de árboles. (Araujo, 2008)

Uno de los primeros registros de la deforestación existente en Inglaterra se llevó a cabo durante el año 1086, cuando Guillermo I de Inglaterra, ordenó realizar un censo cuyos resultados fueron plasmados en el book Domesday, un estudio que se realizó en el país que acababa de conquistar. Los resultados demostraron que se había deforestado el 85% de los campos, así como el 90% de la tierra cultivable. Gracias a esta evidencia, se da cuenta que siete siglos antes de la era industrial, Inglaterra estaba totalmente deforestada y muchos de los bosques que quedaban estaban protegidos en calidad de reservas de caza para la realeza y la nobleza.

En otro censo realizado en el territorio de China, que data de la dinastía Han, hace cerca de dos mil años, con el triple de población de Inglaterra en el momento del estudio Domesday, reportaba que tanto China como India e Indonesia, zonas densamente pobladas estaban también deforestadas hace ya dos mil años. (Loring, 2000:196)

Poco antes de la conquista europea, durante el siglo XV las islas del Caribe, como también algunas regiones de México y Centroamérica, poseían una gran variedad de especies forestales, las cuales estaban compuesta de maderas como caoba y palo maría, entre otras. Con la llegada de los españoles a América durante el siglo XVI comenzó la explotación de estos bosques, para la construcción y la extracción de productos químicos tintóreos, siendo también utilizados como combustibles. Frente al poderío británico en los mares, los reyes españoles incentivaron la creación de astilleros en algunas ciudades americanas, como La Habana, Campeche, Guayaquil, El Realejo, Nicoya, Panamá, El Callao y Coatzacoalcos, con el objetivo de recuperar el poderío naval que se había perdido. Debido a esta situación, se produjo una gran demanda de madera para la construcción de nuevos barcos.

Durante la Revolución Industrial, América Latina siguió siendo proveedor europeo de materias primas, elementales para la producción. Se proveía de tinturas obtenidas de los recursos forestales, así como también recursos como el algodón, fibras naturales, alimentos, maderas preciosas y para la construcción de navíos. Con el inicio del Mercantilismo, la explotación de bosques cambió su enfoque y la deforestación pasó a tener un carácter más económico. En muchas colonias, las únicas actividades realizadas estaban relacionadas con la recolecta de productos forestales para ser vendidos en Europa.

En el Hemisferio Norte la deforestación masiva se produjo durante los siglos XVIII y XIX, y en el Hemisferio Sur durante el siglo XX, especialmente en las selvas tropicales de la región del Amazonas. A medida que la agricultura se iba extendiendo, el humano limpiaba el terreno de árboles y arbustos para permitir que la luz del sol llegara hasta el suelo. El desbroce se hacía por el método de cortar y quemar. Al cabo de un año o dos, durante la estación seca se quemaban los residuos caídos y los árboles muertos y se sembraba en el suelo enriquecido con las cenizas. (De las Alas, 1997: 231-235)

Actualmente, se dice que la deforestación ocurre principalmente, en algunas zonas de América Latina, África Occidental y regiones de Asia. En los países más desarrollados se producen otras agresiones, como la lluvia ácida, que compromete la supervivencia de los

bosques, situación que se pretende controlar mediante la exigencia de requisitos de calidad para los combustibles, como la limitación del contenido de azufre.

Se estima que una tercera parte del total de la tierra está cubierta por bosques, lo que representa cerca de cuatro mil millones de hectáreas. Existen 10 países que concentran dos tercios de este patrimonio forestal de la humanidad: Australia, Brasil, Canadá, China, la República Democrática del Congo, India, Indonesia, Perú, la Federación Rusa y los EE. UU. Estos bosques han sido explotados desde hace años para la obtención de madera, frutos, sustancias producidas por diferentes especies. Por otro lado la deforestación se ha propiciado para el alojamiento de la población humana, la ganadería y la agricultura.

En Panamá, Ecuador y Brasil se alerta acerca de la pérdida de grandes extensiones de zonas arboladas, por ejemplo, en las selvas del Amazonas el gobierno brasileño ha alentado un crecimiento rápido de infraestructura en las últimas décadas. Se construyó una supercarretera en las regiones con mayor densidad de bosques en el corazón del país y, promovió asentamientos humanos y urbanizaciones en ellas, que han devastado dramáticamente grandes extensiones de selva.

Ha sido una constante que en los países menos desarrollados las masas boscosas se reduzcan año tras año, mientras que en los países industrializados se presume una recuperación debido a las presiones sociales, reconvirtiéndose los bosques en atractivos turísticos y lugares de esparcimiento. Mientras que la tala de árboles de la selva tropical ha atraído más atención, los bosques secos tropicales se están perdiendo en una tasa sustancialmente mayor, sobre todo como resultado de las técnicas utilizadas de tala y quema para ser reemplazadas por cultivos.

Entre los agentes que han agudizado la deforestación, podemos ubicar a los agricultores y a los ganaderos que talan los bosques para sembrar nuevos pastizales para alimentar el ganado y los agricultores comerciales que establecen plantaciones agrícolas comerciales como el caucho y el aceite de palma. Entre los agentes secundarios de la deforestación se encuentran los madereros, los dueños de plantaciones forestales, los recolectores de leña,

los industriales mineros y petroleros y los planificadores de infraestructura. La situación descrita se complementa en el siguiente cuadro:

PRINCIPALES AGENTES DE LA DEFORESTACIÓN

AGENTE	VÍNCULO CON LA DEFORESTACIÓN
Agricultores de roza y quema	- Descombran el bosque para sembrar cultivos de subsistencia y otros cultivos para la venta
Agricultores comerciales	- Talan los bosques para plantar cultivos comerciales, a veces desplazan a los agricultores de roza y quema, que se trasladan a su vez a los bosques.
Ganaderos	- Talan los bosques para sembrar pastos, a veces desplazan a los agricultores de roza y quema, que se trasladan a su vez a los bosques.
Pastores de ganado menor y mayor	- La intensificación de las actividades de pastoreo de ganado menor y mayor puede conducir a la deforestación.
Madereros	- Cortan árboles maderables comerciales; los caminos que abren los madereros permiten el acceso a otros usuarios de la tierra.
Dueños de plantaciones forestales	- Aclaran barbechos boscosos y bosques previamente talados para establecer plantaciones para proveer fibra a la industria de pulpa y papel.
Recolectores de leña	- La intensificación en la recolección de leña puede conducir a la deforestación.
Industriales mineros y petroleros	- Los caminos y las líneas sísmicas proporcionan acceso al bosque a otros usuarios de la tierra; sus operaciones incluyen la deforestación localizada.
Planificadores de programas de colonización rural	- Planifican la relocalización de habitantes a áreas forestales, lo mismo que proyectos de asentamiento que desplazan a los pobladores locales, los que a su vez se trasladan a los bosques.
Planificadores de infraestructuras	- Los caminos y carreteras construidos a través de áreas forestales dan acceso a otros usuarios de la tierra; las represas hidroeléctricas ocasionan inundaciones.

Fuente: *Educación Ambiental: Caminos Ecológicos*. Programa oficial de gobierno del Distrito Federal para la Modernización educativa, México, 2009, editorial Limusa. P. 121

De acuerdo a la región que se trate, existe una diferencia considerable entre regiones y entre países con respecto a qué grupos constituyen los agentes de deforestación más importantes. En América Latina, la agricultura de roza y quema y la ganadería están a la vanguardia de la deforestación. En el sureste de Asia, por el contrario, la agricultura comercial, la industria maderera y las plantaciones de aceite de palma juegan un papel más significativo. La situación en África es una mezcla compleja de pastoreo excesivo en las zonas forestales secas, agricultura de roza y quema y un alto grado de explotación forestal en los bosques húmedos de África central y del oeste.

PRINCIPALES AGENTES DE DEFORESTACIÓN POR REGIÓN

REGIÓN	PRINCIPALES AGENTES DE DEFORESTACIÓN
África	Agricultores de roza y quema/Agricultores comerciales Madereros Pastores de ganado menor y mayor Refugiados de conflictos civiles
Asia – Oceanía	Agricultores comerciales/Agricultores de roza y quema Madereros Dueños de plantaciones forestales Planificadores de infraestructura
América Latina y el Caribe	Agricultores de roza y quema Ganaderos /Agricultores comerciales Madereros y Planificadores de infraestructura

Fuente: Fuente: *Educación Ambiental: Caminos Ecológicos*. Programa oficial de gobierno del Distrito Federal para la Modernización educativa, México, 2009, editorial Limusa. P. 136

2.1.6. Impactos de la deforestación

Entre los impactos que se producen posteriormente a la ***destrucción de un bosque*** y la utilización del terreno para la explotación agrícola o ganadera, es que ***disminuye en gran medida la capacidad de la superficie terrestre para controlar su propio clima y composición química, además se rompe el equilibrio ecológico y la biodiversidad, y se propicia la erosión en las cuencas hidrográficas***. Asimismo al no ejecutarse un plan de desarrollo sostenido adecuado se rompe la cadena donde se abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustibles, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos.

Entre los principales impactos de la deforestación se tiene:

- Las superficies forestales aportan a la atmosfera terrestre vapor de agua indispensable para que se cumpla el ciclo hidrológico en la biosfera, ya que una las funciones más importantes de los árboles es su ***capacidad para la evapotranspiración de volúmenes enormes de agua a través de sus hojas***. Este proceso comienza cuando el agua, por efecto del calor del sol, se evapora pasando del estado líquido al gaseoso y se incorpora a la atmósfera como vapor de agua. A medida que asciende y por disminución de la temperatura, el vapor de agua se condensa o se convierte en pequeñas gotas formando las nubes. El agua condensada en las

nubes cae finalmente en forma de lluvia sobre los continentes, permitiendo así el crecimiento de los árboles, como también el de otros organismos vivos.

- Otro proceso natural se presenta en los árboles de hoja caduca, o bien cuando una vez que sus hojas caen al suelo, estas se pudren, determinando, su enriquecimiento; ya que los nutrientes son reciclados rápidamente por las bacterias del terreno, cerrándose así un ciclo. Es decir entonces, que si se eliminan los árboles, la lluvia cesará, pues ambos factores se encuentran estrechamente relacionados. Sin la lluvia, la tierra comenzará a sufrir un deterioro, produciéndose una fuerte erosión y la zona de bosque puede convertirse finalmente en un desierto.
- Se ha evidenciado que la deforestación lleva a un incremento del CO₂ en el aire debido a que los árboles vivos almacenan dicho compuesto químico en sus fibras, pero cuando son cortados, el carbono es liberado de nuevo hacia la atmósfera. El CO₂ es uno de los principales gases "invernadero", por lo que el corte de árboles contribuye al cambio climático.
- Se produce la desertificación, entendida como el proceso de degradación ecológica en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente el potencial de producción. Sucede como resultado de la destrucción de su cubierta vegetal, de la erosión del suelo y de la falta de agua; con frecuencia la acción antropogénica favorece e incrementa este proceso como consecuencia de actividades como el cultivo y el pastoreo excesivos o la deforestación.
- Otro de los impactos de la deforestación es la erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas (es la primer capa de agua subterránea que se encuentra al realizar una perforación) lo que a su vez favorece las inundaciones o sequías. (Archibald, 1997)
- Un impacto de índole social se presenta cuando vez agotados los recursos del suelo, o destruidos estos por la tala de los bosques, las poblaciones indígenas deben recurrir a

abandonar estas tierras en busca de nuevos territorios donde asentarse, generando en estos pueblos un desarraigo muy difícil de reparar.

- Durante la fotosíntesis a gran escala, la masa vegetal emite a la atmósfera terrestre oxígeno, ante la carencia de esta, provoca disminución de oxígeno en la atmósfera.
- También la deforestación impacta en la desaparición de las barreras naturales que retienen el viento.
- Otro de los impactos que se evidencian es que los animales se quedan sin su hábitat para sobrevivir.
- La deforestación provoca la aparición de ciertas plagas sistémicas que al ser destruidos sus hábitats bajan al suelo y generan simbiosis con las especies autóctonas que al estar en contacto con la especie humana le transmiten enfermedades. (Puente, 1998:123)

Véase, que la deforestación afecta los bosques y las selvas de la Tierra de forma masiva causando un considerable daño en la calidad de los suelos. Los bosques todavía cubren alrededor del 30 por ciento de las regiones del mundo, pero franjas del tamaño de Panamá se pierden indefectiblemente cada año. Se estima que las selvas tropicales y los bosques pluviales podrían desaparecer completamente dentro de cien años si continúa el ritmo actual de deforestación.

En el procesamiento y las operaciones de las madereras comerciales, se proporcionan productos de pulpa de papel y madera al mercado mundial, pero también, participan en la tala de innumerables bosques cada año. Los leñadores, incluso de forma furtiva, también construyen carreteras para acceder a bosques cada vez más remotos, lo que conlleva un incremento de la deforestación. Los bosques y selvas también son víctimas del crecimiento urbano constante.

Obsérvese que la deforestación es una de las variables de la ecuación que tienen que ver con el calentamiento global y el cambio climático, sea por factores naturales o

antropogénicos se ha venido reduciendo la capa forestal del planeta. Históricamente hemos visto, que el fenómeno ha tenido sus particularidades, en ciertos momentos, se atentó contra la capa forestal del hemisferio norte trasladándose este fenómeno hacia el hemisferio sur. En dicho proceso destacan la apertura de tierras de cultivo y pastoreo. Asimismo es destacable la sustitución de especies nativas por otras especies que obedecen a las indicaciones del mercado. Dos fenómenos igual de importantes que la tala de los recursos forestales es la urbanización y el crecimiento de la población. La reducción de la capa forestal por las razones señaladas, ha propiciado la presencia de mayor CO₂ en la atmosfera, de igual manera una menor cantidad de oxígeno. Un hecho importante es el relacionado con la disminución de lluvia debida a la reducción de la transpiración vegetal, resultado de la tala inmoderada de los recursos forestales, un conjunto de factores que tienen una relación estrecha con el calentamiento global y con el cambio climático.

Hasta el momento hemos abordado dos de los factores responsables del calentamiento global y por consiguiente del cambio climático, que son resultado de la actividad antropogénica: el uso de combustibles fósiles y la deforestación con lo que no se descartan otros factores que inciden en el fenómeno. Enseguida se procederá a describir los efectos del cambio climático global en el ambiente, esto es, en las condiciones materiales de existencia de los seres vivos.

2.2. Efectos del cambio climático a nivel mundial

De acuerdo a la literatura, las temperaturas medias mundiales continuaran con una tendencia hacia el aumento. Como se mencionó anteriormente, once de los últimos doce años se ubican entre los años más cálidos registrados desde 1850 a la fecha. La superficie terrestre mundial se calienta a un ritmo aproximado del doble de la tasa de calentamiento de la superficie oceánica desde los años setenta. El planeta está afectado por un calentamiento global, que de acuerdo a reportes de la Organización Meteorológica Mundial, durante el siglo XX la temperatura aumentó en más de 0.6 °C. Otros datos afirman que la década de los noventa fue la más cálida del milenio, con nueve de los diez años más calurosos del siglo XX.

Diversas evidencias observadas en los continentes y en los océanos, demuestran que el cambio climático, en particular el aumento de la temperatura, afecta a muchos sistemas naturales. De mantenerse esta tendencia, se advierte que es posible que los ecosistemas se enfrenten a las temperaturas más altas que lo ocurrido naturalmente en los últimos 650 mil años.

Como se mencionó con antelación, la actividad antropogénica es la principal responsable del calentamiento global, esta, se prevé ocasionará innumerables consecuencias en diversas dimensiones de la vida sobre la Tierra. Desde cambios en la producción de alimentos; reducción en la disponibilidad y suministro de agua para consumo humano, riego y uso industrial; modificaciones en el aspecto, características y localización de muchos ecosistemas del mundo y reducción de la biodiversidad en muchas regiones; hasta aumento en el nivel del mar, modificación de los climas actuales a otros más extremos; nuevas amenazas para la salud humana y aumento progresivo de refugiados medioambientales, entre muchos otros impactos. Por todo ello, algunos de los efectos del cambio climático global vienen siendo como se advierte enseguida con el pronóstico de que se irán agravando:

2.2.1, Hielo, nieve y permafrost

En la actualidad, se ha observado, gracias a las evidencias reportadas por vía satelital, el desprendimiento de grandes trozos de hielo provenientes de las regiones ártica y antártica y, existen registros sobre el aumento de la temperatura del permafrost ártico, que es el suelo permanentemente congelado, cuyo grosor ha disminuido del orden de un 40%. Además, han disminuido los glaciares, principalmente en las cordilleras de los Andes, los Alpes, el Himalaya, el Popocatepetl y el Pico de Orizaba por mencionar algunos. (Archibald, 1997)

Como evidencia de esta situación, la comunidad científica ha registrado el aumento de la temperatura en diferentes zonas cercanas a los cascos polares. Por ejemplo, en algunas regiones de Groenlandia desde el año 2000 ha disminuido el volumen de su Inlandsis (masa glaciar de los casquetes polares) en unos 150 kilómetros cúbicos por año. Otras señales

revelan que es cada vez menos frecuente avistamientos de depredadores tales como osos polares de estos ecosistemas.

Se advierte de manera alarmante que las temperaturas medias del Ártico durante los últimos 100 años aumentaron casi el doble que la media mundial. Estas temperaturas presentan una alta variabilidad por década, y también se observó un período de intenso calor desde 1925 a 1945. En la mayoría de las regiones con permafrost se prevén aumentos generalizados en la profundidad del deshielo de este tipo de suelo. Desde 1978, ha decrecido la extensión media anual del hielo marino del Ártico, alcanzando su mínima extensión durante el verano. Los datos satelitales muestran que la extensión media anual del hielo marino ártico ha disminuido un 2,7% por decenio, con las mayores disminuciones de 7,4% por decenio durante la época estival de verano. (Ruíz, 2009: 118)

Se reporta en las lejanas regiones del norte que el calentamiento ha sido más acentuado provocando el derretimiento del hielo, esta situación, ha dejado expuesta la tierra y rocas oscuras que permiten una mayor absorción del calor solar, lo que acrecienta el fenómeno. Algunos científicos aseguran que, en los próximos años, el Ártico podría dejar de tener hielo en verano, situación que ya se ha podido verificar en los años 2008 y 2009.

Debido al derretimiento masivo, se producen los desprendimientos de placas de hielo polar. Durante la década de los noventa, por ejemplo, el hielo en la Península Antártica y el hielo de la plataforma Admundsen se hicieron más delgados. Las masas de hielo que se desprenden de los más grandes glaciares han aumentado y, en 2002 se produjo el desprendimiento y la disolución completa de la Plataforma de Hielo Larsen B. (Ruíz, 2009:126)

Se está suscitando una tendencia general de disminución de la cantidad de hielo sobre la Tierra. A finales del siglo XIX, se registró una masiva retirada de los glaciares de montaña, lo que significó el desprendimiento de placas de hielo en la Antártica. Otro dato importante, es que la tasa de pérdida de masa de los glaciares y del manto de hielo de Groenlandia, aumenta año con año. En general, en el hemisferio Norte se ha reducido la extensión de la

capa de nieve y también disminuyó la duración del hielo estacional en ríos y lagos de los últimos 150 años. Como resultado del calentamiento global, también se ha observado, el incremento y expansión de los lagos glaciares y la desestabilización de los restos de glaciares que actúan como represas para estos lagos, que al derretirse, aumentan el riesgo de inundaciones imprevistas en zonas ribereñas y costeras.

En otro sentido, la capa de nieve registrada ha disminuido en la mayoría de las regiones, sobre todo durante la primavera y el verano. La capa de nieve del hemisferio Norte, observada por satélite desde 1966 hasta el 2005, disminuyó durante todos los meses, excepto durante los meses de noviembre y diciembre del invierno boreal. En el hemisferio Sur, los escasos registros muestran en su mayoría disminuciones en los últimos cuarenta años o más. (Lester, 2008: 118)

Se sabe también, que la cantidad de caída de agua nieve de montaña registrada a partir de 1950, disminuyó en un 75% en las estaciones supervisadas del oeste de América del Norte. La profundidad de la nieve de montaña también disminuyó en los Alpes y en el sudeste de Australia. En la zona del Ártico, la temperatura en la superficie de la capa de permafrost se ha elevado en 3°C, desde la década de los ochenta. Desde 1990, ha disminuido la extensión máxima de terreno congelado del permafrost estacionalmente en aproximadamente un 7% en el hemisferio Norte, a la vez que ha disminuido su profundidad máxima en aproximadamente 0,3 m en Eurasia, desde mediados del siglo XX. Además, se ha observado la ampliación y aumento del número de lagos glaciares, junto con el incremento de la inestabilidad del terreno en regiones de permafrost y avalanchas de rocas en regiones montañosas. El impacto más evidente de la pérdida de masa en glaciares y casquetes de hielo polar es que contribuye al aumento del nivel del mar afectando principalmente las zonas costeras y países bajos.

2.2.2 Temperatura y fenómenos climáticos

En los últimos 50 años, se han suscitado cambios generalizados en las temperaturas extremas del planeta. Cada vez son menos frecuentes los días con noches frías y con heladas, mientras que los días y las noches calurosas, incluyendo ondas de calor, se han

vuelto más frecuentes. Se han detectado también adelantos generalizados de los fenómenos normales de primavera, tales como brote de hojas, migración de las aves y desove de peces.

De acuerdo a esta tendencia, se espera que en los próximos 50 años las temperaturas medias de algunos continentes y de muchas regiones terrestres subcontinentales, crecerán a una tasa mucho mayor que la media mundial y en una proporción superior a la variabilidad natural del clima. Se han establecido una serie de modelos climáticos recientes, que acoplan los componentes climáticos oceánicos y atmosféricos, en ellos se estima que podría llegarse a un promedio del calentamiento global de 0.3 ° Celsius por década, asumiendo que no se adopten políticas y medidas para reducir las emisiones de GEI que han venido agravando el efecto invernadero durante el presente siglo.

Si la emisión de GEI se mantiene en el ritmo actual, los niveles de GEI en la atmósfera llegarían a duplicarse con respecto a las concentraciones existentes en la época preindustrial. Si no se toman medidas globales para limitar y reducir las emisiones de GEI, es posible hasta triplicar estas concentraciones antes del año 2100. Este es un dato no menor, considerando que la actual tasa de cambio climático es más rápida que en cualquier otro momento de la historia de la Tierra.

Según consideraciones del IPCC, si se presenta un aumento de la temperatura mayor a 3°C, los depósitos naturales de carbono terrestres podrían comenzar a liberar a la atmósfera el carbono que mantienen absorbido, comenzando una reacción en cadena que aumentaría aún más la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, empeorando el efecto invernadero. Un dato preocupante es que se estima que después del año 2100, los cambios climáticos de origen antropogénico perdurarán muchos años más, pues tienen efectos residuales. Una vez que el clima se estabilice, el nivel del mar seguirá aumentando durante decenas de años.

Al aumentar la temperatura media de la Tierra, se espera que se reproduzcan con mayor frecuencia algunos fenómenos climáticos extremos, como las olas de calor, las sequías, las precipitaciones cuantiosas y las ventiscas. Los estudios geográficos indican que el calentamiento registrará mayores aumentos de temperatura en latitudes altas septentrionales

y en la tierra más que en el mar, con un menor incremento de la temperatura en los océanos meridionales y el Atlántico Norte. . (Lester, 2008)

Con respecto a las precipitaciones, se espera un registro de cambios en los patrones de las lluvias en todo el planeta. Probablemente, las precipitaciones aumentarán con respecto a la máxima media tropical, disminuirán en los subtrópicos y aumentarán en las latitudes altas, debido a una intensificación general del ciclo hidrológico mundial. Entre los años 1900 y 2005 se detectaron tendencias variables en las precipitaciones en muchas regiones del globo. De igual manera, se ha observado un aumento significativo de las lluvias en las regiones orientales de América del Norte y del Sur, en el norte de Europa y en Asia septentrional y central. A su vez, se ha observado una disminución de las precipitaciones en el Sahel, el Mediterráneo, África meridional y en partes de Asia meridional, además de Australia.

También se estima que los cambios en las precipitaciones y en la evaporación de los océanos están relacionados con la menor salinidad de las aguas de latitudes medias y altas, conjuntamente con un aumento de la salinidad de las aguas de latitudes bajas. Ha aumentado la cantidad de fenómenos de fuertes precipitaciones en muchas regiones del planeta a partir de 1950, incluso en las regiones donde se redujo la cantidad total de precipitaciones. Y, como contraparte, desde la década de los setentas las sequías son más comunes, principalmente en los trópicos y subtrópicos.

Se prevé que la concentración global de vapor de agua y las precipitaciones se incrementen durante el siglo XXI, de acuerdo a predicciones de la IPCC. Para la segunda mitad del siglo XXI, es probable que las precipitaciones invernales se hayan incrementado en las latitudes medias y altas, incluyendo la Antártica. En las latitudes bajas habrá tanto incrementos como decrecimientos regionales según se trate de diferentes áreas. En la mayoría de estas áreas serán probables variaciones interanuales, pero se espera un incremento promedio en las precipitaciones totales de estas regiones.

En la actualidad, la frecuencia de los días helados en las regiones de latitud media ha disminuido, y ha aumentado la cantidad de días calurosos en los extremos meridionales y septentrionales del planeta. Los cambios más sobresalientes corresponden a la disminución de noches frías a partir de 1951 hasta 2003, en todas las regiones con información disponible.

Las olas de calor, se han observado con mayor frecuencia y cada vez son más numerosas, a partir de la segunda mitad del siglo XX, por ejemplo, la ola de calor que batió el record en Europa occidental y central en el verano del 2003. Las observaciones demuestran que las olas de calor también aumentaron en frecuencia y duración en otras localidades. Adicionalmente, se han observado variaciones de las precipitaciones, la cobertura de nubes y las temperaturas extremas.

Se ha detectado que el clima subtropical árido está expandiéndose en dirección a los polos. Se ha producido ya una expansión media de 400 kilómetros de distancia, que afecta al sur de Estados Unidos, la región del Mediterráneo, Australia y el sur de África, incluyendo Sudamérica. También ha variado la intensidad de otros fenómenos climáticos, como por ejemplo, los ciclones tropicales que muestran una tendencia ascendente importante a partir de la década de los setenta y se ha constatado que exhiben períodos de vida más largos y de mayor intensidad.

Se espera que los ciclones tropicales del futuro sean más intensos, con vientos de mayores velocidades máximas y precipitaciones más pronunciadas, asociadas con los incrementos que están registrando las temperaturas de la superficie de los mares tropicales desde donde se originan. Por ejemplo, la cantidad de huracanes en el Atlántico Norte se comportó por encima de lo normal en nueve de diez años observados desde 1996 a 2005. Por otra parte, los vientos del oeste en latitudes medias han sido más fuertes en ambos hemisferios desde el decenio de 1960. (Lester, 2008)

2.2.3 Cambios en el nivel del mar

Debido al aumento de las temperaturas globales, es decir, el calentamiento global se impulsa elevaciones del nivel del mar debido a que el agua de los mares se expande cuando se calienta, además del aumento de la cantidad de agua líquida procedente de la reducción de los glaciares de montaña y el derretimiento de los polos. Al respecto, algunas investigaciones afirman que el nivel del mar ya ha crecido entre 10 a 20 centímetros en los últimos años.

De acuerdo a predicciones del IPCC, como consecuencia del derretimiento de los hielos continentales y la expansión del agua debido a la mayor temperatura, se espera que el nivel de los océanos ascienda entre 15 y 95 centímetros entre los años 1990 y 2100, aunque cabe destacar que existen cálculos más pesimistas que triplican este ascenso, provocando el desplazamiento de millones de personas de las zonas costeras bajas. El aumento del nivel del mar puede aumentar el efecto destructivo de las olas durante tormentas y marejadas. Esta situación supondrá también un aumento de salinización de las napas subterráneas costeras, que provocará una disminución de la disponibilidad de agua dulce para los seres humanos y los ecosistemas de zonas cercanas a los bordes oceánicos.

Con respecto a la temperatura oceánica mundial, esta ha aumentado progresivamente desde 1955 en adelante y el nivel medio mundial del mar aumentó durante el siglo XX y existe una alta certidumbre de que la tasa de incremento del nivel del mar se elevó entre mediados de los siglos XIX y XX. En el período de 1993 a 2003, el nivel del mar aumentó más rápido que durante el lapso de 1961 a 2003. Los investigadores han observado un mayor calentamiento en los océanos Índico y Pacífico occidental, que son actualmente tan cálidos o más cálidos que cualquier época anterior al Holoceno. El Holoceno es el período relativamente tibio que ha existido por unos 11.600 años hasta la actualidad, desde el fin de la última era glacial. Se presentan desplazamientos de especies marinas que están migrando hacia las zonas polares y latitudes altas cercanas a los polos; donde se han observado cambios en la abundancia de las algas, el plancton y los peces. Por ejemplo, en el Atlántico norte, el plancton se ha desplazado hacia las zonas polares del orden de 10° de latitud –aproximadamente mil cien kilómetros– durante las últimas cuatro décadas. Existen

gran cantidad de fenómenos de gran alcance cuya evolución frente al cambio climático es impredecible, por ejemplo, las consecuencias de un océano Ártico con menor contenido de hielo sobre las corrientes marinas y su influencia en la actividad pesquera. (Schoijet, 2002)

Se sabe que los océanos absorben carbono atmosférico, lo que ha elevado la acidez del mar, generando nuevas repercusiones en el estudio del cambio climático. La vida marítima que depende de conchas y esqueletos de carbonato cálcico, como los corales, corre peligro de disolución a medida que el mar se torna más ácido. Además, los corales son vulnerables al estrés térmico y presentan baja capacidad de adaptación. Se estima que el incremento de la temperatura de la superficie marina y la acidificación incidirán en la decoloración de los corales y el aumento de su mortalidad. Desde 1750 ha crecido la acidez de la superficie oceánica a raíz de la absorción de CO₂ antropogénico emitido a la atmósfera. Se ha observado una disminución promedio en el pH del mar de 0,1 unidades.

Los cambios observados en los sistemas biológicos marinos y de agua dulce, se dice, están relacionados con el creciente aumento de la temperatura del agua, así como con los cambios conexos en la cubierta del hielo, salinidad, niveles de oxígeno y circulación del agua. Estos cambios incluyen, entre otros, modificaciones en las zonas de distribución y en la abundancia de algas, plancton y peces en océanos de latitudes altas; incremento en la abundancia de algas y zooplancton en lagos de altitudes y latitudes altas y cambios en las zonas de distribución y migraciones más tempranas de los peces en los ríos. El calentamiento de ríos y lagos está afectando la distribución y migración de las especies de agua dulce, que también se ven afectadas por los cambios en la salinidad, en el pH, los niveles de oxígeno y la circulación de las mareas en la costa.

De acuerdo a algunas estimaciones, el nivel del mar continuará aumentando en el siglo XXI debido a la *dilatación térmica de la masa oceánica*¹⁵ y al mayor aporte de aguas continentales resultado de la pérdida progresiva del hielo terrestre, de los glaciares y del derretimiento de los polos, que han contribuido considerablemente al aumento del nivel del

¹⁵ Se denomina dilatación térmica de la masa oceánica al aumento de longitud, volumen o alguna otra dimensión métrica que sufre el cuerpo de la masa oceánica debido al aumento de temperatura que se provoca en él por cualquier medio.

mar observado. Se sabe que el aumento del nivel del mar no fue geográficamente uniforme en el pasado y no lo será en el futuro. (Puente, 1998:123)

Se prevé que millones de personas se verán afectadas por inundaciones cada año, a raíz del aumento del nivel del mar para la década de 2080. En mayor riesgo se encuentran principalmente las regiones costeras bajas densamente pobladas y donde la capacidad de adaptación es deficiente. El número de damnificados será mayor en los mega deltas de Asia y África. Se prevé que el calentamiento proyectado debido a las emisiones de GEI durante el siglo XXI continuará contribuyendo al aumento del nivel del mar durante muchos siglos, incluso si el forzamiento radiactivo se logra estabilizar.

En resumen, se considera que los cambios climáticos marinos incluyen aumento acelerado del nivel del mar de entre 0.2 a 0.9 metros o más para el año 2100, aumento de las temperaturas superficiales marinas de 1°C a 3°C en el futuro, aumento de la intensidad de los ciclones tropicales y extra tropicales, mayores oleajes con olas extremas y fuertes tormentas, así como modificación de la precipitación y acidificación de los océanos y la migración de la población costera.

2.2.4 Depósitos de agua dulce

Se estima que la demanda de agua dulce a nivel mundial aumentará en los próximos decenios, principalmente debido al aumento de la población y el incremento del poder adquisitivo de la población, especialmente en los países en desarrollo. A nivel regional, es probable que el cambio climático provoque grandes cambios en la demanda de agua para regadío. Asimismo, es muy posible que las prácticas actuales de gestión hídrica no sean suficientes para reducir los impactos negativos del cambio climático con respecto a la disponibilidad de agua. Todas las regiones evaluadas por el IPCC muestran un impacto negativo neto general debido al cambio climático en cuanto a recursos hídricos y ecosistemas de agua dulce.

Se prevé para mediados del siglo XXI un incremento de entre el 10% y el 40% del promedio de la escorrentía fluvial anual y de la disponibilidad de agua en latitudes altas y

en algunas zonas tropicales húmedas, y un descenso de entre el 10% y el 30% en algunas regiones secas en latitudes medias y en las zonas tropicales secas, algunas de las cuales son en la actualidad zonas con estrés hídrico. (Nollet, 2000).

2.2.5 Derretimiento de glaciar de montaña

Debido al calentamiento global, se prevé una disminución de las reservas de agua almacenada en glaciares y en la cubierta permanente de nieve, lo que reduciría la disponibilidad de agua en las regiones que se abastecen del deshielo de las regiones montañosas, que representan el hábitat de más de un sexto de la población mundial, incluyendo Chile.

Este fenómeno afecta reduciendo la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano y el regadío, y, a más largo plazo, se espera que eleve el nivel general de los océanos. También, otra consecuencia esperada del deshielo o derretimiento del glaciar de montaña son las inundaciones tanto a nivel local, en las poblaciones cercanas a los glaciares, como a nivel global en las ciudades costeras.

2.2.6 Desplazamientos de flora y fauna

En los últimos 50 años muchas especies animales y vegetales se han desplazado hacia los polos a un ritmo promedio de 6.5 kilómetros por década. Este impacto, que se muestra, es el desplazamiento de flora y fauna. Estudios realizados, han constatado que se está produciendo una migración de especies vegetales y peces de climas cálidos hacia regiones más frías, lo que ha llevado a la aparición de enfermedades tropicales fuera del Ecuador. Estudios demuestran que por lo menos 279 especies de plantas y animales tendrán que migrar hacia lugares más frescos y de mayor altitud, a pesar de las dificultades que puedan enfrentar (Nature Geoscience. 2005)

La migración de muchas de las especies animales y vegetales es un fenómeno resultado de las complicaciones del cambio climático. Se prevé, que si el calentamiento continúa, muchas de las especies polares y alpinas podrían desaparecer del planeta, en cambio otras especies tratarán de migrar, pero a medida que algunas se extingan, sus interdependencias

pueden provocar impactos y modificaciones impredecibles en el ecosistema. La flora y fauna muestran respuestas congruentes con las tendencias del calentamiento global, incluido los desplazamientos hacia zonas polares y con migraciones hacia zonas de mayor altitud, donde las temperaturas son más frías.

En lo que se refiere a la adaptabilidad, no es posible predecir el proceso de adaptabilidad al cambio climático de las diversas especies animales y vegetales que habitan la Tierra. Es probable que los cambios de temperatura sean acompañados de cambios metabólicos y/o de comportamiento, que harán que muchas especies no alcancen a adaptarse, acrecentando el riesgo de su extinción, o que otras modifiquen sus comportamientos habituales. Otras, como los zancudos y otros vectores, podrían prosperar y al mismo tiempo favorecer el desarrollo de enfermedades como la fiebre amarilla, la malaria y el dengue en latitudes no usuales.

Por otra parte, con respecto a la flora del planeta, se espera que, ciertas especies arbóreas varíen sus rangos significativamente como resultado del cambio climático global. Por ejemplo, estudios realizados en Canadá proyectan pérdidas de aproximadamente 170 millones de hectáreas de bosques en el sur de ese país y ganancias de 70 millones de hectáreas en el norte de Canadá, lo que significaría que el cambio climático provocaría una pérdida neta de 100 millones de hectáreas de bosques en ese país.

Esta situación es preocupante para la consecución de la vida en el planeta, ya que el calentamiento esperado excede con mucho la capacidad de migración de muchas de las comunidades naturales, resultando una destrucción sin reemplazo y un empobrecimiento de los ecosistemas, pérdida de especies y en definitiva pérdida de la capacidad de la Tierra para soportar vida. Es probable que aproximadamente entre el 20 y el 30% de las especies de plantas y animales evaluadas hasta el momento estén en mayor riesgo de extinción, si los aumentos de la temperatura media mundial exceden de 2°C a 4°C en el transcurso del presente siglo.

2.2.7 Impactos esperados en la economía mundial

Como se ha venido mencionado, se espera que en el curso del siglo XXI, la flexibilidad de muchos ecosistemas naturales y sociales sea superada por una combinación sin precedentes de fenómenos asociados al cambio climático, tales como inundaciones, sequías, incendios, insectos y acidificación de los océanos, con otros agentes causantes del cambio climático mundial, como por ejemplo, cambio en los usos del suelo, contaminación y sobreexplotación de los recursos naturales entre otros. (Puente, 1998:123)

Como consecuencia de lo anterior se espera que los cambios esperados en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, junto con las modificaciones en el clima, podrían conllevar consecuencias importantes en la economía de todo el planeta, especialmente en la salud, el comercio, la industria, la agricultura, la producción de alimentos y la seguridad alimentaria de varios países.

En lo que respecta a la seguridad alimentaria, en las latitudes bajas, se prevé la posibilidad, sobre todo en los trópicos, que suceda un aumento moderado de temperatura, se espera oscile entre 1°C a 2°C, lo que podría ocasionar efectos negativos en el rendimiento de las cosechas de los principales cereales, con lo cual aumentaría el riesgo de hambrunas. También en esas latitudes se podrían presentarse mayores incendios en la vegetación, brotes de plagas y la presencia de nuevos agentes infecciosos.

Ante el aumento de la temperatura media del planeta, se espera que, las zonas más afectadas correspondan a la zona del Amazonas y las regiones árticas. Por su parte el Amazonas sufriría de sequía, pérdida de masa forestal y cambios en los tipos de vegetación, donde podrían aumentar las superficies con sabanas en reemplazo de la selva tropical. En lo que se refiere a las regiones árticas, los bosques boreales y la tundra del Ártico podrían reducirse drásticamente e incluso desaparecer. Otras zonas que padecerían pérdida forestal a causa del cambio climático serían la parte oriental del continente europeo, el este de China, Canadá y Centroamérica donde, si la temperatura aumenta entre 2°C y 3°C, el 30% de sus bosques podría estar en peligro, y hasta el 60% si el calor supera los 3°C.

Otra dificultad latente es que la sequía y la escasez de agua dulce, ambas constituirían los nuevos problemas económicos relacionados con el cambio climático en otras regiones. Se calculan numerosas pérdidas económicas, sobre todo en las regiones más pobres. Existe la relación que a mayor calentamiento global, más cuantiosas podrían ser las consecuencias negativas. (Al Gore, 1993)

La preocupación es tal, que el gobierno británico encargó la realización de un estudio llamado el informe Stern, realizado en el año 2005, en él, se pronosticó una reducción del 20% del PIB mundial debido al cambio climático, si no se tomaban una serie de medidas preventivas de mitigación que, en conjunto, costarían del orden del 1% del PIB mundial. (Stern, 2007)

Debido al cambio climático, la economía mundial se verá afectada, se proyecta un aumento progresivo de estos impactos económicos en todos los países y regiones. Paralelamente, Es probable que el cambio climático afecte la salud de millones de personas, especialmente la de aquellas con poca capacidad de adaptación, reflejándose en un aumento de la desnutrición y disminución del acceso a agua dulce con sus consiguientes perturbaciones.

En lo que respecta a la presencia y diversidad de enfermedades, estas podrían aumentar en número, al igual que las lesiones a raíz de las olas de calor, inundaciones, tormentas, incendios y sequías. Se pronostica un aumento de las enfermedades cardiorrespiratorias ocasionadas por mayores concentraciones de ozono a nivel del suelo, y la modificación de la distribución espacial de algunos vectores transmisores de enfermedades infecciosas.

Los efectos del cambio climático en la salud, variarán de un lugar a otro y se modificará en el tiempo, a medida que continúe el aumento de las temperaturas. El sector en mayor riesgo es, en todos los países, el que comprende a la población pobre que vive en zonas urbanas, los ancianos y los niños, las sociedades tradicionales, los agricultores de subsistencia y las poblaciones habitantes de las zonas costeras.

Uno de los organismos que ha mostrado preocupación por el tema, por sus evidentes consecuencias para la vida humana, es la Organización Mundial de la Salud (OMS), que afirma que incluso con un pequeño cambio de temperatura, se puede causar un aumento dramático en el número de muertes, debido a eventos de temperaturas extremas, tales como el esparcimiento de enfermedades como la malaria, el dengue y el cólera; o la irrupción de sequías, falta de agua para consumo humano y escasez de alimentos. En este sentido, el IPCC asegura que el cambio climático con certeza conllevará una significativa pérdida de vidas humanas. (Asley, 1970)

2.2.8 Productos forestales, alimentos y fibras

Se estima que el rendimiento de los cultivos varié, se proyecta un ligero aumento en latitudes de medias a altas, si aumenta la temperatura media local entre 1°C y 3°C, en ciertos cultivos agrícolas y ubicación geográfica, y una disminución de los rendimientos a partir de dichas temperaturas. En latitudes más bajas, principalmente regiones tropicales estacionalmente secas, se proyecta la disminución del rendimiento de los cultivos, incluso cuando la temperatura local aumente ligeramente. A nivel mundial, se prevé el incremento del potencial para la producción de alimentos con aumentos en la temperatura promedio local en una tasa de entre 1°C y 3°C, pero se proyecta una disminución por encima de ese valor.

A la par de la variación del rendimiento de los cultivos, se calcula que los aumentos en la frecuencia de las sequías e inundaciones afectarán negativamente la producción local de cultivos y ganadería, principalmente en los sectores de subsistencia ubicados en latitudes bajas.

Como consecuencia del cambio climático, los ecosistemas forestales se verán afectados de diversas formas. A nivel mundial, la productividad de la madera de uso comercial aumentará moderadamente, con una alta variabilidad regional. En cambio, numerosos ecosistemas forestales naturales se verán afectados negativamente con el cambio climático y el calentamiento global. (Al Gore, 1993)

También se esperan cambios regionales en la distribución y producción de especies de peces, con efectos adversos para la acuicultura y la industria pesquera en general.

2.2.9 Efectos en los bosques

Los efectos del cambio climático en los bosques variaran de acuerdo al tipo de bosque del que se trate. Los bosques de coníferas y encinos se verían afectados negativamente, debido a una reducción de los climas templados y semicálidos, donde se distribuyen básicamente los bosques de coníferas y encinos; pues el clima se volvería más extremo. Por su parte, los bosques tropicales lluviosos se verían favorecidos como consecuencia de un aumento de las regiones de clima cálido, en caso de un incremento en la temperatura de 2 grados Celsius y un descenso de 10% en la precipitación.

2.2.10 La crisis de agua

La crisis del agua potable en las poblaciones humanas, se presenta básicamente por las modificaciones en los esquemas de precipitación como uno de los fenómenos más visibles y dramáticos del cambio climático. Una reducción del volumen de agua en cuencas demasiado explotadas, puede convertirse en una catástrofe, principalmente en áreas densamente pobladas, provocando una alta vulnerabilidad en la población a consecuencia del efecto combinado del aumento de la temperatura, la reducción de la precipitación y/o el incremento de la evaporación.

2.2.11 Invasión del mar

Como una consecuencia del aumento en el nivel del mar debido al calentamiento global, se provocara la invasión del mar en tierras cercanas a él, hecho que impactaría las zonas más vulnerables como las lagunas costeras, los pantanos y otras áreas importantes entre las que se encuentran los pastizales y tierras agrícolas, los cuales se contaminan con la intrusión salina y son remplazados por ambientes costeros. La elevación del mar por el cambio

climático no sólo alteraría radicalmente sistemas de gran productividad biológica como las lagunas costeras, sino que también provocaría un impacto irreversible sobre la rica biodiversidad de zonas de pantanos.

2.2.12 Aumento en la intensidad de los ciclones tropicales.

Se estima que la frecuencia, fuerza e intensidad de los ciclones tropicales aumentará. Los ciclones son fenómenos meteorológicos asociados a las tormentas eléctricas y vientos huracanados, que se caracterizan por sus patrones de circulación del viento alrededor de un centro bien definido de baja presión. A escala mundial, los ciclones tropicales y las tormentas extratropicales han ido aumentando su intensidad desde 1970, según se ha observado en la velocidad del viento y otros indicadores del poder destructivo de las tormentas. Con el calentamiento global, se prevé que la intensidad potencial aumente en la mayoría de las regiones donde se producen ciclones tropicales. (Asley, 1970)

2.2.13 Efectos en ciudades

Un hecho actual, es que la mayor parte de la población mundial se concentra en las ciudades, por ello se estima, que las consecuencias del cambio climático en la vida urbana pudieran provocar:

- Problemas de falta de abasto de agua potable por la reducción de las precipitaciones y por la disminución en la recarga de los mantos acuíferos.
- Numerosas inundaciones ocasionadas por las precipitaciones extremas.
- La calidad del aire se afectaría debido al aumento de las concentraciones de ozono en la atmósfera de las ciudades, provocando daños sobre la salud de la población y la destrucción de los bosques cercanos.

2.2.14 Efectos en la salud humana:

Estrés térmico. Un efecto del estrés térmico se evidencia en las llamadas olas de calor, mismas que pueden producir incrementos en su frecuencia debido al cambio climático. Un ejemplo de esta situación sucedió en Inglaterra, hasta el año 1976, las olas de calor

constituían un acontecimiento muy escaso que se producía una vez cada 310 años aproximadamente, mientras que en el año 2050 es posible que ocurra cada 5 o 6 años. El efecto del recalentamiento urbano produce que la temperatura sea más alta en las ciudades que en las áreas suburbanas y rurales, principalmente debido a la abundancia de superficies que retienen el calor, como el hormigón y el asfalto negro. La mayoría del exceso de mortalidad que se produce durante las olas de calor se debe a enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y respiratorias, y se suele presentar con mayor frecuencia en las personas mayores y en los individuos con enfermedades preexistentes. Una proporción importante de estas muertes se produce en personas susceptibles que probablemente habrían muerto en un futuro próximo, aunque también hay un número sustancial de muertes potencialmente prevenibles. Los miles de personas que fallecieron en la reciente ola de calor que afectó a Europa reflejan el déficit que hay a la hora de manejar esta amenaza. (Puente, 1998)

Por lo general, las ciudades con climas más fríos tienden a experimentar más muertes relacionadas con el calor que las que tienen climas más cálidos, debido a que las poblaciones pueden aclimatarse más a los diversos grados de temperatura. La aclimatación se produce a través de un conjunto amplio de mecanismos fisiológicos, conductuales y tecnológicos, aunque no queda claro cuánto disminuirán dichos procesos los efectos adversos del cambio climático. El hecho de que los aumentos de la mortalidad relacionada con el calor puedan contrarrestarse por una disminución de las muertes producidas por el frío, probablemente varíe según la situación de la región afectada.

Inundaciones y sequías. Frecuentemente, las poblaciones más vulnerables al cambio climático se localizan en los países en vías de desarrollo, ya que estas presentan más probabilidades de padecer inundaciones debido a que habitan en áreas de riesgo alto, como las planicies tendentes a las inundaciones y las zonas costeras, cuentan con infraestructuras de salud pública deficientes y sufren proporcionalmente un daño económico mayor. El impacto sobre la salud incluye la aparición de lesiones físicas y un aumento de los síndromes diarreicos, particularmente en los países subdesarrollados, en los que puede haber ya un aumento de la desnutrición. El aumento de la incidencia de enfermedades

respiratorias puede deberse al hacinamiento de la población. El sobrecrecimiento de hongos puede producir también enfermedades respiratorias. A menudo se produce un incremento de enfermedades psiquiátricas, como la ansiedad y la depresión, lo cual probablemente se relacione con el daño sobre el medio ambiente doméstico y las pérdidas económicas. Se han registrado aumentos en la tasa de suicidios y, en la edad infantil, puede incrementarse el número de enfermedades conductuales. Incluso los aumentos en los niveles marinos puede traer consigo un aumento del riesgo para las comunidades costeras. (Monares, A. 1999).

La escasez de agua, también es un impacto sobre la salud en los países en vías de desarrollo, por sus efectos adversos sobre la producción alimentaria y sobre la higiene, debido a la utilización del agua fundamentalmente para la dieta más que para la limpieza. Además, las epidemias de malaria pueden producirse durante las épocas de sequía como resultado de los cambios geográficos causados por el vector de la enfermedad.

Polución del aire. Existen diversos agentes que pueden contaminar el aire que respiran los seres vivos, el impacto de algunos de estos sobre la salud, parece ser más intenso durante los meses de verano o durante las épocas de temperaturas más altas, aunque este hecho no se produce en todos los casos. A esta situación se agrega el hecho de que los valores de ozono tienden a ser más altos cuando las temperaturas son más elevadas, y algunos estudios han sugerido que el ozono contribuye al aumento de la mortalidad observada.

El cambio climático es un factor de riesgo que puede desencadenar la presencia incendios forestales, en algunas regiones del mundo se han asociado con un aumento del número de visitas a hospitales por enfermedades respiratorias. Un caso de esta situación se presentó después de la ola de incendios que afectó a Florida en 1998, se produjo un aumento de las visitas a los servicios de urgencias por asma, bronquitis y dolor torácico.

Alérgenos. La polinización es considerada como un agente alérgeno, puede presentarse en los inviernos templados al provocase un inicio más temprano de esta, por lo que se pueden incrementar las concentraciones de los diversos alérgenos producidos por este fenómeno. Además, se ha demostrado que el aumento de los valores de dióxido de carbono aumenta el

momento y la liberación de alérgenos biogénicos, como por ejemplo la presencia de partículas de ropa. Por ello, el cambio climático puede incrementar la incidencia de rinitis alérgica, la intensidad y la duración de los síntomas, o ambos. (Puente, 1998)

Enfermedades infecciosas. Los cambios en los factores del clima como pueden ser la temperatura, la humedad, la pluviosidad y el aumento de los niveles marinos pueden afectar sobre la incidencia de aparición de enfermedades infecciosas. Los mosquitos, las garrapatas y las pulgas son sensibles a los cambios sutiles de la temperatura y la humedad. Pero las enfermedades transmitidas por vectores son igualmente dependientes de otros muchos factores que interactúan en los últimos años se ha producido un resurgimiento de algunas enfermedades infecciosas. Otros factores, como las migraciones de las poblaciones humanas y animales, las deficiencias en las infraestructuras de salud pública, los cambios en la utilización de las tierras y la emergencia de resistencias a fármacos han contribuido a una mayor resistencia de las enfermedades.

Una de estas enfermedades es la malaria, misma que actualmente se está presente en 101 países y el 40% de la población mundial vive en áreas con malaria. La malaria afecta a 2 millones de personas anualmente, la mayoría de los cuales son niños. En África, la distribución de la enfermedad está limitada fundamentalmente por el clima, excepto en la zona sur. En muchos lugares del mundo, los sistemas efectivos de salud pública aseguran que la transmisión de la malaria permanezca dentro de los límites climáticos de su distribución.

Hay diferentes planteamientos para prevenir el riesgo del surgimiento de malaria con el cambio climático, incluidos los modelos biológicos construidos a partir de dinámicas de transmisión de la enfermedad conocidas y de enfoques estadísticos empíricos basados en la epidemiología actual de la malaria. Uno de los estudios que ha utilizado un modelo biológico ha sugerido, al basarse en escenarios climáticos específicos, que en el año 2080 se producirá un incremento de 260 a 320 millones personas expuestas, al vivir en zonas de transmisión potencial de la enfermedad, en relación con una población mundial esperada de

8.000 millones de personas. Este hecho representa un incremento del 2 al 4% del número de personas con riesgo de presentar malaria.

El uso de un planteamiento estadístico empírico, sugiere que no se producirá un cambio significativo neto en la proporción de la población mundial que vivirá en el 2080, en las regiones actuales de transmisión de la enfermedad. Pero este enfoque puede no haber capturado los efectos potenciales del cambio climático, en la estacionalidad de la malaria, en las áreas en que se produce la transmisión.

Se espera que la zona de extensión de la malaria se amplíe, ya que según algunos modelos experimentales recientes, sugieren un aumento potencial del 5 al 7% en la distribución de esta enfermedad en África para el año 2100, principalmente debido a su mayor expansión en función de la altitud que de la latitud. El aumento global en el riesgo de exposición a la enfermedad en personas/meses fue del 16 al 28%, principalmente debido a un incremento de la duración de la estación en la que se produce la transmisión. Este estudio más reciente utilizó datos que fueron validados espacial y temporalmente contra las mediciones de los 1parásitos y representa los hallazgos que se siguieron a un análisis extenso. (Morin, E y Kern, A. 1993)

De esta manera, el resurgimiento de la malaria como consecuencia de los efectos el cambio climático, puede complicarse de manera seria en áreas donde las infraestructuras de salud pública es decadente. En las regiones en que la malaria se ha eliminado localmente, aunque persiste el vector, hay un riesgo teórico de que aparezcan brotes epidémicos localizados, que podrían incrementarse debido al cambio climático.

Dengue y otros arbovirus. El calentamiento global ha traído como consecuencia el incremento considerable en la población de insectos transmisores de ciertas enfermedades, como es el caso del virus del dengue transmitido por el mosquito *Aedes aegypti*, de acuerdo a pruebas experimentales de laboratorio, este se incrementa directamente con el aumento de la temperatura. Se han desarrollado modelos basados en la biología, que exploran la influencia de las previsiones de las modificaciones en la temperatura en la aparición de la fiebre del dengue. Cuando éstas se enlazan con las proyecciones realizadas con el cambio

climático futuro, tales modelos sugieren que los incrementos de la temperatura relativamente pequeños en las regiones templadas, debido a la introducción del virus en una población humana susceptible, podrían aumentar el riesgo potencial de epidemias.

La presencia de epidemias provocadas por ciertos arbovirus, que producen encefalitis (transmitidos por mosquitos) como el virus que produce la encefalitis de San Luis y el virus del oeste del Nilo, puede estar influenciada por factores climáticos. Ambas se han asociado en condiciones de sequía y cuando el virus del Nilo se manifestó en el verano de 1999 en Estados Unidos, las temperaturas del mes de julio en Nueva York alcanzaron sus registros más altos. Asimismo, se han producido brotes epidémicos tras periodos de sequía en el medio-oeste de Estados Unidos y en el este de Europa.

Leishmaniasis. Es otra de las enfermedades que se relacionan con el cambio climático, esta infección ataca principalmente a pacientes infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana en el sur de Europa y en algunas regiones de Asia. Puede haber diferencias entre los vectores en la susceptibilidad al cambio climático. Por ejemplo, un estudio realizado en Italia sugirió que el cambio climático pudo haber expandido el rango de un vector, aunque pudo haber disminuido el de otro. Los cambios climáticos pudieron aumentar la distribución geográfica de los vectores en regiones de Latinoamérica y del sudoeste de Asia. (Morin, E y Kern, A. 1993)

Enfermedades transmitidas por garrapatas. Se han llevado a cabo estudios en los que se reporta que la temperatura y la humedad son determinantes importantes de la distribución de las garrapatas. Existe el impacto potencial que se puede producir debido al cambio climático en un número de enfermedades transmitidas por garrapatas, particularmente la enfermedad de Lyme, la fiebre de las Montañas Rocosas y las encefalitis transmitidas por garrapatas. En Suecia, la extensión hacia el norte del límite del vector local y el incremento de los casos, se ha atribuido a la aparición de inviernos más cálidos. Un modelo estadístico de la encefalitis transmitida por garrapatas en Europa ha sugerido que aunque el foco de la enfermedad se puede haber extendido a latitudes y altitudes superiores, ésta podría desaparecer prácticamente de Europa central, debido a que el cambio climático podría

romper el ciclo de vida tan complejo de la garrapata. Sin embargo, los cambios en la utilización de las tierras, además del resurgir de la población de ciervos en el este de Estados Unidos, pueden ser responsables del aumento de riesgo de sufrir la enfermedad de Lyme.

Enfermedades transmitidas por roedores. Los roedores pueden convertirse bajo ciertas condiciones climáticas en un vector determinante para la transmisión de enfermedades. Se han presentado casos que los relacionan, como lo fue, la presencia inusual del síndrome pulmonar por hantavirus en el sudoeste de Estados Unidos en 1993, este hecho, pudo estar relacionado con la sequía que siguió a las lluvias intensas relacionadas con el fenómeno de El Niño, esta situación produjo un aumento de las poblaciones de roedores y la subsiguiente transmisión de enfermedades. También, las inundaciones y huracanes extremos pueden producir la generación de brotes epidémicos de leptospirosis. En 1995, tras las importantes inundaciones que sufrió Nicaragua, se produjo una epidemia de leptospirosis. En un estudio de casos y controles, el hecho de caminar a través de aguas pantanosas con la presencia de cuerpos de roedores, se asoció con un riesgo 15 veces mayor de padecer la enfermedad. (Puente, 1998)

Enfermedades relacionadas con el agua. Como consecuencia del subdesarrollo de muchos países, se sabe que más de 1000 millones de personas de todo el mundo no tienen acceso al agua potable. Los modelos del impacto del cambio climático sobre el agua reflejan una variabilidad considerable entre los diversos escenarios climáticos. El aumento del deterioro del agua se produce con más probabilidad en el sur y el oeste de África y en Oriente Medio. Sin embargo, se puede relacionar este hecho directamente con el riesgo atribuible de enfermedades relacionadas con el agua, la escasez de ésta, puede provocar la utilización de fuentes más contaminadas debido a su uso combinado, es decir, la misma fuente para el agua destinada a la bebida, a la limpieza y al regadío. Si el aumento de las inundaciones en algunas regiones del mundo en los meses de invierno se acompaña de épocas de sequía más largas durante los meses de verano, se puede producir una duplicación del riesgo de enfermedades relacionadas con el agua. En Estados Unidos, así

como en otros lugares, se ha relacionado la aparición de brotes epidémicos de criptosporidiosis con episodios de pluviosidad intensa. (Bennett, A. 1990)

En las comunidades cercanas al mar, coexisten cierto tipo de algas, que podrían tener relación directa con el surgimiento de algunas enfermedades. Las temperaturas cálidas de la superficie del mar, promueven el desarrollo de algas que pueden asociarse con epidemias de cólera. La incidencia del cólera en Bangladesh en los primeros años de la mitad del siglo pasado entre 1893 y 1940 no se relacionó con el fenómeno de El Niño, aunque en los últimos años del siglo xx, 1980-2001 la relación fue evidente, consistente con las épocas en que se produjeron más acontecimientos relacionados con ello. (Morin, E y Kern, A. 1993)

Desnutrición. Se espera que ante la carencia de alimentos, provocada por el calentamiento global, la desnutrición aumente, los estudios sobre los efectos del cambio climático en la producción de alimentos, sugieren que las cosechas de cereales probablemente están aumentando en las regiones de latitudes medias o altas, aunque disminuyen en las de latitudes más bajas. En particular, hay una preocupación acerca de que el cambio climático pueda afectar adversamente a la nutrición en África, sobre todo debido al aumento de la sequía. El problema alimenticio se agrava de forma paralela al cambio climático, que acuerdo con la Organización de Alimentación y Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, aproximadamente 790 millones de personas de los países en vías de desarrollo presentan desnutrición. (FAO, 2010)

2.3. Algunos impactos del cambio climático en el medio rural y urbano

2.3.1. En el medio urbano

De acuerdo a estimaciones, actualmente la mayor parte de la población mundial se encuentra habitando zonas urbanas, en ciudades de diversas magnitudes. Estas ciudades se enfrentan a los grandes impactos presentes y futuros del cambio climático. Dichos impactos pueden desencadenar graves consecuencias para la salud, los medios de vida y los patrimonios o bienes materiales de los seres humanos; en especial en el caso de las poblaciones pobres urbanas, los residentes de asentamientos informales y grupos vulnerables. La variedad de impactos del cambio climático incluye desde el aumento de

los fenómenos meteorológicos extremos y las inundaciones, hasta climas más calurosos y problemas de salud pública en las zonas urbanas.

También las ciudades ubicadas en zonas costeras de baja elevación, se enfrentan a una doble amenaza, como lo es el aumento del nivel del mar y las marejadas ciclónicas. En cada ciudad, los impactos se presentan de manera específica y, dependerá de los cambios en el clima, tales como aumento de la temperatura o de la precipitación, que varían de un lugar a otro.

Como se ha advertido en el presente trabajo, el cambio climático hará más frecuentes algunos peligros naturales, en especial los fenómenos meteorológicos extremos y causará nuevos impactos que se incrementan. Sin embargo, pocos impactos climáticos, serán desconocidos para las ciudades, ya que históricamente éstas han convivido con peligros naturales, tales como terremotos, tsunamis, huracanes e inundaciones. En ciertos casos, las ciudades estarán expuestas a un aumento en la frecuencia de los peligros ya existentes relacionados con el clima, como es el caso de las inundaciones o la presencia de olas de calor.

Por lo anterior, teniendo presente la progresiva urbanización, entender los impactos del cambio climático sobre las zonas urbanas, adquirirá cada vez más importancia. Las pruebas están demostrando que el cambio climático presenta desafíos únicos para las zonas urbanas y sus crecientes poblaciones. En las zonas donde la mancha urbana crece a gran velocidad sin tener en cuenta las demandas actuales y futuras de los recursos y efectos futuros del cambio climático, un gran número de personas y sus bienes pueden resultar vulnerables ante una gran variedad de riesgos negativos y perjudiciales.

Los impactos que se presentan en las zonas urbanas sobrepasan a los riesgos físicos representados por el cambio climático, como el aumento del nivel del mar y eventos climatológicos extremos. Como resultado del cambio climático, las ciudades podrían

enfrentarse a dificultades en el suministro de los servicios básicos a sus habitantes. (Bennett, A. 1990)

Como consecuencia de las modificaciones que el clima presenta, se podría afectar al suministro del agua, los bienes y servicios del ecosistema, provisión de energía, industria y prestaciones en ciudades de todo el mundo. Esto puede, actuar como consecuencia, en perjuicio de las economías locales y despojar a las poblaciones de sus bienes y formas de vida, provocando en algunos casos la migración masiva de la población. Es poco probable que estas consecuencias se den de manera equitativa en las regiones y ciudades o entre los diferentes grupos socioeconómicos. En cambio, los efectos tienden a reforzar las desigualdades existentes y, como resultado, el cambio climático puede perjudicar el tejido social de las ciudades y agravar la pobreza.

2.3.2. Los riesgos del cambio climático que amenazan las zonas urbanas

El aumento de la temperatura de la atmosfera y el océano debido a las acciones antropogénicas, es un fenómeno que se agrava en las últimas décadas, causando diversos cambios en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, la actividad de los ciclones, el deshielo glacial y el aumento del nivel del mar y otros mencionados anteriormente en este trabajo. Estos cambios físicos y las respuestas correspondientes de los ecosistemas y las economías tienen implicaciones considerables para las ciudades en todo el mundo, aunque estas se caractericen por una gran variación de zonas geográficas.

Se puede mencionar de manera general, que los episodios de fuertes precipitaciones de un día o varios días de duración han aumentado en todo el mundo a lo largo del siglo XX y es muy probable que estas tendencias continúen en el siglo XXI. Los acontecimientos de presencia de fuertes precipitaciones de varios días de duración, tendrán implicaciones económicas y sociales de gran alcance en el entorno urbano y ocasionarán inundaciones y desprendimientos de tierra. Por sus consecuencias catastróficas, las inundaciones se consideran como uno de los desastres más costosos y perjudiciales, cuya frecuencia y gravedad han aumentado en los últimos años.

El impacto del cambio climático esperado en los centros urbanos, es que los eventos de calor extremo sean cada vez más frecuentes, intensos y duraderos en la mayor parte de la superficie terrestre. Los episodios extremos son de mayor gravedad en ciudades debido al efecto “isla de calor” urbano, es decir, la tendencia de ciudades de retener más calor que las zonas rurales circundantes. Este fenómeno puede provocar en ciudades de países desarrollados con un promedio de 1 millón de habitantes, temperaturas atmosféricas de 1°C a 3°C más que las áreas circundantes de la ciudad. (Maldonado, M. 2008).

Contrario a las inundaciones, las sequías se están volviendo fenómenos comunes en los trópicos y subtropicales desde 1970, la actividad antropogénica, ha contribuido a esta tendencia. Actualmente, se considera que un 1 por ciento del área terrestre se encuentra en condiciones de sequía extrema. En el 2100, este dato podría aumentar hasta un 30 por ciento. Es probable que aumente el estrés hídrico como resultado de los cambios en las precipitaciones, la consiguiente disminución en el suministro y calidad del agua así como la mayor demanda de esta.

2.3.3. Impactos sobre la infraestructura física urbana

El cambio climático impacta directamente sobre la infraestructura física de las ciudades sobre todo en la red de edificios, carreteras, alcantarillado y sistemas de energía, entre otros muchos, esta situación repercute y afecta el bienestar y los medios de sustento de los habitantes de la ciudad.

Como se ha mencionado con antelación, los efectos del cambio climático serán especialmente severos en las zonas costeras bajas, donde se localizan muchas de las ciudades más grandes del mundo. Aunque representan solo el 2 por ciento de la superficie terrestre total, aproximadamente el 13 por ciento de la población urbana de todo el mundo vive en estas zonas. Se ha observado que los peligros y desastres originados por el cambio climático causan daños considerables en las estructuras residenciales y comerciales. Las inundaciones son un fenómeno que en este sentido, se le ha considerado como uno de los peligros más costosos y destructivos al causar grandes daños. Este fenómeno es probable

que aumente en muchas regiones del mundo a medida que aumente la intensidad de las precipitaciones y la presencia de huracanes.

Otro de los riesgos que paralelamente a lo anterior, se puede presentar, es la erosión de las costas y la *intrusión salina*¹⁶, ambos fenómenos que pueden dañar seriamente a las construcciones y hacer que algunas zonas queden incluso inhabitables. Otro factor que afecta considerablemente la infraestructura urbana son los hundimientos o la disminución de la superficie de la Tierra, este surge lentamente y que sitúa las estructuras residenciales y comerciales en una posición de riesgo. El hundimiento puede ir a una velocidad de 10cm por década, lo que ocasionaría daños en conductos, bases de construcciones y otras infraestructuras.

En lo que se refiere a los medios de transporte urbano, otro de los efectos comunes del cambio climático, es el deterioro y daño en los sistemas de transporte debido a las condiciones climáticas, estos tienen repercusiones inmediatas en el trayecto y averías que causan interrupciones en el servicio. En el caso de las ciudades costeras, el aumento del nivel del mar puede inundar autopistas y causar la erosión de las bases de carreteras y puentes. Las fuertes precipitaciones y sus efectos en forma de inundaciones y desprendimientos de tierra pueden causar deterioro duradero en las infraestructuras del transporte, como son las autopistas, puertos marítimos, puentes y pistas de los aeropuertos. Las elevadas temperaturas, especialmente en largos periodos de sequía y de altas temperaturas diarias, ponen en peligro las condiciones de las carreteras pavimentadas, por lo que se requiere de reparaciones frecuentes. Además de las vidas que corren peligro, la

¹⁶ La intrusión salina, se refiere al movimiento permanente o temporal del agua salada tierra adentro, desplazando al agua dulce. La intrusión marina es un proceso dinámico donde el frente de agua salada avanza tierra adentro en los periodos de menor recarga del acuífero y retrocede hacia el mar cuando la recarga es mayor.

Esta intrusión provocará el aumento de la salinidad en las aguas subterráneas con la consiguiente contaminación del acuífero costero. En un acuífero costero, existe una relación de equilibrio natural entre el agua subterránea dulce que descarga al mar y el agua salada de origen marino, que penetra parcialmente tierra adentro en forma de cuña apoyada en la base del acuífero en su forma más usual. Este equilibrio natural puede verse alterado por la acción antropogénica, al modificar la descarga de agua dulce al mar, fundamentalmente debido a extracciones por bombeos en el acuífero, provocando la penetración de la cuña de agua marina tierra adentro. Otras modificaciones del ciclo hidrológico, como por ejemplo la construcción de presas, pueden también alterar el equilibrio agua dulce / agua salada.

destrucción o daño de los sistemas de transporte e interrupciones prolongadas en el servicio, afectan a casi todos los aspectos de la vida urbana.

Se sabe, que las ciudades son centros de alta demanda y consumo de energía. Es posible que el cambio climático tenga repercusiones tanto en la demanda de energía como en el suministro de esta. La demanda de energía puede aumentar debido a la combinación del crecimiento de la población urbana, las cambiantes condiciones climáticas locales, los impactos “isla de calor” urbana y el crecimiento económico. Se piensa que el cambio climático también afectará la generación y distribución de energía. Por ejemplo, las infraestructuras de transmisión de electricidad podrían llegar a ser más vulnerable a los daños e interferencias causados por fenómenos como tormentas e inundaciones, cada vez más frecuentes e intensos.

En lo que respecta al impacto en la disponibilidad, el tratamiento y la distribución del agua ante el cambio climático, se espera que a medida que las temperaturas aumenten y los regímenes de precipitaciones cambien, estos repercutan en los suministros de agua por cambios en los regímenes de precipitaciones, reducción de los caudales de los ríos, disminución de los niveles freáticos y, en zonas costeras, la intrusión salina en ríos y aguas subterráneas. También, con el aumento de las temperaturas, se prevé que debido a episodios de calor extremo y el crecimiento poblacional aumente la demanda de agua en las ciudades. Los cambios en las precipitaciones y en los niveles del mar en relación con el cambio climático también pueden influir en la calidad y el tratamiento del agua en las ciudades.

2.3.4. Impactos económicos urbanos

Inevitablemente las actividades económicas en los centros urbanos, se verán afectadas por el cambio climático, debido al aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos y a los cambios climáticos paulatinos, ya que aumentarán la vulnerabilidad de los bienes económicos urbanos y el costo de hacer negocios. El cambio climático afectará a un amplio número de actividades económicas entre las que se encuentran el comercio, la industria, el turismo y las empresas de seguros entre otras. Los impactos directos del cambio climático y los eventos climáticos extremos en la industria

incluyen el daño a construcciones, infraestructuras y a todo tipo de bienes públicos y privados.

En lo que se refiere a la industria urbana, los impactos que se presentan por el cambio climático, pueden ser más severos aún, si las instalaciones industriales están situadas en áreas vulnerables, como lo es el caso de las zonas costeras y llanuras de inundación natural. Los efectos indirectos del cambio climático en la industria incluyen aquellos que resultan de los atrasos y cancelaciones en transporte, comunicaciones y centrales energéticas. Del mismo modo, los servicios y el comercio son vulnerables debido a problemas en la cadena de producción y distribución, en la red y el transporte, así como en los cambios de los patrones de consumo de los habitantes de la urbe.

En lo que respecta a la industria del turismo, y otros servicios vinculados, esta depende en gran medida de la existencia de infraestructuras seguras de transporte, incluyendo aeropuertos, puertos y calzadas. El cambio climático puede producir cambios en las distribuciones regionales de temperatura, y así, transformar las oportunidades para el descanso en relación con las estaciones del año y las infraestructuras turísticas. Los diferentes fenómenos climatológicos, los retrasos y las cancelaciones en el transporte, podrían tener también un impacto negativo en el sector turismo. Las economías urbanas locales, podrían incurrir en pérdidas económicas y de puestos de trabajo, dado que las actividades recreativas y el turismo son a menudo las fuentes principales de ingresos de las áreas urbanas.

Otra de las industrias que también se han visto afectadas por el cambio climático, son los servicios que brindan los seguros, especialmente en el momento que se presentan los fenómenos climatológicos extremos, que afectan a una zona amplia, esta modificación del clima podría ocasionar un aumento de los siniestros y por consiguiente en las demandas de seguros al reducirse la asegurabilidad. Por ello, se espera que los costos de las coberturas de seguro aumenten de manera significativa, si los accidentes poco frecuentes pero de proporciones catastróficas llegan a ser más comunes en el futuro. Es probable que la

incertidumbre en cuanto a los acontecimientos de grandes pérdidas en el futuro haga aumentar el precio de las primas de seguros.

Recapitulando, el cambio climático ha sido identificado como un factor clave en la pérdida y degradación acelerada de los servicios del ecosistema, que incluyen la producción de oxígeno, el almacenamiento de carbono, la filtración natural de toxinas y contaminantes, y la protección de las sociedades costeras ante inundaciones y viento durante las tormentas. Estos servicios pueden verse afectados por las actividades humanas (p.ej. desarrollo, contaminación, destrucción de humedales). La creciente urbanización origina una mayor demanda de los recursos naturales e impone cambios importantes en el proceso medioambiental que llevan los beneficios que las sociedades reciben de los servicios del ecosistema.

Por ello, espera que los impactos del cambio climático en las zonas urbanas, también cambien de un contexto a otro dependiendo de la vulnerabilidad de los bienes y oportunidades existentes. Por ejemplo, la vida de los sectores pobres de las zonas urbanas, tiene mayores probabilidades de situarse en una línea de riesgo frente a los efectos del cambio climático, ya que sus bienes y viviendas son precarios e inestables. Las actividades de dicho sector también se ven más vulnerables ante los efectos del cambio climático en comparación con otros grupos sociales, debido a su presencia en zonas de alto riesgo como los asentamientos irregulares en áreas de alto riesgo donde suelen presentarse inundaciones.

2.3.5. Los impactos en la salud pública de las zonas urbanas.

De manera general se puede considerar que las condiciones climatológicas locales, son consecuencia del cambio climático global, cada vez es más frecuente que en las zonas urbanas se presenten episodios de calor extremo y fenómenos climatológicos extremos que impactan directamente en la salud de la población urbana. La pobreza actúa como un factor determinante que agrava los impactos del cambio climático en la salud. Con más personas habitando las zonas urbanas, las altas temperaturas y una sociedad cada vez más envejecida, las amenazas de muertes provocadas por el calor y otros fenómenos climáticos extremos llegará a ser más frecuente en el futuro.

Cada vez es más frecuente que, la salud pública de la población en las zonas urbanas, se vea afectada por los efectos tanto inmediatos, como de largo plazo provocados por la presencia de situaciones climáticas catastróficas. Más allá de causar la muerte y daños inmediatos, las inundaciones y tormentas, pueden afectar a largo plazo las instalaciones que proporcionan asistencia sanitaria. Los cortes eléctricos pueden afectar a los servicios hospitalarios, así como el suministro de agua limpia puede también verse afectado, si las instalaciones de tratamiento del agua están estructuralmente dañadas o no cuentan con energía.

Otro de los efectos que se han observado, es que los cambios físicos del clima como la temperatura, las precipitaciones, la humedad y el aumento del nivel del mar, también pueden alterar el grado, el ciclo vital y el ritmo de transmisión de algunas enfermedades infecciosas. Es por ello que, las inundaciones pueden introducir contaminantes y enfermedades en el suministro de agua, aumentando la incidencia de enfermedades diarreicas y respiratorias, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

2.3.6. Impactos sociales urbanos

En lo que se refiere a los impactos sociales en las zonas urbanas, se ha evidenciado notablemente que los impactos que se producen por el cambio climático en la población, varían de acuerdo al nivel socio-económico de las personas. Se observa que el cambio climático afecta de modo diferente a los grupos sociales como las minorías marginadas, mujeres y hombres, jóvenes y ancianos. *Los individuos, las familias y las comunidades que se relacionan con más de una categoría de vulnerabilidad*, pueden encontrar obstáculos en cuanto a su habilidad para prepararse y actuar contra los diferentes impactos, que ya están enfrentando y que enfrentarán en el futuro. Por ello, se evidencia que *los impactos del cambio climático magnifican las diferencias de género y de raza*, y afectan principalmente y con más frecuencia a las minorías segregadas y a las mujeres pobres. En este sentido, se produce entonces un ciclo vicioso por el cual los grupos marginados soportan las mayores cargas del cambio climático, y por ello, no pueden salir de la pobreza condición que perpetua y reproduce la vulnerabilidad ante futuros cambios.

Por lo anterior, *se puede suponer que el cambio climático es un fenómeno distributivo, puesto que afecta de un modo diferente a los individuos y a los grupos según su nivel socioeconómico y el acceso a los recursos. De manera general se puede considerar que, los hogares de bajos ingresos, son más vulnerables a los efectos del cambio climático, debido principalmente a la escala y naturaleza de los bienes que poseen o de los que pueden hacer uso.*

Como prueba de lo anterior, se ha observado que en los estudios sobre los impactos de fenómenos climatológicos extremos en zonas urbanas, se reporta que la mayoría de las víctimas que han muerto o han resultado heridas y que han perdido gran parte o todos sus bienes, proceden de grupos de bajos ingresos. Esta situación se produce en el momento en que se presenta un episodio de una catástrofe natural, las viviendas de bajos ingresos a menudo carecen de los recursos para mitigar el daño producido mediante la asistencia sanitaria, las reparaciones estructurales, la comunicación, los alimentos y el agua. En ausencia de la adecuada ayuda de recuperación, *el sector pobre a menudo sacrifica la nutrición familiar, la educación infantil o cualquier otro bien del que puedan disponer para cubrir las necesidades básicas, y de ese modo limitan sus oportunidades de recuperación y la posibilidad de salir de su condición de pobreza.*

2.3.7. Desplazamientos y migración forzada

En la medida que el cambio climático mundial agrava sus impactos, como lo es el caso de la degradación medioambiental, las sequías y el aumento del nivel del mar resultante podrían conducir a desplazamientos permanentes y, como consecuencia, un aumento de la migración intranacional e internacional. En 2008, se calculó que 20 millones de personas tuvieron desplazarse debido a catástrofes naturales repentinas. Se prevé que en 2050 se susciten unos 200 millones de desplazamientos debido al cambio climático.

Se ha considerado que las poblaciones asentadas en zonas de poca elevación son especialmente vulnerables a este fenómeno y los habitantes de algunos pequeños estados insulares situados a 3m o 4m por encima del nivel del mar podrían tener que reubicarse en otras regiones, si el aumento del nivel del mar y la disminución de las zonas costeras continúan. Ante esta situación es importante mencionar que mientras los desastres

repentinos obligan a menudo a la gente a trasladarse rápidamente hacia un lugar seguro, la población en condición de pobreza, suele carecer de recursos para desplazarse y la pérdida de los bienes durante los desastres dificulta la relocalización de las familias de bajos ingresos.

También debe considerarse la posibilidad de que la migración ocasione conflictos sociales, especialmente si las situaciones de migración ponen en contacto obligado a gente con conflictos sociales o culturales ya existentes. También, los nuevos migrantes que llegan a las ciudades podrían verse como competidores del trabajo, del espacio, los recursos hídricos, las áreas verdes, del transporte, alimentos, servicios, recursos, entre otros, lo que generaría competencia y desconfianza, traduciéndose esto, en el surgimiento de conflictos con las poblaciones urbanas ya preestablecidas, siendo este el caso de las dimensiones locales. No así en el marco internacional donde las migraciones Norte-Sur amenazan con intensificarse en un contexto en el que los problemas ecológicos juegan un papel decisivo; situaciones locales y globales que pueden desencadenar inclusive conflagraciones internacionales. (Altvater, 2005:10)

2.3.7. En el medio rural (Sector marginal)

En las zonas rurales la agricultura es una de las principales actividades productivas, por ello, al hablar de asuntos agrícolas, es necesario abordar los temas del cambio climático, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza. Para la mayoría de los 1 000 millones de personas de países en desarrollo que padecen hambre y pobreza extrema, la agricultura también es la principal fuente de ingresos. En casi todos los casos, el cambio climático agravará la situación de vulnerabilidad de esas personas, ya de por sí vulnerables. Además de tener que afrontar los efectos de un clima cada vez más cálido, la agricultura se halla ante otros dos desafíos: debe duplicar la producción de alimentos en los países en desarrollo desde este momento y hasta el 2050 para atender las necesidades de una población en constante aumento y los cambios en las dietas, y pasar a ocupar un lugar central en las iniciativas destinadas a reducir los gases GEI.

Ante el aumento poblacional y la degradación pasada y presente de la naturaleza, se obstruye el desarrollo económico del futuro. La eficiencia del mercado se ha alcanzado sobre la base de una extracción de las reservas naturales limitadas de las cuales las naciones no moderan el uso de los recursos que la naturaleza les aporta tanto en lo interno como en lo externo. Esta situación agrava y amplía cada vez más el problema del cambio climático. (Altvater, 2005:11)

Por su gravedad cada vez más creciente, *el cambio climático se ha convertido en un factor que multiplica diversos riesgos para la consecución de la vida en el planeta, ya que no es un riesgo concreto aislado, sino un fenómeno que plantea una vulnerabilidad creciente en el sector agropecuario atentando de manera seria contra los medios de vida.* A lo largo de los siglos, las sociedades humanas han desarrollado la capacidad para adaptarse a los cambios ambientales y a la variabilidad del clima. Esa adaptación ha consistido, por ejemplo, en practicar la agricultura migratoria (rotativa), adoptar nuevas variedades de cultivos y modificar las pautas de pastoreo. Sin embargo, la velocidad e intensidad del cambio climático hoy en día, superan la velocidad con que se adoptan esas medidas independientes y amenazan la capacidad de reacción de las sociedades rurales y los pequeños agricultores pobres. En los países que más dependen de la agricultura de secano (temporal) y de recursos naturales escasos, las mujeres rurales pobres, que suelen ser las principales productoras de alimentos, disponen de menos activos técnicos y financieros, además de un menor capacidad de decisión, motivo por el cual son más afectadas que los hombres por esta situación.

Diversas comunidades rurales están advirtiendo problemáticas graves debidas al cambio climático en alguna de las siguientes situaciones:

1- En los principales ecosistemas que sustentan la producción agrícola, el cambio climático ha contribuido:

- En la disminución de los recursos hídricos
- A los cambios en la productividad primaria de los cultivos, los forrajes y los pastos

- A inducir cambios en la composición de las variedades de plantas y la calidad del material vegetal
- A reducir la diversidad biológica
- En la pérdida de vida marina
- En el empeoramiento de la salud animal y humana.

En los países en desarrollo que no cuentan con tecnología agrícola, el descenso de la producción de la agricultura de secano podría llegar a ser de hasta un 50%, que de por sí, a nivel internacional se ha caracterizado por una baja productividad y producción.

2- En la infraestructura rural y las oportunidades de mercado.

La insuficiente y caduca infraestructura rural, consistente, por ejemplo, en caminos rurales, sistemas de drenaje y riego, sistemas de almacenamiento y elaboración e infraestructura ganadera, se verá sometida a una amenaza cada vez mayor. A su vez esto hará que disminuyan las oportunidades de mercado de los pequeños agricultores. La disminución de los alimentos disponibles en los mercados locales como consecuencia del cambio climático, puede provocar también una subida de los precios de esos productos. Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), un aumento de tres a cinco grados de la temperatura media mundial podría dar lugar a una pronunciada subida de los precios de los alimentos, esto es, de un 30% por término medio. (Asley, 1970)

3- Los medios de vida de la población rural.

A pesar del creciente proceso de urbanización a nivel mundial, la mayoría de las personas más pobres continúa viviendo en zonas rurales y dependiendo de la agricultura para subsistir. La degradación del medio ambiente, la erosión de los recursos naturales y la pérdida de diversidad biológica, están menoscabando la capacidad de esas personas para afrontar el cambio climático y adaptarse a él, y para garantizar su seguridad alimentaria. El cambio climático, como vimos, está provocando una mayor migración, inseguridad

alimentaria, conflictos por los escasos recursos (por ejemplo, entre pastores y agricultores) y ventas forzadas de ganado y otros bienes. Como principales proveedoras de alimentos, combustible y agua en la mayoría de los países en desarrollo, las mujeres son las primeras afectadas por el impacto del cambio climático. Los pueblos indígenas también son especialmente vulnerables, debido a su gran dependencia de los recursos naturales.

Las comunidades rurales han observado cambios en la duración de las olas de calor y frío, y en los regímenes y la previsibilidad de las precipitaciones. Por ejemplo, en Mongolia, las temperaturas medias han subido 1,8°C en los últimos 60 años, el deshielo de los glaciares ha aumentado y el permafrost se está degradando. La capa freática está disminuyendo en las zonas áridas, y la degradación y la desertificación de la tierra se han ido intensificando debido a la escasez de agua y precipitaciones.

2.4. Vulnerabilidad, Resiliencia y Adaptación en el cambio climático

Ante la cada vez mayor amenaza del cambio climático, surge *la vulnerabilidad, misma que es considerada como la medida en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar los efectos negativos del cambio climático, incluso la variabilidad climática y los episodios extremos*. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. (IPCC, 2011)

La vulnerabilidad es función del grado de exposición del sistema ante la amenaza de un fenómeno que se manifiesta, y se ve afectado por la sensibilidad y la capacidad de adaptación de la comunidad. La exposición a una amenaza climática está en general vinculada a la geografía del lugar y a las construcciones e infraestructuras localizadas en el área. Por ejemplo, las comunidades de la costa están más expuestas a la elevación del nivel del mar y a los huracanes, mientras que las comunidades de zonas semiáridas, están más expuestas a sequías. Los poblados costeros con casas construidas a nivel del suelo están más expuestos a incrementos en el nivel del mar, que aquellos con casas construidas con pilares que las eleven sobre el terreno. (Asley, 1970)

Las poblaciones presentan diferente sensibilidad; *la sensibilidad al cambio climático, es el grado en que la comunidad resulta afectada por estímulos relativos al clima.* Por ejemplo, una comunidad que depende de la agricultura de secano es mucho más sensible que otra cuya principal estrategia de subsistencia es la minería.

Como respuesta a la vulnerabilidad se presenta *la adaptación, que de acuerdo a la IPCC, la adaptación al cambio climático, se refiere al ajuste en sistemas humanos o naturales en respuesta a los estímulos climáticos actuales o esperados o sus efectos, que modera los daños o explota oportunidades beneficiosas.* Hay dos tipos de adaptación: *reactiva, o sea después de la manifestación de impactos iniciales, y planificada,* La adaptación planificada puede ser reactiva o anticipatoria, emprendida antes que los impactos sean aparentes. Además, la adaptación puede ser a corto o largo plazo, localizada o extendida, y pueden tener varias funciones y tomar varias formas. (IPCC, 2011)

Básicamente la humanidad siempre ha buscado la adaptación como una estrategia de sobrevivencia. En el devenir histórico, los seres humanos se han adaptado a un clima y a un ambiente cambiante. Lo que es nuevo, es el rápido ritmo del cambio climático y la degradación ambiental que genera el nuevo desafío de adaptarse a una velocidad mucho mayor.

La adaptación al cambio climático es el proceso de preparación para dicho cambio y de ajuste proactivo al mismo, considerando tanto sus impactos negativos como potenciales oportunidades. *La adaptación al cambio climático se entiende como los ajustes en sistemas ecológicos, sociales o económicos que se desarrollan en respuesta a los estímulos climáticos actuales o esperados y a sus efectos o impactos.* Se refiere a los cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas al cambio climático.

En una población, la capacidad de adaptación es la posibilidad de un sistema para asimilar el cambio por medio de las herramientas disponibles en la comunidad, para afrontar las influencias externas. Esta capacidad es función de diversas características del sistema, entre ellas:

- Acceso a recursos.

Se puede medir, tomando en cuenta, los tipos de bienes y servicios a los que tienen acceso los hogares (recursos hídricos, calidad del suelo, capital financiero, etc.), y también por lo que tienen disponible en un ámbito más amplio de la economía y de la sociedad.

- Flexibilidad.

La flexibilidad de una población se define en función del grado de diversidad de las actividades que realiza una comunidad (pueden ser económicas o no) y a partir de la base natural sobre la que se sostiene. A mayor diversidad, por ejemplo en los cultivos que realiza, en sus fuentes de ingreso, en sus actividades comunitarias, más flexibilidad tendrá la población para el abordaje de las incertidumbres y sorpresas futuras, ya sean climáticas o socioeconómicas.

- Estabilidad.

Las poblaciones sujetas a mayores desequilibrios socioeconómicos (precios, oportunidades de mercado) son más proclives a tener un modo de vida inestable, que se traduce en la incapacidad para planear a futuro, resistir conmociones y acumular los recursos necesarios para mejorar su resiliencia en el futuro. Aunque todas las regiones y sectores sociales de un país son potencialmente susceptibles de sufrir los impactos del cambio climático, por ello, presentan mayor vulnerabilidad, su grado de vulnerabilidad está relacionado con diversos factores sociales, económicos y geográficos. En este sentido, son particularmente vulnerables aquellas poblaciones con escasos recursos económicos, que tienen una elevada dependencia de los recursos naturales y una limitada capacidad de adaptación a un clima cambiante.

La adaptación se divide en dos opciones de solución: las denominadas soluciones estructurales y no estructurales. Las primeras involucran respuestas con resultados tangibles, como la construcción de canales para regular las inundaciones. Por otro lado, las soluciones no estructurales implican, por ejemplo, el desarrollo de capacidades en las personas afectadas por una amenaza de modo de volverse más resistentes a los efectos del cambio climático.

Ante una amenaza, los sistemas socioambientales pueden tener dos tipos de adaptaciones autónomas, que se definen como espontáneas, y planeadas. Estas últimas se orientan a abordar un objetivo específico en un tiempo dado, e implican la participación de diversos actores: individuos, sector privado y/o gobierno. Las adaptaciones espontáneas, como su nombre lo indica, refieren a modificaciones realizadas, por ejemplo, por los campesinos en el tipo de cultivos ante cambios en los patrones de lluvia. (Asley, 1970)

El tipo de medida de adaptación a implementar depende de las características de las amenazas climáticas locales y de la vulnerabilidad del sistema a dichas amenazas.

Durante el proceso que se gesta de adaptación al cambio climático, surgió un nuevo concepto, el de resiliencia, que emergió cuando los ecologistas empezaron a preguntarse por qué ciertos ecosistemas colapsaban al sufrir perturbaciones mientras otros no. Los descubrimientos hechos nos ayudan a comprender de qué maneras los sistemas pueden adaptarse y prosperar, al tiempo que se adaptan al cambio.

A partir del concepto de resiliencia ecológica, la resiliencia social se ha definido como la capacidad de los grupos o comunidades de amortiguar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales (Adger, 2000). Se puede necesitar que estén presentes tres características generales de los sistemas sociales para dotar a las sociedades de resiliencia, éstas son: la capacidad de amortiguar la alteración, la capacidad de auto-organizarse y la capacidad de aprendizaje y adaptación (Trosper, 2002; Toledo, 2009).

El Centro de Resiliencia de Estocolmo, es uno de los lugares donde se estudia la resiliencia en el ámbito académico y nos aporta la siguiente definición, simplificada, de resiliencia.

La resiliencia es la capacidad de tratar con el cambio y continuar desarrollándose.

La resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema socio-ecológico de resistir a las perturbaciones de, por ejemplo, choques climáticos o económicos y reconstruirse y renovarse después. La pérdida de resiliencia puede causar la pérdida de servicios ecosistémicos importantes, y puede llevar incluso a transiciones o cambios rápidos hacia

situaciones y configuraciones cualitativamente diferentes, evidentes por ejemplo en: las personas, los ecosistemas, los sistemas de conocimiento por culturas enteras.

2.4.1. Características de los sistemas resilientes

Los sistemas resilientes pueden contar con una o más de las siguientes características: *Diversidad, Modularidad, y Circuitos de retroalimentación cortos.*

- *La diversidad se refiere al número de elementos que componen un sistema específico. La diversidad es también uno de los principios de diseño del método de diseño ecológico conocido como Permacultura.* La diversidad no se refiere solo a la cantidad de elementos diferentes dentro de un sistema (como una ciudad, una empresa, un sistema de producción de alimentos, etc.) sino también a la cantidad de interconexiones entre ellos y a la diversidad de funciones en nuestras ciudades (que en muchos casos dependen casi exclusivamente de una única fuente de ingresos, como el turismo o el sector de la construcción ahora en declive) y a la diversidad de posibles respuestas frente a los retos, cosa que puede producir una mayor flexibilidad. Por ejemplo en una zona urbana podríamos pensar desde el punto de vista de la diversidad de usos del suelo existentes. (Adger, 2000)
- *La modularidad se refiere a la manera en que los componentes de un sistema están conectados entre ellos.* Tener una estructura más modular significa que las diferentes partes de un sistema pueden auto organizarse más eficazmente en la eventualidad de un choque. El mundo está perdiendo gradualmente su modularidad a causa de la globalización. Aunque la globalización ha permitido que prácticamente cualquier parte del planeta esté conectada con cualquier otra, el tipo de conexión resultante tiende a destruir la modularidad de las regiones individuales del planeta, especialmente a causa de las normas comerciales instauradas por el libre mercado. Un típico ejemplo, es el de las diferentes epidemias, enfermedades y contaminación de animales de consumo humano (como el de las vacas locas, los pollos a la dioxina y más recientemente el de la fiebre porcina o la gripe aviaria) que se han extendido

fácilmente y rápidamente por casi todo el globo, al ser los alimentos transportados a través de largas distancias antes de acabar en nuestro plato. Si la carne de los animales se consumiera exclusivamente en la región donde estos se crían, este tipo de situaciones quedarían confinadas en la misma región de origen del foco y sería más fácil tomar medidas efectivas para evitar la difusión del contagio o la contaminación. Los sistemas de producción local de comida, los programas de inversión locales, etc. hacen aumentar la modularidad de una ciudad y de la región en la que se desarrolla. Podemos seguir estando conectados con el resto del planeta para intercambiar información pero sin caer en la dependencia.

Los circuitos de retroalimentación cortos, se refieren a la velocidad y la fuerza con que se propagan y se notan las “consecuencias de” y las “respuestas a” cambios en algunas partes del sistema. La globalización ha permitido que acciones que, diariamente realizamos en ámbito local, como comprar un mueble de madera tropical en Barcelona, sea la causa de la deforestación de partes de las selvas tropicales, sin que los compradores puedan apenas darse cuenta, en tiempos razonablemente breves, de estos efectos tanto para el medio ambiente como para las poblaciones que hayan podido sufrir una evacuación de su área nativa por las empresas madereras sin escrúpulos. Así que cuanto más largos sean estos circuitos de retroalimentación, más aumenta el riesgo de sobrepasar un umbral sin poderlo detectar a tiempo. Por otro lado, en un sistema más localizado, los resultados de nuestras acciones son más evidentes. Acortar los circuitos de retroalimentación tiene efectos benéficos en cuanto trae los efectos de lo que hacemos cerca de casa y podemos tratarlos a tiempo si hace falta, en lugar de ignorarlos. (Asley, 1970)

CAPÍTULO III.

PRINCIPALES FOROS Y POLÍTICA INTERNACIONAL, NACIONAL Y LOCAL EN ATENCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 1970-2013.

3.1 El papel de las Naciones Unidas (ONU) en relación al Cambio Climático

Como se vio anteriormente, la crisis ambiental y el cambio climático como tal, se hicieron evidentes en la década de los 70's, cuando diversos hechos, estudios y publicaciones científicas alertaban sobre este fenómeno. Uno de los primeros estudios lo realizó, Rachel Carson en el año 1962 cuando publicó uno de los libros más importantes en la historia del movimiento ambientalista: *The Silent Spring* (La Primavera Silenciosa). En él alertaba al público respecto de los problemas que podían causar los pesticidas al ambiente y a la salud de las personas. A partir de este hecho, se llevó a la comprensión de que ciertos pesticidas estaban envenenando los suelos, ríos, lagos, animales, alimentos y por ende a los humanos.

De esta manera, en la década del setenta los movimientos ambientalistas se tornaron más activos y radicales. La población mundial comenzó a exigir a sus gobernantes que se tomaran medidas para revertir la degradación del planeta, en respuesta a una serie de eventos catastróficos que devastaron al ambiente, como lo fueron entre otros, los siguientes casos:

1- La comunidad del Love Canal. En Estados Unidos existía una localidad llamada Love Canal. Allí había un canal de agua inconcluso que entre la década de los cuarentas y los cincuentas, éste fue utilizado por una industria química, denominada Hooker Chemical Company, para descargar cerca de 21.000 toneladas sus residuos peligrosos. Sumándose a este hecho, también la armada de los Estados Unidos y la Ciudad de Niagara Falls descargaron allí desechos cloacales y radioactivos generando una zona de alta toxicidad. Cuando el pueblo comenzó a crecer, el canal se cubrió por encima y en ese terreno se

construyó un colegio. En 1977, los problemas de salud entre la población eran evidentes. Los niños del colegio presentaban problemas en la piel por el contacto con la tierra, las familias que comían vegetales de sus propias huertas enfermaban, la tasa de abortos espontáneos aumentó, los defectos de nacimiento crecieron, etc. Luego de largas y difíciles discusiones con el gobierno del Estado de Nueva York, los pobladores lograron ser evacuados y el sitio se declaró zona de emergencia.

2- Bhopal en la India. El 3 de Diciembre de 1984 una planta de fertilizantes de la empresa Unión Carbide liberó gases de cianuro (MIC) en el pueblo indio de Bhopal. Se produjo una fuga que duró aproximadamente 2 horas, cerca de 40 toneladas de esta sustancia, altamente peligrosa, fueron liberadas a la atmósfera. La dispersión del contaminante expuso a un total aproximado de 900.000 personas. La población más pobre, que vivía en las cercanías de la planta, fue la más afectada y muchos murieron mientras dormían. El estado reporta 3800 muertos por causa del accidente, 40 con discapacidad total permanente y 2680 con discapacidad parcial permanente. Otros estudios indican que cerca de 400.000 personas resultaron afectadas por este incidente.

3- Bahía de Minamata. Esta localidad era un pueblo pesquero japonés en él se estableció una industria química llamada Chisso Corporation. La planta comenzó sus operaciones en los años treinta, pero no fue hasta mediados de los cincuenta que se comenzaron a detectar degeneraciones del sistema nervioso. Inicialmente se observó efectos en los gatos que “enloquecían” y se tiraban al mar. A ellos siguieron otros animales como aves, cerdos, perros, pulpos, etc. Al poco tiempo se detectó el primer caso en humanos en una niña de 5 años, perfectamente saludable hasta entonces. Muchos niños fueron diagnosticados con la misma enfermedad. Se comprobó que la Chisso era la empresa responsable del problema debido a que fue liberando paulatinamente compuestos de mercurio desde 1932. Cada vez más personas sufrían de envenenamiento con metilmercurio (derivado del mercurio) al consumir pescados contaminados. Sin embargo, y a pesar de la evidencia, la empresa continuó contaminando por varios años más. Finalmente la corte determinó que desde 1932 hasta 1968 la empresa había liberado al ambiente cerca de 27 toneladas de

compuestos de mercurio en la Bahía. Cerca de 3000 personas sufrieron directamente por la acción irresponsable de la empresa.

4- Planta Nuclear de Chernobyl. Con el recrudecimiento de la Guerra Fría entre EE.UU. y la ex- URSS surgió la carrera armamentista. En este contexto ocurrió un accidente nuclear en abril de 1986, cuando los trabajadores de la planta nuclear apagaron los sistemas de seguridad y enfriamiento. El calentamiento excesivo de uno de sus reactores provocó una enorme explosión que hizo volar el techo y liberar a la atmósfera grandes cantidades de material radiactivo. 12 días tardaron los equipos de emergencia en apagar los incendios y más de 180.000 personas fueron evacuadas. Se observó que la nube radiactiva viajó rápidamente hacia otras regiones, por ello, se estima que 26 países y 15 millones de personas fueron víctimas, directas o indirectas, del desastre. Las muertes que se presentaron en el momento no fueron numerosas pero los efectos crónicos aún se manifiestan en personas que sufren hoy de distintos tipos de cáncer a causa de las radiaciones. Muchas han muerto ya. Cientos de niños han nacido con serias malformaciones y otros mueren por enfermedades extrañas.

Vemos así, que en el contexto de estos acontecimientos catastróficos, y la aparición de nuevos estudios en los que se demostraba como una constante el hecho de que el cambio climático implicaba una estrecha relación entre las emisiones de GEI procedentes de las actividades antropogénicas y el efecto invernadero, se comenzó a suscitar la inquietud de la comunidad internacional para dar respuesta al problema ambiental. (ONU, 2013)

Por la gravedad de los hechos, se propició la discusión sobre los tipos e intensidad de los impactos que podrían provocar las alteraciones del sistema climático en la tierra, suceso que llevó a la comunidad científica, reunida en la *Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en el año 1972 en Estocolmo*, a solicitar a los gobiernos del mundo que enfrentaran, en forma coordinada y decidida, este problema ambiental de características globales y sus posibles consecuencias en el planeta. Esta fue la primera Cumbre de la Tierra, donde *se adoptó una declaración que enunciaba los principios para la conservación y mejora del medio humano y, un plan de acción que contenía recomendaciones para el quehacer*

medioambiental internacional. En un apartado sobre la identificación y control de contaminantes de amplio calado internacional, la Declaración planteó la cuestión del cambio climático por primera vez, advirtiendo a los gobiernos que debían **tomar en consideración las actividades que pudieran provocar el cambio climático y evaluar la probabilidad y magnitud de las repercusiones de éstas sobre el clima**.

En la Cumbre de Estocolmo, **también se propuso el establecimiento de estaciones para el seguimiento de la evolución a largo plazo de los componentes y propiedades de la atmósfera, susceptibles de provocar un impacto meteorológico, como el cambio climático**.

Dichos programas debían estar coordinados por la Organización Meteorológica Mundial, (OMM) con el objetivo de ayudar a la comunidad mundial a comprender mejor la atmósfera y las causas del cambio climático, ya fueran naturales o como resultado de la actividad antropogénica. La Conferencia también hacía un llamamiento en favor de que se convocara a una segunda reunión sobre el medio ambiente y **establecía el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**, cuya secretaría tendría su sede en Nairobi, Kenya.

La creación del PNUMA, se estableció bajo la necesidad de la instauración de un órgano internacional que considerara la necesidad del estudio de los problemas ambientales. Dicho Programa se percibía desde un marco internacional, donde la necesidad de una estrecha colaboración entre todos los países se hacía patente y, donde las distintas políticas ambientales estuvieran enfocadas en resolver los apremiantes problemas que presentaba el mundo en materia ambiental.

El PNUMA se creó con los siguientes objetivos:

- La presentación de una asistencia técnica a los gobiernos, para la adaptación de medidas relativas al medio ambiente.
- Una ayuda para la formación del personal especializado.

- Todas las formas de ayuda requeridas, incluidas la ayuda financiera, para reforzar las instituciones nacionales y regionales.
- Los medios requeridos para apoyar los programas de información y de educación en materia de medio ambiente.

Así, la principal razón del PNUMA ha sido la de favorecer la coordinación entre las organizaciones nacionales e internacionales con el fin de otorgar al medio ambiente la importancia que requiere.

Además de la creación del PNUMA, en la Conferencia de Estocolmo, se aprobó una declaración final de 26 principios y 103 recomendaciones, con una proclamación inicial de lo que podría llamarse una visión ecológica del mundo. También dentro del marco del PNUMA, se abordó *la tarea de diseñar un programa de Educación Ambiental que abarcara a todos los países, desarrollados y en vías de desarrollo, y que sirviera de referencia para las acciones educativas regionales y locales.*

En los 20 años posteriores a la Cumbre de Estocolmo, como parte de los esfuerzos por poner en práctica las decisiones de 1972, la preocupación por la atmósfera y el clima mundial fue poco a poco suscitando la atención y acción a escala internacional. En 1979 el Consejo de Administración del PNUMA solicitó a su Director Ejecutivo, en el contexto del programa Earth Watch, el seguimiento y evaluación del transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos, y fue entonces cuando se adoptó el primer instrumento internacional en materia de clima: *la Convención sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia*, cuyo objetivo era reducir las emisiones de azufre en un 30%.

El PNUMA elevó la cuestión a un nivel superior en 1980, cuando su Consejo de Administración expresó su preocupación por la destrucción de la capa de ozono y recomendó medidas para limitar la producción y el uso de clorofluorocarbonos F-11 y F-12, las cuales desembocaron en la negociación y adopción en 1985, de *la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono* y la finalización del Protocolo de la Convención

sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia de 1979. Mientras tanto, en Europa y América del Norte la lluvia ácida comenzaba a ofrecer pruebas evidentes del cambio climático causado por la contaminación atmosférica, suceso que dio lugar a la creación de varios programas del PNUMA y la OMM para tratar mantenerla bajo control.

Para 1987 la Asamblea General de las Naciones Unidas *impulso las cuestiones medioambientales al adoptar la Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante, un marco para guiar la acción nacional y cooperación internacional en materia de políticas y programas orientados a conseguir un desarrollo respetuoso con el medio ambiente. La Perspectiva resaltaba la relación entre medio ambiente y desarrollo e introducía por primera vez el concepto de desarrollo sostenible.* No obstante las intenciones de dichas políticas, estas resultaron incongruentes con la gravedad y prioridad de la problemática ambiental, dado que a pesar de reconocer la necesidad de tecnologías de aire limpio y el control de la contaminación atmosférica, no se dio preponderancia a la cuestión del cambio climático, sino que la endosó en su directiva sobre política energética.

En 1988, el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono, adquirieron una preponderancia creciente en el debate público y en el programa político a escala internacional. Hacia enero del mismo año, el PNUMA organizó un seminario internacional para identificar los sectores medioambientales que podrían ser más sensibles al cambio climático y *se creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* Mediante un acuerdo decidido entre la OMM y PNUMA, se creó el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), cuya *misión ha sido proveer una evaluación coordinada internacionalmente de la magnitud, tiempos, y potenciales impactos ambientales y socioeconómicos del cambio climático, así como estrategias realistas de respuesta. El IPCC está estructurado por tres Grupos de Trabajo, que son Ciencia, Impactos y Respuestas al cambio climático mundial.*

El IPCC es un foro que fue creado para el estudio del calentamiento debido al efecto invernadero y los cambios climáticos mundiales, Este se reunió por primera vez en noviembre de 1988. La Asamblea General identificó el cambio climático como un

problema específico y urgente. En su resolución sobre la protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras, pedía a la OMM y el PNUMA que ***iniciaran un examen amplio sobre el cambio climático acompañado de las correspondientes recomendaciones, incluyendo las posibles estrategias de respuesta para retrasar, limitar o paliar el impacto del cambio climático.***

En 1988 también se llevó a cabo la Conferencia de Toronto, entre cuyas recomendaciones se puede destacar ***una reducción del 20% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono para el año 2005***, con respecto al nivel de emisiones existente en 1988 y el desarrollo de una Convención Global Amplia sobre el Clima, como un marco para establecer protocolos sobre la protección de la atmósfera terrestre. Otra recomendación consistió ***en el establecimiento de un Fondo Mundial de la Atmósfera, que sería financiado parcialmente por impuestos al consumo de combustibles fósiles en los países industrializados.***

Como resultado de lo anterior, ***1989 fue un año decisivo para la cuestión del cambio climático, por ser el primero en que se emprendieron esfuerzos mundiales significativos.*** La Asamblea, en su resolución 44/207 aprobó la solicitud del PNUMA para comenzar junto con la OMM los preparativos de las negociaciones para una convención marco sobre el cambio climático, al mismo tiempo que también se tomaban medidas a nivel regional, Maldivas, un estado insular del Océano Indico, presentó el texto de la Declaración de Malé¹⁷ sobre el calentamiento de la atmósfera en todo el mundo y el aumento del nivel del mar al Secretario General de las Naciones Unidas, y el 2 de mayo se adoptó la ***Declaración de Helsinki sobre la protección de la capa de ozono.*** También en 1989, entró en vigor el

¹⁷ En noviembre de 1989 se organizó en Malé la Primer Conferencia de Pequeños Estados (Small States Conference) con el objeto de jugar un rol más preponderante en espacios internacionales, llevando la preocupación de los efectos del aumento del nivel del mar. El producto más importante de la Conferencia de Estados Pequeños fue la firma y adopción de la Declaración de Malé sobre Calentamiento Global y Aumento del nivel del mar. Ésta, resalta los impactos del fenómeno del cambio climático, ***la vulnerabilidad particular*** que sufren los países reunidos y la necesidad de encarar una acción internacional conjunta a los fines de lograr un compromiso efectivo de los Estados industrializados para reducir las emisiones de GEI (AOSIS: 1989)

Protocolo sobre Sustancias que erosionan la Capa de Ozono o Protocolo de Montreal.

Los esfuerzos para informar sobre los efectos del cambio climático se incrementaron aún más durante la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada entre octubre y noviembre de 1990. En su Declaración ministerial, la Conferencia mencionó que ***el cambio climático constituía un problema global de carácter singular que requería una respuesta global.*** Asimismo, se hacía un llamamiento para que se iniciaran sin más demora las negociaciones sobre una convención marco.

En su primer informe de evaluación sobre el cambio climático de junio de 1990, el IPCC advirtió a la comunidad internacional que de acuerdo a estimaciones, la temperatura media global de la superficie del planeta aumentará durante el próximo siglo en un promedio de 0,3°C por década, una velocidad de cambio sin precedente en la historia de la humanidad. Probablemente, los continentes se calentarán más rápido que los océanos y los cambios climáticos regionales diferirán de la media global.

La magnitud de la evidencia sobre los posibles impactos del cambio climático, sobre todo en relación a sus impactos en el orden económico mundial, creó las condiciones para que la Asamblea General de Naciones Unidas, en su periodo de sesiones del año 1990, encomendara el inicio de negociaciones para establecer una Convención Internacional donde se pudiera coordinar políticas destinadas a hacer frente al problema del cambio climático global, para lo cual se estableció el Comité Intergubernamental de Negociación para una Convención Marco sobre el Cambio Climático.

Conferencia de Río de Janeiro Brasil. En 1992, ante la urgencia de adoptar medidas internacionales más contundentes respecto del medio ambiente, incluido el cambio climático que conseguía impulso¹⁸, la Asamblea General decidió convocar en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), denominada Cumbre de la Tierra. La Cumbre reunió a

¹⁸ El desarrollo sustentable dejó de ser importante como una estrategia ambiental ante los estragos generados por el cambio climático, este viene a poner en entredicho sus principios dado que es un fenómeno impredecible y vertiginoso, por lo que cualquier intento de desarrollo sustentable se vuelve incierto.

representantes gubernamentales de 160 países y en ella *se plantea por primera vez la capacidad de integrar el desarrollo y la protección ambiental.*

Dentro de los trabajos de esta cumbre, se estableció un nuevo marco para los acuerdos internacionales con el objetivo de proteger la integridad del medio ambiente a nivel mundial en su Declaración de Río y el Programa 21, que ponían de manifiesto un consenso mundial sobre cooperación en materia de desarrollo y medio ambiente. El Capítulo 9 del Programa 21 trataba sobre la protección de la atmósfera y establecía el vínculo entre ciencia, desarrollo sostenible, desarrollo y consumo energético, transportes, desarrollo industrial, destrucción del ozono estratosférico y contaminación atmosférica transfronteriza.

El Comité Intergubernamental redactó el proyecto de la Convención, que fue adoptado en mayo de 1992 en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York. El junio del mismo año, con ocasión de la Primera Cumbre sobre Desarrollo y Medio Ambiente, en Río de Janeiro, fue firmada lo que se conoce como Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC) que, luego de un proceso de ratificación. Hasta 2009, este cuerpo legal ha sido ratificado por 192 naciones y es uno de los procesos internacionales de mayor dinamismo que existen en la actualidad.

De esta manera, *el acontecimiento más relevante de la Conferencia de Río, fue la apertura para la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC); a finales de 1992, misma que en su origen la habían firmado 158 Estados.* La Convención, en su calidad de acción más importante sobre el cambio climático hasta la fecha, *debía estabilizar las concentraciones atmosféricas de GEI a un nivel que evitara una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático.* Dicha Convención entró en vigor en 1994 y en marzo de 1995 se integró la primera Conferencia de las Partes (COP's) que adoptó el Mandato de Berlín, emprendiéndose así las conversaciones sobre un protocolo o algún otro instrumento jurídico que incluyera compromisos más firmes por parte de los países desarrollados y en transición.

A partir de la celebración de la Cumbre de la Tierra, se redactó un documento denominado la Declaración de Río, mismo que contiene 27 principios interrelacionados en los que *se colocan las bases para conseguir el desarrollo sustentable al igual que se clarifican responsabilidades gubernamentales y locales. La Declaración de Río es un documento orientativo hacia donde la sociedad debería marchar para conseguir metas determinadas en pro de las generaciones venideras.*

Entre sus 27 principios, a continuación se reproduce el número 7, por ser el que hace referencia al compromiso de los Gobiernos y de los Estados y su responsabilidad frente a países en vía de desarrollo.

"Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferentes. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen." (Declaración de río, 1992)

3.1.2 Organización de la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC)

Desde su creación, la CMNUCC quedó conformada fundamentalmente por la llamada Conferencia de las Partes (COP), que se constituyó como el órgano supremo de la Convención y está conformado por delegaciones de todas las naciones que la han ratificado, las que se denominan Partes. La primera Conferencia de las Partes (COP 1) se celebró en Berlín, a principios de 1995.

A partir de ese momento y desde que entró en vigor, la Conferencia de las Partes ha celebrado reuniones anuales y en forma ininterrumpida desde 1995. *El objetivo de estas reuniones ha sido impulsar y supervisar la aplicación de las decisiones que se adoptan en*

cada COP y continuar las negociaciones sobre la forma más adecuada de abordar el cambio climático. Las sucesivas decisiones adoptadas por la COP en sus respectivos periodos de sesiones, constituyen actualmente un conjunto detallado de normas para la aplicación práctica y eficaz de la Convención.

Es importante mencionar que las decisiones que adopta la COP deben ser aprobadas por consenso, esto es por la totalidad de las Partes y, en aquellos casos en que las decisiones revistan medidas o procedimientos que deban realizar las Partes, pasan a ser de carácter obligatorio o vinculante para todas las Partes.

Compromisos de las Partes en la Convención

Los compromisos que asumen las Partes que integran la convención, se establecen en el artículo cuatro del texto de la Convención, en él se establece que todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus prioridades de desarrollo, deberán cumplir con los siguientes deberes adquiridos al ratificarla:

- *Elaborar periódicamente inventarios nacionales de emisiones de GEI* por las fuentes y absorciones por los sumideros, utilizando las metodologías aprobadas por la COP. Igualmente, deberán formular informes periódicos, denominados comunicaciones nacionales, sobre las medidas que se están implementando para aplicar la Convención.
- *Desarrollar programas nacionales para mitigar el cambio climático*, considerando la reducción de las emisiones por las fuentes y el aumento de las absorciones por los sumideros.
- *Promover la gestión sostenible de los sumideros de carbono* en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.
- *Elaborar preparativos para la adaptación a los impactos del cambio climático* y desarrollar planes integrados para la gestión de las zonas costeras, los recursos hídricos y la agricultura.

- *Considerar al cambio climático en las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales* que se propongan y se adopten.
- *Planificar y realizar investigaciones sobre el clima*, la observación del sistema climático y el intercambio de información.
- *Promover la educación, capacitación* y la sensibilización del público respecto del cambio climático.

También se asume, como se establece en el mismo artículo cuatro del texto de la Convención, que en el cumplimiento de los compromisos, las Partes deberán estudiar profundamente las medidas que sea necesario adoptar; incluso aquellas relacionadas con el financiamiento, los seguros y la transferencia de tecnología; con el fin de atender las necesidades de las Partes que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático o al impacto de la aplicación de medidas de respuesta, ya sea de mitigación o adaptación al cambio climático. Estas Partes más vulnerables pueden tener una o más de las siguientes características.

- Países insulares pequeños
- Países con zonas costeras bajas
- Países con zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal
- Países con zonas propensas a los desastres naturales
- Países con zonas expuestas a la sequía y a la desertificación
- Países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana
- Países con zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos
- Países cuyas economías dependen en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva, o de su consumo.
- Países sin litoral y los países de tránsito.

Breve reseña de las negociaciones de la Convención

Por los efectos que se producen, dentro de los acuerdos y negociaciones de la Convención se reconoce que las actividades humanas o antropogénicas, han ido aumentando sustancialmente las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera, y que ese aumento intensifica el efecto invernadero natural, lo cual da como resultado un calentamiento promedio adicional de la superficie y la atmósfera de la Tierra que puede afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad. De acuerdo a estudios realizados, se ha llegado a la conclusión de que, tanto históricamente como en el presente, la mayor cantidad de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo han tenido su origen en los países más desarrollados.

Por lo anterior, la primera exploración de la adecuación de los compromisos de los países desarrollados se realizó en la COP 1 de Berlín en 1995. En esta reunión, las Partes decidieron que el compromiso de los países desarrollados de tratar de reestablecer sus emisiones en los niveles de 1990 para el año 2000, no era suficiente para alcanzar el *objetivo de largo plazo de la Convención, que es impedir las “interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”*.

Durante la COP 1 realizada en Berlín Alemania, se adoptó el “Mandato de Berlín”, cuyo objetivo fue aumentar los compromisos de reducción de emisiones de GEI de los países desarrollados. Con el fin de redactar un acuerdo sobre el particular, se estableció el Grupo Especial del Mandato de Berlín para dirigir las negociaciones. Se inició el proceso de negociación de objetivos y plazos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por los países desarrollados. Las naciones en desarrollo no se incluyeron en la discusión de los objetivos, respetando el principio de las negociaciones de la Convención sobre " Responsabilidades comunes pero diferenciadas". De esta manera, comenzaron a sentarse las bases para un acuerdo vinculante sobre el tema.

En la COP 2 de abril de 1996, realizada en Ginebra, Suiza, el IPCC presentó su Segundo Informe de Evaluación del Cambio Climático, que fue aprobado ese mismo año, se llegó a la conclusión de que, efectivamente era discernible la influencia antropogénica en el clima mundial, lo que a su vez representaba peligros para el desarrollo social y

económico global. El segundo informe del IPCC recomendó *que se adoptaran medidas que fueran eficaces en términos de costos y que fueran concordantes con el desarrollo sostenible*. Igualmente, las medidas debían ser compatibles con la seguridad alimentaria, la justicia social y el patrimonio de los países. Se tomó la decisión de fomentar medidas vinculantes para la reducción de emisiones de gas, a través de la elaboración de un documento denominado “la Declaración de Ginebra”. Un tema importante se refería al apoyo financiero entre países, por lo que se decidió que los países en desarrollo podrían solicitar a la Conferencia de las Partes el apoyo financiero para el desarrollo de programas de reducción de emisiones, utilizando recursos del Fondo del Medio Ambiente Mundial

3.1.3. Las negociaciones del Protocolo de Kyoto

En la *COP 3, de diciembre de 1997 en Kioto, Japón*, tomando como referencia las conclusiones del informe del IPCC, se llegó por la vía del consenso a la decisión de aprobar un Protocolo, denominado el Protocolo de Kyoto, en virtud del cual *los países industrializados se comprometieron a reducir el total de sus emisiones de gases efecto invernadero, en por lo menos un 5% para el período 2008-2012, con respecto a los niveles cuantificados en 1990, como una manera de producir una reversión histórica de los niveles de emisión de GEI que se habían mantenido al alza en los últimos 150 años*.

Dicho Protocolo, cuya apertura para la firma se produjo en marzo de 1998, entró en vigor el 16 de febrero de 2005, siete años después de haber sido negociado por 160 países. Sin embargo, el texto del Protocolo tenía un lenguaje poco preciso, situación que dio paso a las más diversas interpretaciones sobre numerosos aspectos, especialmente los relacionados con las modalidades de aplicación de los mecanismos de flexibilidad para el cumplimiento de la reducción de emisiones de GEI.

Los países se comprometieron con una reducción porcentual dependiendo de su producción de contaminantes. Esto permitió que los países pertenecientes al Protocolo de Kioto redujeran las emisiones de origen, beneficiándose de los mecanismos flexibles, (Comercio de emisiones, Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta) como también el estudio de los bosques y los cultivos como sumideros de Carbono.

El impedimento para que el Protocolo de Kioto entrara en vigor, no era tan sólo el número de ratificaciones al Convenio, sino que los países ratificantes fueran contaminadores que superaran el 55% de las emisiones de CO₂ mundiales. Estos países debían de estar incluidos en el Anexo I del protocolo (países industrializados). El protocolo entraría en vigor 90 días después del cumplimiento de estos criterios. A la fecha de 11 de diciembre de 2001, 83 participantes firmaron y 46 ratificaron el protocolo. Para noviembre del 2002 todavía no se conseguía la total ratificación para cumplir con el 55% de CO₂.

En la COP 4, de 1998 en Argentina, se adoptó el Plan de Acción de Buenos Aires, como una forma de agilizar las negociaciones sobre las normas y modalidades del Protocolo de Kyoto y definir las cuestiones relativas a la aplicación del mismo.

En la COP-4, de Buenos Aires, las partes acordaron una decisión contenida en el Plan de Acción de Buenos Aires (BAPA). El BAPA estableció a la COP-6 como plazo final para alcanzar un acuerdo sobre los detalles operativos del Protocolo y el fortalecimiento de la implementación de la CMNUCC.

Los temas que se abordaron, incluían las reglas relacionadas con los mecanismos, un régimen de evaluación del cumplimiento de las Partes, métodos de contabilidad para las emisiones nacionales y la reducción de emisiones, y las normas sobre la contabilidad para los sumideros de carbón. En cuanto a la CMNUCC, los temas que requerían resolución incluían cuestiones vinculadas con la creación de capacidad, el desarrollo y la transferencia de tecnología, y la asistencia a aquellos países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático o a las acciones impulsadas por los países industrializados para combatir el cambio climático.

En la COP 5 de noviembre de 1999 en Bonn, Alemania, 108 países llegaron a un acuerdo global que incluía normas y procedimientos sobre fondos, traspaso de tecnología, capacitación, adaptación a los impactos del cambio climático, etc. Se creó un paquete de fondos que incluían compromisos de la Unión Europea, Nueva Zelanda, Noruega y Suiza, para conceder a los países en vías de desarrollo 410 millones de dólares por año hasta el 2005 con una revisión de los fondos en 2008.

Entre los puntos más importantes que se establecieron en el Acuerdo de Bonn se destacan:

- El impulso al uso de las energías renovables limpias, bajo el término de "Desarrollo Limpio".
- El freno al uso de la Energía Nuclear en los países industrializados.
- La implementación de normas factibles para el comercio de emisiones.
- La aplicación de medidas de cumplimiento que incluyan consecuencias, de obligado cumplimiento para aquellos países que no alcancen sus compromisos.

En la COP 6, de noviembre de 2000 en la Haya, Holanda, a pesar de los esfuerzos, se puede considerar que fracasaron las negociaciones para hacer operativo el Protocolo de Kyoto, principalmente por aspectos relacionados con el financiamiento, los mecanismos flexibles de mercado y el tratamiento de las absorciones de carbono por los bosques.

La discusión central giró en torno al tema de los mecanismos flexibles de mercado; que permitían comprar y vender derechos certificados de reducción de emisiones y constituyeron el actual "mercado del carbono"; fue uno de los temas más polémicos en las negociaciones del Protocolo de Kyoto, ya que estaban diseñados para ayudar al cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones de las Partes Anexo I, además de los esfuerzos internos que estas Partes debían realizar.

Por otra parte, también se presentaron controversias en lo que se refiere al tratamiento de las absorciones y emisiones de GEI del sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y forestal, especialmente las absorciones de carbono en los bosques en el curso de las negociaciones de la CMNUCC con motivo del Protocolo de Kyoto.

También en lo que se refiere a la negociación política no fue posible el acuerdo conjunto, ya que una parte importante de los países desarrollados, y las principales Organizaciones No Gubernamentales (ONG) ambientalistas, se oponían a incluir los bosques en el Protocolo. Esta discusión se intensificó a partir de la decisión de establecer reducciones de

GEI obligatorias en los países desarrollados en el Protocolo de Kyoto. Los principales argumentos de los que se oponían a incluir las absorciones y emisiones de los bosques fueron.

- Se argumentaba que la mayor superficie de bosque en el mundo se localiza en el hemisferio norte, lugar que coincide con las zonas geográficas donde se encuentran los países desarrollados, y que tienen un alto potencial de absorción de carbono mediante manejo forestal, lo que podría ayudarles a compensar emisiones de GEI, mermando el esfuerzo interno necesario para desarrollar e invertir en nuevas tecnologías más limpias.
- Se mencionaba que la inclusión de la conservación y el manejo forestal, en el Protocolo se abrió la posibilidad de inundar el mercado del carbono con certificados de reducción de emisiones, o derechos por absorción de carbonos abundantes, baratos y fáciles de comercializar.
- Se dudaba del método de medición de GEI, ya que se argumentaba que no había suficiente base científica para medir y verificar las absorciones y emisiones de GEI en el ciclo del carbono de los bosques, especialmente se aludía a los altos niveles de error que contenían los métodos comunes de los inventarios forestales en uso y los altos costos que significaba reducir estas incertidumbres.
- Otro de los argumentos mencionaba que la integridad ambiental de la Convención estaba amenazada por el reemplazo de bosques nativos por plantaciones forestales comerciales, compuestas por especies exóticas de rápido crecimiento y con poca o nula biodiversidad. Por otra parte, estas plantaciones forestales serían promovidas por grandes consorcios económicos internacionales lo que, a su vez, amenazaba los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades rurales.
- Otro de los temas de discusión giro en torno al el tema geopolítico y de soberanía nacional, sosteniendo que la creación de grandes superficies de conservación de bosques dentro de un país en desarrollo, con el fin de acceder al financiamiento del mercado del

carbono, podía transformarse en un compromiso poco sostenible en el tiempo y que, en caso incumplimiento, se podía llegar a la creación e intervención de “los cascos verdes de la CMNUCC”, para velar por el cumplimiento de compromisos, en alusión a los cascos azules de las Naciones Unidas.

De manera general se observó en esta reunión que los aspectos críticos en la discusión eran la permanencia de las absorciones de carbono, el desplazamiento de emisiones, denominadas fugas, dentro y fuera de los países, así como las incertidumbres en la medición y verificación de la absorción y emisión de GEI en los bosques.

Ante la falta de acuerdos la COP 6 solicitó que el IPCC elaborara un Informe Especial sobre el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Forestal, mismo que fue aprobado en el año 2000 y que contribuyó a proporcionar mayor base científica en las negociaciones de las modalidades para el tratamiento de las absorciones de carbono y emisiones de GEI en los bosques.

Ante este panorama, en julio de 2001, se continuaron las negociaciones con la intención de hacer operativo el Protocolo de Kyoto en la denominada “COP 6 bis”, realizada en Alemania, donde los gobiernos llegaron a un acuerdo político que se denominó los Acuerdos de Bonn, en el que se eliminaron algunos de los aspectos más polémicos del Plan de Acción de Buenos Aires. Previamente, el Tercer Informe del IPCC sobre Cambio Climático, de abril de 2001, mejoró el ambiente de las negociaciones, ya que aportó las pruebas científicas del calentamiento mundial más convincentes de las que existían hasta esa fecha.

La COP 7 de Marrakech Marruecos 2001. Finalmente el Protocolo de Kyoto fue aprobado en la COP 7; de noviembre del 2001, como resultado de las negociaciones que complementaron los Acuerdos de Bonn adoptando un amplio conjunto de decisiones, que se denominan los Acuerdos de Marrakech, que incluyeron ***directrices más detalladas, principalmente sobre el tratamiento de los mecanismos flexibles de mercado y, en especial, sobre el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).*** De esta forma, se logró el

acuerdo internacional para hacer operativo el Protocolo de Kyoto y abrir el proceso de ratificación del mismo.

Básicamente la COP 7 adoptó una decisión específica que estableció las modalidades y procedimientos para la implementación de proyectos en el MDL destinados específicamente a reducir emisiones de GEI. Para el caso de las modalidades y procedimientos de los proyectos de forestación y reforestación en el MDL, que consideraron la absorción de carbono, se inició un proceso de negociaciones que culminó con una decisión adoptada en la COP 9, de 2003 en Milán, Italia.

Finalmente el Protocolo de Kyoto entró en vigencia el 16 de febrero de 2005, después de ser ratificado por todas las Partes Anexo I, excepto por EE. UU. El mismo año, se creó el Grupo de Trabajo Ad Hoc de Kyoto, cuyo objetivo fue negociar los compromisos de reducción de emisiones de GEI de las Partes para el segundo período de cumplimiento, después del año 2012. El plazo para terminar estas negociaciones se estableció para diciembre del año 2009, en la COP 15 que se realizó en Copenhague, Dinamarca.

La COP 8 de Nueva Delhi 2002. Este encuentro ***estableció metas para el uso de fuentes renovables de energía. En esta edición se sumaron por primera vez el sector privado y las organizaciones no gubernamentales (ONG), que presentaron proyectos para la creación de los mercados de créditos de carbono,*** en el marco del Protocolo de Kyoto.

En esta COP se adoptó la Declaración de Delhi sobre Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. La Declaración reafirma el desarrollo y la erradicación de la pobreza como las prioridades superiores en los países en desarrollo, y reconoce las responsabilidades comunes pero diferenciadas de las Partes y las prioridades y circunstancias nacionales de desarrollo en la implementación de los compromisos de la CMNUCC. Las Partes consideraron las cuestiones institucionales y de procedimientos bajo el Protocolo y adoptaron varias decisiones, incluyendo las reglas y procedimientos del MDL. En esta COP se adoptaron las Modalidades y ordenamientos simplificados para proyectos de pequeña

escala con el fin de reducir los costos de transacción asociados a la preparación e implementación de la actividad de los MDL.

En la COP 9, de Milán Italia 2003, se avanzó en aspectos técnicos y directivos, por lo que se estableció un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad Europea órgano directivo con nivel orgánico de subdirección general. Se creó el Grupo Interministerial del Cambio Climático (GICC) En la Declaración para el diálogo social, Gobierno, empresarios y sindicatos acordaron abordar el desarrollo de los compromisos y consecuencias del Protocolo de Kyoto, en donde se estableció los siguientes puntos:

- **Ámbito del proyecto:** Corresponde al límite geográfico de cada actividad de forestación o reforestación bajo el control de los participantes en el proyecto y, puede abarcar más de un terreno o varios lotes dispersos.
- **Permanencia:** La captura de carbono que se produce en un bosque no es permanente, ya que los árboles son seres vivos que en determinado momento morirán, ya sea por causas naturales o por causas antropogénicas. Esta característica de no permanencia del carbono acumulado en los árboles es una diferencia fundamental con la reducción de emisiones de GEI por las fuentes, donde las emisiones que no se realizan en un determinado lapso son permanentes.

Para tratar de darle cause a este problema, se presentó una propuesta cuya iniciativa fue planteada por dos participantes de la delegación de Colombia en las negociaciones, y consistió de la adopción de Certificados de Emisiones Reducidas (CER) que tenían fecha de término de su vigencia, en función del grado de seguridad de la permanencia transitoria del carbono absorbido por el proyecto. De esta forma, los participantes en proyectos de forestación debían elegir, desde el inicio, entre dos tipos de certificados transitorios de absorción de carbono, que fueron:

- a) tCER, son certificados temporales y que caducaban al final del siguiente período de cumplimiento para el que se expidieron.
- b) ICER, son certificados de largo plazo, que debían caducar al finalizar el periodo de acreditación del proyecto.

Cuando ambos tipos de certificados expiraban o perdían su vigencia, el comprador de los mismos debía asumir la responsabilidad de reemplazarlos por otros certificados transitorios o por certificados de reducción de GEI permanentes.

- Periodo de acreditación: Es el número de años en que se pueden expedir certificados de carbono por el proyecto y se elegía una de las siguientes alternativas desde la formulación del proyecto.

a) 20 años como máximo y podía renovarse hasta por dos veces hasta un total de 60 años, siempre que en cada renovación una entidad certificadora verifique la validez de la línea de base establecida inicialmente.

b) 30 años como máximo.

- Fugas: Corresponde al aumento de las emisiones de GEI fuera del ámbito del proyecto, que podían atribuirse a sus actividades y podían ser medidas o estimadas.

- Impactos socioeconómicos y ambientales: Consistió en el análisis de los posibles impactos que provocaría la ejecución del proyecto y, si existieran, se debe explicar y detallar las medidas de mitigación que se adoptarían en la ejecución del proyecto para aminorar estos impactos.

3.1.4. Las negociaciones de la Convención sobre adaptación al cambio climático

En lo que respecta al *tema de la adaptación al cambio climático*, especialmente en los países en desarrollo, por lo general, este ha sido un tema difícil en las negociaciones de la Convención. Sin embargo es a partir de la COP 10 en donde comienza a abordarse las cuestiones referentes a la adaptación al cambio climático.

En la COP 10, realizada en diciembre de 2004, nuevamente en Buenos Aires Argentina, se adoptó el “Programa de Trabajo de Buenos Aires sobre Adaptación y Medidas de Respuesta”, que incluyó la realización de varios seminarios regionales para identificar las necesidades de los países en desarrollo, especialmente en los aspectos de diversificación económica y desarrollo sostenible, apoyo técnico para fortalecer las capacidades institucionales sobre inversiones nacionales y extranjeras para la diversificación económica

y, manejo del riesgo financiero en el contexto del impacto de la implementación de medidas de respuesta al cambio climático.

La COP 11 se realizó en Montreal Del 28 de noviembre al 9 de diciembre de 2005. Esta conferencia fue un evento histórico no sólo porque se reunieron las partes de la Convención sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) sino por la *entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto.*

En esta conferencia de las partes, *se trataron temas referentes a los cumplimientos de los compromisos, informes de los órganos subsidiarios y decisiones, además de aspectos administrativos y organizacionales.* Un tema incluido en la agenda provisional fue el propuesto por Papúa Nueva Guinea referente a la reducción de emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo: enfoques para estimular la acción.

La primera reunión de las partes del protocolo de Kyoto entre otros temas, se abordaron los procedimientos y mecanismos relacionados al cumplimiento del Protocolo de Kyoto, construcción de capacidades bajo el Protocolo, *fondo de adaptación* y aspectos organizacionales. La reunión pretendió llegar a un acuerdo sobre cómo implementar los primeros objetivos de reducción de emisiones de gases invernadero bajo el Protocolo.

De esta manera, se buscó la ratificación de los países prioritarios para el protocolo de Kioto en orden descendente de países emisores de CO₂, se logró la firma de los 27 países cuya ratificación del protocolo de kyoto fue esencial para garantizar que el acuerdo entrara en vigor. Si bien estos países no deben quedar fuera, ya que podrían ser culpados de paralizar los esfuerzos globales para combatir un problema a nivel internacional de gran importancia social:

La Comunidad Europea y sus 15 Estados Miembros (2002): (Alemania, Reino Unido, Italia, Francia, España, Holanda, Bélgica, Grecia, Suecia, Austria, Finlandia, Dinamarca, Portugal, Irlanda, Luxemburgo) Federación Rusa, Japón, Canadá, Polonia, Rumania, República Checa, Bulgaria, Hungría, Eslovaquia, Suiza, Estonia, Noruega.

En el caso de los Estados Unidos, quedaron excluidos fuera de la lista de los países contaminantes, debido a la oposición al Protocolo de Kioto por parte del presidente Bush, ya que lo consideraban pernicioso a sus intereses económicos. Australia y Canadá se mostraron partidarios a las decisiones tomadas por los Estados Unidos y declararon que no ratificarían el tratado hasta que EE.UU no lo hiciera.

Cabe mencionar, que la situación de lograr un acuerdo sería difícil, si alguno de los grandes emisores de CO₂ como son la Unión Europea, Rusia, y Japón no hubiesen ratificado, en este caso, sería imposible que el tratado entrara en vigor, independientemente de la ratificación de cualquier otro país.

TABLA: RATIFICACIÓN DE PAÍSES

PAÍSES	ESTADO DE RATIFICACIÓN
República Checa	15 de noviembre 2001
Rumania	19 de marzo de 2001
Unión Europea	31 de mayo de 2002
Japón	4 de junio de 2002
Rusia	En la cumbre de Johannesburgo (2002) afirmó que ratificaría el protocolo antes de un año.
Canadá	El primer ministro Canadiense Jean Chretien anunció que presentaría "antes de fin del 2002" un proyecto de ley para la ratificación.
EE UU	El gobierno de George W. Bush se negó a ratificar el protocolo de Kioto ya que argumento que este perjudicaba sus intereses económicos y, el Convenio sobre la Biodiversidad.

En la COP 12, de diciembre de 2006 en Nairobi, Kenya, se estableció el Programa de Trabajo de Nairobi (NWP, por su sigla en inglés) de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático, que reemplazó al Programa de Buenos Aires. Estaba orientado a asistir a los países en aumentar su comprensión sobre los impactos del cambio climático y vulnerabilidad, así como mejorar su capacidad de tomar decisiones informadas sobre cómo adaptarse exitosamente.

De manera consensada, en esta reunión, las Partes identificaron como prioritarios los siguientes aspectos relacionados con los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio

climático: análisis integrado de los impactos y vulnerabilidad, incluyendo eventos extremos a escalas geográficas reducidas; evaluación económica de los impactos a escala regional; metodologías, tecnologías, escalas de tiempo y costos de la adaptación y; ***estrategias de adaptación en países en desarrollo***, considerando sus vínculos con el desarrollo sostenible y la equidad.

En la COP 13, de diciembre de 2007 en Bali, Indonesia, se presentaron los avances del NWP y se adoptó el Plan de Acción de Bali (BAP, por su sigla en inglés), en cuyo contexto se creó el Grupo de Trabajo Ad Hoc de Acciones de Cooperación de Largo Plazo, cuyo ***objetivo era elaborar una propuesta de una visión común para la cooperación internacional sobre el cambio climático***.

El plan de acción de Bali básicamente pretendía crear una propuesta que estableciera un compromiso mundial jurídicamente vinculante para la reducción de emisiones, con base en el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, incluyendo también los aspectos relacionados con la adaptación al cambio climático, el desarrollo y transferencia de tecnologías menos emisoras de GEI y el apoyo financiero a los países en desarrollo.

En el Plan de Acción de Bali, se decidió que las negociaciones para llegar a un compromiso mundial jurídicamente vinculante con respecto a los temas más complejos relacionados con el cambio climático, debían tener una fecha de término para evitar dilaciones interminables como había ocurrido en otras oportunidades dentro de la Convención. Se acordó que el BAP debía culminar en la COP 15, que se efectuó en Copenhague, Dinamarca, en diciembre de 2009. Con este fin, se acordó un proceso intensivo de reuniones paralelas del Grupo de Trabajo ***Ad Hoc*** de Acciones de Cooperación de Largo Plazo y del Grupo de Trabajo ***Ad Hoc*** de Kyoto.

El Plan a Acción de Bali constituyo cinco bloques de negociaciones para estructurar el proceso de cooperación a largo plazo, estos fueron:

- La definición de una visión común de largo plazo sobre las acciones de cooperación que deben priorizarse internacionalmente con respecto al cambio climático.
- *La intensificación de las medidas de mitigación de las emisiones de GEI.*
- *El fortalecimiento de las medidas de adaptación al cambio climático*
- El incremento del desarrollo y transferencia de tecnologías que apoyen las medidas de mitigación y adaptación.
- *El reforzamiento del apoyo financiero e inversiones para apoyar las medidas de mitigación, adaptación y cooperación técnica.*

De esta manera, uno de los temas cruciales de las negociaciones, fue establecer los compromisos cuantificados de reducción de emisiones de GEI de las Partes para después del año 2012, que es el año en que finalizaba el primer periodo de cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

En esta convención, desde el inicio de las conversaciones, *se produjo un enfrentamiento entre los países en desarrollo; representados por el G77+China, que enarbolaban el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas como fundamento para no tomar obligaciones de reducción de emisiones de GEI cuantificadas*, y algunas Partes que exigen que los países en desarrollo, especialmente los grandes países en desarrollo emergentes, debían adoptar compromisos vinculantes de reducciones de emisiones después del año 2012.

En las negociaciones de la Convención, el asunto que por lo general fue de difícil acuerdo fue el relacionado con el financiamiento que requieren los países en desarrollo para establecer medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, principalmente el origen de los fondos, los montos, plazos y formas de transferencia del financiamiento. Las Partes Anexo I han condicionado este aporte financiero a que los países en desarrollo adopten compromisos obligatorios o voluntarios de reducción de emisiones, lo que no es aceptado por estos últimos.

Con la intención de darle solución a la problemática financiera, se encontró una fórmula que podía acercar las posiciones de los países desarrollados y en desarrollo, que consistió en que los países en desarrollo realizaran esfuerzos voluntarios de reducción de emisiones de GEI en determinados sectores de sus economías, de acuerdo con sus circunstancias nacionales, que se denominan Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por su sigla en inglés).

Se acordó que las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación de los países en desarrollo consistieran en declaraciones escritas de actividades y medidas de políticas voluntarias y adicionales a lo que estaba ocurriendo en el presente en estos países, con el objetivo de reducir emisiones de GEI en los diversos sectores de la economía. Las NAMA deberían estar incorporadas en comunicaciones nacionales que, además contendrían inventarios nacionales de GEI, y que se inscribirían en un registro bajo la Convención, para permitir su revisión y evaluación.

Las características exigibles de estas acciones es que debían ser medibles, reportables y verificables (MRV), para los efectos de evaluar las inversiones y los costos en que se incurría, así como los resultados alcanzados. Por su parte, los países desarrollados contribuyeron con apoyo financiero y técnico a las NAMA que se inscribieron en un registro especial de la Convención, y estos aportes también deberían ser mensurables, reportables y verificables.

La COP 14 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático se desarrolló en Poznan, Polonia del 1 al 12 de diciembre de 2008. La COP 14 trabajó sobre el Plan de Acción acordado en Bali el año pasado durante la COP 13: ***mitigación, adaptación, tecnología y financiación, más la llamada 'visión compartida'***. Esta reunión fue la última antes de la que se celebró en Copenhague (Dinamarca) en 2009, donde se negoció un acuerdo en torno al régimen climático que sustituiría al Protocolo de Kioto a partir de 2012.

La COP 15, Copenhague, Dinamarca 2009. El tema central de la COP 15 ***era encontrar una fórmula legalmente vinculante para reducir las emisiones de gases efecto***

invernadero (GEI) a niveles de entre 25% y 40% para el año 2020 con respecto a 1990, con el propósito de limitar el calentamiento global a no más de dos grados Celsius (2 °C) en el siglo 21, con base en las recomendaciones del cuarto informe del IPCC que proyecta aumentos de la temperatura promedio mundial de entre dos y cuatro grados Celsius, si continuaba el ritmo de las emisiones de gases efecto invernadero a nivel mundial.

Entre los principales temas de negociación que concentraron la atención de la COP 15, se destaca la definición de compromisos vinculantes de reducción de emisiones de cada uno de los países que forman parte de la Convención y, como se financiarán estos compromisos en los países en desarrollo, considerando el principio de las responsabilidades comunes, pero diferenciadas.

Una vez más, como en reuniones anteriores no fue posible el consenso, debido a las discrepancias entre Estados Unidos, China, India, Brasil y la Unión Europea, principalmente. Esta situación se confirma en las masivas manifestaciones en contra de la falta de acuerdos, realizadas por numerosas organizaciones no gubernamentales ambientalistas.

Básicamente, no se logró el objetivo de un compromiso obligatorio de reducir drásticamente las emisiones de las Partes Anexo I para después del año 2012, que es cuando finalizo el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto, numerosos países desarrollados y en desarrollo declararon expresamente sus intenciones de reducir voluntaria y unilateralmente sus emisiones de GEI para el año 2020. Al respecto, la Secretaría de la Convención abrió un registro para inscribir oficialmente estos compromisos en el curso del año 2010.

En cuanto al financiamiento de la mitigación del cambio climático en los países en desarrollo, un número importante de países desarrollados declaró sus intenciones de aportar a un fondo mundial, estimado en cien mil millones de dólares anuales para el año 2020. Al respecto, Japón ofreció US\$ 11 mil millones, la Unión Europea US\$ 10,6 mil millones y Estados Unidos US\$ 3,6 mil millones.

Por otra parte, en lo que respecta al ámbito del sector silvoagropecuario, las negociaciones en la COP15 se concentraron en dos temas principales, relacionados con las emisiones por deforestación y con el sector agrícola.

El proceso de negociación de este tema en la Convención se inició en la COP 11; realizada en Montreal, Canadá; a instancias de una propuesta oficial de Papúa Nueva Guinea y Costa Rica, que reavivó la controversia que se suscitó sobre el tratamiento de la captura de carbono en los bosques durante la negociación del Protocolo de Kyoto, especialmente en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

La razón principal para iniciar el proceso de considerar la deforestación y degradación de bosques en los países en desarrollo como un tema relevante en la Convención, radicó en que las estimaciones del IPCC indicaban que generaban aproximadamente el 15% al 20% de las emisiones mundiales de GEI y, consecuentemente, enfrentar en forma decidida el tema podía contribuir sustancialmente a reducir las emisiones globales. Las principales emisiones de GEI resultantes de la deforestación y degradación de bosques se ubicaban en países en desarrollo de Latinoamérica, Asia y África.

Cabe destacar que la deforestación y la degradación, especialmente de los bosques naturales tropicales y subtropicales, fue ocasionada, principalmente, por la expansión de la frontera agrícola para la habilitación de terrenos para fines agrícolas y ganaderos, cortes ilegales de madera, obras de infraestructura y urbanización. A su vez, las legislaciones forestales, así como la institucionalidad forestal de muchos países en desarrollo, era insuficiente para enfrentar este problema.

Un punto de acuerdo entre los negociadores, fue que existía una gran diversidad de situaciones en el sector forestal entre los países en desarrollo para iniciar actividades para implementar REDD, por lo que se reconocía que son necesarias tres etapas para alcanzar resultados medibles, reportables y verificables.

La conferencia se dividió en diversas etapas, la primera etapa fue de preparación y correspondió a la formulación y desarrollo de políticas y estrategias nacionales y planes de acción, incluyendo el fortalecimiento institucional forestal y desarrollo de capacidades técnicas y administrativas. La segunda fase consistió en la implementación de las políticas y estrategias definidas en la primera etapa, que podrá requerir de mayor desarrollo de capacidades en la institucionalidad forestal, junto con transferencia tecnológica y acciones demostrativas con base en resultados. La tercera etapa se constituyó por la implementación de las actividades previamente indicadas, mediante la aplicación de los planes, programas y acciones medibles, reportables y verificables.

En esta reunión las decisiones propuestas no alcanzaron el consenso general, principalmente porque existían dos posiciones opuestas sobre los asuntos relacionados con la base de referencia y el financiamiento de los incentivos positivos para REDD. El tema del financiamiento para los incentivos positivos que obtendrían los países en desarrollo por sus esfuerzos de reducir emisiones de GEI de la deforestación y degradación forestal fue otro de los temas más difíciles de negociar en Copenhague, además de estar muy ligado a la discusión sobre si la base de referencia debe ser exclusivamente nacional o incluir niveles subnacionales.

En el tema de la base de referencia, este borrador de decisión terminó por incluir un párrafo que establece que “los países en desarrollo debían establecer, de acuerdo con sus circunstancias nacionales y capacidades, sistemas nacionales de monitoreo forestal fuertes y transparentes y, si es apropiado, sistemas subnacionales como parte del sistema nacional”. Este borrador de decisión deja abierta la posibilidad de desarrollar proyectos subnacionales.

Sin embargo, en el mismo borrador de discusión no se menciona la posibilidad de considerar al mercado del carbono como fuente de financiamiento para actividades REDD en los países en desarrollo, ya que no se alcanzó el consenso necesario.

Por su parte, el segundo borrador de decisión relacionado con el sector silvoagropecuario, se refirió a enfoques sobre la cooperación y acciones específicas en el sector agrícola, las

discusiones se enfocaron en la eficiencia y la productividad de la producción agrícola en forma sostenible, teniendo en cuenta las relaciones entre la agricultura y la seguridad alimentaria. El punto crítico de la negociación consistió en el tratamiento que debe dar la cooperación internacional a prácticas y medidas arbitrarias que restrinjan el comercio internacional de productos agrícolas, tema en el cual no se llegó a un consenso.

Un tema en el que sí se logró el acuerdo, fue en el impulso a la promoción y la cooperación en la investigación, desarrollo y transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropogénicas de GEI, junto con apoyar técnicas que ayuden a la adaptación al cambio climático, con el fin de contribuir a la seguridad alimentaria en el mundo.

En lo referente a la contabilidad de las emisiones antropogénicas por las fuentes y las absorciones por los sumideros del manejo forestal se plantearon dos opciones. La primera consistió en mantener los topes o límites establecidos para el primer período de compromiso, que se encontraban en un apéndice del anexo al borrador de decisión. La segunda opción incorporaba el concepto de “niveles de referencia”, que consistían en evitar variaciones bruscas de las emisiones y las absorciones en determinados años venideros, ocasionadas por eventos naturales extremos, tomando como base de comparación la tendencia observada en un período anterior. No se alcanzó acuerdo en esta materia y la discusión en este sentido, proseguiría en adelante.

La COP 16 se llevó a cabo entre el 29 de noviembre y el 10 de diciembre de 2010, en Cancún, Quintana Roo, México. Los resultados más importantes se dieron en el sentido de redefinir los objetivos y sobre la medición de las metas en temas como la reducción de emisiones GEI, además; sobre el desarrollo y transferencia de tecnologías de energías limpias y amigables a países pobres y en vías de desarrollo, a la vez, sobre el financiamiento, y de igual forma sobre el mecanismo REDD+ (o Plus).

De los acuerdos logrados, destacan el combatir el cambio climático, proponiéndose metas comunes, como el mantener por debajo de los 2°C el aumento de la temperatura a nivel

global. Además, la reducción de emisiones de dióxido de carbono, con un índice mayor a lo establecido por el Protocolo de Kyoto. De igual manera, se concretó la transferencia del primer paquete de 30 mil millones de dólares para acciones seguidas hasta el 2012, y se aceptó la propuesta mexicana del “Fondo Verde”, que plantea movilizar 100 mil millones de dólares anuales, a partir del 2020, para mitigación y adaptación de países pobres, incluidos los más vulnerables. Asimismo, se crearon y aceptaron mecanismos de reducción de emisiones por deforestación y degradación de suelos (REDD+), para garantizar a los pueblos o comunidades con recursos forestales la protección y preservación de sus selvas y bosques.

La COP 17 se llevó a cabo en Durban, Sudáfrica en el año 2011. En esta cumbre la Unión Europea (UE) acogió con satisfacción el acuerdo alcanzado en la Conferencia Climática de la ONU en Durban. En esta conferencia, las 195 Partes integrantes, acordaron el establecimiento de una Hoja de Ruta, propuesta por la Unión Europea, para ***la elaboración de un marco legal para la acción climática en todos los países con proyección para el año 2015.*** Finalmente esta Conferencia también acordó un segundo período del Protocolo de Kyoto, puso en funcionamiento el nuevo Fondo Climático Verde para los países en desarrollo y aprobó una serie de medidas basadas en los avances logrados en la Conferencia del año anterior en Cancún.

La COP 18 entre el 26 de noviembre y el 8 de diciembre de 2012 se desarrolló en Doha, Qatar, Esta reunión se constituyó como la 18ª Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático y la 8ª Conferencia de las Partes actuando como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto (CMP8). En estas reuniones fueron aprobados 30 documentos de los cuales los más relevantes (por su decisión o falta de decisión) son:

- El documento que aprobó la enmienda del Protocolo de Kioto para un Segundo Período de Compromiso.

- El documento que declara concluido el trabajo del Grupo de Cooperación de Largo Plazo creado en la COP 13 de Bali (2007) y con ello cierra el proceso denominado Hoja de Ruta de Bali.

- El documento que resume los acuerdos alcanzados en el marco de la Plataforma de Durban.

La COP 19 realizada en Varsovia, Polonia, en diciembre del 2013. En esta Conferencia, la más reciente al momento de escribir el presente trabajo, se reunieron 195 países, mismos que aceptaron un texto sobre la lucha contra el cambio climático que abría la vía para firmar un pacto vinculante sobre lucha contra cambio climático en París en 2015. Entre los principales puntos acordados se tienen:

- **Mecanismo Internacional de Varsovia.** Este mecanismo prevé el suministro de asesoramiento y ayudas a los países en vías de desarrollo para afrontar los daños derivados del cambio climático. El funcionamiento concreto de este mecanismo se revisará en 2016.

- **Compromiso de reducción de objetivos.** Los firmantes se comprometen a anunciar aportaciones a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero más allá de 2020 con anticipación a la cumbre de París, prevista para diciembre de 2015.

- **Deforestación.** Los países participantes aportarán miles de millones de euros para combatir la deforestación al Fondo Climático Verde y se crearán agencias gubernamentales en cada país para gestionar estos esfuerzos.

- **Mecanismo de Desarrollo Limpio.** Los países firmantes se comprometen a impulsar este mecanismo ya preexistente, cuya función es que cuando los gobiernos no se hayan comprometido a objetivos de reducción de emisiones puedan emplear sus cuotas de emisión, aunque no se fija ninguna vía para establecer el precio de venta de estas cuotas.

Frente a las altas emisiones de GEI generadas principalmente por la actividad antropogénica, se conformó la CMNUCC, de la cual se derivaron hasta la fecha 19 COPS, a fin de ofrecer alternativas al problema del calentamiento global y por ende al cambio

climático y sus implicaciones para con la vida en el planeta. De tales eventos se han desprendido una serie de medidas para efecto de combatir el cambio climático y sus impactos.

Principalmente son una constante los desacuerdos en relación a las medidas o estrategias que se han acordado en cada uno de tales eventos, lo que inclusive, como se ha mostrado son bastante numerosos sin que concreten las medidas acordadas que se reflejasen en una disminución de la temperatura del planeta. Lo anterior se refleja en el rápido avance del deshielo de los casquetes polares y el aumento del nivel del mar y el desfase de las estaciones del año y lo que ello conlleva, como es la desaparición de especies, la emigración de especies del hemisferio sur al norte, la reducción de la capa forestal, entre otros.

Todo este panorama, como se puede observar en las diferentes COPS, tiene diferentes orígenes entre los que destacan:

1- El desacuerdo internacional en torno a las deliberaciones y acuerdos emanados de cada una de las reuniones cumbre. Hasta la cumbre de Nairobi, COP 12 las discusiones se centraron en la ratificación o no del protocolo de Kyoto que se centraba en la disminución de por lo menos el 5% de las emisiones de GEI para el año 2012. Es un protocolo cuyo retraso en su operación se debió a que de los 192 países integrantes de las COPS, 32 países no lo signaron; todos ellos encabezados por los EU cuyo principal argumento era la afectación de sus intereses económicos, alineándose a ello, Canadá, Australia, China, Japón, y Brasil por mencionar algunos.

2- Hasta la COP 12 de Copenhague, que a un año de la entrada en vigor el protocolo de Kyoto la discusión se amplió a la consideración de los efectos devastadores del cambio climático. Se comenzó a incorporar los temas relacionados con impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Esto por la no consecución de la disminución de la temperatura en los tiempos preestablecidos; ejemplo de ello es la participación más activa de los autodenominados países pequeños y en desarrollo, dado que son los principales afectados por los impactos del cambio climático, entre los que podemos mencionar los

estados firmantes de la declaración de Malé que están siendo seriamente afectados por el aumento en el nivel del mar. En general estos dos momentos en la búsqueda de alternativas que aminoren los impactos del cambio climático están afectados por una serie de aspectos que obedecen a las circunstancias propias de cada uno de los países participantes:

a) El dominio político-económico por los países desarrollados cuyas decisiones las sujetan al grado de afectación de sus economías.

b) Al débil financiamiento para la instrumentación de cada una de las medidas que se han acordado en las diferentes COPS.

c) A la deficiente cooperación en materia de asesoría, transferencia de tecnologías alternas, y capacitación coadyuvantes de los mecanismos de desarrollo limpio. Además de la falta de fondos para la adquisición de bonos de carbono.

d) La deficiente institucionalidad para atender en lo local y en lo global el problema de la deforestación y la degradación de los suelos, actores de alta incidencia en la absorción de los GEI.

e) Por último, un factor que se puede considerar determinante en la tibia ejecución de los acuerdos emanados de cada una de las COPS es el aspecto *no vinculante* con las políticas económicas y la legislación de cada uno de los países participantes, quedando a criterio de los mismos el instrumentar o no las medidas acordadas.

3.2. Estrategia Nacional de cambio Climático

3.2.1 México y el protocolo de Kioto

Durante la celebración de las asambleas celebradas en julio de 2001 en Bonn, Alemania en la sexta Conferencia de las Partes COP-6 de la CMNUCC, el Gobierno de México ratificó el Protocolo de Kioto y reafirmó su compromiso de darle cumplimiento bajo el principio de responsabilidad común pero diferenciada. Los objetivos que el Gobierno Federal planteó para el país fueron:

- Confirmar su apoyo al Protocolo de Kioto como el acuerdo internacional idóneo para desarrollar las respuestas multilaterales al problema.

- Situar la vulnerabilidad como el tema principal de la cooperación internacional al ponerse en marcha el Protocolo de Kioto.

- Promover que en las decisiones de la Conferencia de Bonn se incorporara un claro compromiso político de los países desarrollados para aportar recursos financieros, predecibles y suficientes, necesarios para realizar las actividades de mitigación y adaptación indispensables para hacer frente al cambio climático

- Vigilar que los mecanismos de flexibilidad que comprende el Protocolo de Kioto contribuyan al cumplimiento de las metas de estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Es importante mencionar que México no adquirió compromisos de reducción de emisiones de GEI dado que no forma parte de los países industrializados enlistados en el Anexo I de la CMNUCC, sin embargo de acuerdo con el Artículo 4 de la Convención Marco, México convino en la realización de inventarios nacionales de emisiones; la puesta en marcha de programas nacionales que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático; la promoción y el apoyo a la transferencia de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones de GEI; *la inclusión de consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas sociales, económicas y ambientales; y la promoción de la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático.*

Con el fin de dar cumplimiento a esos compromisos adquiridos, en términos legales, se formuló la **Ley General de Cambio Climático (LGCC)** que se sustenta en los artículos 4 y 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Diario Oficial de la Federación 2013). La Ley General de Cambio Climático es el principal instrumento de política con que cuenta el país para enfrentar el cambio climático. Este ordenamiento tiene

como *objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación* con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, “participativo” e integral. Define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de gobierno, además establece los mecanismos institucionales necesarios para enfrentar este reto. Conforme a la Ley, la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional de cambio climático de acuerdo con principios claramente definidos, entre los que *destaca de manera relevante la corresponsabilidad social*. Es una ley a partir de la cual se ordena la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), que para el caso de este trabajo nos hemos de referir a la versión 10-20-40 años, por ser la versión más reciente y que refiere una visión de diferentes tiempos en la generación de estrategias para la atención al cambio climático y sus implicaciones.

En términos generales la Estrategia Nacional es una acción de carácter intersecretarial cuyos principios generales son:

- » Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y recursos naturales
- » Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad
- » Precaución ante la incertidumbre
- » Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico
- » Adopción de patrones de producción y consumo sustentables
- » Integralidad y transversalidad, al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social, público y privado
- » Participación ciudadana efectiva
- » Responsabilidad ambiental
- » Transparencia, acceso a la información y a la justicia
- » Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) tiene el propósito fundamental de constituirse como el *instrumento rector de la política nacional* en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

El Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Se creó con el propósito de lograr la coordinación efectiva de los distintos órdenes de gobierno y la concertación entre los sectores público, privado y social, la LGCC prevé la integración de este sistema debe propiciar sinergias para enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación. El SINACC lo integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales; y el Congreso de la Unión.

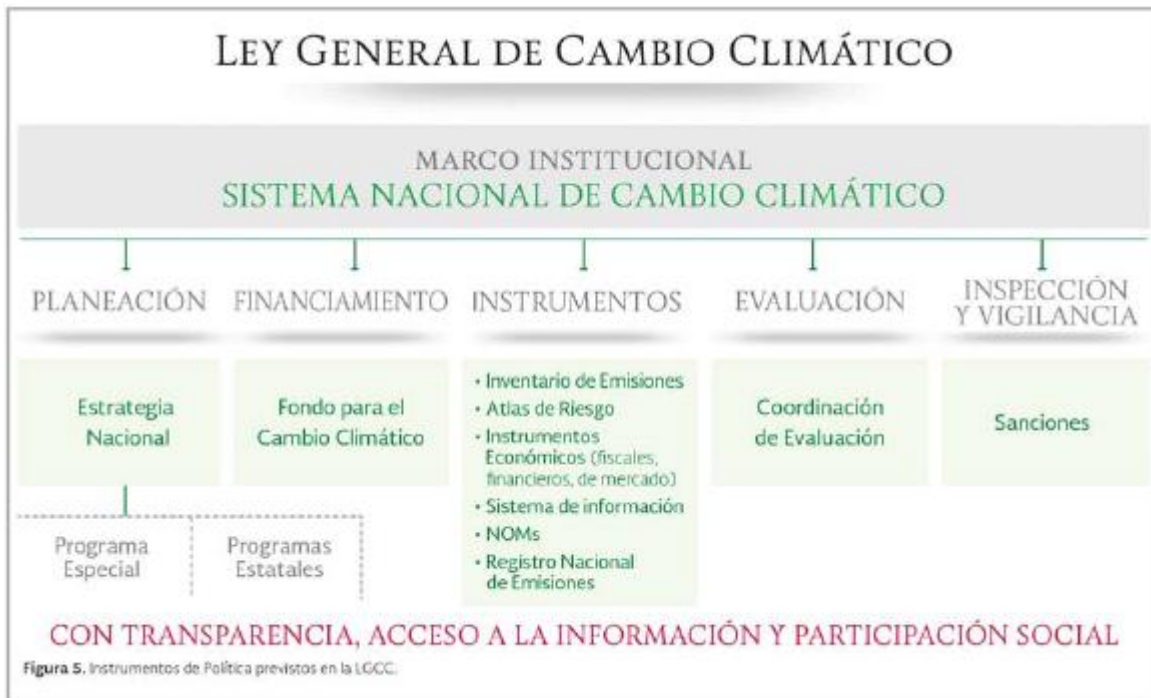
El CICC se instituye como el mecanismo permanente de coordinación de acciones entre las dependencias y las entidades de la Administración Pública Federal en materia de cambio climático. Está conformada por 13 secretarías de Estado: Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Salud (SSA) y Secretaría de Turismo (SECTUR). Entre sus funciones se encuentran:

- 1) Formular e instrumentar políticas nacionales para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como su incorporación a los programas y acciones sectoriales correspondientes
- 2) Desarrollar los criterios de transversalidad e integralidad de las políticas públicas para que los apliquen las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal centralizada y paraestatal
- 3) Aprobar la ENCC
- 4) Participar en la elaboración e instrumentación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

También la LGCC, establece la creación *el INECC* como el instituto de investigación que coordina y realiza estudios y proyectos de investigación científica y tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en materia de cambio climático. Es la institución encargada de realizar los análisis de prospectiva sectorial y de colaborar en la elaboración de estrategias, planes, programas, instrumentos y acciones relacionadas con cambio climático, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados a este fenómeno y de los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo. La evaluación de la política nacional de cambio climático recae en la Coordinación de Evaluación, integrada por el titular del INECC y seis consejeros sociales, y podrá realizarse mediante uno o varios organismos independientes.

El C3 se constituye como el órgano permanente de consulta de la CICC y está integrado por miembros provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocidos méritos y experiencia en el tema del cambio climático. Entre sus funciones destacan:

- 1) Asesorar a la CICC y recomendarle la realización de estudios, políticas y acciones así como fijar metas tendientes a enfrentar los efectos adversos del cambio climático
- 2) Promover la participación social, informada y responsable, mediante consultas públicas.



Fuente: Diario Oficial de la Federación, 2013.

3.3 La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México

3.3.1 El Distrito Federal y el Cambio Climático

En la Zona Metropolitana del Valle de México coexisten 20.1 millones de habitantes, cerca de 414 mil industrias y más de 3.7 millones de vehículos circulando diariamente en la milésima parte del territorio nacional, ante esta situación la ZMVM contribuye con el 7.8% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país, lo que la convierte en el centro poblacional con las mayores emisiones a escala nacional, así como en una de las zonas de mayor vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático global (INEGI, 2010a; SMA, 2006:25-26).

Para atender esa compleja problemática ha requerido del diseño y la aplicación de políticas metropolitanas coordinadas, que integren de manera congruente los temas ambientales, económicos y sociales.

Los esfuerzos realizados desde hace diez años en la Ciudad de México, y particularmente a partir de que los habitantes del DF conquistaron el derecho de elegir a sus gobernantes en

1997, están dando la posibilidad de avanzar de una agenda enfocada a paliar el deterioro ambiental hacia otra conformada por políticas integrales, que mitiguen y reviertan las tendencias con el objetivo de garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano y a un desarrollo equitativo y sustentable. En esta perspectiva, en el Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002-2006, se señala que “no basta con frenar el desastre potencial que se vive, se debe procurar, además, heredar una ciudad con un ambiente sano, y con un uso eficiente de sus recursos naturales” (SMA, 2002:7)

Seis ejes rectores definen la política ambiental para el Distrito Federal en el periodo 2002-2006:

- 1- Conservación y aprovechamiento sustentable del suelo de conservación
- 2- Mejoramiento del paisaje urbano y crecimiento de las áreas verdes
- 3- Control de la contaminación y mejoramiento de la calidad ambiental
- 4- Manejo sustentable del acuífero
- 5- Fomento de la *educación ambiental y de la corresponsabilidad*
- 6- Mejoramiento del marco legal e institucional para la gestión.

Un análisis de los ejes rectores y las políticas públicas del Programa de Protección Ambiental del Distrito Federal 2002-2006 pone de manifiesto la importancia que la Secretaría del Medio Ambiente ha dado al cambio climático y la responsabilidad que el Gobierno del Distrito Federal ha asumido en el tema.

Destaca la articulación de acciones locales con los mecanismos globales de rango mundial, cuyo objetivo central es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El diseño y puesta en marcha *de una estrategia local de acción climática ha guiado en estos años las acciones concretas en materia de regulación ambiental de la industria del Distrito Federal, mejoramiento de la calidad del aire, gestión ambiental de los residuos sólidos, protección a los servicios ambientales del suelo de conservación y gestión y protección a los recursos naturales y a la biodiversidad.*

Esta articulación de políticas públicas tiene su correlato en el desarrollo institucional de la Secretaría del Medio Ambiente que, en diciembre del año 2000, modifica su estructura orgánica para, entre otras áreas, crear la Subdirección de Gestión Ambiental y Cambio Climático, adscrita a la Dirección Ejecutiva de Coordinación Institucional e Integración de Políticas (DECIIP). Esta subdirección ha tenido entre sus responsabilidades la de elaborar la estrategia de acción climática del Distrito Federal; diseñar, implementar y evaluar proyectos de ahorro y uso eficiente de energía y agua en los sectores industrial, de servicios y de vivienda y coadyuvar a que los responsables de la elaboración de los inventarios incorporen metodologías aceptadas internacionalmente para la determinación de las emisiones de GEI.

3.3.2 La Estrategia Local de Acción Climática del Distrito Federal

Como se mencionó anteriormente, México no está obligado por el Protocolo de Kioto a reducir sus emisiones de GEI por no formar parte del Anexo I, para los países no industrializados como el nuestro, es clave examinar cuidadosamente sus posibilidades de reducción, tanto por el compromiso internacional a evitar el acelerado incremento de la temperatura media de la atmósfera, como por las propias oportunidades financieras que se establecen a través del MDL.

Al mismo tiempo, es indispensable que los compromisos internacionales para reducir los GEI y los mecanismos y acciones derivados de dichos acuerdos, no se visualicen como obstáculos al desarrollo sustentable del país sino, por el contrario, como oportunidades para el avance de las prioridades de desarrollo equitativo de las naciones. Es en este contexto que se inscribe la Estrategia Local de Acción Climática del Distrito Federal (ELAC).

La ELAC se basa en los principios de la CMNUCC, en consecuencia, concibe al sistema climático como un recurso compartido en cuya estabilidad tienen efecto el conjunto de emisiones globales, por lo que se requiere de la articulación de los proyectos, los programas y las acciones locales. En este sentido, *la ELAC responde a una política de compromiso del Gobierno del Distrito Federal con la reducción de emisiones de GEI a escala global* y establece una sinergia con las políticas definidas localmente para la reducción de emisiones

de contaminantes y con el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen el MDL y otros instrumentos que, en el marco del Protocolo de Kioto y en el contexto de la CMNUCC, se han generado en el ámbito mundial.

No es con la publicación de la ELAC que se ponen en marcha las acciones del Gobierno del Distrito Federal para reducir sus emisiones de GEI, en todo caso, este documento expone la integración de los diversos instrumentos, acciones, normas y proyectos que han constituido la política pública del GDF en la materia en el lustro reciente y que, en *el Programa de Protección Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, fue definida como “política de integración de las acciones locales a escala global (cambio climático)”* (SMA, 2002). La ELAC es consistente con el Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2006 (PROAIRE), y con el Programa de Restauración Ecológica del Suelo de Conservación del Distrito Federal, ya que integra acciones de ambos programas. A la vez la ELAC plantea acciones innovadoras, tanto en el ámbito de competencia de la Secretaría del Medio Ambiente, como de otras dependencias del GDF entre ellas, la Secretaría de Transporte y Vialidad y la Secretaría de Obras y Servicios.

En el caso de PROAIRE 2002-2010, las principales acciones enmarcadas en una estrategia de acción local en materia de cambio climático son la *sustitución de combustibles por aquéllos con menor contenido de carbono; la promoción del uso de fuentes renovables de energía y las medidas de eficiencia y conservación de energía fósil*. En el caso del Programa de Restauración Ecológica del Suelo de Conservación del Distrito Federal destacan por su efecto en la captación de carbono las *acciones de reforestación y aforestación y las plantaciones forestales y, por su importancia en la protección de los servicios ambientales que presta el suelo de conservación*, sobresalen las acciones que desalientan el cambio de uso de suelo hacia la agricultura y la ganadería, y las que impiden el crecimiento urbano contenidas en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

Entre las acciones propias de la ELAC está el ahorro en el consumo de energía eléctrica que, si bien no representa una reducción significativa de las emisiones locales porque las centrales generadoras se encuentran en su mayoría fuera del territorio del Distrito Federal, si disminuye las emisiones nacionales de GEI.

Con la ELAC, el Gobierno del Distrito Federal se pone a la vanguardia al emprender acciones para reducir sus emisiones, sin estar obligado a ello por los convenios internacionales correspondientes, asumiendo de este modo un compromiso solidario con México y con otras naciones del mundo, sin poner en riesgo ni el desarrollo equitativo de la ciudad, ni la calidad de vida de sus habitantes. En esta tesitura se han colocado también los gobiernos de otras importantes ciudades del mundo particularmente de los Estados Unidos, país que no ha firmado el Protocolo de Kyoto a pesar de ser el principal emisor de gases de efecto invernadero.

La ELAC es una iniciativa del Gobierno del Distrito Federal que requiere de la participación concertada y coordinada de los otros órganos y niveles de gobierno, tanto en la Ciudad de México como en la ZMVM y en el ámbito federal. *Necesita también de la iniciativa privada, de las organizaciones no gubernamentales y de la ciudadanía en general. La ELAC exige, en síntesis, que todos los actores involucrados asuman la corresponsabilidad ante el cambio climático y fijen objetivos y estrategias comunes.*

Objetivos y líneas de trabajo de la ELAC

El objetivo central de la ELAC es reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero en el Distrito Federal, a través del establecimiento de un marco institucional que promueva y opere medidas para el ahorro y uso eficiente de los recursos naturales; la regulación y el uso eficiente de equipos; la sustitución de combustibles de mayor uso y la promoción de combustibles alternos y de las fuentes renovables de energía; la utilización de nuevas tecnologías; y el desarrollo de acciones en el sector forestal para la captación de carbono.

Las principales líneas de trabajo de la ELAC son:

1. Establecimiento de un inventario de emisiones de GEI para el Distrito Federal con base en la metodología del IPCC adecuado a la escala local.
2. Definición de una línea base de emisiones de GEI asociada al consumo de energía y la captura de carbono.
3. Identificación de las medidas y acciones planteadas en el PROAIRE 2002-2010 que contribuyen a la reducción de emisiones de GEI y cuantificación de sus efectos.
4. Identificación y evaluación de los factores de vulnerabilidad de la Ciudad de México al cambio climático.
5. Análisis de las tendencias de las emisiones de GEI y de los escenarios para la Ciudad de México.
6. Análisis de la adaptabilidad de la Ciudad de México a los efectos del cambio climático e identificación de medidas de adaptación.
7. Identificación de medidas de mitigación de las emisiones de GEI.
8. Definición de estrategias, medidas y acciones para la reducción de emisiones de GEI en el Distrito Federal.

Al haberse desarrollado desde la perspectiva de las bases y compromisos de la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, y teniendo en cuenta el enfoque integrado del cambio climático, la ELAC se presenta en una secuencia de capítulos que abordan los siguientes temas: inventario de emisiones del Distrito Federal, vulnerabilidad, tendencias y escenarios, adaptabilidad, mitigación de emisiones y estrategias y medidas de reducción.

Es pertinente señalar que si bien la Estrategia Local de Acción Climática del Distrito Federal que se presenta se enfoca a esta demarcación como una entidad político administrativa bien definida, se reconoce el hecho de que no constituye una forma urbana aislada de la ZMVM y que los procesos ambientales, sociales y económicos que en ésta se desarrollen, se expresan en el contexto regional más allá de los límites territoriales estrictos. Por esta razón, en diversas partes del documento, se encontrarán referencias a la ZMVM en su conjunto y a los municipios conurbados del Estado de México.

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México parte de un conjunto de políticas públicas establecidas en planes y programas generales y específicos del Gobierno del Distrito Federal estrechamente relacionadas. De ellos son de destacarse Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y Mercados Voluntarios de Carbono, el Plan Verde y la Agenda Ambiental de la Ciudad de México entre otros:

- a) Programa General de Desarrollo del Distrito Federal
- b) Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Mercados Voluntarios de Carbono
- c) Plan Verde
- d) Agenda Ambiental de la Ciudad de México
- e) Programa de Vivienda Limpia y Buenas Prácticas Ambientales
- f) Fondo Ambiental Público (Sheinbaum, 2008)

a) El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012 constituye un marco de planeación, propone una agenda para la ciudad y establece el rumbo de la acción de la administración pública.

Está organizado en siete ejes estratégicos, donde confluyen las atribuciones y facultades de dependencias específicas de la Administración Pública del Distrito Federal, de forma que se ha establecido un modelo básico de articulación de la gestión en torno a objetivos y estrategias explícitos, de donde se desprenden líneas de política que señalan las acciones

que habrán de ordenarse en los programas sectoriales y especiales que prevé el proceso de planeación establecido en la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

Los siete ejes del programa son:

- 1) Reforma política: derechos plenos a la ciudad y a sus habitantes
- 2) Equidad
- 3) Seguridad y justicia expedita
- 4) Economía competitiva e incluyente
- 5) Intenso movimiento cultural
- 6) Desarrollo sustentable y de largo plazo
- 7) Nuevo orden urbano: servicios eficientes y calidad de vida, para todos.

En cada uno de los ejes programáticos se ha delimitado el alcance y se ha expresado la responsabilidad pública que asume el Programa. Así también se establece una visión que se propone alcanzar, que se ha denominado perspectiva. El diagnóstico correspondiente a cada eje programático establece el ámbito problemático y determina las variables principales a observar. A partir del diagnóstico se señalan los objetivos, estrategia y líneas de política que habrán de desarrollar las distintas dependencias.

El tratamiento de cada uno de los ejes programáticos tiene tres perspectivas transversales que marcan la forma como se realizarán las líneas de política. Las perspectivas transversales son: (1) equidad de género; (2) ciencia y tecnología; (3) desarrollo de la vida pública en la ciudad.

Al delimitar el Eje 6, *Desarrollo sustentable y de largo plazo*, el Programa señala que el GDF ***“asume como un compromiso de alta prioridad la conservación y protección del medio ambiente, así como el manejo eficiente y sustentable de los recursos naturales.***

Garantizar la viabilidad de la ciudad es indispensable para ofrecer oportunidades de desarrollo y luchar por los derechos y el bienestar de las generaciones actuales y de las futuras” (GDF, 2007)

b) Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y mercados voluntarios de carbono.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un procedimiento contemplado en el Protocolo de Kioto. Con el MDL países desarrollados pueden financiar proyectos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), realizados en países en desarrollo, y recibir a cambio Certificados de Reducción de Emisiones (CREs) aplicables al cumplimiento de su propio compromiso de reducción. Estos recursos pueden ser integrados al Fondo Ambiental Público del Distrito Federal, establecido en el Artículo 70 de la Ley Ambiental del DF.

El Fondo Ambiental Público incluye, entre sus fuentes de recursos, a los ingresos derivados de los instrumentos económicos y de mercado correspondientes a programas y proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Educación y capacitación. El conocimiento de los efectos del cambio climático y de las medidas y alternativas de mitigación y adaptación, son elementos a ser incorporados en los planes de educación formal, así como en los esquemas de capacitación permanente para funcionarios de las áreas de gobierno y administración involucradas.

Información. La difusión y la comunicación de las medidas de mitigación y adaptación, así como de los planes relacionados con la atención local al cambio climático, tienen como propósitos paralelos dar a conocer a la población en general las acciones de gobierno, así como generar los mecanismos de seguimiento y reporte adecuados.

Gestión. Las acciones consideradas en el PACCM implican la articulación de actores para la realización de procesos coordinados y complementarios. En este sentido, la capacidad de gestión institucional del GDF permitirá generar sinergias y ampliar el alcance y la efectividad de las medidas consideradas en este programa. En los casos en que sea necesario, el programa será en sí mismo un instrumento para crear y ampliar capacidades institucionales, siempre en la lógica de una justificación adecuada.

Estudios. En los casos en que sea necesario y pertinente, se llevarán a cabo los estudios para comprender mejor los fenómenos asociados con el cambio climático en el Distrito Federal, sus impactos sociales y económicos y la evaluación técnica y económica de las medidas de mitigación y adaptación.

Cooperación técnica internacional. Para apoyar al PACCM se aprovecharán las ofertas de cooperación técnica internacional para la realización de estudios y proyectos demostrativos, así como para el fortalecimiento de la infraestructura institucional de gestión y operación de programas o proyectos.

c) El Plan Verde

El Plan Verde es la ruta del Gobierno del Distrito Federal a mediano plazo (15 años) que contiene las estrategias y acciones para encaminar al Distrito Federal hacia la sustentabilidad de su desarrollo.

El Plan Verde es, además, un mecanismo de comunicación para que los ciudadanos, de manera ágil y sencilla, puedan conocer la valoración que hace su gobierno de los temas de relevancia ambiental, qué objetivos se propone alcanzar y cuáles son las estrategias y acciones de alto impacto para lograrlo.

Los temas que abarca el Plan Verde incluyen: Suelo de Conservación; Habitabilidad y Espacio Público; Agua; Movilidad; Aire; Residuos y Energía y Cambio Climático. Estos temas están, indirecta y directamente, relacionados al Cambio Climático

En particular, en el tema “Energía y Cambio Climático”, el objetivo del Plan Verde es el de “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, impulsar y fortalecer el mercado de las energías renovables y realizar acciones de adaptación al cambio climático para la población.” Igualmente, define tres conjuntos de acciones para realizarlo:

- Elaborar el Plan de Acción Climática del Distrito Federal

- Apoyar las acciones de los planes de movilidad, agua, aire, espacio público, residuos y energía que reeditúan en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero
- Reducir la vulnerabilidad del Distrito Federal ante el cambio climático y contar con medidas de adaptación para la población en general

Es evidente que, aún y cuando el Plan Verde ubica al Cambio Climático en un tema particular, las acciones contempladas en el Plan Verde en sus diversos temas tienen también carácter de acciones de mitigación de gases de efecto invernadero y de mitigación de los efectos del Cambio Climático.

d) La Agenda Ambiental de la Ciudad de México: Programa de Medio Ambiente 2007-2012.

La Agenda Ambiental de la Ciudad de México 2007-2012, constituye el marco de planeación en el cual se integran las políticas públicas en materia ambiental para el Distrito Federal. Su conformación parte de las políticas y acciones planteadas en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, particularmente en lo que se refiere al Eje 6, Desarrollo sustentable y de largo plazo, y asume como principal orientación el compromiso de defender los derechos y el bienestar para todos los capitalinos, con la vista puesta en las generaciones futuras, por medio de la conservación y protección del medio ambiente y del manejo eficiente y sustentable de los recursos naturales.

Asimismo, recoge los compromisos establecidos en el Plan Verde de la Ciudad de México, instrumento de largo alcance presentado por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal (GDF) a la ciudadanía el 30 de agosto del 2007, en el que se definen las Programa de Acción Climática de la Ciudad de México Documento de Trabajo (12 de marzo de 2008) estrategias y acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia la sustentabilidad, a través del trabajo y la colaboración multisectorial.

Esta Agenda, conforme a la Ley Ambiental del Distrito Federal, contiene las estrategias y acciones prioritarias para la ejecución de la Política Ambiental del Distrito Federal e integrará las acciones de los diferentes sectores, , de conformidad con la Ley de Planeación.

Tal y como lo hemos venido enfatizando, es interés del presente trabajo recuperar y destacar la importancia de la localidad en su especificidad en la generación de alternativas a la problemática inherente al cambio climático, sobre todo en la calidad de vida de los habitantes. Esta situación, como lo podemos señalar, aunque se menciona tanto en los eventos internacionales como locales, no se le da la debida seriedad dado que se enuncia en cuanto a su importancia pero no se llegan a explicitar de manera detallada las pautas o estrategias tendientes a propiciar la participación de la ciudadanía o sociedad civil en el diseño, desarrollo e instrumentación de las mismas.

A nivel internacional, se tiene que fue hasta la Conferencia de las Partes número 8, de Nueva Delhi 2002, en que por primera vez se propició la participación de algunas ONG's en las propuestas que emanaron de dicho evento; caso particular el relacionado con la creación de los mercados de créditos de carbono en el marco del Protocolo de Kyoto. Aunque se permite su participación, su papel no es determinante en el diseño de medidas que de manera local y específica contrarreste los impactos del cambio climático, prácticamente su participación se reduce a ser un observador más de las cumbres internacionales relacionadas con la problemática del cambio climático; de la localidad y su especificidad no se señala nada. De la participación de las ONG's tampoco se indica que estas, muchas veces siendo los afectados, hayan propuesto alguna medida tendiente a la tensión de los problemas propiciados por el cambio climático en su localidad y en su especificidad. En la COP 8, fue la única donde se anunció y permitió la participación de la sociedad civil. En las sucesivas COPS no se habla de ello y además cada que se realiza una de ellas se sigue manifestando el malestar de la sociedad civil por la falta de acuerdos y su exclusión, tanto en su participación, como en el diseño de las estrategias tendientes a atender el problema del cambio climático y por ende la calidad de vida de las personas.

En el mismo sentido, se podría decir lo mismo de la Estrategia Nacional del Cambio Climático que también, se indica, se diseñó en el marco del Protocolo de Kyoto. De manera particular en el C3, que es el Órgano Permanente de Consulta de la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático, se indica la promoción de la participación social informada y responsable mediante consultas públicas, no se detallan otras medidas de participación ni mucho menos la propuesta de que la ciudadanía genere propuestas que se

incorporen en la construcción de una política para el cambio climático en la que se contemple sus experiencias relacionadas con los fenómenos propiciados por el cambio climático.

Con respecto a la Estrategia Local de Acción Climática, el Gobierno del DF, establece únicamente que, dicha estrategia requiere, para su viabilidad, de la participación de la ciudadanía en general. Indica que todos los actores involucrados asuman su corresponsabilidad ante el cambio climático y fijen objetivos y estrategias comunes. No obstante, la intención de abrirse a la participación de la sociedad en la elaboración de estrategias, al igual que sucede en la política internacional y nacional, no se propone ni se explicita de qué manera, la ciudadanía canalice sus propuestas con el propósito de que se incorporen a las políticas gubernamentales; esto pese a que es ciudadanía la principal afectada, en su especificidad y localidad, por el cambio climático.

CAPÍTULO IV. POLÍTICA AMBIENTAL, ACTORES SOCIALES Y MOVIMIENTO AMBIENTAL

4.1 Ciudadanía, Estado y cambio climático.

De acuerdo a lo que hemos visto, en el discurso oficial tanto internacional como local, se reconoce la importancia de la participación ciudadana en la búsqueda de alternativas al cambio climático y, en general a la crisis ambiental que venimos enfrentando hacia las últimas décadas. Sea en las 19 COPS, en la Estrategia Nacional o en la Estrategia Local, donde discursivamente se reconoce y exhorta a la ciudadanía¹⁹ a que se involucre en la generación de propuestas, pero no se explicitan los mecanismos político-legales y financieros para apoyar dichas iniciativas; pese al exhorto en los hechos se excluye a la ciudadanía en la toma de decisiones y en la formulación de propuestas.

En base al mismo discurso, se puede decir, que aunque hay una apertura formal a la participación ciudadana en la búsqueda de propuestas para la atención al cambio climático, la ciudadanía no logra arribar a los espacios institucionales debido a su exclusión institucional, donde se puede decir, esto es posible debido a que los movimientos ciudadanos se han distinguido por su carácter coyuntural y su diversidad cultural, como política e ideológica, lo que en sí mismo muestra su debilidad en cuanto a su cohesión, organización y continuidad.

Desde otra perspectiva, diferente a la institucional tanto internacional como local, existen evidencias de que la ciudadanía como movimiento ambientalista ha sido protagonista en diferentes acciones políticas desplegadas en busca de mejores condiciones de vida para la población en general.²⁰ Sea a nivel nacional o en general en América Latina, existen

¹⁹ Los conceptos de ciudadanía, participación ciudadana y sociedad civil, en el presente trabajo se refieren a las iniciativas de la sociedad civil y ambientalismo en los procesos de democratización política y de gestión ambiental para resolución de los problemas urgentes de su vida cotidiana. Estos se manejan en el sentido de concebir tales iniciativas como propias de la acción ciudadana donde se busca la cogestión con los organismos públicos o gubernamentales.

²⁰ “El ambientalismo es un movimiento social que, nacido en esta época de crisis civilizatoria marcada por la degradación ambiental, el individualismo, la fragmentación del mundo y la exclusión social nos convoca a pensar sobre el futuro de la

registros de diferentes movimientos ambientalistas cuya lucha no ha sido tan sólo por una mayor equidad y participación dentro del sistema económico y político dominante –cuyas reglas de funcionamiento serían compartidas por los grupos sociales en conflicto- sino por construir un nuevo orden social. (Leff, 2004: 397). Un aspecto que nos permite entrever, por qué casi su exclusión de los espacios o foros internacionales y nacionales en la elaboración de propuestas tendientes a aminorar los impactos del cambio climático y mejorar la calidad de vida²¹ de la población en general. (Ortega, 1982: 73)

Es necesario insistir en que a pesar de las muchas experiencias que se tienen del movimiento ambientalista en América Latina como en México, su “debilidad” está en su espontaneidad, en su carácter coyuntural, en su diversidad ideológica y política y en la fragmentación de sus demandas, razones que le han permitido al Estado procesar su radicalismo político en cuanto a un nuevo orden social. La acción ciudadana como movimiento ambiental, de acuerdo con Leff, se caracteriza por ser un movimiento con una orientación *transclasista y transectorial*, que está constituido en agrupaciones dispersas que muestran una débil identidad, cohesión y continuidad, así como la falta de una estrategia eficaz frente al poder hegemónico de Estado y al orden económico internacional (García, 1991, citado por Leff, 1992).

Se plantea en general que los movimientos ambientalistas se han orientado por uno o más de los siguientes objetivos:

1- Una mayor participación en los asuntos políticos y económicos y en la gestión de los recursos ambientales.

vida, a, cuestionar el modelo de desarrollo prevaleciente y el concepto mismo de desarrollo, para enfrentar los límites de la relación de la humanidad con el planeta”. (M., art. 26)

²¹ Existen diversas acepciones sobre el **concepto de calidad de vida**, las que corresponden a diversos puntos de vista: social, económico, político, filosófico, etc. Este concepto ha de referirse a las diferentes condiciones económicas, políticas, culturales, sociales y ecológicas de existencia del ser humano. El concepto de calidad de vida es de muy amplia significación, tiene aspectos cuantitativos y cualitativos mutuamente relacionados. A semejanza de términos como nivel de vida o modo de vida, el de calidad de vida representa en la teoría de la planificación social, una amplia y significativa categoría social. De ello que sus aspectos cuantitativos deban expresarse fundamentalmente en el acceso a bienes materiales, y en sus aspectos cualitativos deban expresarse en el acceso a las condiciones culturales, espirituales y psicosociales en vías de un mayor desarrollo del individuo. El uso del concepto varía del medio urbano al rural y con referencia a la estructura económico-social prevaleciente.

2- Su inserción en los procesos de democratización del poder político y la descentralización económica.

3- La defensa de sus territorios, sus recursos y su ambiente, más allá de las formas tradicionales de lucha por la tierra, el empleo y del salario.

4- La construcción de nuevos modos de producción, estilos de vida y patrones de consumo apartados de los modelos capitalistas urbanos globales, transnacionales y extranjeros.

5- La búsqueda de nuevas formas de organización política diferente a los sistemas corporativos e institucionales de poder.

6- La organización en torno a valores cualitativos (calidad de vida), más allá de los beneficios derivados de la oferta del mercado y del Estado Benefactor.

7- La crítica a la racionalidad económica fundada en la lógica del mercado, la maximización de ganancia y la eficiencia tecnológica, y los aparatos de control económico y coerción política e ideológica del Estado.

En general se plantea que *el movimiento ambientalista incorpora demandas populares de participación y contra la desigualdad, marginación, explotación y sujeción que producen los procesos económicos y políticos prevaecientes* –demandas de mejoras salariales, de propiedad de la tierra, de vivienda y servicios públicos- en sus nuevas luchas por la defensa de su patrimonio, de recursos naturales, de conservación de la biodiversidad, de preservación del medio ambiente, de afirmación de sus identidades y derechos culturales, de mejoramiento de calidad de vida. Con ello se establece, que este movimiento abre nuevas perspectivas de un futuro sustentable, para incidir en la toma de decisiones sobre nuevos patrones de uso de los recursos, modelos de urbanización, formas de asentamientos humanos, innovación de procesos productivos y condiciones de trabajo más satisfactorias. (Leff, 2004: 400).

Del ambientalismo se dice, busca transformar pacíficamente las relaciones de poder. Sus propósitos se enmarcan en una cultura política que lo mantienen confinado en espacios de

autonomía, fuera del poder institucionalizado del Estado, para promover demandas que los partidos políticos se muestran incapaces de captar, impulsar y satisfacer. (Leff, 1994: 379)

Podemos decir del movimiento ambientalista, que es una iniciativa ciudadana impetuosa, transformadora, crítica, propositiva e impulsora de un nuevo orden social, esto pese a las “debilidades” que ya hemos señalado. Por tales razones, el Estado ha tendido a procesar los planteamientos y demandas que se originan en el movimiento ambientalista. En este sentido ha instrumentado un conjunto de actividades tendientes a desactivarlo en el marco institucional preexistente, sobre todo el planteamiento de transitar hacia un nuevo orden social.

Una manera de procesar por parte del Estado el conflicto con el movimiento ambientalista ha sido la de incorporar en el discurso oficial los conceptos de la gestión ambiental a los planes nacionales de desarrollo. Tal y como lo apunta Leff (1994: 386) *El Estado despliega un conjunto de acciones con la idea de anticiparse al poder emancipatorio y a la producción de sentidos movilizadores de los valores del ecologismo*. La oficialización y el uso retórico de los conceptos del ambientalismo, así como las acciones simbólicas del Estado están encaminadas a *moldear las conciencias y manejar los intereses de la población, desactivando con ello la militancia y anulando el potencial crítico del discurso ambientalista*. Con ello, el movimiento ambientalista protagonizado por la ciudadanía tiende a ser “normalizado e inmunizado” antes de haberse resuelto las causas que lo generan.

Siguiendo con las apreciaciones de Leff (1994: 387), los principios ambientalistas, antes de arraigarse y transformarse en un proceso de democracia social y de transformación productiva para eliminar la explotación del hombre y de la naturaleza, tienden a ser asimilados (procesados, mediatizados) por los poderes establecidos, lo que mediatiza el cambio social. El poder de acuerdo al mismo actor, *manipula el sentido de los principios ambientales antes de que estos transformen las relaciones de poder*.

4.2 Ambientalismo y Democracia.

El movimiento ambientalista, protagonizado por la ciudadanía, que también comprende los asuntos relacionados con el cambio climático, al parecer es una acción promisoriosa y transformadora. Esto a pesar de sus “debilidades intrínsecas” y de los intentos mediatizadores y desactivadores del Estado, se aprecia como la alternativa para transitar hacia un nuevo orden social, debido a sus propios principios tendientes a resolver los problemas más apremiantes de la sociedad actual como la pobreza, la desigualdad, el desempleo, (Bastida, 2002: 29) y con ello hacer efectivo un desarrollo sustentable. Por sus características e inercias se asegura que es un movimiento que abonará el proceso de tránsito de una democracia representativa a una democracia participativa, donde la sociedad civil es la principal protagonista.

Así, vemos, que la democracia tiene por objetivo colaborar en la realización del derecho de la población a la participación en la toma de decisiones. *La democracia es entendida como el conjunto de relaciones socio-políticas que permiten la participación de los individuos en las decisiones de la sociedad y que aseguran las condiciones necesarias para garantizar su plena expresión y desenvolvimiento.* (Ortega, 1982:107)

En este marco, la ciudadanía ambiental, es la que prioriza los derechos y responsabilidades que se vinculan con el ambiente, y que considera al ciudadano como sujeto de derecho que debe exigir y hacer valer el derecho humano al ambiente sano. La ciudadanía ambiental se vuelve acción política, conciencia y vivencia de derechos y obligaciones (Gadotti, 2003).

La defensa de los derechos ambientales promueve *la construcción de ciudadanía ambiental, esto es, la formación de personas responsables capaces de actuar activa y democráticamente en la sociedad, en su ambiente.* Este es uno de los retos más urgentes que la sociedad plantea a las instituciones educativas. La construcción de ciudadanía es un ejercicio educativo inherente a la democracia, extensivo a todos los habitantes, que no es dado, sino que implica la participación activa y la construcción de tejidos sociales, sobre la base de nuevos o renovados valores e imaginarios sociales compartidos. El derecho

consagrado, es decir, el reconocimiento del derecho al ambiente sano y diverso como derecho humano; y la garantía del ejercicio de su demanda, no resulta en la garantía del derecho cumplido. (Bastida, 2002: 30)

En México por lo general, los representantes y líderes políticos continúan siendo quienes crean y organizan las demandas ciudadanas ante las instancias gubernamentales, particularmente cuando gobierna el partido al que pertenecen. (Bastida 2002: 30) Además, al postergarse los proyectos de reforma del Estado mexicano son mayores los obstáculos en el ámbito local para democratizar la relación gobierno-ciudadanía puesto que están vigentes los límites de la descentralización política y administrativa, así como las formas de funcionamiento del federalismo mexicano caracterizado por la excesiva concentración de recursos y de poder en el ejecutivo central (Martínez Assad, y Ziccardi, 2000).

A nivel local se presenta una frágil democracia que se vive en el espacio, expresa que la cultura, las prácticas y los procesos decisorios, incluso en la etapa de la planeación urbana enfrentan muchos obstáculos para democratizarse lo cual está estrechamente relacionado con la exclusión de los sectores populares (Bastida, 2002: 30). Por un lado, los gobiernos de las ciudades son poco eficaces para el cumplimiento de sus funciones y muchas veces sólo crean formas de participación para legitimar decisiones gubernamentales previamente tomadas. Esto es muy común que ocurra en el caso de los consejos de desarrollo urbano, de planeación municipal, de desarrollo social, vivienda, ecología y muchos otros. A ello se agrega que no se capacita a la ciudadanía, ni a los representantes ciudadanos para que participen de manera democrática.

Para transformar esta situación y crear una participación ciudadana que contribuya a consolidar buenos gobiernos, eficientes y democráticos, es necesario generar en primer término credibilidad en la ciudadanía, confianza en que su gobierno es honesto, eficiente y democrático. Esto difícilmente se logra a través del discurso político, sino que es un componente de las prácticas de gobierno, que en el cotidiano son parte de las acciones inmediatas.

Ante este panorama, *el ambientalismo, como una alternativa democrática, aparece como una respuesta social a la destrucción ecológica y al cambio global contribuyendo con nuevas perspectivas a la cultura política.* Contra todas las formas de autoritarismo y concentración de poder, el ecologismo *se sustenta en principios de autonomía, autogestión y autodeterminación, con la idea de construir una sociedad basada en la democracia participativa y en una descentralización del poder para alcanzar un desarrollo sustentable y equitativo.* El ambientalismo- se dice- se concibe como el único movimiento “verdaderamente nuevo” dentro de los movimientos sociales, donde lo novedoso de este deriva de la respuesta social hacia un hecho sin precedentes en la historia: la destrucción ecológica y el cambio global. (Gunder Frank y Fuentes 1989, citado por Leff, 1992: 48)

En función de su base social y de sus propuestas, se plantea, que el ambientalismo afecta a toda la sociedad. Si bien se caracteriza por el localismo de sus acciones y la marginalidad de sus protagonistas, lo hacen aparecer como un movimiento con demandas restringidas, y se conduce a través de una crítica global a la racionalidad social en su totalidad.

Es un movimiento social que emerge en espacios aún marginales de protección al ambiente, recuperación ecológica y gestión de los recursos naturales. Hasta ahora *las políticas ambientales se expresan en el discurso de organismos internacionales, y de la administración pública nacional, en los instrumentos legales y en las acciones de los organismos no gubernamentales, más que en programas específicos de ordenamiento ecológico y de gestión ambiental.* Sin embargo, los principios de esta *nueva racionalidad social (el ambientalismo)* están permeando las conciencias ciudadanas, movilizándolo a diversos grupos sociales y arraigando en proyectos comunitarios y de autogestión de recursos naturales.

En México como en América Latina el ambientalismo emerge como un movimiento que comprende nuevos protagonistas sociales que han venido poblando la escena política, demandando formas autogestionarias de organización que, si bien no se expresan cabalmente en el régimen de partidos, contribuyen a la emergencia de una nueva cultura

política y de proyectos alternativos de desarrollo a nivel local. De esta manera *el ambientalismo como movimiento social plantea nuevas reivindicaciones a las demandas tradicionales de justicia social, por medio de la participación popular en la gestión de recursos productivos de las comunidades rurales y urbanas, dinamizando con ello, el ejercicio del poder y enriqueciendo los procesos de democratización* (Leff, 2003: 393)

El movimiento ambientalista plantea una *ruptura con las formas tradicionales de organización y con los canales de intermediación política*. Tales procesos están dinamizando y transformando las formas de sustentación, de ejercicio y lucha por el poder, al abrir nuevos espacios de confrontación, negociación y concertación relacionados con la toma de decisiones relativa a la apropiación de la naturaleza y la participación social en la gestión ambiental. De acuerdo con Gerlach y Hine, 1970; Gunderlach 1984; Nedelmann 1984, citados por Leff, 2004: 398, *los movimientos ambientalistas emergen como transmisores de cambio social a través de los conflictos que no suelen resolverse mediante los procedimientos jurídicos establecidos, ni analizarse dentro de los paradigmas dominantes del pensamiento sociológico “Normal”*.

El ambientalismo replantea *las formas de incorporación de la población a la vida económica y política*, mediante la distribución del poder y la riqueza, la propiedad de la tierra y los medios de producción, el acceso y la apropiación de los recursos naturales. Se plantea, promueve la participación democrática de la sociedad en el aprovechamiento de sus recursos productivos tanto actuales como los potenciales, para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las mayorías que pueblan el mundo actual y asumir, un compromiso con las que habitarán en generaciones futuras. (Blanco, 1994: 39-40)

Las estructuras de poder de los Estados-Nación, también son cuestionadas por el ambientalismo, así como también los costos y beneficios derivados de la economía del mercado y del Estado “Benefactor”. *Más allá de las deficiencias del sistema productivo para satisfacer las demandas de los consumidores, el movimiento ambientalista plantea una crítica a las necesidades creadas por la sociedad de consumo y la necesidad de generar procesos productivos que no destruyan la base de los recursos naturales*. El

principio de autogestión diseñado desde el ecodesarrollo comprende una participación directa de las comunidades en la gestión de su ambiente, para alcanzar un desarrollo igualitario, sustentable y sostenido. Se vuelve así, una forma innovadora para recuperar las identidades colectivas y reintegrar a las comunidades en el espacio de las economías nacionales, apoyándose en sus derechos sobre su patrimonio de recursos, con el fin de aprovecharlos en su propio beneficio.

El ambientalismo – se dice- es un enfoque global e integrador que, ante el cierre de opciones que nos ha legado la historia reciente y las tendencias homogeneizantes del orden económico dominante, abre tendencias a nuevas oportunidades para edificar futuros posibles. Se concibe como una utopía que orienta y moviliza la construcción de proyectos alternativos de civilización y la diferenciación de los estilos de vida de los pueblos.

Los principios del ambientalismo establecen reformas de los Estados nacionales y del orden internacional, como lugares de confrontación/concertación de los intereses en conflicto y de los objetivos comunes de diferentes grupos sociales. Así, el estado aparece o se concibe como el responsable de la planificación de las políticas ecológicas de desarrollo en el nivel nacional, y como garante de los derechos humanos que aseguren las condiciones necesarias para el ejercicio de una gestión participativa de los recursos naturales y productivos, en beneficio de la sociedad en su conjunto.

De manera general, se plantea que la democracia ambiental a la que alude el ambientalismo, aparece como un proceso de movilización de la sociedad para la construcción de formas de producción estilos de vida basados en una nueva ética, en el potencial de los procesos naturales magnificados por el poder de la ciencia y la tecnología, y en la energía social que generan los procesos autogestionarios y participativos. En esta perspectiva social, se propone conjugar los propósitos de distribución del poder con la descentralización de las actividades productivas y con la construcción de una *economía neguentrópica*; es decir, una economía que no niega los principios de degradación de la energía de la termodinámica, en la degradación tecnológica de la materia, sino que se orienta hacia la capacidad de generar un nuevo potencial productivo que tenga como

principio la maximización de la producción de biomasa mediante los procesos fotosintéticos y la biotecnología, biosintéticos y la biotecnología, en las fuerzas descentralizadoras de la economía y desconcentradas del poder de los procesos de democratización ambiental y en la capacidad organizativa y autogestionaria de la sociedad.

Por lo anteriormente dicho, el ambientalismo surge como un movimiento ciudadano reactivo a los fenómenos propiciados por el neoliberalismo: pobreza, desempleo, marginación, polarización social, cambio climático, deforestación, el aumento en el nivel del mar, desfase de los ciclos biológicos, la concentración urbana, impactos en la salud humana, desaparición de especies, alteración de los ecosistemas, reducción de las áreas de conservación, etc. Son problemas que no necesariamente se refieren, todos ellos a los impactos del cambio climático ni a la problemática ambiental en general. Es en este movimiento donde convergen demandas de diferente orden, lo cual es un signo de que el sistema democrático no los procesa adecuadamente. Además de esto, la sociedad civil excluida, busca fortalecer la democracia y su inclusión en el sistema político, el reconocimiento de su representación política (en la toma de decisiones) no sólo a través de los partidos políticos como se viene haciendo tradicionalmente sino busca su inclusión en el sistema político. (Bastida, 2002: 30)

El ambientalismo ante la falta de un procesamiento político de sus demandas, se ha venido movilizándolo para transformar el sistema democrático como tal y con ello, ocupar los espacios públicos que le permitan participar en la toma de decisiones. Se asume como un movimiento que busca plantear nuevas alternativas a los problemas ambientales y sociales en general, dada la cerrazón y anquilosamiento del gobierno y por ende del Estado. Su principal propuesta o iniciativa está en la demanda de un tránsito de la democracia representativa a la democracia participativa, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el arribo a un nuevo orden social.

En el caso de México, la democracia se ha venido imponiendo como un sistema de gobierno por los grupos en el poder con intereses diferentes al resto de la población, por citar algunos los poderes fácticos; se insiste en la democracia representativa que excluye la participación ciudadana en la toma de decisiones lo que se concibe como una “democracia

imperfecta” (Bastida, 2002: 31-33). Una situación de la que varios autores señalan persiste dado que tenemos una sociedad civil muy desorganizada y débil, muy pocos ciudadanos- se dice- que participan en algún tipo de organización social, o intervienen en los asuntos públicos que tienen iniciativas políticas, situación que los vuelve vulnerables por su baja o nula capacidad de respuesta ante los problemas que ambientalmente enfrentan de manera cotidiana.

El ambientalismo antepone primeramente una nueva concepción de la democracia, que es la democracia participativa. Un sistema de gobierno que propone pasar de la elección de representantes por medio del sufragio a una democracia participativa donde los ciudadanos se involucren y vigilen las acciones que proponen los gobernantes que lleguen a afectar al individuo o al grupo social. La democracia participativa presupone una sociedad en constante movimiento y una acción donde no se generen e instrumenten decisiones sin antes ser oídas- deliberadas- y tomadas en cuenta en el proceso decisorio institucional donde se consideran las opiniones y puntos de vista de los actores interesados.

De acuerdo con Woldenberg, de 1970 a la fecha, la democracia mexicana ha experimentado una serie de cambios cuantitativos y cualitativos, mutaciones que no se han logrado socializar y que se ha caracterizado en lo fundamental por la sustitución de un sistema de partido hegemónico a un sistema de partidos equilibrado, de partido hegemónico a partidos plurales. Una transformación que se considera importante, pero que la ciudadanía no ha comprendido por su bajo impacto en sus condiciones materiales de vida.

Dicha transformación de la democracia mexicana, se dice, no es percibida por la ciudadanía dado que ésta se puede considerar muy blanda y polarizada, que no se ha apropiado y ejercido sus derechos en general. Partiendo de considerar que una persona como sujeto de derechos participa con otros para poner en la mesa de la discusión sus reivindicaciones, su visión y sus intereses. De esta manera, la sociedad mexicana habrá de exigir a las instituciones del Estado una sociedad más robusta que genere un contexto de exigencia.

La construcción de ciudadanía como requisito previo necesita de la participación más activa del Estado a partir de políticas sociales y de la sociedad organizada en agrupamientos y sectores como grupos de interés que generen un contexto de exigencia al Estado que vaya

generando ciudadanía, al apropiarse de un conjunto de derechos que aparecen en el debate público con una serie de diagnósticos y propuestas que robustecen la construcción de ciudadanía, en el entendido que *la ciudadanía se construye a través de la organización, la participación y la educación*. La escuela es el espacio donde se construyen los hábitos ciudadanos y es donde se ha de dar el reconocimiento de sus derechos y obligaciones.

Desde el ámbito individual, el ciudadano busca también una mayor participación en los asuntos públicos con el fin de alcanzar una mayor capacidad de acción frente al Estado y así lograr una mejor calidad de vida. A su vez, el Estado habrá de tener en cuenta la opinión de los ciudadanos en cada una de las decisiones que debe adoptar, como condición necesaria para su aceptación. En últimas, lo que está en juego con la participación es una búsqueda de legitimidad por parte del Estado, la cual, de no lograrse, puede llevar a una inestabilidad institucional e incluso una ruptura del orden democrático.

Vemos, que es en el movimiento ciudadano, en la participación ciudadana, con todas sus virtudes y defectos ya referidos, donde reside la posibilidad de resolución de muchos de los problemas que aquejan tanto a la ciudad como al país; para el caso que nos ocupa, los problemas relacionados con el ambiente y por consiguiente con el cambio climático, los cuales también se habrán de resolver considerando la resolución de otras situaciones como son la pobreza, el desempleo y la devastación de la naturaleza. Una de las acciones llamadas a participar activamente es la educación, que por un lado habrá de esforzarse por informar y concientizar de los procesos políticos que afectan a su calidad de vida y que estarán en ellos marcar un punto de inflexión en las políticas dominantes. Así mismo, en la explicación de los problemas resultantes de su interacción con el ambiente o realidad en la que están inmersos, una acción que se llevara a cabo considerando las especificidades y la localidad de los problemas desde donde se harán las propuestas correspondientes en los espacios públicos pertinentes a fin de volverlas o imponerlas como políticas de Estado.

Es tarea de la educación en general, (incluida la ambiental) plantear a cada individuo que supere el miedo, la desconfianza hacia el otro y la parálisis que lo neutraliza para repensar su vida, su mundo y su rol sociopolítico. Es la intención inducir a los individuos a la

imaginación de ascender al poder y comenzar a pensar en una nueva lógica: se ***dejara de planear dentro de la dimensión electoral que busca tomar el poder político para pasar a la construcción del poder social o ciudadano***. Si los canales institucionales vía partidos y elecciones se cierran y se cancela este camino de transformación social, entonces se orientará a caminar nuevos senderos, que son tan válidos y legales como dentro de los que nos han educado, y que se construyen de abajo hacia arriba.

Se plantea que una verdadera participación tiene como prerrequisito un proceso educativo permanente a lo largo de la vida de los sujetos sociales²², lo que permitirá promover y garantizar una participación amplia y examinada, consciente y responsable de la ciudadanía en la preservación de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes ambientales y, en general, en la gestión ambiental a partir de las especificidades locales.

De esta manera, a participación ciudadana propone y promueve la construcción de iniciativas colectivas y proyectos que contribuyan a eliminar o disminuir conflictos ambientales, como también a la focalización de proyectos complementarios, procesos de investigación que aporten al desarrollo de la gestión ambiental comunitaria. Además, prioriza la gestión y acción institucional en las zonas o áreas de mayores riesgos de afectación que viven las comunidades.

Una participación ciudadana efectiva produce una sensibilización permanente de la comunidad, al tiempo que potencializa habilidades y destrezas, produciendo sinergias que fortalecen los procesos de liderazgo y gobernanza democrática con equidad y justicia. Para potenciar políticamente el actuar ciudadano, se propone recuperar las experiencias ya existentes de acción ciudadana como los casos de Cherán, Cuetzalan, Tepoztlán, los caracoles zapatistas y la Montaña de Guerrero. Se estima que el poder ciudadano comienza en el hogar autosuficiente y ecológico, con energía solar, agua captada y alimentos sanos.

²² Es a partir de la acción colectiva que, estos sujetos sociales se transforman en actores sociales, en el momento que se constituyen en grupos organizaciones o instituciones que interactúan en la sociedad y que por iniciativa propia lanzan acciones y propuestas que tienen incidencia social. En todos los casos nos referimos a la presencia de distintos sujetos sociales que, compartiendo intereses comunes, asumen roles protagónicos al desplazarse por efecto de la movilización de las bases de la sociedad.

Promoviéndose el uso de la bicicleta y la exigencia transporte público no contaminante, barato y seguro. Se considera la participación artística a través de festivales en parques, jardines, plazas públicas o privadas, donde se impulse y promueva una educación menos racional y más sensible, más cercana a la naturaleza. En todo esto las asambleas de barrio o comunidad, colonias y municipios decidirán cómo se gasta el presupuesto de sus respectivos gobiernos. En la organización de esta nueva sociedad participarán investigadores de universidades y tecnológicos. (Toledo, 2013)

Hemos visto que el ambientalismo como movimiento ciudadano surgió en la década de los setenta, desde su origen se constituyó a partir de agrupaciones dispersas y carentes de una estrategia eficaz frente al poder hegemónico de Estado y al orden económico internacional, en la actualidad se convierte en una alternativa democrática, que como movimiento social plantea nuevas reivindicaciones a las demandas de justicia social, a través de la participación popular en la gestión de recursos productivos de las comunidades rurales y urbanas, dinamizando con ello, el ejercicio del poder y enriqueciendo los procesos de democratización.

De esta manera el movimiento ambientalista, que se manifiesta fuera de los lineamientos del Estado, incorpora demandas populares de participación que se enfocan a contrarrestar la desigualdad, marginación, explotación y sujeción que producen los procesos económicos y políticos prevalecientes. Este movimiento, también incluye los asuntos relacionados al cambio climático como una respuesta social a la destrucción ecológica, contribuyendo con nuevas perspectivas a la cultura política. Para ello, se revela contra todas las formas de autoritarismo y concentración de poder, se apoya en principios de autonomía, autogestión y autodeterminación, con la idea de construir una sociedad basada en la democracia participativa y en una descentralización del poder para transitar hacia la sustentabilidad y la equidad social.

Para que este planteamiento sea posible, se asume que la verdadera participación tiene como requisito previo un proceso de educación permanente, que permita promover y garantizar una participación amplia, consciente y responsable de la ciudadanía en la

preservación de sus derechos y en el cumplimiento de sus deberes ambientales y, en general, en la gestión ambiental.

4.3 Ciudadanía, educación y ambiente.

La crisis ambiental que implica el cambio climático, por la que actualmente atraviesa la civilización, (calentamiento global, destrucción de recursos naturales, deterioro del ambiente físico y social, déficit de servicios públicos) ha impulsado una relación cada vez más estrecha entre la ciudadanía y la perspectiva ambiental, una relación, que de acuerdo a la literatura, es necesario *fortalecer a través de la educación*; una educación ambiental que se comprometa con el ejercicio ciudadano. En la relación ciudadanía-perspectiva ambiental, se considera que la educación ciudadana ha de estar articulada con las reivindicaciones más acuciantes de la época. De acuerdo a dicha visión, la educación debe ser una *herramienta que afirme el ideario de una sociedad con derechos ambientales más justa*. En la defensa, del derecho a un ambiente sano, de parte de la ciudadanía, se considera es una responsabilidad que para consumarse se requiere de una participación ciudadana activa, donde la educación juega un papel importante. (Aldana, 2010; Hurtado 2012)

En consecuencia con lo anterior, iniciaremos diciendo, que en el presente trabajo se concibe a la *ciudadanía como una práctica política, como la capacidad de los sujetos para influir, incidir, intervenir y transformar los contextos socioculturales.*²³ (Aldana, 2010) Se asume una concepción de ciudadanía “activa”, “proactiva o activa crítica” y “emancipada”, ya que precisa los modos de ejercer la ciudadanía desde la posición de los sujetos.²⁴

²³ No se aborda en profundidad la definición de la ciudadanía desde lo normativo, dado que, se considera, no permite visualizar el proceso socio-histórico de construcción que implica la ciudadanía, el establecimiento de derechos y responsabilidades no es de una vez y para siempre, sino que se transforma por la acción política de los sujetos.

²⁴ A lo largo del texto nos hemos venido refiriendo convencionalmente al ambientalismo, la sociedad civil, la ciudadanía, y las ong's como los actores sociales cuya acción colectiva está encaminada a detener o impulsar los cambios sociopolíticos, además de promover, un nuevo orden social en el marco del desarrollo sustentable. Las concebimos como organizaciones de la sociedad que principalmente trabajan para detener el deterioro ambiental y con ello aminorar los impactos del cambio climático; además de su principal propósito, son organizaciones sociales que al margen del Estado buscan la reivindicación de otras demandas sociales como el empleo, la justicia social, etc. que son el resultado de lo irracional del orden económico internacional existente.

En el sentido de la premisa anterior, *es tarea de la educación ambiental esclarecer o precisar lo que se concibe como ciudadanía*. Abonando a esta acción es pertinente indicar las diferentes conceptualizaciones que se tienen sobre la ciudadanía:

- *Ciudadanía Activa: se basa en el reconocimiento de la capacidad de la acción de los sujetos*, se focaliza en la responsabilidad personal y en la participación sobre la idea de reciprocidad en derechos y obligaciones entre individuo y la comunidad y en la garantía del cumplimiento de deberes y obligaciones.

- *Ciudadanía activa crítica*: siguiendo a Sinigaglia, Borri y Jaime, podemos decir que es la que *promueve la organización y participación en el ámbito público y político de los ciudadanos* reconociendo que el garante principal de los derechos y el bienestar debe ser el Estado.

- *Ciudadanía emancipada*: es la conquista social de la esfera pública por encima del interés individual, por los mismos actores sociales (Muños, 2006), dice Bustelo (1998) que los derechos sociales fueron concebidos como habilitaciones para la lucha y esencialmente su concreción es una conquista, *se pone en valor la fuerza emancipadora de la acción ciudadana*. (Ibid.; 1)

En México, tradicionalmente, la ciudadanía se concibe marcadamente desde la perspectiva jurídica, es decir, se pone énfasis en el aspecto legal que confiere a las personas un conjunto de derechos y deberes garantizados institucionalmente por el Estado al obtener la mayoría de edad. De esta manera, la *ciudadanía se considera como un estatus social que otorga la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 34*, donde se describen los requisitos para alcanzar la ciudadanía, mismos que en la actualidad son: Haber cumplido 18 años, y tener un modo honesto de vivir. Entendiéndose que el individuo que infrinja la ley mexicana o que no tenga un modo honesto de vivir, pierde los derechos de ciudadano.

Es importante señalar que hacia las últimas tres décadas, el concepto de ciudadanía se ha venido modificando, de manera tal, que además de los aspectos legales que se establecen en

la Constitución Política, se han incluido paulatinamente la ciudadanía social y la ética. Ciudadanías que exigen la presencia de condiciones sociales, económicas, culturales, y políticas que garanticen el pleno cumplimiento de los derechos de todas y todos los ciudadanos. Estos derechos deben ofrecerse, tanto de parte del Estado Democrático, como de la Sociedad civil, en un ambiente de respeto que comprenda la diversidad cultural y social existente en nuestro país, partiendo del reconocimiento pleno de los elementos esenciales de la ciudadanía como lo son: el sentido de pertenencia a una determinada comunidad política y el reconocer que cada persona es sujeto de derechos y deberes.

La exigencia de los derechos referidos fortalece la construcción de la ciudadanía y por ende el fortalecimiento de la democracia, para ello, se precisa, se requiere impulsar acciones que permitan el tránsito de una democracia representativa a otra de tipo participativo. Un conjunto de acciones que deben estar encaminadas a la acción política de los sujetos, la participación de la ciudadanía y la intervención social para el ejercicio pleno de los derechos y obligaciones establecidos y, lo más importante, a establecer, a partir de una perspectiva de los derechos y una clara toma de posición de los sujetos en la esfera pública reclamando políticas de Estado relacionadas con la problemática ambiental y por ende con el cambio climático y, reconociendo la tensión entre los derechos consagrados y realmente adquiridos. En este sentido, el derecho a un medio ambiente sano, y por consiguiente, un desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida, son de las reivindicaciones más acuciantes de la época que requieren de *un ejercicio activo de la ciudadanía*. (Aldana, 2010: 4)

Vemos que un *ejercicio activo de la ciudadanía* es una condición importante para el tránsito de la democracia representativa a la participativa, la que será posible en la medida en que los ciudadanos comprendan que *la participación es un proceso activo en el que se interpretan los planos individual y social, respetando la identidad, la diversidad y la diversidad cultural, es un acto democrático y un proceso de auto aprendizaje individual y colectivo que transcurre en el propio proceso de toma de decisiones y que implica el compromiso activo de quienes deciden intervenir*. (Ortega, 1982: 243)

El aspecto ambiental, o ambientalismo de acuerdo a Leff, resulta así ineludible de la práctica y ejercicio político poniendo en tensión a aquellos enfoques que no consideran ni enuncian esta dimensión en sus concepciones. *Una ciudadanía ambiental es aquella que considera a todo sujeto (la vida, la naturaleza no humana y la humanidad) como sujeto de derecho y al ambiente como derecho humano.* Es decir, un derecho humano al ambiente cuyos valores fundantes son: la paz, la igualdad, la solidaridad y la justicia entendidas a escala planetaria; en este marco de ciudadanía planetaria (Morin, 1989; Gudynas, 2009), también se plantean, las tensiones y los límites de la ciudadanía ambiental, y se habla de *una ciudadanía de baja intensidad*, cuando esta se enfoca a cuestiones muy poco controvertidas y relevantes, que no implican cambios en la esencia de las estrategias de desarrollo sustentable, sino sobre aspectos secundarios como el reciclado, la limpieza del espacio público, típicas de campañas de responsabilidad empresarial o márketing verde. (Alvino, et. al., 2007: 4). Esto es, una ciudadanía cuya comprensión de la problemática ambiental no se inscribe en una percepción de la misma desde su complejidad, a lo cual recurrentemente se plantean soluciones simples, desarticuladas y descontextualizadas, sin estar mediadas por la acción ciudadana organizada, democrática y participativa, desde una perspectiva ambientalista cimentada en la exigencia de derechos y en la democracia participativa, sin perder como referente el derecho a un medio ambiente sano, un desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida. De igual manera desde una perspectiva crítica a la actividad antropogénica y antropocéntrica como principales causantes del deterioro ambiental como del cambio climático.

La presencia cada vez más contundente de los conflictos ambientales, y de actores (vecinos, asambleas, colectivos, redes sociales) que luchan por la calidad de vida y que cuestionan el rol del Estado en velar por los derechos ambientales, deja claro que los reclamos de los ciudadanos entrelazan temáticas tales como, ambiente, desarrollo, sustentabilidad, territorio, racionalidad moderna, e incluso ponen en tensión las versiones más clásicas de la ciudadanía.

De esta manera, considerar la ciudadanía desde una mirada ambiental nos lleva, a profundizar y resignificar las prácticas ciudadanas como prácticas sustentables, o tendientes

a la sustentabilidad, que atraviesen las diferentes prácticas institucionales para, en conjunto, inscribirse en espacios abiertos de interpelación social e interacción con otros actores sociales. Todos ellos necesarios al momento de pensar la construcción de una ciudadanía ambiental como un proceso colectivo y no meramente individual, donde su participación activa y comprometida con la trama socio-ambiental y política de la cultura quede enmarcada en una concepción compleja de ambiente, que lo asuma como la interacción misma entre sociedad y naturaleza y lo proteja en tanto espacio y dinámica necesario para la existencia y el desarrollo de la vida.

Por lo anteriormente expuesto, hasta el momento podemos constatar que existe una estrecha relación entre ciudadanía y la crisis ambiental. ***Relación que ha de fortalecerse, en aras de un mejor ambiente y desde luego de una mejor calidad de vida, lo que requiere el apoyo crucial de la educación ambiental, llamada también para efectos del tema, educación ciudadana.*** Luego entonces, es pertinente abordar cómo la educación ambiental se debe desempeñar en la relación ciudadanía-ambiente, así como describir y destacar las aportaciones de la educación ciudadana o ambiental como “inductora” de ciudadanos informados y capacitados para la acción colectiva en defensa de sus derechos ambientales, los derechos jurídicamente consagrados y aquellos aún no consagrados, pero legítimos (Alvino, et. al.: 6)

4.3.1 Ciudadanía, sustentabilidad y educación ambiental,

De inicio es importante mencionar que la ONU, de acuerdo al informe Brundtland, “Our Common Future”, publicado en 1987, concibe al desarrollo sustentable o sustentabilidad como:

“...la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (ONU, 1987)

Como varios actores lo han señalado, esta concepción del desarrollo sustentable es polémica, dado que la califican como un precepto muy acotado, puesto que prácticamente, por un lado, hace referencia a la relación sociedad-naturaleza y por otro, no se refiere a la

relación existente entre el desarrollo y el subdesarrollo, como varios teóricos de la dependencia y el subdesarrollo, (desarrollo desigual y combinado) lo refieren como las dos caras de la misma moneda. Es un concepto “incompleto” porque solamente refiere a las afectaciones a la naturaleza y se enmascaran las razones estructurales o económicas, así como las socio-políticas en las cuales se enmarcan la opulencia de los países del norte y la pobreza de los del sur, una visión excluyente que separa la problemática ambiental de los problemas de la pobreza y de las relaciones desiguales que se dan entre el norte y el sur, además de dejar de lado otros problemas antropológicos, geográficos, sociales, de equidad, de democracia, de proyecto político, de descentralización político-administrativa, de género, entre otros, que son propios de la complejidad ambiental y por ende de la sustentabilidad. (Maya, 2014; Larraín, 2002; Leff, 2004; Marini, 1993; Dos Santos, 2011)

Una situación que ha llevado a que se analice, por ejemplo, la dimensión de la sustentabilidad entre el norte y sur, en el caso del norte, se plantea una visión de *sustentabilidad asociada al sobreconsumo* (excesivo gasto de energía) y la necesidad de reducir tanto los insumos de materias primas como la emisión de gases de efecto invernadero estrechamente relacionados con el cambio climático. Mientras en el sur los *desafíos del desarrollo sustentable se establecen a partir del logro de la equidad social y la superación de la pobreza*. Una situación de la que se concluye, constituye la actual insustentabilidad socio-ambiental de los modelos de desarrollo económico neoliberal en el contexto de la globalización. Frente a esta situación se presume la concertación de lo que se denomina “*espacio ambiental*”, o sea, cuanto es el bienestar necesario para la satisfacción de las necesidades humanas, esto es, cuanto es suficiente para reorientar la reducción del sobreconsumo, viéndose esto, como el mayor desafío político para direccionar a las naciones y al sistema global hacia la sustentabilidad.

Además de lo señalado, la literatura indica que en la discusión relacionada con la sustentabilidad no se llega a incluir lo que se considera como *espacio ambiental, teniendo como criterio lo que sería suficiente para satisfacer las necesidades humanas*. Al eje de este espacio ambiental se le denomina *línea de dignidad*. Una línea en la que se propone confluyan las sociedades del norte y del sur, que requiere por un lado, límites al consumo

para unas y una expansión al consumo para otras. Desde esta perspectiva, se define al bienestar en el marco de la “*sustentabilidad socioambiental*”, que es una línea de convergencia y equidad que sustituye los actuales objetivos e indicadores ambientales nacionales- basados por ejemplo en la emisiones históricas de los gases GEI- por objetivos per cápita, es decir, que comprenda el reconocimiento de los derechos ambientales iguales de todos los habitantes del planeta. Es esta dirección, se dice, el principal desafío del movimiento ciudadano por la sustentabilidad (movimiento ambientalista). (Ibib)

Por lo anterior, el desafío referido y el proceso político (espacio ambiental) en el que se viene negociando la sustentabilidad, está siendo permeado por grandes tensiones entre el norte y el sur, como se evidenció en el proceso de Río + 10, lo cual se tradujo en:

- a) En el caso del norte, la agenda de la sustentabilidad se centró en una orientación principalmente ambiental, estructurada sectorialmente, no se pone la sustentabilidad social como un asunto central.
- b) La agenda de la sustentabilidad del sur, fundamentalmente se centró en una perspectiva de desarrollo y pone a la pobreza y la inequidad en el centro de los desafíos de la sustentabilidad y no a la agenda ambiental.

Una tensión que se plantea, se agudiza con el desencuentro de ambas agendas, principalmente por la actual carga ambiental del norte en el ambiente global, focalizada en las emisiones (GEI), así como en la extracción de recursos naturales de los países del sur. Una carga que se viene manifestando en conceptos como deuda ecológica histórica y en el intercambio ecológicamente desigual, lo que se continúa perpetuando, peor aun intensificando, en el actual marco de la globalización comercial y financiera.

De acuerdo con Larraín (2002), esta situación plantea elementalmente tres desafíos políticos para el tránsito hacia la sustentabilidad:

- 1.- Propiciar el dialogo norte-sur e integrar concepciones de sustentabilidad (*que consideren la dignidad de la vida humana y también los límites del consumo*), *reto común* para la implementación de *sociedades sustentables* en el planeta.

2.- Generar una mayor voluntad política a nivel de la ciudadanía y de los gobiernos para concretar las propuestas existentes para abonar a la sustentabilidad. Una voluntad política que se traduzca en compromisos financieros y cooperación tecnológica para implementar los acuerdos sociales y ambientales internacionales, especialmente los de Río '92. La tarea es generar procesos participativos en el diseño de propuestas nacionales, regionales y locales de sustentabilidad, con la finalidad de fortalecer las propuestas, estructurar alianzas y, generar actores para la sustentabilidad.

3.- Incorporar la dimensión ético-política de la sustentabilidad en el trabajo de las organizaciones ciudadanas con el fin de condicionar las propuestas de desarrollo, especialmente en lo que se refiere a sus dimensiones económicas, comerciales y financieras a la participación democrática de la ciudadanía. Se enfatiza la sustentabilidad democrática, objetivo a partir del cual, los movimientos ambientalistas priorizan el uso del concepto de sociedades sustentables por sobre el concepto de desarrollo sustentable.

La sustentabilidad desde la visión del ambientalismo se concibe como un “estadio o nueva realidad” que en oposición a la insustentabilidad de la racionalidad del sistema económico-social prevaleciente (capitalismo), pretende, construir y transitar hacia un nuevo orden social racionalizando el sistema vigente. Para ello, plantea reconocer los límites y potencialidades de la naturaleza, así como la complejidad ambiental²⁵ inspirando una comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el presente milenio, es una propuesta en la que se promueve una nueva alianza naturaleza-cultura, fundada en una nueva economía, reorientando las potencialidades de la ciencia y la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en la ética de la sustentabilidad²⁶ – en valores, creencias, sentimientos y saberes- que renuevan los sentidos

²⁵ Para el caso, iniciaremos diciendo que asumimos a la complejidad como la confluencia y articulación interdefinida de procesos de diversa índole y temporalidad en torno a un fenómeno particular. Desde esta perspectiva, entendemos a la complejidad ambiental como una nueva racionalidad y un nuevo pensamiento sobre la producción del mundo a partir del conocimiento- como alternativa a la crisis ambiental que en última instancia, se concibe como una crisis del conocimiento, la ciencia y la tecnología; es el espacio donde se articulan la naturaleza, la técnica y la cultura. Es un proceso de reconstitución de identidades donde se hibrida lo material y lo simbólico, es el campo en el que se gestan nuevos actores sociales que se movilizan para la apropiación de la naturaleza; es una nueva cultura en la que se gestan nuevas estrategias de producción sustentable y la democracia participativa. (Riojas, 2000: 18)

²⁶ Para los propósitos del presente trabajo, se adopta el concepto de ética de la sustentabilidad que refiere a la necesaria reconciliación entre la razón y la moral, de manera que los seres humanos alcancen un nuevo estadio de conciencia,

existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta. (Manifiesto por la Vida, art. 4)

Desde la racionalidad ambiental, la sustentabilidad se puede entender como un nudo complejo de procesos naturales y simbólicos, de razonamientos y significaciones construidas por un conjunto de prácticas sociales y culturales heterogéneas y diversas.

4.3.2. Sustentabilidad y educación ambiental

Como se ha visto, para que la sustentabilidad sea posible, en diferentes foros y desde distintas perspectivas, existe el consenso de que la educación ambiental es una herramienta o acción fundamental, para enlazar la acción ciudadana con el ambiente; un conjunto de acciones encaminadas a la consecución de la sustentabilidad.²⁷ Sin embargo, hablar de educación ambiental como tal, la acota en su relación con la sustentabilidad. Dado que, se enfatiza primordialmente el cambiar o modificar la relación del hombre con los ecosistemas, *dejándose de lado*, que esta relación es atravesada por una lógica o racionalidad instrumental fomentada y recreada por el sistema social, esto es el capitalismo que ante todo privilegia la utilidad, así como la explotación irracional de los recursos naturales, es una lógica que permea la relación y la dinámica del sistema social y del natural.

Es necesario, sobreponerse a esta visión acotada y llevarla a una concepción más amplia que es lo que se denomina como *educación ciudadana*,²⁸ la cual presupone que la crisis

autonomía y control sobre sus mundos de vida, haciéndose responsables de sus actos hacia sí mismos, hacia los demás y hacia la naturaleza en la deliberación de lo justo y lo bueno. La ética ambiental en este sentido, deberá constituir el soporte existencial de la conducta humana hacia la naturaleza y la sustentabilidad de la vida. (Manifiesto por la Vida, art. 7)

²⁷ Relacionado con la educación ciudadana la sustentabilidad la entenderemos como: la orientación básica en la construcción de sociedades capaces de cubrir las necesidades humanas de manera democrática y equitativa, a la vez que se preserva a largo plazo la base ambiental y la diversidad cultural de los pueblos. (Leff, 2000)

²⁸ Esta vertiente de la educación se basa en un compromiso con el mundo, en la cual es importante educar a las personas para que tomen decisiones en función del bien común, la justicia y tengan competencias para llevar a cabo iniciativas que mejoren su ambiente y su calidad de vida, cuyo eje rector es la sustentabilidad. A partir de esta visión, la educación constituye uno de los principales medios para que se pueda avanzar hacia una democracia de ciudadanía que vaya más allá de una ciudadanía electoral. Dentro de esta línea se encuentra: el generar oportunidades de aprendizaje donde se favorezca el ejercicio de la ciudadanía, a través de una metodología participativa donde los educandos lleven a cabo iniciativas que incidan localmente en el mejoramiento de su propio ambiente y desarrollen capacidades ciudadanas y

ambiental en gran medida, se debe a la falta de iniciativa de los ciudadanos, misma que significa la inoperancia, la desinformación y la desorganización, en cuanto a la atención y búsqueda de alternativas a los problemas ambientales en los que se desvuelven cotidianamente, ***planteándose en consecuencia, un protagonismo más activo relacionado con la demanda o reclamo a un mejor ambiente y a una mejor calidad de vida***. Esto, en el marco de la exigencia y la obligación de la acción colectiva en defensa de sus derechos ambientales, los derechos jurídicamente consagrados y aquellos aún no consagrados, pero legítimos. Pretendiéndose con ello, dilucidar qué factores económicos, políticos, sociales, tecnológicos, religiosos, educativos, etc., están permeando o mediando sus relaciones con el entorno o el ambiente; qué en lo global, en lo regional, en lo nacional o lo local condiciona o determina sus problemas ambientales como lo es el cambio climático.

En la relación ciudadanía-ambiente, se propone cuestionar desde diferentes perspectivas el deterioro del ambiente y la calidad de vida más allá, del propio actuar de los individuos, sobreponiéndose a problemas asociados a la buena o mala voluntad de las personas, a la conciencia o inconciencia de las mismas. Significa reflexionar por qué esta relación ha generado una serie de consecuencias que más que favorecer, vienen agudizando el deterioro del ambiente y por consiguiente la calidad de vida.

democráticas. Se busca que esta estrategia sea congruente con una pedagogía, enfocada a involucrar la participación del educando en la construcción de su propio aprendizaje.

CAPITULO V.

DE LA EDUCACION AMBIENTAL A LA EDUCACIÓN CIUDADANA PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SUSTENTABILIDAD

5.1. Lineamientos de la educación ambiental en atención a la problemática ambiental y la sustentabilidad.

Como ya se ha indicado con antelación, los grandes problemas ambientales que se afrontan a nivel global son: la explosión demográfica y degradación del ambiente por el exceso en el consumo de los recursos naturales; pérdida de biodiversidad, destrucción de la capa de ozono, lluvia ácida, cambio climático, descongelamiento de los glaciares, aumento del nivel del mar, calentamiento global, desaprovechamiento y agotamiento de un porcentaje considerable de agua dulce (dos tercios del agua dulce de la tierra), contaminación de mantos acuíferos, modificación atmosférica, desertificación por erosión, deforestación, la pobreza, la destrucción de las selvas tropicales, el agotamiento de la reserva de peces en los océanos, la polución, entre otros. Estos problemas tienen un impacto negativo y son observables en el entorno, ante ello, se considera que entre las grandes causas de los problemas referidos *es la falta de conciencia hacia el ambiente*, por lo que, se estima que la educación es importante para la consecución de tal propósito.

De esta manera, se da el consenso de que la educación ambiental (EA) constituye una de las respuestas a la problemática ambiental. Ya desde finales de la década de los ochenta y la primera mitad de los noventa, la EA se vincula con la sustentabilidad, por lo que educar para la sustentabilidad constituye el objetivo de la misma, jugando un papel importante en el necesario incremento de las informaciones y conocimientos a los ciudadanos del planeta.

Los orígenes de la EA se remontan a la Conferencia de Estocolmo, celebrada en el año de 1972, en ella, se estableció que la *“EA ha de concebirse como un proceso educativo permanente en aras de lograr que los individuos y la sociedad en general, tomen*

conciencia de su medio y adquieran conocimientos, habilidades y valores, que permitan desarrollar un papel positivo, tanto individual como colectivo hacia la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida humana.” En esta reunión, básicamente se observa una advertencia sobre los efectos que la acción humana puede tener en el entorno material. *Hasta entonces no se plantea un cambio en los estilos de desarrollo o de las relaciones internacionales, sino más bien la corrección de los problemas ambientales que surgen de los estilos de desarrollo actuales o de sus deformaciones tanto ambientales como sociales.*

Tres años después en Belgrado (Yugoslavia, 1975), se define que *“La Educación Ambiental, a largo plazo y en sentido amplio debe lograr que la población mundial tenga conciencia del medio y se interese por él y por sus problemas y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo”*. En este evento se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio. Se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituirán la clave para conseguir el mejoramiento ambiental. En Belgrado se definen también las metas, objetivos y principios de la educación ambiental.

Posteriormente, en la reunión de Tbilisi, Georgia, celebrada en el año de 1977 se celebró la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) la cual constituyó el evento culminante y de partida para el desarrollo del Programa Internacional de Educación Ambiental (PEIA). En esta conferencia se definió el propósito de la educación ambiental, así como los objetivos, los principios rectores y las estrategias para la puesta en práctica de este proceso educativo y en su declaración final se estableció que:

- La educación ambiental debía impartirse a todas las personas de todas las edades, a todos los niveles, y en marco de la educación ambiental formal y no formal.

- La educación ambiental, debía orientarse hacia la comunidad fomentando el sentido de responsabilidad de sus miembros.

Además de lo anterior, se precisó también que “la educación ambiental, debidamente entendida, debería *constituir una educación permanente general que reaccionara a los cambios que se producen en un mundo de rápida evolución. Esa educación deberá preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando debida atención a los valores éticos*” (UNESCO-PNUMA, 1997)

En el año de 1992 se organizó la Conferencia de Río de Janeiro, en Brasil, llamada también “La Cumbre de la Tierra” en ella se resalta la importancia de la educación ambiental como estrategia para alcanzar el desarrollo sustentable, esto quedó proclamado en la “Agenda 21” la que contiene una serie de tareas a realizar hasta el siglo XXI. En la Agenda se dedica un capítulo, el 36, al fomento de la educación, capacitación, y la toma de conciencia; establece tres áreas de programas: *La reorientación de la educación hacia la sustentabilidad, el aumento de la conciencia del público, y el fomento a la capacitación.*

Durante la reunión en Johannesburgo (Sudáfrica, 2002) se desarrolló la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en la cual se abordó entre otros temas el papel que juega la educación ambiental en el logro del desarrollo sostenible y el cambio social. *Se incitó a los gobiernos a desarrollar estrategias de impulso a la educación ambiental y que promuevan acciones de cambio social, dedicando recursos financieros para mejorar su situación medioambiental y responder a las principales demandas del desarrollo sustentable.*

Uno de los acuerdos para hacer más relevante el papel de la educación ambiental a partir del siglo XXI y atendiendo a una recomendación de la “Cumbre para el Desarrollo Sustentable” (Johannesburgo, 2002), fue que la Asamblea General de las Naciones Unidas implementará (por Resolución 57/254) la “Década de la educación para el desarrollo sustentable de las Naciones Unidas, (DEDS)”, que comenzaría a partir del 1 de enero de 2005 hasta el 2014. Motivo por el cual, la UNESCO fue designada como agencia líder para

su promoción, con la cual se pretendía avanzar hacia modelos de organización social, económica y política más igualitarios y equitativos, más ecológicos, más humanos, más desarrollados y solidarios.

Ese mismo año, la UNESCO enfatizó que la educación para el desarrollo sustentable es un concepto dinámico que pone en valor todos los aspectos de la toma de conciencia del público, de la educación y de la formación para dar a conocer o hacer comprender mejor los lazos existentes entre los problemas relacionados con el desarrollo sustentable y para hacer progresar los conocimientos, las capacidades, los modos de pensamiento y los valores de manera que se pueda dar a cada quien, cualquiera que sea su edad, los medios de asumir la responsabilidad de crear un futuro viable y de aprovecharlo. (UNESCO, 2005)

Desde su origen, uno de los grandes retos de la EA es el de conformar una conciencia individual y colectiva sobre los problemas ambientales que logre trascender a una conciencia y actividad social. Para dar respuesta a ese reto, básicamente **La educación ambiental se fundamenta en tres pilares importantes: conocer, comprender y actuar.** Según la UNESCO, puede desarrollarse desde diferentes ámbitos y con estrategias distintas siendo significativas:

- ***Educación Ambiental Formal:*** se realiza a través de las instituciones y planes de estudios que configuran la acción educativa reglada desde la Educación Infantil pasando por la Educación Primaria y Secundaria hasta la Universidad.
- ***Educación Ambiental No Formal:*** siendo intencional como la Educación Ambiental Formal no se lleva a cabo en el ámbito de instituciones educativas y planes de estudio reconocidos oficialmente sino por parte de otro tipo de entidades que la desarrollan de manera libre.
- ***Educación Ambiental Informal:*** aquella que tiene lugar pese a la falta de intencionalidad educativa de quienes la promueven. Los medios de comunicación como la prensa, la radio, televisión.

La educación ambiental como proceso educativo contribuye a comprender los problemas ambientales globales y su repercusión en lo local y a su vez posibilita transmitir un nuevo saber ambiental pertinente a la sostenibilidad.

Teniendo en cuenta los objetivos de la educación ambiental, nada puede sustituir la mejor comprensión de un problema ambiental que aquella práctica educativa que busque por todos los medios la sensibilización directa del individuo con la problemática en cuestión, al ser observada en su contexto, y poder aplicar sus conocimientos en función de construir nuevos saberes, que lo lleven a la solución de los problemas locales y a una mayor participación en la gestión ambiental.

Pese a lo claro de estos propósitos, en un recuento histórico de la educación ambiental, en los últimos 30 años, a nivel mundial, se plantea (Eschenhagen, 2003) que en un primer momento la educación ambiental estuvo dirigida específicamente hacia la conservación del medio ambiente y sus recursos. En una segunda etapa, se focalizó en la concientización reconociéndose que el problema ambiental no es solamente un problema de conservación, sino que es un fenómeno en el cual influyen aspectos sociales, económicos y políticos. Se apunta que la próxima etapa de la educación habrá de orientarse hacia la sustentabilidad, tendencia que se empieza a gestar desde el informe Brundthand, (1987) reforzado con Río, Thessaloniki y Johannesburgo. Se indica que estas etapas se reflejan en la teorización de la educación ambiental. Así mismo, que en esta trayectoria histórica las diversas corrientes o tendencias de la educación ambiental han estado estrechamente vinculadas con la concepción de ambiente, sobre la cual se han diseñado y propuesto sus propios objetivos.

5.2. De la educación ambiental a la educación ciudadana para la atención del cambio climático y el fortalecimiento de la sustentabilidad.

5.2.1. Defectos de la educación ambiental

Como se vio en el capítulo anterior, la educación ambiental es una acción llamada a la concientización y a la sensibilización (actitudes y aptitudes) de los humanos en relación a los problemas ambientales que se vienen enfrentando. Pese a ello, hay pronunciamientos

que afirman que en los términos en que se viene llevando a cabo la EA, está lejos de cumplir con sus propósitos. Como se ha venido impartiendo, se dice, ha estado dirigida a la simple transmisión de conocimientos científicos sobre el ambiente, esto es, ciclos de la materia, principios y reacciones físico, químicos y biológicos (razón por lo que las cátedras de educación ambiental sólo se le asigna a biólogos o químicos) considerándose las relaciones de causa-efecto entre ellos, y a la aplicación de técnicas diseñadas y validadas empíricamente para lograr, individual y socialmente, *cambios de aptitud y hábitos de las personas con respecto a su entorno*. Se han acentuado los aspectos meramente pedagógicos, sin relación transdisciplinaria ni transversal. Hechos, sobre los que se asegura que la educación ambiental ha cumplido con sus objetivos de manera parcial, además de evadir las verdaderas causas o raíces de los problemas ambientales; es decir, se ha venido instrumentando, sin llegar a cuestionar el modelo civilizatorio actual, con sus patrones consumistas y derrochadores impuestos por la ideología neoliberal y del mercado global. Asimismo, se dice que la EA ha privilegiado una visión antropocéntrica o de mercado de la intervención humana en el medio y la simple conservación, como único tipo de relación. De esta manera muchas de las iniciativas consideradas ambientales se han venido centrando en planteamientos de conservación del medio natural, o de mantener inalterable el medio, desde un ángulo de conservar es bueno, modificar es malo.

Contrariamente se plantea que la educación ambiental ha de estar dirigida a cuestionar la lógica del sistema de organización social que se caracteriza por ser excluyente, antidemocrático, insustentable, inequitativo y depredador. (Maya, 1995) De no hacerse, se advierte, se incurrirá en severas contradicciones entre los valores ambientales que se pretende insertar en la población y aquellos que se practican en la sociedad moderna de manera más común y cotidiana.

Para (Martínez, 2005) la educación ambiental no tiene como razón única o principal la existencia, el estudio y la transmisión de conocimientos sobre los fenómenos físicos, químicos y biológicos que se producen en la naturaleza, sino también las construcciones sociales, económicas y políticas de los seres humanos en tanto que éstas afectan, con sus

formas de apropiación-producción al resto de los ecosistemas naturales y sociales. Relacionado con ello, plantea la siguiente estrategia académica:

Estrategias académicas para la formación

Convencional (de)	Alternativo (hacia)
Métodos tradicionales	Métodos interactivos
Conocimientos no problematizados y lagunas del conocimiento	Análisis de construcción y conocimiento integral
Énfasis en la transmisión de conocimientos generales	Énfasis en el desarrollo de la capacidad creativa y la transmisión
Modelaje asimétrico de actitudes	Modelaje cercano y abierto
Reconocimiento como cumplimiento de tareas y opción a descalificación	Reconocimiento a cada educando en la diversidad de áreas en que actúa
Desvinculación del presente socioeconómico, cultural y personal	Contextualización de la realidad local, así como más extensa y personal
Desatención/descalificación de intereses, expresiones, conocimientos particulares y extraescolares.	Valorización de capacidades particulares e intereses extraescolares
Metas burocráticas y educativas	Metas formativas y ciudadanas
Moral educativa (aprender a cumplir el ideal de cómo ser)	Ética pedagógica (suscitar el saber a partir de la pregunta quién soy y qué quiero)

Fuente: Martínez, 2005

En términos políticos, se estima que la educación ambiental habrá de propugnar hacia la transformación de las estructuras sociales imperantes del modelo civilizatorio dominante. La EA deberá de orientarse hacia la praxis crítica que promueva la transformación social; la crisis ambiental no es ideológicamente neutra ni ajena a las relaciones hegemónicas de control económico y político en nuestra sociedad, como tal, la EA tampoco lo es. Así pues, la educación en lo social y ambiental no es neutral (Freire, 1995), sino que es un acto político, sirve para la libertad y el desarrollo del ser humano y la sociedad; por eso, debe ocuparse de la dinámica del ambiente físico-biológico, del socio-económico y del desarrollo humano, tanto material, como espiritual, e integrarse en todas las disciplinas. Se debe forjar un proceso de educación comprometida, para cambiar y plantear una nueva forma de vida y de mentalidad. Ello requiere de la participación democrática y de la distribución más justa del poder político, económico, cultural, social en función de la protección de lo natural.

Es importante mencionar que la problemática socio-ambiental no es neutral ni ajena a los intereses políticos y económicos que actualmente rigen el mundo. Para que ésta sea válida y efectiva, tiene que cuestionar esa supuesta neutralidad axiológica de la crisis. He aquí la importancia de las ciencias sociales y naturales en la educación ambiental.

Hasta ahora, la educación ambiental convencional se ha enfocado con una visión reduccionista, monodisciplinaria, técnica y operativa de la problemática ambiental, sin considerar el alcance y la complejidad que las interacciones humanas tienen en esta situación. La educación ambiental convencional tiene como objeto de estudio la naturaleza no intervenida por el quehacer humano (fotosíntesis, ciclos del agua o del carbono, cadenas alimentarias), lo que es un contrasentido. (Durán, 2002).

Para Martínez, (2007) la educación ambiental debe ser un proceso que genere aprendizajes mediante la construcción y reconstrucción de conocimientos, como resultado del estudio de las complejas interacciones sociedad-ambiente, lo que ha de generar conciencia en la ciudadanía de su papel como parte integrante de la naturaleza, para que desarrollen nuevas relaciones, sentires, actitudes, conductas y comportamientos hacia ella. Pero, también, debe llevarnos a reflexionar, a cuestionar y a valorar los estilos de desarrollo y de progreso convencional, que se basan en la degradación de las aguas, de la tierra, del aire y no resuelve los problemas sociales (pobreza, miseria, concentración de riquezas, violencia y otras).

Se considera que los programas de educación ambiental deben ser cuidadosamente dirigidos hacia las necesidades específicas locales de los destinatarios. La población debe ser educada en los fenómenos y problemas ambientales locales, nacionales y globales y, para ello, se utilizan los métodos y las estrategias de la educación formal.

Un programa de educación ambiental debe tener en cuenta el ambiente en su totalidad: natural y cultural; social, político, económico, tecnológico, social, legislativo, y estético. Debe hacer hincapié en una participación integral y activa, en la prevención y resolución de los problemas concretos y generales. Además, debe considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental; pedagógicamente, fomentar el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional (Meza Aguilar, 1992). Eso

implica un enfoque que trasciende lo biológico, para ampliar el concepto de ambiente al considerar, también, las relaciones económicas, políticas, socio-culturales y naturales.

Por lo anteriormente expresado, le corresponde a la educación ambiental proporcionar un nuevo conocimiento ambiental *capaz de cambiar los modos de pensar y actuar de la población a escala global, regional y local que permita avanzar hacia la sustentabilidad*, con estilos de vida que proporcionen una relación armónica entre los procesos naturales y socioeconómicos. La educación ambiental debe ir más allá de la simple transmisión de conceptos, exige la capacidad para analizar y proponer soluciones a los problemas que pueden alcanzarse mediante el cuestionamiento de ideas, la formulación de nuevas hipótesis, además de la integración y práctica de valores.

5.2.2. Articulación de la educación ambiental y la educación ciudadana

De manera general, hemos visto que la EA se ha propuesto, por consenso, como el instrumento tendiente a buscar alternativas a la problemática ambiental que comprende el cambio climático. Esto, en aras de aminorar los impactos ambientales provocados por la actividad humana y garantizar un tránsito a lo que se ha denominado “desarrollo sustentable”. A pesar de las diferentes propuestas de EA, que obviamente están cimentadas en lo que se concibe como ambiente²⁹, problemática ambiental y desarrollo sustentable, hasta la posiciones más críticas que se han formulado hacia los últimos años, reconocen que una de las grandes limitantes es que la educación ambiental se ha estancado en la idea de la sensibilización y la concientización, quedándose inclusive, en la simple transmisión de conocimientos de carácter prescriptivo³⁰. Sobre la base de estas apreciaciones se ha gestado

²⁹ Entendemos que el concepto de ambiente implica entenderlo y abordarlo como un sistema complejo, que tenga permanentemente en cuenta el resguardo de los equilibrios biológicos, el pleno desarrollo del hombre y sus instituciones sociales, la búsqueda de una mejor calidad de vida y el desarrollo de las potencialidades productivas en una perspectiva sustentable y respetando las características culturales que las diferentes poblaciones quieran mantener como fundamento y sentido de su vida. Lo anterior llevará a incluir dentro de los programas de EA, las interacciones e interdependencias entre los aspectos naturales, sociales, económicos, culturales, políticos, tecnológicos, éticos y estéticos de los distintos fenómenos estudiados, siempre en una perspectiva histórica. (manifiesto por la vida, 2013)

³⁰ En este caso, el concepto de educación se sustenta sobre lo que se entiende por sustentabilidad, por lo que habrá de entenderse: “...como una pedagogía basada en el diálogo de saberes y orientada hacia la construcción de una racionalidad ambiental. Esta pedagogía incorpora una visión holística del mundo y un pensamiento de la complejidad...Es la educación para la construcción de un futuro sustentable, equitativo, justo y diverso. Es una educación para la participación, la autodeterminación y la transformación; una educación que permita recuperar el valor de lo sencillo en la complejidad; de los local ante lo global; de lo diverso ante lo único; de los singular ante lo universal. (manifiesto por la vida, 2003)

una nueva conceptualización y papel de la educación ambiental ante la complejidad de la “crisis ambiental”³¹, buscando con ello abonar al tránsito hacia un nuevo estilo de desarrollo denominado “sustentabilidad”³².

Ante la agudización de la crisis ambiental, se considera que la EA también habrá de encaminarse hacia la educación ciudadana (EC). Es una vertiente de la educación que plantea repensar al ambiente, a la crisis ambiental y a la sustentabilidad desde la construcción de la ciudadanía. Una educación ciudadana que es de esperarse induzca a los educandos a la comprensión global y sistémica del ambiente (como un sistema de relaciones múltiples) con la idea de esclarecer y precisar los problemas ambientales que le aquejan y generar alternativas. Primordialmente pretende coadyuvar al desarrollo de habilidades en los educandos que les permitan el reclamo de su derecho a un ambiente sano. Persigue una complejización de la idea de derecho al ambiente o del ambiente como derecho, donde el sujeto aparece como sujeto de derecho, entendiéndose este derecho, no solo como continente y cause para los demás derechos humanos, sino como derecho originario: no hay comida ni vivienda a la larga, sin aire ni agua. En ese sentido, el derecho al ambiente es un derecho humano sano y diverso, que en su articulación con la construcción de la ciudadanía, su ejercicio propone y conlleva la participación activa de ésta.

Para ampliar la comprensión de la relación que se establece entre la EA y la EC, es importante mencionar que: *la educación ciudadana es una vertiente de la educación que se basa en un compromiso con el mundo, para lo cual es importante educar a las personas para que tomen decisiones en función del bien común, la justicia y tengan competencias para llevar a cabo iniciativas que mejoren su ambiente y su calidad de vida, cuyo eje rector es la sustentabilidad.* (Kiwani, 2007, citado por Zurita 2012)

³¹ La crisis ambiental [...] no es una crisis ecológica, sino social [...] es una crisis moral de instituciones políticas, de *aparatos jurídicos de dominación*, de relaciones sociales injustas y de una racionalidad instrumental en conflicto con la trama de la vida (manifiesto por la vida, 2003)

³² El concepto de sustentabilidad permite la emergencia de un nuevo estilo de desarrollo: ambientalmente sustentable en el acceso, y uso de los recursos naturales, y en la preservación de la biodiversidad; socialmente sustentable en la superación de la pobreza y de las desigualdades sociales promoviendo la justicia social; culturalmente sustentable en la conservación y respeto de valores y prácticas que identifiquen a comunidades y a pueblos y en la promoción de la tolerancia y la multiculturalidad como condiciones de una sociedad sin discriminaciones; políticamente sustentable al profundizar la democracia y garantizar la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones. (Guimaraes, 2002)

Así, la educación ciudadana (denominada también socio-ambiental) se puede concebir como un proceso, democrático, dinámico y participativo, que busca despertar en el ser humano una conciencia, que le permita identificarse con la problemática ambiental³³, tanto a nivel general, como del medio en el cual vive; identificar y aceptar las relaciones de interacción e interdependencia que se dan entre los elementos naturales allí presentes y mantener una relación armónica entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales, con el fin de garantizar una buena calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, en aras de la sustentabilidad. ***Relacionado con la sustentabilidad la educación ciudadana es un proceso que busca dilucidar la situación de las relaciones entre la ciudadanía y el ambiente, así como sus implicaciones,*** sin perder de vista la lógica o racionalidad capitalista.

De acuerdo a los lineamientos de la educación ciudadana, se recomienda una metodología apoyada en la investigación acción-participativa (IAP). Esto, de acuerdo con (Rengifo, 2007:165) “El aprendizaje por investigación es aquel que afirma que los conocimientos no se transmiten sino se construyen. Por lo tanto, los ciudadanos deben investigar sus propias representaciones, las de su medio social, familiar y de su entorno natural.” este método tiene su fundamentación teórica en los métodos educativos de Paulo Freire. Se propone romper la separación sujeto-objeto, investigador-investigado, salvar la distancia entre teoría e investigación y evitar la fractura entre teoría y práctica: no hay que conformarse y explicar los problemas sociales, sino que también hay que transformarlos a través de la acción investigativa y del compromiso ciudadano.

Los ciudadanos en la formación de sus hábitos y concepción del mundo y del trabajo, viven, en la actualidad, la dualidad que representa el desarrollo y el hecho consecuente de la degradación del ambiente que habitan y construyen. En su formación es necesario que todos los ciudadanos comprendan que la falsedad de las promesas del desarrollo, basado en el crecimiento económico y esta degradación, son parte de la misma lógica capitalista y que sólo ejerciendo roles activos y colectivos en defensa de los derechos humanos, entre los que

³³ Al referirnos a la problemática ambiental, es claro, que en esa apreciación queda comprendido el tema relacionado con el cambio climático como problema ambiental.

se encuentra el derecho a un ambiente sano y diverso, se podrá enfrentar la actual crisis ambiental.

A partir de esta visión, la educación constituye uno de los principales medios para que se pueda avanzar hacia una democracia de ciudadanía que vaya más allá de una ciudadanía electoral. Dentro de esta línea se encuentra: el generar oportunidades de aprendizaje donde se favorezca el ejercicio de la ciudadanía, ***a través de una metodología participativa donde los educandos lleven a cabo iniciativas que incidan localmente en el mejoramiento de su propio ambiente y desarrollen capacidades ciudadanas y democráticas.*** Se busca que esta estrategia sea congruente con una pedagogía, enfocada a involucrar la participación del educando en la construcción de su propio aprendizaje.

En relación con la sustentabilidad la educación ciudadana pretende:

- 1) Aproximar a las personas a una comprensión global y sistémica del ambiente (sistema de relaciones múltiples) con la idea de esclarecer los problemas ambientales y generar alternativas.
- 2) Inducir al conocimiento del ambiente, en forma integral, o sea, no sólo los aspectos naturales, sino también los tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.
- 3) Promover en el marco del sistema social vigente (capitalismo) el desarrollo de actitudes y aptitudes que les permitan ***adoptar una posición crítica y participativa*** respecto a las cuestiones relacionadas con la conservación y la justa distribución en el acceso a los bienes y a los recursos naturales, así como a una mejor calidad de vida.
- 4) Ampliar los conocimientos y la conciencia acerca de los impactos de la actividad humana sobre el entorno.
- 5) Mejorar las capacidades de las personas para contribuir a prevenir y solucionar los problemas inherentes a la relación entre los humanos y su entorno.
- 6) Impulsar una nueva relación de la sociedad humana con su entorno con lo que se buscará contribuir a la construcción de un ambiente diferente.

7) Procurar que las generaciones actuales y futuras accedan a un desarrollo personal y colectivo más justo, equitativo y sustentable, que garantice la conservación del soporte físico y biológico de la existencia humana.

8) Fomentar el compromiso que contribuya al cambio social, cultural y económico, sobre la base de un conjunto de valores y actitudes (solidaridad, respeto, cooperación, tolerancia) necesarios en la relación humana y también con los otros seres vivos.

9) Instrumentar y operacionalizar un enfoque transdisciplinario para el tratamiento ambiental, inspirado en las aportaciones de cada disciplina, para posibilitar una perspectiva integral.

10) Promover el conocimiento, la habilidad para solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones, para aprender sobre la propia comunidad.

11) Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general, lo que tiene como finalidad que los educandos se formen una idea de las condiciones ambientales de otras áreas, que identifiquen las condiciones que prevalecen en las distintas regiones geográficas y políticas, además de que reflexionen sobre las dimensiones mundiales del problema ambiental para que los sujetos sociales se involucren en los diferentes niveles de participación y responsabilidad.

12) Capacitar a los educandos para que desempeñen un papel activo en la planificación de sus experiencias de aprendizaje que les facilite la toma de decisiones así como prever sus posibles consecuencias.

13) Dilucidar el hecho de que la ciudadanía ambiental es aquella que considera a todo sujeto (la vida, la naturaleza no humana y la humanidad) como sujeto de derecho y al ambiente como derecho.

En relación al ejercicio activo de la ciudadanía, la educación ciudadana en la exigencia a un medio ambiente sano como derecho consagrado ha de perseguir:

1) Promover el ***ejercicio activo*** de la ciudadanía.

- 2) Fomentar la *exigencia de los derechos y obligaciones* establecidos y por establecer.
- 3) Contribuir a la *construcción de un nuevo orden social*.
- 4) Fortalecer la *democracia*.
- 5) Inducir acciones que permitan el *tránsito de una democracia representativa a otra de tipo participativo*.
- 6) Impulsar un conjunto de *acciones encaminadas a la acción política de los sujetos*, la participación de la ciudadanía y la intervención social.
- 7) Originar *la toma de posición de los sujetos en la esfera pública*, reclamando políticas de Estado y, reconociendo la tensión entre los derechos consagrados y los realmente adquiridos.
- 8) Promover *el reclamo de su derecho a un ambiente sano*, orientado hacia la sustentabilidad y una mejor calidad de vida.
- 9) Inducir al respeto de la identidad, la diversidad y la diversidad cultural en la *construcción de ciudadanía*.
- 10) *Fomentar el autoaprendizaje individual y colectivo* que transcurre en el propio proceso de toma de decisiones.
- 11) *Impulsar acciones colectivas a escala local*, con la intención de fortalecer la capacidad de actuar sobre la realidad.
- 12) Proponer y favorecer *la construcción del poder ciudadano, impulsando procesos de pensamiento crítico* (argumentativo) sobre el ambiente, que además, faciliten el entendimiento de las posturas e intereses de los actores sociales, tomar decisiones y actuar responsablemente.
- 13) *Estimular el empoderamiento ciudadano*, que invita y sugiere que cada sujeto puede actuar dentro de su contexto local, construyendo poder colectivo y tomando con ello un papel activo en la orientación de las decisiones.

Desde esta perspectiva, *las prácticas ciudadanas sustentables* también *son ejercicios claves para construir poder ciudadano y habilitar procesos de pensamiento crítico sobre el ambiente*; que permiten entender las posturas e intereses de los diferentes actores sociales, tomar decisiones y actuar responsablemente. Esto, se asocia la idea de *empoderamiento, que invita y sugiere que cada sujeto puede actuar dentro de su contexto*

local, construyendo poder colectivo y tomando un rol activo en la orientación de las decisiones; por ejemplo sobre el ordenamiento ambiental y territorial, llegando a cuestionar los patrones de ordenamiento hegemónico y poder existentes en la sociedad. En dicho sentido *Zermeño argumenta que el camino de reconstrucción social implica “la generación de colectivos sociales en espacios intermedios, la autonomía regional, la democracia participativa, la organización vecinal; colectivos empoderados en el plano social, capaces de entablar relaciones de igualdad a las fuerzas que vienen de su exterior (...) y capaces de entablar también, en su interior, relaciones de respeto y equidad” (Zermeño, 2005:106).*

5.2.3. La educación ciudadana y el compromiso ciudadano

La crisis ambiental, requiere como respuesta una educación comprometida con el ejercicio ciudadano. La incorporación de esta discusión tiene muchas resistencias en el campo político, porque la cuestión ambiental está atravesada por intereses diversos y complejos, y en particular tensiona la idea de desarrollo. Sin embargo, la educación ciudadana presente y futura no se puede pensar sin una articulación con las reivindicaciones más acuciantes de la época, es decir debe ser una herramienta *cuyo ideario es la afirmación de una sociedad de derechos ambientalmente más justa.* El conocimiento, defensa y exigencia del derecho a un ambiente sano es una responsabilidad impostergable de la ciudadanía, lo que reclama una participación ciudadana activa y en lo cual, se dice, la educación tiene un rol primordial.

La educación ciudadana es un producto social y un instrumento de transformación de la sociedad donde se inserta. Por lo tanto, se convierte en agente y resultado de los procesos de cambio social, por ello, es necesario demandar la incorporación de programas de educación ciudadana en la planificación y en las políticas generales, que comprendan la efectiva participación de la ciudadanía.

La educación ciudadana tiene un rol fundamental en la formación de una ciudadanía activa y comprometida que conoce, y defiende su ambiente, de lo que se asegura, es

posible, a través de la toma de conciencia de sus derechos y deberes ambientales. Un proceso que se gesta gracias al desarrollo de un pensamiento reflexivo, crítico y propositivo sobre las situaciones locales, nacionales y globales para que los ciudadanos puedan ejercer sus derechos y cumplir adecuadamente sus deberes y responsabilidades.

El compromiso ciudadano comienza con su participación, misma que se considera necesaria en los procesos de *construcción de ciudadanía*. Un acto que abre la posibilidad de lograr aprendizajes, de conocer y de comprender con mayor claridad las situaciones ambientales que se viven a nivel local, nacional y global. Asimismo, la educación se convierte en una puerta de acceso al pensamiento reflexivo y crítico, a la acción informada y propositiva, así como al reconocimiento de las realidades de las personas y de los distintos grupos sociales.

Por medio de la educación se estima fomentar la comprensión de la sociedad, en tanto complejidad, como un espacio donde muchas lógicas, intereses y culturas en desiguales condiciones disputan por hacer prevalecer diferentes puntos de vista y maneras de actuar. *Es tarea de la educación ciudadana problematizar que lógicas y racionalidades apuntan al interés colectivo y cuáles a intereses particulares.* Un proceso en el cual es importante, formar un ciudadano comprometido con el ambiente y la calidad de su vida de él y la de sus conciudadanos.

La educación ciudadana debe ser un acto tendiente a fortalecer las acciones colectivas, sobre todo a escala local, y de igual manera, la capacidad de actuar sobre la realidad, porque es allí, donde se producen y transmiten saberes que densifican la trama social y aportan a la construcción y ejercicio de ciudadanía. Con ello, *se tratará de construir poder (empoderamiento social) a fin de evitar que los conflictos se resuelvan siempre a favor de las minorías con poder e influencia política, económica y social. En consecuencia, la educación y sin duda de la educación ciudadana, inducirán a esta construcción, promoviendo, originando, y dando lugar a prácticas ciudadanas tendientes a la sustentabilidad.*

5.2.4. Educación ciudadana y localidad.

Como ya se mencionó, la educación ciudadana, está basada en el compromiso *de educar a personas en la toma de decisiones que conduzcan al bien común, la justicia y en el desarrollo de competencias de la localidad, llevando a cabo iniciativas que mejoren la calidad del ambiente.*

Se considera que la educación ciudadana es el principal medio por el que se puede avanzar hacia una democracia de ciudadanía participativa que vaya más allá de una ciudadanía electoral. Por lo tanto dentro de esta línea se encuentra:

- El generar oportunidades de aprendizaje donde se favorezca el ejercicio de la ciudadanía, a través de una metodología participativa donde los ciudadanos lleven a cabo iniciativas que mejoren la calidad de su propio ambiente y desarrollen capacidades ciudadanas y democráticas.
- Impulsar una estrategia que sea congruente con una pedagogía, enfocada a involucrar la participación del educando en la construcción de su propio aprendizaje.

De este modo, la educación ciudadana persigue:

1) ***La relación escuela-comunidad.*** La participación de la comunidad³⁴ en el proceso educativo, aprovechando la vinculación de esta con la escuela, condición indispensable para que el sujeto aprenda en contacto con el medio que lo rodea y en el que está inserto, posibilitándose con ello, una interacción permanente entre ambos.

2) ***La vinculación escuela, complejidad y ambiente.*** El proceso donde la escuela constituye un espacio para comprender la complejidad inherente a la concepción de ambiente.

³⁴ Para efectos de este trabajo entendemos por **comunidad**, a un grupo de miembros que tienen relaciones interpersonales entre sí: experiencias, valores y/o intereses compartidos, pueden interactuar unos con otros y se preocupan por el bienestar mutuo y colectivo. Los lazos interpersonales en un área local permiten compartir proyectos y recursos entre la gente implicada; prestar atención a quienes tienen cerca y prevenir accidentes, aumentar el bienestar y la seguridad de los miembros.

3) *Las interacciones entre las realidades socio-ambientales y localidad.*³⁵ El aprendizaje que permita el actuar partiendo de realidades socio-ambientales vinculadas directamente con las condiciones de vida locales.

4) *La correspondencia entre escuela, comunidad y pensamiento crítico.* El fortalecimiento de la relación escuela-comunidad a fin de propiciar el medio más apropiado para construir un pensamiento crítico y reflexivo sobre las problemáticas socio-ambientales que cotidianamente viven los ciudadanos.

Como ejercicio activo. La enseñanza y el aprendizaje de la ciudadanía habrán de realizarse a través de un ejercicio activo, y no como una cuestión teórica o prescriptiva.

Desde esta perspectiva, se indica:

1) Impulsar políticas educativas que tiendan a focalizar la construcción de la ciudadanía *desde un enfoque de derechos jurídicamente consagrados y legítimos pero no consagrados.*

2) Promover políticas *que reconocen a los educandos o ciudadanos como sujetos portadores de derechos.*

3) Reconocer a los procesos educativos como *instancias de ejercicio de esos derechos.*

4) Crear *espacios de enseñanza y aprendizajes democráticos*, que tengan como premisa el respeto de los intereses de los educandos en tanto sujetos activos de esos procesos, y sus saberes y prácticas en tanto sujetos de derechos.

5) Asegurar la *participación efectiva de los educandos en las distintas etapas de producción de conocimientos, espacios curriculares armados a través de proyectos donde los ciudadanos puedan hacer ejercicio activo y efectivo de los derechos y las*

³⁵ Para efecto del presente trabajo se entiende por **localidad** a la división territorial o administrativa genérica para cualquier núcleo de población con identidad propia. Puede ser tanto un núcleo de tamaño pequeño y pocos habitantes (aldea, pueblo) como un núcleo de gran tamaño y muy poblado.

responsabilidades, ejercicio que implica la responsabilidad y el compromiso sobre las acciones y prácticas de ciudadanía emprendidas. (Aldana, 2010: 2)

En su instrumentación. Los programas de educación ciudadana persiguen:

1) ***Ser liderados por la comunidad***, ya que en ella se debe tomar decisiones en forma íntegra para el manejo de los recursos naturales, con el propósito de ofrecerles información y alternativas sobre la problemática ambiental y la sustentabilidad global y de la localidad.

2) ***Ofrecer un conocimiento que en relación a su problemática ambiental les permita plantear sus demandas o sus derechos ante las instancias gubernamentales pertinentes.***

La razón es que se ha de configurar un ciudadano informado y capacitado para la acción colectiva en defensa de sus derechos.

La educación ambiental debe propiciar un cambio de actitudes, una participación responsable en la gestión social del ambiente y crear acciones adecuadas con su entorno, en general. Pero la educación convencional ha sido poco eficaz con respecto al cambio de actitudes y de comportamientos socio-ambientales. Por eso, se debe redimensionar la educación ambiental y encontrar rasgos que la identifiquen e impulsen hacia una acción formativa, dirigida al cambio actitudinal o de comportamientos de un colectivo dado.

CAPÍTULO VI.

TALLER COMUNITARIO DE EDUCACION CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA ATENCION AL CAMBIO CLIMATICO EN LA CIUDAD DE MEXICO.

6.1. Consideraciones generales sobre la participación ciudadana (construcción de ciudadanía) en las estrategias oficiales para la atención de la problemática ambiental y el cambio climático.

Hasta el momento, se ha venido abordando el asunto del cambio climático asociado a la problemática ambiental en general; como parte de ésta, con la idea de articular este problema a las propuestas que se hacen en relación a la crisis ambiental, racionalidad ambiental, saber ambiental, sustentabilidad, las dimensiones global y local, educación ambiental y educación ambiental ciudadana. Es importante recuperar estos preceptos a partir de los cuales habremos de analizar la importancia que se le da a la participación ciudadana o a la educación ciudadana y la construcción ciudadana en las estrategias que original e institucionalmente se plantean para atender la crisis ambiental y por consiguiente el cambio climático. De igual modo la importancia de la *especificidad local de los problemas relacionados con el cambio climático* y la generación de estrategias por los ciudadanos para afrontar dichos fenómenos. Asimismo, qué tanto se ha promovido o impulsado la participación ciudadana, la organización ciudadana, la construcción de ciudadanía y la educación ciudadana en las estrategias institucionales creadas para dar respuesta a las emergencias de los problemas ambientales y del cambio climático. En particular se efectúa una revisión de los instrumentos de política ambiental como, la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General del Cambio Climático, la Estrategia Nacional, la Estrategia Local de Acción Climática y el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México en atención a los problemas ambientales y al cambio climático, en esta selección se consideró su articulación con los lineamientos internacionales, nacionales y locales, donde locales se entiende como las diferentes entidades que conforman el país y por consiguiente la Ciudad De México.

6.1.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

De la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se puede decir, es el basamento sobre el cual se erigen otras disposiciones legales para atender la problemática ambiental y del cambio climático. De sus lineamientos emergen los otros instrumentos de política ambiental como lo son: la Ley General del Cambio Climático, la Estrategia Nacional del Cambio Climático, la Estrategia Local de Acción Climática y el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

Como resultado de la revisión de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, relacionado con la construcción de ciudadanía³⁶ se encontró que:

El Artículo 1o. Fracción VII, garantiza *la participación corresponsable de las personas*, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. En la fracción IX. Establece los mecanismos de *coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado*, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

El artículo 5o. Fracción XVI, dispone la promoción de la *participación de la sociedad en materia ambiental*, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.

El artículo 7o. Fracción XV, *se promueve la participación de la sociedad en materia ambiental*, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley

El artículo 15. Fracción XII, establece que *toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar*. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho; en la fracción XIII, *se garantiza el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la*

³⁶ Es una constante encontrar en los diversos documentos señalados el concepto de “participación ciudadana”, pero en ninguno de ellos, esta concepción alude a los términos de educación ciudadana y construcción de ciudadanía como acciones encaminadas a contrarrestar los impactos del cambio climático. Un planteamiento que significa, como ya se indicó, una participación de la ciudadanía en la toma de decisiones, una democratización de las políticas que se generen para atender la problemática ambiental y por ende del cambio climático.

protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables; y en la fracción XV, menciona que las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable.

En el Título Quinto de la Participación Social e Información Ambiental, el **artículo 157**, establece que el *Gobierno Federal deberá promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental y de recursos naturales*.

El artículo 158, menciona que para los efectos del artículo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

I. *Convocará*, en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática, a las organizaciones obreras, empresariales, de campesinos y productores agropecuarios, pesqueros y forestales, comunidades agrarias, pueblos indígenas, instituciones educativas, organizaciones sociales y privadas no lucrativas y demás personas interesadas para que *manifiesten su opinión y propuestas*;

II. *Celebrará convenios de concertación* con organizaciones obreras y grupos sociales para la protección del ambiente en los lugares de trabajo y unidades habitacionales; con pueblos indígenas, comunidades agrarias y demás organizaciones campesinas para el establecimiento, administración y manejo de áreas naturales protegidas, y para brindarles asesoría ecológica en las actividades relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; con organizaciones empresariales, en los casos previstos en esta Ley para la protección del ambiente; con instituciones educativas y académicas, para la realización de estudios e investigaciones en la materia; con organizaciones civiles e instituciones privadas no lucrativas, para emprender acciones ecológicas; conjuntas; así como con representaciones sociales y con particulares interesados en la preservación y restauración del equilibrio ecológico para la protección al ambiente;

III. Celebrará convenios con los medios de comunicación masiva para la difusión, información y promoción de acciones de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

IV. Promoverá el establecimiento de reconocimientos a los esfuerzos más destacados de la sociedad para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente; y

V. *Impulsará el fortalecimiento de la conciencia ecológica*, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la preservación y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el correcto manejo de desechos. Para ello, la Secretaría podrá, en forma coordinada con los Estados y Municipios correspondientes, celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales, y

VI. Concertará acciones e inversiones con los sectores social y privado y con instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales, pueblos indígenas y demás personas físicas y morales interesadas, para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Finalmente el **artículo 159**, menciona que la *Secretaría integrará órganos de consulta* en los que participen entidades y dependencias de la administración pública, instituciones académicas y organizaciones sociales y empresariales. Dichos órganos *tendrán funciones de asesoría, evaluación y seguimiento en materia de política ambiental* y podrán emitir las opiniones y observaciones que estimen pertinentes. Su organización y funcionamiento se sujetará a los acuerdos que para el efecto expida la Secretaría.

6.1.2 Ley General del Cambio Climático.

La *Ley General del Cambio Climático* es el instrumento rector de la Política Nacional de Cambio Climático e instrumentos en México se desprende como el principal instrumento de

política con el que cuenta el país para enfrentar el cambio climático. Este ordenamiento tiene como objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.

La LGCC determina de manera clara el alcance y contenido de la política nacional de cambio climático, define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de gobierno, además establece los mecanismos institucionales necesarios para enfrentar este reto. Conforme a la Ley, la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional de cambio climático de acuerdo con principios claramente definidos, entre los que destaca de manera relevante *la corresponsabilidad social*.

También en esta Ley Nacional se establece la conformación *del Sistema Nacional de Cambio Climático*. Para lograr la coordinación efectiva de los distintos órdenes de gobierno y la concertación entre los sectores público, privado y social, la LGCC prevé la integración del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Este sistema debe propiciar sinergias para enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación.

Al SINACC lo integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales; y el Congreso de la Unión. En relación a la “participación ciudadana” el C3 es el órgano que habla de ella. El C3 es el órgano permanente de consulta de la CICC y está integrado por miembros provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocidos méritos y experiencia el cambio climático. Entre sus funciones destacan:

- 1) Asesorar a la CICC y recomendarle la realización de estudios, políticas y acciones, así como fijar metas tendientes a enfrentar los efectos adversos del cambio climático.
- 2) *Promover la participación social, informada y responsable, mediante consultas públicas.*

6.1.3 Estrategia Nacional del Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), que entró en vigor en octubre de 2012, mandata al Gobierno Federal elaborar la Estrategia Nacional del Cambio Climático, lo cual, refleja la actuación del Estado Mexicano para enfrentarlo. Con ello y a la luz de la ENCC, se busca que el país enfrente al cambio climático como una oportunidad para conservar y usar sustentablemente el capital natural, aprovechar el potencial para desarrollar energías limpias, corregir ineficiencias en el uso de la energía, generar empleos con una economía verde, promover el desarrollo territorial sustentable, incrementar la competitividad, y mejorar la salud pública y la calidad de vida de la población.

Esta Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es *el instrumento de planeación* que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales. La visión de largo plazo de este instrumento rector plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. También aspira a que México se vuelva un país próspero, competitivo, *socialmente incluyente* y con responsabilidad global que genere empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.

La ENCC se considera un paso fundamental en la instrumentación de la LGCC. Asimismo, se dice que es una forma de mostrar como el país avanza en el cumplimiento de sus compromisos internacionales. También se plantea, que en la medida en que esta se ejecute, se tendrá el mejor argumento para demandar una acción colectiva de la comunidad internacional ante el cambio climático.

La ENCC, también comprende la **Construcción de una cultura climática**. Esto, debido a que México cuenta con una población creciente y cada vez más plural y dinámica,

generadora y demandante de recursos intelectuales, culturales y científicos. Considera que la formación y el conocimiento son herramientas indispensables para que los *ciudadanos puedan ejercer sus derechos, conocer sus responsabilidades y sean capaces de tomar decisiones fundamentadas sobre los aspectos de su vida diaria*. De acuerdo a la ENCC, lo relevante del fomento de la cultura climática, está dada por algunas características del Sistema Educativo Nacional. En el caso del nivel básico se estima pertinente el fomento de la cultura climática dada su cobertura escolar, que se considera prácticamente universal, lo que le permite ser un vehículo efectivo de comunicación de conocimientos sobre cambio climático. La viabilidad de La cultura climática en el sector privado, social y académico se fundamenta en el hecho de en estos sectores se vienen realizando programas de capacitación sobre sustentabilidad y cambio climático. *En el ámbito de la sociedad civil todavía son muy pocos los productos y servicios que informan al consumidor sobre su huella ecológica y son prácticamente inexistentes los que contemplan e informan al usuario sobre las emisiones generadas durante su ciclo de vida.*

El impulso de la cultura climática tiene sus bases en un estudio que se realizó para medir la percepción sobre el cambio climático entre la población durante los años 2009 y 2012. En 2009, el 87% de la población encuestada dijo estar preocupada por el cambio climático; para 2012, casi 97% de los encuestados dijo estar mucho, algo o poco preocupado por el cambio climático y menos del 4% dijo no estar preocupado del todo. Lo anterior demuestra que a la población mexicana le preocupa el tema del cambio climático. Dado los resultados obtenidos, la ENCC se afirma que la *cultura climática, servirá de guía a los ciudadanos para cumplir su obligación corresponsable de proteger al medio ambiente de nuestro país.*

En lo que respecta a la **Participación social, transparencia, acceso a la información y a la justicia**, tal y como lo establece el principio 10 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, *la ENCC recalca que “el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda. En el plano nacional, se establece que toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente del que dispongan las*

autoridades públicas [...] así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y participación de la población ofreciendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos, el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”.

La responsabilidad ambiental, introducida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos mediante una Reforma Constitucional al artículo 4° en febrero de 2012, y la reciente aprobación en abril de 2013 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental permitirán a los particulares acceder al sistema nacional de justicia para exigir la reparación del daño ambiental. Esto abre la posibilidad a la sociedad de hacer valer su derecho a un medio ambiente sano y de cumplir con el objeto de la LGCC.

6.1.4 Estrategia Local de Acción Climática (ELAC)

La Estrategia Local de Acción Climática ELAC se basa en los principios de la CMNUCC, responde a una política de compromiso del Gobierno del Distrito Federal con la reducción de emisiones de GEI a escala global y establece una sinergia con las políticas definidas localmente para la reducción de emisiones de contaminantes y con el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen el MDL y otros instrumentos que, en el marco del Protocolo de Kioto y en el contexto de la CMNUCC, se han generado en el ámbito mundial.

Con la ELAC, el Gobierno del Distrito Federal emprende acciones para reducir sus emisiones, sin estar obligado a ello por los convenios internacionales correspondientes, asumiendo de este modo un compromiso solidario con México y con otras naciones del mundo, buscando con ello, no poner en riesgo ni el desarrollo equitativo de la ciudad, ni la calidad de vida de sus habitantes. En esta tesitura se han colocado también los gobiernos de otras importantes ciudades del mundo particularmente de los Estados Unidos, país que no ha firmado el Protocolo de Kyoto a pesar de ser el principal emisor de gases de efecto invernadero.

La ELAC es una iniciativa del Gobierno del Distrito Federal que plantea la participación concertada y coordinada de los otros órganos y niveles de gobierno, tanto en la Ciudad de México como en la ZMVM y en el ámbito federal. *Demanda la participación de la iniciativa privada, de las organizaciones no gubernamentales y de la ciudadanía en general.* En síntesis, *establece que todos los actores involucrados asuman la corresponsabilidad ante el cambio climático y fijen objetivos y estrategias comunes.*

6.1.5 Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM)

El PACCM tiene sus orígenes en la ELAC y se formuló bajo los mismos criterios de la ELAC que son: el consenso interinstitucional dentro del GDF, la equidad social, la equidad de género, la calidad de vida de los ciudadanos en el marco del desarrollo sustentable, la coyuntura entre programas públicos federales y locales y la inclusión social y de tomadores de decisiones.

El impulso a la calidad de vida se visualiza en el contexto de los metabolismos urbanos sustentables y tiene especial relación con los principios de orden social en que se enmarca esta estrategia, y de los que se ha venido haciendo mención a lo largo del documento: la cohesión social, los derechos humanos, la equidad de género y la participación ciudadana.

Por su parte, los principios de consenso entre implementadores y gobernabilidad y gobernanza, así como la inclusión de tomadores de decisiones y la sociedad, impactan de forma directa en el fortalecimiento interinstitucional del GDF en materia de cambio climático. Resulta sumamente importante que la información a nivel de los tomadores de decisiones fluya hacia los entes operativos y que se fortalezca la comunicación con la ciudadanía.

6.1.6 El tema de la ciudadanía en los Principios rectores de la ELAC y el PACCM 2014-2020

El asunto de la ciudadanía, de la construcción ciudadana o educación ciudadana, sólo se refiere en el apartado de educación y comunicación, pero se puede decir lo abordan como participación ciudadana sin definirse los alcances de este concepto.

En el apartado de ***Educación y comunicación*** se establece que “...las acciones frente al cambio climático serán más fácilmente implementadas en la medida en que la sociedad se involucre, se encuentre más informada y sea más consciente de las causas y consecuencias del cambio climático, ya que ello impactará positivamente en la cohesión social de la ciudad”.

Para ello, se ha elevado la comunicación y la educación en torno a la problemática ambiental y al cambio climático, una acción que se estima debe fortalecerse aún más en la ciudadanía y en los servidores públicos de la Ciudad de México.

De manera transversal se ve en la educación y la comunicación un mecanismo que promoverá la información de la sociedad sobre las causas y consecuencias del cambio climático, al igual que la corresponsabilidad gobierno-sociedad para el éxito en la mejora de la calidad de vida.

El eje también busca impulsar la participación colectiva para el mejoramiento ambiental a través de los cambios de hábitos de consumo, la adopción de nuevas formas de movilidad, el uso adecuado de los recursos naturales y disposición de los residuos.

En una visión de corto y mediano plazo se persigue en lo fundamental, ***la comprensión de la corresponsabilidad gobierno-sociedad para la atenuación de los problemas en torno a temas ambientales***. Con la intensificación de campañas de comunicación se busca construir una sociedad informada que les permita comprender las causas y consecuencias del cambio climático.

Tal y como se indicó al inicio de este capítulo hemos llevado a cabo la revisión de los principales instrumentos legales y de política ambiental, que se estima, dan cuenta de la inclusión o no de la “ciudadanía”³⁷ en la toma de decisiones relacionadas con la problemática ambiental y por consiguiente del cambio climático, así, tenemos que:

³⁷ En los documentos revisados, la inclusión o incorporación de la sociedad en las políticas orientadas hacia la atención de los problemas ambientales no se realiza desde la perspectiva del concepto de ciudadanía y las implicaciones legales y político-democráticas que esto implica. De manera general, la inclusión o incorporación se hace de manera indistinta a través de planteamientos como: participación ciudadana, participación social, grupos sociales, participación de la sociedad, participación corresponsable de las personas, sector social, sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y

En la revisión que se realizó, *se observó que el concepto de participación sea ciudadana o social es el que más se explicita de manera muy general en los instrumentos vistos*. Es una acción que se busca impulsar desde los diferentes órganos de gobiernos encargados de atender la problemática ambiental y del cambio climático. Se habla de convocatoria, pero no de exhortar a la población para organizarse en atención a la problemática cotidiana relacionada con el ambiente y el cambio climático, aunque se hace una mínima referencia al ejercicio de sus derechos a un ambiente sano y a una mejor calidad de vida. Son formulaciones que se realizan en el sentido de que es el gobierno el que genera e impulsa los mecanismos para que se lleve a cabo la participación, a partir de esta visión *se promueve la participación social desde el poder, mismo que además se encarga de abordar, informar, construir, convocar e inducir la cooperación*. Es un hecho del cual no se puede negar que a pesar de sus limitantes se busca mantener la *gobernanza* en relación a estos fenómenos, entendiendo a ésta como el conjunto de reglas que facilitan la interacción sociopolítica de los actores que se ven involucrados en la confrontación tanto de la problemática ambiental como del cambio climático que afectan tanto al país como a la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. (Batta, 2008: 19)

El enfoque de los instrumento revisados es hacia la corresponsabilidad y la concertación social, pública y privada, pero que no toma en cuenta a la ciudadanía (por lo general no se maneja el concepto) en la toma de decisiones que afectan su calidad de vida; en ningún caso se promueve la participación activa de la ciudadanía en la solución ni en la toma de decisiones; no se instruye a la ciudadanía en que a partir de su derecho a un ambiente sano, sea ella misma la encargada de diagnosticar sus problemas ambientales particulares como el cambio climático y de igual manera se ocupe de llevar a cabo las gestiones pertinentes en atención a su problemática ambiental local y específica. Dicho sea de paso el concepto de localidad se acota a las diferentes entidades que componen el país y *en ningún momento se considera a la comunidad como un espacio con especificidades y con capacidad de organización y gestión ambiental*. A pesar de los diferentes impactos que afrontan las

participación colectiva. Por las conceptualizaciones empleadas no se vislumbra la inclusión de la sociedad en general tanto en la detección como en la generación de soluciones de la problemática ambiental que les afecta, de manera vertical, son entes receptores de las disposiciones gubernamentales que lejos están de considerar las soluciones o alternativas a los problemas ambientales desde su especificidad y localidad, con una sociedad más participativa.

comunidades, en general los instrumentos legales referidos tienden a homogeneizar y a sectorizar a la sociedad en grandes grupos para efectos de combate a los problemas ambientales y al cambio climático.

Con todo y sus limitantes la generación e impulso de los instrumentos de política ambiental cumplen con el propósito de mantener la gobernabilidad, tanto de los gobiernos Federal y Local ante la ciudadanía se muestran como una entidad político administrativa que se preocupa, que genera instrumentos orientados a atender los problemas ambientales y por ende los problemas asociados al cambio climático. Un conjunto de propuestas que son presentadas y generadas en su articulación con las propuestas de orden internacional, con lo que sin duda se persigue refrendar o fortalecer la gobernabilidad, esto es garantizar la estabilidad, la eficacia y la legitimidad política de los órganos de gobierno y del Estado. (Batta, ídem)

Por ello es sumamente necesario lograr la solución, o bien revertir los problemas ambientales, en ese sentido, Leff plantea que la solución"... no concierne solamente a los órganos administrativos del Estado y a sus aparatos ideológicos (escuela, universidad, sistema jurídico, medios de comunicación), ésta *trasciende hacia una participación amplia de la sociedad civil en la configuración de nuevos estilos de vida, relaciones de poder y modos de producción*". (Leff, E. 1994).

CAPÍTULO VII

PROPUESTA PEDAGÓGICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL CIUDADANA PARA LA SUSTENTABILIDAD Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.³⁸

1- INTRODUCCION.

La problemática ambiental mundial, es una amenaza cada vez más creciente, por este motivo, se constituye hoy como uno de los peligros más graves que enfrenta la humanidad, la acción antropogénica o del humano en su interacción con el ambiente, ha sido capaz de alterar el equilibrio de los principales sistemas vitales de la biosfera y modificar las leyes naturales que han regido la evolución del planeta. Como ya hemos mencionado, la crisis ambiental se agravó durante el siglo XX, pues el desarrollo de la revolución científico-técnica necesario en el “progreso humano” necesito del uso de combustibles fósiles y de la deforestación de grandes zonas boscosas, lo que ha provocado la emisión de grandes cantidades de gases GEI a la atmósfera y por ende el calentamiento global y el cambio climático en el planeta.

Los problemas ambientales son numerosos y de diversa índole, tal como los menciona Edgar Morín: “En los países industrializados: la contaminación de las aguas, incluidas las capas freáticas; el envenenamiento de los suelos por el exceso de pesticidas y fertilizantes; la urbanización masiva de regiones ecológicamente frágiles (como las zonas costeras); las

³⁸ De manera general, se pretende una propuesta de educación para la sustentabilidad, tal y como lo refiere el manifiesto por la vida (apartado 22). La propuesta comprende algunos aspectos propios de la educación ambiental cuyo concepto ha venido evolucionando de acuerdo a la conceptualización de la problemática o crisis ambiental. Dada su “incapacidad” para exhortar y motivar el compromiso de los educandos para la atención de su problemática ambiental más inmediata, se procede a incorporar, como parte de la propuesta pedagógica algunos elementos de la educación ciudadana que apoye a los educandos en la precisión y gestión de alternativas a sus problemas, buscando también la organización y la democratización en la toma de decisiones. Es una pedagogía basada en el dialogo de saberes y orientada hacia la construcción de una racionalidad ambiental. Una pedagogía que comprende una visión holística del mundo y un pensamiento de la complejidad. Es la educación para la construcción de un futuro sustentable, equitativo, justo y diverso. Es una pedagogía que plantea la participación, a autodeterminación y la transformación; educación que pretende recuperar el valor de lo sencillo en la complejidad; de lo local ante lo global; de lo diverso ante lo único; de lo singular a lo universal.

lluvias ácidas; el almacenamiento de desechos nocivos. En los países no industrializados: la desertificación, la deforestación, la erosión y salinización de los suelos, graves inundaciones, la urbanización desmedida de megalópolis contaminadas por el dióxido de azufre (que favorece el asma), el monóxido de carbono (que produce trastornos cerebrales y cardíacos) y el bióxido de nitrógeno (un inmunodepresor). (Morín: 2009)

Todos los fenómenos anteriores, incluido el cambio climático afectan al planeta en su conjunto: las emisiones de CO₂ que intensifican el efecto invernadero y el calentamiento global, alterando importantes ciclos vitales; provoca la destrucción de la capa estratosférica de ozono, agranda el agujero de ozono en el Antártico y aumenta el exceso de ozono en la troposfera (parte más baja de la atmósfera). A lo anterior, se agrega el desecho de aguas residuales tóxicas, las prácticas agrícolas contaminantes, la tala indiscriminada y sin planificación de los bosques, la producción y el uso de fertilizantes nocivos, la escasez de agua en los países para el consumo humano (el 40 % de la población mundial sufren de escasez de agua y más de mil quinientos millones de personas no tienen acceso al agua potable), la desaparición del 20 % de los peces de agua dulce, la explotación minera indiscriminada con químicos contaminantes, la contaminación del aire entre otros.

El calentamiento global originado por el aumento de la temperatura media del planeta a través del efecto invernadero, permite la reproducción insectos potencialmente peligrosos causantes de enfermedades en las plantas que afectan los cultivos, lo que puede generar escasez de alimentos para una población mundial en aumento, de lo cual se estima que hacia el año 2020 habrá en el planeta 900 millones más de seres humanos, resultando un total de 7.800 millones de habitantes, para los cuales la producción global de alimentos no será suficiente. Se pronostica que en el año 2020 habrá un déficit del 14 por ciento en la producción y la demanda de trigo, de un 11 por ciento en el caso del arroz y de un 9 por ciento en el caso del maíz.

Otra de las consecuencias que se producen al elevarse la temperatura del planeta por el calentamiento global, es una mayor demanda de agua dulce, al mismo tiempo que se reducen los niveles de los embalses, ríos y lagos. La mayor evaporación se traduce en fenómenos atmosféricos más devastadores como huracanes y tormentas. Así mismo, la

desaparición de los glaciares a medida que el planeta se calienta, provoca la desaparición de zonas habitadas, afectando, según algunos cálculos, a más de 50 millones de personas, al aumentar el nivel del mar, esto a su vez, podría inutilizar las aguas subterráneas destinadas al abastecimiento para el consumo humano u otras actividades productivas. Se prevé que el cambio en el ecosistema también provocará la extinción de muchas especies, modificándose el paisaje con consecuencias difíciles de predecir. En muchas zonas los suelos se tornarían casi desérticos.

Por el cambio climático también se presentan estaciones del año más irregulares, oscilaciones del estado del tiempo durante el día, estaciones climáticas extremas, la presencia de precipitaciones abundantes que provocan graves inundaciones en algunos lugares y sequías extremas en otros.

En México han sucedido casos que podemos mencionar como ejemplo de lo anterior: Las inundaciones que afectaron a los estados de Tabasco y Chiapas, en el año 2007. En junio del año 2011 se presentó en el Estado de Tabasco, una grave inundación que provocó el desbordamiento de ríos y arroyos, cerca del 70% de su territorio permaneció bajo el agua, el número de afectados ascendió a por lo menos 700.000 personas. Los fenómenos meteorológicos experimentados en los Estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, resultado del embate simultáneo de la “Tormenta Tropical Manuel” y del Huracán Ingrid de septiembre del 2013. Como una situación opuesta, son de señalarse las sequías extremas, que se presentaron en el 2011 en los Estados del norte de México, (que por lo general son los que más las padecen). En orden de magnitud las sequías afectaron a: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Baja California, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Tlaxcala.

Referente a la Ciudad de México y su zona conurbada se han visto afectadas por los impactos de huracanes y tormentas, provocando inundaciones, deslices, aludes y derrumbamientos; aumento en la erosión del suelo; aumento en las escorrentías por inundaciones, altas temperaturas, como lo son el caso de las ondas de calor, aumento de la evapotranspiración, reducción de cuerpos de agua y disminución de la infiltración a mantos acuíferos, la deforestación y los daños a la salud por emigración de algunas especies (como

los mosquitos) de zonas cálidas a zonas templadas. Las inundaciones Históricas del Canal de la Compañía y del Río de los Remedios que afectaron gravemente a los habitantes del Estado de México. Las fuertes precipitaciones y escurrimientos del oriente y sur de la Ciudad de México.

Además de la problemática señalada, también es importante destacar que el Valle de México se caracteriza por padecer o enfrentar problemas ambientales asociados al cambio climático que se superponen a las fronteras político-administrativas existentes entre el Estado de México y la Ciudad de México y entre las diferentes delegaciones políticas que conforman la Ciudad de México; se tienen islas de calor, microclimas, diferentes concentraciones en la contaminación del aire, una desigual distribución del agua, una diferenciada disposición de áreas verdes por habitante, diferentes concentraciones de la población, una diferenciada atención en los servicios públicos y una deteriorada e insuficiente infraestructura para atenuar los fenómenos climatológicos asociados al cambio climático, entre otros. Es una situación que denota la preponderancia del Estado en la atención de la problemática ambiental referida, la gravedad de los mismos fenómenos han propiciado que se busque la incorporación de la sociedad civil en la búsqueda e implementación de alternativas, todo orientado y guiado desde la visión político-ideológica de la autoridad. Pese a sus pretensiones, el Estado no se plantea la posibilidad de incorporar a la sociedad en la resolución de los problemas ambientales y del cambio climático democratizando la toma de decisiones, educándola para fortalecer una sociedad más activa, lo que permite la educación ambiental ciudadana. Asimismo, desde su visión homogeneizante tiende a imponer las mismas medidas en todos los casos, cuando la problemática ambiental adquiere cierta especificidad de acuerdo a la localidad o comunidad afectada; más que los ciudadanos, son el ejército, la marina y las áreas locales de protección civil las encargadas de “resolver” los fenómenos generados por los problemas ambientales, la sociedad civil aparece únicamente como un ente receptor de indicaciones y no como un ente protagónico en la generación e instrumentación de soluciones.

A pesar de la configuración de los diferentes instrumentos de política ambiental, año con año se observa la persistencia de los diferentes problemas señalados lo que ha obligado a que se incorpore de manera abierta a la sociedad civil en la “operacionalización” de las

disposiciones gubernamentales para atender la problemática ambiental y por consiguiente los impactos del cambio climático. Esto lo demuestra el hecho de que en el plano internacional, hacia las últimas COP's, se mostró más interés por la incorporación de las Organizaciones de la Sociedad Civil en el diseño e instrumentación de medidas tendientes a la búsqueda de alternativas a los problemas del ambiente y del cambio climático. En el caso de México tanto en la Estrategia Nacional del Cambio Climático y en la Estrategia Local de Acción Climática, también se explicitó el interés por recurrir a la sociedad civil por incluirla en la instrumentación de medidas orientadas hacia la atención (vulnerabilidad y resiliencia) de los problemas ambientales y sus implicaciones; acciones que se incluyen la consulta de “expertos” sin involucrar a los ciudadanos que cotidianamente afrontan las consecuencias de los problemas ambientales y del cambio climático. A pesar de esta limitación, existe el consenso de que el agravamiento de los problemas ambientales y del cambio climático radica en una deficiencia de la educación y en una desinformación ciudadana, con lo que se propone mejorar estos mecanismos, pero en ninguno de los casos, se contempla además de la educación ambiental y la información a la ciudadanía, la educación ambiental ciudadana, lo cual se puede atribuirse a sus implicaciones legales y político-democráticas.

2- JUSTIFICACIÓN.

El agravamiento y persistencia de la problemática ambiental como de los impactos del cambio climático que afectan a los centros urbanos, como lo es la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, indican que las políticas ambientales gubernamentales han sido insuficientes. En el caso particular de la educación ambiental, esta se ha circunscrito a la sensibilización y concientización de la relación “malsana” entre los individuos y la naturaleza pretendiendo con ello, modificar la actitud de los mismos en esta relación, la cual también ha sido insuficiente. Ante ello, es posible plantear una propuesta de educación ambiental ciudadana que abre la posibilidad de la participación de la ciudadanía en la solución de los problemas referidos desde la perspectiva de los derechos y obligaciones; que impulse la gestión local de sus problemáticas y fortalezca la democracia participativa.

3- PROPÓSITO.

Diseñar e instrumentar un taller que conjugue los elementos de la educación ambiental y la educación ciudadana (taller de educación ambiental ciudadana) que apoye la percepción de los problemas ambientales locales o comunitarios a fin, de que sean los propios ciudadanos los encargados de realizar las gestiones pertinentes tendientes a la búsqueda de alternativas de los problemas relacionados con el ambiente y por ende del cambio climático. Todo ello en el marco del conocimiento de sus derechos y obligaciones ambientales; esto es, el derecho a un ambiente sano. Un taller que les permita acceder a una mejor calidad ambiental y de vida cimentados en los lineamientos de la sustentabilidad.

4- MARCO TEÓRICO.

La problemática ambiental por los impactos que produce, se ha convertido en un tema inserto en la vida de los habitantes de las ciudades: se escuchan noticias sobre desastres ecológicos, se lee sobre conflictos socioambientales y cada cierto tiempo aparecen descubrimientos científicos que prometen aminorar la contaminación. Pero no sólo allí el tema ambiental se hace visible; se evidencia también en la vida cotidiana con la escasez de agua, el racionamiento de electricidad o en el alza de precios de los alimentos ocasionada ya sea por las sequías, ya sea por las inundaciones en el campo.

Es en las ciudades que se constituyen como los núcleos de población más densamente poblados, donde se refleja la problemática a la que se hace referencia estando presente en la vida diaria de sus pobladores. Ciertamente la existencia humana no sólo está íntimamente ligada al ambiente sino que es parte de él, modificándolo y a su vez siendo modificada por los cambios que en él se dan. Así es posible afirmar que el **ambiente** está compuesto por elementos de origen natural como las plantas y animales pero también está formado por el sistema de interrelaciones sociales, culturales y económicas, parte del cual han creado los seres humanos y que cambia debido a sus acciones.

Problemas diversos como el cambio climático, el calentamiento global y la desaparición de especies se han agudizado en las últimas décadas. Estos fenómenos tienen directa relación

con las actividades humanas, sobre todo con el **patrón de consumo** de la sociedad actual (Simioni, 2002) que en los últimos años ha crecido de manera exponencial. Es decir, la problemática ambiental está relacionada con los **modos de producción y estilos de vida** que propugna el sistema económico actual que por un lado, genera una sociedad opulenta consumista y desperdiciadora minoritaria, y por otro, una gran mayoría de pobres que viven en la miseria y con el deseo imperativo de vivir dentro del modelo de desarrollo consumista. (Mendiola, 2003).

Muchas de las sociedades actuales dirigen sus prioridades hacia el incremento del **crecimiento económico**, considerando a este como el remedio que solucionará los actuales problemas sociales, económicos, políticos, etc. Este crecimiento puede definirse como “el incremento que un país tiene de sus posibilidades de producir bienes y servicios. Para lograrlo se requiere la presencia de al menos una de estas dos situaciones: crecimiento de la población, de manera que exista un mayor número de productores y consumidores, o aumento de la producción y del consumo por persona” (Miller, 2007).

Si bien el **crecimiento económico basado en el consumo** pone en funcionamiento todo el aparato económico también pone en marcha graves problemas en la naturaleza que repercuten en las esferas sociales, culturales y económicas de la vida humana. Para comprender esto es necesario considerar diferentes variables. La primera es que todos los productos que las personas consumen son de origen natural. Ya se trate de alimentos, objetos plásticos o aparatos tecnológicos muy elaborados, ellos provienen de un recurso de la naturaleza renovable o no renovable. *El camino que un recurso recorrió para convertirse en un producto es bastante largo, iniciándose en la faceta de extracción, pasando por la de producción y transporte hasta llegar al consumidor. En todos los casos el producto requirió de otros recursos naturales, siendo el uso del petróleo el más frecuente para la elaboración de combustibles para el transporte, la generación de electricidad para poner en funcionamiento las máquinas involucradas en su transformación y la producción de plásticos para su embalaje y almacenamiento, todo lo cual libera grandes cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera. Es posible identificar entonces que ya en la faceta de producción un objeto causa impactos sobre el*

medio ambiente traducibles en contaminación. Una vez que el producto sea utilizado o consumido, los desechos generados por él seguirán generando impactos: acumulación de basura, contaminación de agua, etc. en ocasiones durante cientos de años cotidianamente entonces, los seres humanos consumen productos con el consiguiente impacto sobre el medio. Este impacto se agudiza con la confluencia de tres factores: incremento del consumo ocasionado por el aumento de la población, tecnología que facilita la extracción de recursos a gran escala y consumismo.

En los últimos 50 años gracias a los avances en la **tecnología** y en la **medicina**, la **población mundial se ha duplicado**. Sin embargo, la cantidad de agua y de tierra productiva no ha aumentado sino que se ha reducido en muchos casos debido a los problemas ambientales como contaminación del aire por mayor uso de transportes, mayor generación de basura y en general mayor demanda de recursos para abastecer a una población creciente. Los terrenos de bosques y las reservas naturales de diferentes clases también se han visto afectados, dando paso a la **expansión de zonas urbanas** y la **extensión de los terrenos de cultivo** necesarios para una población creciente. La pérdida de bosques trae severas consecuencias pues son los árboles quienes absorben el dióxido de carbono y emiten oxígeno. Al existir más personas y menos posibilidades de purificar el aire la contaminación se fortifica.

Los **avances tecnológicos** constituyen también una característica que, si bien facilita la vida humana en muchos aspectos, incide en la **degradación del ambiente**. Por avances tecnológicos se hace referencia por ejemplo a las modernas tecnologías extractivas, al uso de fertilizantes cada vez más potentes, a la modificación de los organismos animales y vegetales con fines de consumo humano. Un ejemplo de estos avances serían los artefactos para pescar, en épocas pasadas la cantidad de peces que podía pescarse dependían de la capacidad humana. Esta capacidad no era muy grande y por ende las poblaciones de peces subsistían sin problemas. Hoy en día la tecnología ha desarrollado máquinas capaces de pescar en una sola oportunidad lo que antes hubiera demorado meses. En ese sentido hay un avance porque en el presente habrá más alimentos para una población cada día mayor; lo negativo es que el ser humano está llevando a la extinción a muchas especies animales y

vegetales, desbalanceando el equilibrio de los ecosistemas, con las previsibles consecuencias no sólo para el presente sino sobre todo para las generaciones futuras.

Otra característica de los tiempos actuales es el **consumismo**, entendiendo por tal la “tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios” (Real Academia Española, 2001). Ella ha sido creada por la propia sociedad humana pues como se vio anteriormente dado que el sistema económico se sustenta en el consumo es necesario alentarla. Al hacerlo la problemática ambiental se ha intensificado.

Si bien las necesidades fundamentales de los seres humanos son las mismas en todas las latitudes y no varían según el nivel de renta, lo que sí varía es la forma en que estas son satisfechas y los artefactos que se usan para ello (Quiroga, 2003). Por esto es posible identificar que aunque las necesidades actuales son similares entre una sociedad y otra hay quienes invierten grandes cantidades de dinero y productos en satisfacerlos pues la sociedad actual ha ligado la idea de éxito con la idea del consumo, de tener más cosas.

Un elemento fundamental para el incremento del consumo es la percepción sobre la **caducidad de un producto**, la cual puede ser real o sólo una percepción vinculada al prestigio que da usar o no cierto artefacto. La caducidad real remite a la cualidad de obsoleto de un objeto, cuando éste ya no puede cumplir su función material de forma efectiva. Este tipo de obsolescencia es la que ocasiona que un objeto se vuelva caduco tras un período de tiempo previamente calculado por su fabricante, período que con el transcurrir de los años se ha hecho cada vez más breve (Mendiola, 2003) Esta reducción del tiempo de utilidad obedece al siguiente criterio: si el producto se desgasta pronto, será necesario que el consumidor realice una nueva compra para satisfacer sus necesidades.

De otro lado, **la obsolescencia** percibida es aquella que se aplica a todos los bienes que pueden ser catalogados bajo los dictados de la moda. “El ingenio de los diseñadores y fabricantes ha logrado extender esta modalidad a casi todos los bienes para hacerlos fácilmente desechables, y las preferencias de los consumidores son condicionadas por los diseñadores, fabricantes y persuasores para demandar estilo y buen gusto, más bien que utilidad” (Castaño, 2004). En ambos casos la publicidad juega un rol fundamental para

motivar o no el consumo de determinado objeto, ligándolo con el prestigio y la aceptación social.

En conclusión es posible indicar que en la actualidad el estilo de vida de hombres y mujeres implica la sobreexplotación de los recursos del planeta, mermando la capacidad éste para recuperarse y seguir produciendo de manera sostenible pues “el uso desproporcionado de los recursos trae como consecuencia que el ambiente ya no sea propicio para la vida. (Quiroga, 2003). Dado que la Tierra posee recursos finitos, un sistema económico basado en el consumo no podría crecer indefinidamente.

Por todo lo expuesto se considera necesario que los ciudadanos de a pie comprendan la problemática ambiental y sean capaces de actuar, desde su vida cotidiana, sobre las causas que la producen. La realidad descrita subraya la importancia de la labor educativa y le plantea demandas debido a que el espacio escolar es el espacio de socialización por excelencia, el que forma en actitudes y valores a los niños y niñas, donde se fomentan aprendizajes significativos y se desarrolla o no el potencial de cada estudiante.

En este contexto, se considera necesario que la educación, particularmente la **educación ambiental ciudadana** no se limite a provocar una toma de conciencia de las interconexiones del planeta y de la ruptura de equilibrios naturales sino que también colabore con la toma de conciencia acerca del tipo de desarrollo, del estilo de vida que provoca que esto suceda. Luego de ello y de realizar una crítica consciente las personas podrán posicionarse y descubrir su propio rol (Ziaka, 2002).

En esa línea, **la educación ambiental ciudadana** debería en primer lugar, **desarrollar un espíritu crítico** a través de la información sobre la problemática ambiental, desde sus causas e implicancias. En segundo lugar, **generar conciencia** sobre el manejo racional y razonable de los recursos existentes, lo cual es importante para preservar la vida en la Tierra, estando incluida en ella la vida humana. En ese sentido, el fin de este tipo de educación estaría centrado en **empoderar a las personas como agentes de cambio desde su vida cotidiana**, capaces de realizar acciones conscientes y en coherencia con el bienestar de su localidad y del planeta, y cultivar en ellas la capacidad de transmitir esta

actitud a otros; es investigar e informarse sobre la problemática local que le afecta y llevar a cabo prácticas ciudadanas tendientes a la solución de su problemática que le permitan precisar los problemas que afectan a su comunidad y organizadamente de tal manera que les permita llevar a cabo las gestiones necesarias para aminorar los impactos del cambio climático, así como los relacionados al deterioro ambiental con su actuar, gestión que se llevara a cabo sobre la base de sus derechos y obligaciones en relación a un ambiente sano que se traduzca en una mejor calidad ambiental y de vida. Orientarse en el marco de la sustentabilidad que implica construir de manera consiente una nueva ética ambiental que los oriente hacia el tránsito de un nuevo orden social, así como vincularse con el movimiento ambientalista que actualmente se construye a nivel mundial.

Por todo ello, *un eje ineludible en la educación ambiental ciudadana es el análisis de “los efectos perversos del consumo que conduce sistemáticamente al despilfarro”* (Ziaka, 2002). Como se ha visto en los párrafos anteriores, muchos de los problemas ambientales tienen su origen en esta esfera, provocando efectos nefastos en la salud y bienestar de las personas. Lejos de ser una actividad lejana o desconocida, el consumo de agua, electricidad, alimentos, no son sólo actividades necesarias sino cotidianas sobre las que la mayoría de seres humanos pueden tomar una decisión y con ello favorecer al bienestar del planeta o a su deterioro.

5- CONCEPTOS SUBYACENTES DEL TALLER.

Previo a su descripción y comprensión, durante la instrumentación del taller, además de que en el paradigma ambiental existe polisemia en cuanto a sus conceptos, se estima pertinente preceder a su definición para los efectos de la acción educativa. De igual manera, es una actividad necesaria para proceder a la especificación y estructuración de los tópicos que comprenderá la propuesta educativa.

Comenzaremos abordando un concepto fundamental como lo es el de *crisis ambiental*, que se concibe como la crisis de la civilización y del conocimiento, esta nace del cuestionamiento a la sobre-economización del mundo, del desbordamiento de la racionalidad cosificadora de la modernidad, y de los excesos del pensamiento objetivo y

utilitarista, entre otros. Es también la crisis del efecto del conocimiento –verdadero o falso– sobre lo real, es decir, una crisis de las formas de comprensión del mundo. Lo inédito de la crisis ambiental de nuestro tiempo es la forma y el grado en que ha quedado demostrado cómo la racionalidad de la *modernidad* (occidental) interviene en el mundo, socavando las bases de sustentabilidad de la vida e invadiendo los mundos de vida de diversas culturas (Leff, 2004)

De acuerdo a Leff, (2006) “el ambiente no es ecología, sino la complejidad del mundo; es un saber sobre las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza a través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes del conocimiento”. En su articulación con su complejidad se entenderá como el resultado de un conjunto de procesos sociales, culturales, políticos y económicos que genera la sociedad en función del medio que habita, produce y consume. Esta dinámica está condicionada por una *racionalidad social*, es decir, una idea de mundo que guía los intereses de la sociedad, basada en valores, saberes y comportamientos que legitiman los procesos de desarrollo y la relación entre el ser humano y la naturaleza.

Uno de los problemas más “acuciantes”, que se suscita de las relaciones complejas entre el ser humano y la naturaleza cuando menos en el discurso es el referente al *Calentamiento Global*, considerado como el aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre que se ha estado observando desde finales del siglo XIX. Se ha observado un aumento de aproximadamente 0.8 °C desde que se realizan mediciones confiables, dos tercios de este aumento desde 1980. Hay una certeza del 90% (actualizada a 95% en el 2013) de que la causa del calentamiento es el aumento de gases de efecto invernadero que resultan de las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles (carbón, gasolina, gas natural y petróleo) y la deforestación.

El fenómeno del calentamiento global se transcribe en lo que también se ha denominado como *Cambio Climático*, el cual se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo

comparables. (Art.1 de CMNUCC, 1992). Es la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debidos tanto a causas naturales, como antropogénicas. El cambio climático se origina principalmente por las emisiones de *gases de efecto Invernadero (GEI)*, el efecto invernadero un fenómeno natural en el cuál la radiación de calor de la superficie del planeta, es absorbida por los gases de la atmósfera y es reemitida en todas direcciones, lo que resulta en un aumento de la temperatura superficial. Los gases más eficientes en absorber el calor se llaman gases de efecto invernadero (GEI), entre ellos está el CO₂ que es el que la humanidad en su consumo de combustibles fósiles como fuente de energía y la deforestación han aumentado a niveles críticos y sin precedentes que son causa del calentamiento global y por consiguiente del cambio climático.

La problemática derivada del cambio climático ha obligado a generar herramientas conceptuales que permitan aminorar sus impactos y generar algunas estrategias de combate; en ese sentido tenemos el concepto de *Riesgo*, considerado como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno, ligado a la capacidad de predecir y de responder a un evento amenazante que tiene una sociedad determinada: “cualquier fenómeno amenazante, si es percibido como tal por el conjunto de la sociedad – o por parte de ella – constituye un riesgo para determinado grupo u organización social [...] Refleja la relación existente entre el grado de la amenaza y el grado de vulnerabilidad social”. (Di Pace et al, 2004: 239), además del riesgo también se presentan las *Amenazas* como el proceso en el que el crecimiento de la ciudad degrada los recursos naturales y la calidad de vida de sus habitantes. Los factores de amenaza pueden ser: De carácter natural, originados por las dinámicas geológicas y climáticas propias de la biosfera; De carácter socio-natural, como reacción del medio natural ante la acción humana; De carácter tecnológico, derivados de actividades potencialmente peligrosas para la comunidad, ya sea por operación inadecuada o por la existencia de instalaciones que revisten algún grado de peligrosidad; Y por último, factores de carácter antropogénico (cuando la actividad humana genera contaminación y/o degradación en el medio natural, construido o social). Esto puede originar una situación de

Vulnerabilidad, Según Di Pace, 2004, la vulnerabilidad debe de entenderse en dos dimensiones de afectación: en una la vulnerabilidad es entendida como debilidad ante una amenaza (ausencia de resistencia), o bien entendida como incapacidad de recuperación después de la ocurrencia de un desastre o falta de **resiliencia**, la que se concibe como la capacidad emocional, cognitiva y sociocultural de personas y grupos, que permiten reconocer, enfrentar y transformar constructivamente, situaciones que causan sufrimiento y/o daño y amenazan su desenvolvimiento. Como respuesta se presenta **la adaptación**, definida como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias, es un mecanismo para reducir la vulnerabilidad. Otra herramienta que se ha generado a fin de atender los estragos del cambio climático es el referente a la **Mitigación**, que consiste en disminuir la intensidad del forzante radiativo con el fin de reducir los efectos potenciales del calentamiento global. La mitigación se distingue de la adaptación, que implica actuar para minimizar los efectos del calentamiento global. Muy a menudo, la mitigación supone la reducción de las concentraciones de gases de efecto invernadero, ya sea mediante la reducción de sus fuentes o aumentando su almacenamiento.

Tanto la crisis ambiental como el cambio climático se encuadraran desde la perspectiva de la **complejidad**, entendiéndose como la confluencia y articulación interdefinida de procesos de diversa índole y temporalidad en torno a un fenómeno particular. Desde esta perspectiva, se abordará a la complejidad ambiental como una nueva racionalidad y un nuevo pensamiento sobre la producción del mundo a partir del conocimiento- como alternativa a la crisis ambiental que en última instancia, se concibe como una crisis del conocimiento, la ciencia y la tecnología; es el espacio donde se articulan la naturaleza, la técnica y la cultura. Es un proceso de reconstitución de identidades donde se hibrida lo material y lo simbólico, es el campo en el que se gestan nuevos actores sociales que se movilizan para la apropiación de la naturaleza; es una nueva cultura en la que se gestan nuevas estrategias de producción sustentable y la democracia participativa. (Riojas, 2000: 18) En la comprensión y operacionalización analítica de la complejidad en general, asumiremos la recomendación de la literatura de abarcarlos desde la perspectiva del “**pensamiento complejo**”, para ello,

recurrirémos al planteamiento de Morín, que establece que: “lo complejo designa hoy una comprensión del mundo como entidad donde todo se encuentra entrelazado, como en un tejido compuesto de finos hilos. El mismo autor también señala, siguiendo su idea: “el pensamiento complejo es ante todo un pensamiento que relaciona. Es el significado más cercano del término *complexus* (lo que está tejido en conjunto). Esto quiere decir que en oposición al modo de pensar tradicional, que divide el campo de los conocimientos en disciplinas atrincheradas y clasificadas, el pensamiento complejo es un modo de religación. Está pues contra el aislamiento de los objetos de conocimiento; reponiéndoles en su contexto, y de ser posible en la globalidad a la que pertenecen.” (Morín, 2004) El Pensamiento Complejo de Morín, se reconoce como un pensamiento que relaciona y complementa. Su objeto y sujeto de estudio es el todo, a través de sus efectos, defectos, dinamismo y estática, reconociendo la interrelación del todo con sus partes y viceversa, dentro de un entramado.

En el mismo sentido que emerge el pensamiento complejo, surge *la complejidad ambiental*, teniendo como base las relaciones de otredad y el saber ambiental, a partir de ahí, se produce un cambio de episteme: no es el desplazamiento del estructuralismo hacia una ecología generalizada y un pensamiento complejo que correspondería con la complejidad de la realidad, sino hacia la relación entre el ser y el saber. La aprehensión de lo real desde el conocimiento se abre hacia una indagatoria de las estrategias de poder en el saber que orienta la apropiación subjetiva, social y cultural de la naturaleza y plantea nuevas perspectivas de comprensión y apropiación del mundo desde el ser, la identidad y la otredad. Más allá de la vuelta al Ser, que libera la potencia de lo real, del "Ser que deja ser al ser", el saber ambiental abre un juego infinito de relaciones de otredad que nunca alcanzan a completarse ni a totalizarse (Leff, 2006) Es en este proceso donde surge *la racionalidad ambiental* misma que abre las vías para una re-erotización del mundo, trasgrediendo el orden establecido que impone la prohibición de ser. Ese saber, que siempre ha estado atravesado por la incompletud del ser, pervertido por el poder del saber y movilizad por la relación con el Otro, desde el límite de la existencia y del entendimiento, desde la condición humana en la diferencia y en la otredad, elabora categorías para

aprehender lo real; y en ese proceso crea mundos de vida, construye nuevas realidades y abre las vías para un futuro sustentable.

La racionalidad ambiental genera lo inédito en el encuentro con lo Otro, en el enlace de seres diferentes y la diversificación de sus identidades. En el ambiente subyace una ontología y una ética opuestas a todo principio de homogeneidad, a todo conocimiento unitario, a todo pensamiento global y totalizador. El saber ambiental lleva a una política que va más allá de las estrategias de disolución de diferencias antagónicas en un consenso basado en la racionalidad comunicativa, en un saber de fondo y una ley universal. La política ambiental es convivencia en el disenso, la diferencia y la otredad. La racionalidad ambiental se forja en una relación de otredad en la que el encuentro cara a cara se traslada a la otredad del saber y del conocimiento, allí donde emerge la complejidad ambiental como un entramado de relaciones de alteridad (no sistematizables), donde se reconfigura el ser y su identidad y se abre a un más allá de lo pensable, guiado por el deseo insaciable de saber y de vida; por la dignidad humana y la justicia social.

La epistemología ambiental lleva hacia una política de la diversidad cultural y de la diferencia; se abre a un diálogo intersubjetivo e intercultural que trasciende el espacio de un *intercambio interdisciplinario*. El saber ambiental desconstruye la relación del conocimiento con lo real, dislocando, desbordando y desplazando la reflexión epistemológica hacia el reposicionamiento del ser en el mundo en su relación con el saber. La interdisciplinariedad se abre así hacia un diálogo de saberes en el encuentro de identidades conformadas por racionalidades e imaginarios que configuran los referentes, los deseos y las voluntades que movilizan a actores sociales; que desbordan a la relación teórica con lo real hacia un diálogo entre lo material y lo simbólico en contextos ecológicos, políticos y culturales diferenciados. (Leff, 2006)

De esta manera, *el saber ambiental* que emerge, se hace así solidario de una política del ser y de la diversidad. Esta política se funda en el derecho a ser diferente, el derecho a la autonomía, a su defensa frente al orden económico-ecológico globalizado, su unidad dominadora y su igualdad inequitativa. Es el derecho a un ser propio que reconoce su

pasado y proyecta su futuro; que restablece su territorio y reapropia su naturaleza; que recupera el saber y el habla para darse un lugar en el mundo y decir una palabra nueva, desde sus autonomías y diferencias, en el discurso y las estrategias de la sustentabilidad. Para ello será necesario activar las gramáticas de futuro, para que los seres culturales digan sus verdades y se entrelacen en un diálogo entre identidades colectivas diversas.

El saber ambiental que de allí emerge interroga las causas de la crisis y las perspectivas de un futuro sustentable posible, conduciendo la construcción de una racionalidad alternativa, fuera del campo de la metafísica y de la ciencia moderna que han producido un mundo insustentable. En el conocimiento del mundo -sobre el ser y las cosas, sobre sus esencias, sus leyes y atributos-, en toda esa tematización ontológica y epistemológica, subyacen nociones que han dado fundamento al conocimiento y significantes que han arraigado en saberes culturales y personales, configurando las subjetividades de los seres humanos modernos. Para construir sociedades sustentables en ese otro mundo posible al que aspiramos, es preciso "desconstruir" lo pensado para pensar lo por pensar, para desentrañar lo más entrañable de nuestros saberes y para dar curso a lo inédito, arriesgándonos a desbarrancar nuestras últimas certezas y a cuestionar el edificio de la ciencia. Ello implica saber que el camino en el que vamos acelerando el paso -la ideología y la política de un crecimiento sin límites- es una carrera desenfrenada hacia un abismo.

A partir de la comprensión de las causas la crisis civilizatoria, la racionalidad ambiental se sostiene en el propósito de refundamentar el saber sobre el mundo que vivimos desde lo pensado en la historia y el deseo de vida que se proyecta hacia futuros inéditos a través del pensamiento y la acción social, del encuentro con la otredad y el diálogo de saberes. (Leff, 2006) *El diálogo de saberes* se produce en el cruzamiento de identidades en la complejidad ambiental. Es la apertura del ser, constituido por su historia, hacia lo inédito, lo impensado; hacia una utopía arraigada en lo real, en los potenciales de la naturaleza y los sentidos de la cultura. El ser, más allá de su condición existencial genérica, se constituye a través del sentido de su mundo de vida, de la forja de identidades individuales y colectivas en el crisol de la diversidad cultural y de una política de la diferencia, movilizándolo a los actores sociales hacia la construcción de estrategias alternativas de reapropiación de la naturaleza,

entre los sentidos antagónicos de la sustentabilidad. La crisis ambiental lleva a cuestionar el pensamiento y el entendimiento del mundo, la ontología, la epistemología y la ética con las que la civilización occidental ha aprehendido al ser, los entes y las cosas; la ciencia y la razón tecnológica con las que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno. El saber ambiental emerge como una nueva comprensión del mundo, incorporando el límite de lo real, la incompletitud del ser, la imposible totalización del conocimiento y la apertura del ser hacia la otredad. La incertidumbre, el caos y el riesgo son al mismo tiempo efecto de la aplicación del conocimiento que pretendía anularlos, y condición intrínseca del ser y del saber. El saber ambiental permite dar un salto fuera del ecologismo naturalista y situarse en el campo del poder en el saber, en una política del conocimiento, en un proyecto de reconstrucción social a través de un diálogo de saberes, que es un diálogo entre seres. (Leff, 2006)

En términos de procedimiento del presente taller, los fenómenos referidos se abordarán desde una *visión sistémica*, considerando que todos los problemas medioambientales tienen necesariamente una constitución sistémica, al considerarlos como un todo organizado, compuesto por partes que interactúan entre sí. Por tanto, entender el Medio Ambiente como un sistema en el que los elementos que lo integran se encuentran interrelacionando, es una característica fundamental de la Dimensión Ambiental. También el Medio Ambiente manifiesta una visión sistémica, donde los componentes de dicho sistema están integrados en el medio físico, biótico, económico y sociocultural. Como se aprecia, la característica fundamental del enfoque sistémico no está dada tanto en la composición de los elementos que integran sus partes, sino en cómo se integran estas partes entre sí para formar una unidad dialéctica, (de manera tal que el cambio que se produzca en alguno de sus elementos afecta a los demás) y cómo la integración entre ellas conduce al desarrollo.

A partir de este análisis, se puede plantear que un proceso de Enseñanza –Aprendizaje basada con visión sistémica, se debe caracterizar por:

- La integración de los elementos que la constituyen.
- El enriquecimiento recíproco de las materias que se relacionan.
- Una concepción holística de la realidad.

-La transformación de los estilos de enseñanza y aprendizajes tradicionales, para producir cambios desde el punto de vista didáctico, lo cual necesariamente lleva a formular proyectos, programas y estrategias educativas que respondan a o realidades necesidades.

En diferentes investigaciones se ha abordado lo relacionado con esta terminología o teoría, entendemos al *sistema* como: “un conjunto de elementos que se relacionan entre ellos y con el medio”. La aceptación científica de este planteamiento concede operatividad epistemológica y metodológica al enfoque sistémico, entendido también como: “un paradigma de carácter, en tanto representa una completa constelación de creencias, valores, técnicas y visión del mundo, compartidos por unos miembros de una determinada comunidad. ” El enfoque sistémico como concepción científica, evidencia una dualidad instrumental de inobjetable valor: “como metodología de análisis descriptivo y como estrategia de optimización del sistema”. Por esa razón, antes de definir el Medio Ambiente, se hace necesario analizar desde el punto de vista filosófico la definición de sistema: “conjunto de elementos relacionados entre sí, que constituyen una determinada formación íntegra”. Estas son razones por las cuales el enfoque sistémico sustenta la base teórica del tratamiento a los problemas del Medio Ambiente, el cual ha transitado por diferentes momentos en su evolución histórica.

El enfoque sistémico aparece como un instrumento metodológico cuyo objeto es identificar en u marco coherente el conjunto de factores, estados e interacciones que caracterizan la aparición de un fenómeno de la existencia de cualquier problema ambiental. El enfoque sistémico en la Educación Ambiental requiere un proyecto planteado desde una visión global que considere que se trata de un sistema abierto en el que el todo es más que la suma de sus partes, en él es más explicativo el conocimiento de las interrelaciones, donde se busca el tratamiento interdisciplinario, se valora la estructura y funcionamiento, teniendo en cuenta aspectos dinámicos, evolutivos y la realización del sistema dada su complejidad.

El desafío de la educación ambiental es saber captar la totalidad en movimiento fluyente, lo que supone un modelo de enseñanza-aprendizaje en el que no se proponen conocimientos adicionales y yuxtapuestos, si no que se precisa establecer conexiones y relaciones de los saberes en una totalidad no dividida y en permanente cambio.

Bajo estos preceptos se habrá de abordar una propuesta de *educación ambiental* concebida como un proceso que genere aprendizajes mediante la construcción y reconstrucción de conocimientos, como resultado del estudio de las complejas interacciones sociedad-ambiente, buscando generar conciencia en la ciudadanía de su papel como parte integrante de la naturaleza, para que se desarrollen nuevas relaciones, sentires, actitudes, conductas y comportamientos hacia ella. Así mismo, es un proceso educativo que llevara a reflexionar, a cuestionar y a valorar los estilos de desarrollo y de progreso convencional, que se basan en la degradación de las aguas, de la tierra, del aire y no resuelve los problemas sociales (pobreza, miseria, concentración de riquezas, violencia y otras). (Martínez, 2007) De igual manera, la educación ambiental se instrumentará como una oportunidad para vincular a la educación ambiental a la solución de los problemas referidos, a través, de una educación actina participativa con propuestas metodológicas que resulte valiosas, útiles y renovadoras que sirvan a la educación de todos los ciudadanos en la comprensión e interpretación de la relación sociedad-naturaleza. (Laguna, 2004)

Para el diseño e instrumentación de la propuesta educativa, se antepondrá una concepción integradora del ambiente: Iniciaremos con el análisis del desarrollo histórico de la problemática ambiental; en el caso particular, un fenómeno propio de los que se enmarcan dentro del cambio climático. Habrá de iniciarse con el análisis de la tendencia del desarrollo histórico del problema en estudio. Se reflexionara sobre los aspectos filosóficos relacionados con la interacción naturaleza-sociedad-ambiente. Seguidamente se reflexionará sobre los aspectos psico-pedagógicos relacionados con las actitudes ambientales, en lo cognitivo, en lo afectivo y en lo conductual. En términos sociológicos se abordarán algunos aspectos relacionados con la vida de la población y las infraestructuras existentes.

La vida de la población y la localización de las infraestructuras se localizan en *el territorio* entendiéndose como el lugar donde la sustentabilidad se enraíza en bases ecológicas e identidades culturales. Es el espacio social donde los actores sociales ejercen su poder para controlar la degradación ambiental y para movilizar potenciales ambientales en proyectos autogestionarios generados para satisfacer necesidades, aspiraciones y deseos de los pueblos, que la globalización económica no puede cumplir. Por lo anterior, *el territorio es*

el locus de las demandas y los reclamos de la gente para reconstruir sus mundos de vida.

El nivel local es donde se forjan las identidades culturales, donde se expresan como una valorización social de los recursos económicos y como estrategias para la reapropiación de la naturaleza. Si la economía global genera el espacio donde las sinergias negativas de la degradación socioambiental hacen manifiestos los límites del crecimiento, en el espacio local emergen las sinergias positivas de la racionalidad ambiental y de un nuevo paradigma de productividad ecotecnológica (Leff, 1994, 1995).

El territorio es un espacio, donde se articulan identidades culturales y potencialidades ecológicas. Es pues el lugar de convergencia de los tiempos de la sustentabilidad: los procesos de restauración y productividad ecológica; de innovación y asimilación tecnológica; de reconstrucción de identidades culturales. Por ello el slogan “pensar globalmente y actuar localmente”, tenazmente promovido por el discurso del desarrollo sostenible, ha sido en realidad una artimaña para generar un pensamiento único sobre “nuestro futuro común”; ante a los retos del desarrollo sustentable alternativo, induce en las culturas locales un pensamiento global que no es otro que el discurso economicista del crecimiento sostenible, cuando el reto de la sustentabilidad es pensar las singularidades locales y construir una racionalidad capaz de integrar sus diferencias, asumiendo su inconmensurabilidad, su relatividad y su incertidumbre. Los territorios culturales están siendo fertilizados por un tiempo que recrea las estrategias productivas y los sentidos existenciales. No es sólo la reivindicación de los derechos culturales que incluyen la preservación de los usos y costumbres de sus lenguas autóctonas y sus prácticas tradicionales, sino una política cultural para la reconstrucción de identidades, para proyectar sus seres colectivos trascendiendo un futuro prefijado y excluyente; es resistencia a la hegemonía homogeneizante de la globalización económica y afirmación de la diversidad creativa de la vida, construida desde la heterogénesis cultural-ecológica. Desde esta política cultural por la identidad, el clamor por la igualdad y la sustentabilidad es una lucha por la diversidad, por el derecho del *ser diferente*. Es el derecho a la singularidad y a la autonomía frente al forzamiento de la universalidad impuesta por una globalización dominante. (Leff, 1995).

La participación de la comunidad en un territorio dado, tiene un sentido integral dado que propone una intervención activa en todo el proceso de desarrollo social, desde la identificación de los problemas y las necesidades, hasta la consecuente definición y formulación de políticas. Es evidente que lo anterior requiere de una población capacitada y que conscientemente incorpore en su vida cotidiana la educación ambiental, para alcanzar los objetivos de la conservación y protección sustentable de los recursos naturales de la comunidad.

Se ha establecido que toda **comunidad** constituye un asentamiento poblacional que resulta, a su vez, parte de otras organizaciones mayores. Para Arias (1995) la comunidad es un organismo social que ocupa determinado espacio geográfico... influenciado por la sociedad, de la cual forma parte, y a su vez funciona como **un sistema**, más o menos organizado integrado por otros sistemas de orden inferior que interactúan, y con sus características e interacciones definen el carácter subjetivo y psicológico de la comunidad, y a su vez, influyen, en el carácter objetivo, material en dependencia de su organización y su posición-activa o pasiva- respecto a las condiciones materiales donde transcurre su vida y actividad. La comunidad, por lo tanto, se conforma objetivamente, considerando en su esencia los aspectos físicos, sociopolíticos, económicos y psicopedagógicos, a partir de los cuales se puede definir como un espacio físico-ambiental, geográficamente delimitado donde tiene lugar un sistema de interacciones sociopolíticas y económicas que producen un conjunto de relaciones interpersonales sobre la base de necesidades.

Para hacer más relevante las especificidades de una dinámica comunitaria, se considera pertinente recurrir al concepto de **localidad**, la que se comprende como la división territorial o administrativa genérica para cualquier núcleo de población con identidad propia. Puede ser tanto un núcleo de tamaño pequeño y pocos habitantes (aldea, pueblo) como un núcleo de gran tamaño y muy poblado. Hablar de localidad nos plantea hablar de **desarrollo local**, proceso en el que una sociedad local, manteniendo su propia identidad y su territorio, genera y fortalece sus dinámicas económicas, sociales y culturales, persiguiéndose la articulación de cada uno de estos subsistemas, y una mayor intervención y control entre ellos.

En el entendido de que el presente trabajo pretende una propuesta educativa que aborde los problemas ambientales y por consiguiente del cambio climático, es necesario decir, lo que se entiende como *ambiente urbano*. El ambiente urbano, expresa una forma particular de ocupación del territorio por una población, donde la concentración, densidad y calidad de dicha ocupación, va generando una progresiva diferenciación funcional y social. Este ambiente *antropizado* incluye tanto al ambiente natural de la ciudad, conformado por los elementos físicos de la naturaleza (como la topografía, el clima, el suelo, etc.), al ambiente construido, compuesto por la estructuras resultantes de la dinámica social sobre el territorio urbano (viviendas, vialidad, equipamiento, etc.), y por ultimo incluye a la sociedad que habita en un determinado contexto territorial; es decir, el ambiente social con sus particulares características que lo distinguen en función del nivel socioeconómico, del acervo cultural, de su condición étnica, de las condiciones de salud y de educación, entre otras particularidades. (Di Pace et al, 2004)

Como se vio con antelación, la educación ambiental es un proceso encaminado a la atención de las problemáticas ambientales y del cambio climático. Problemáticas que se conceptualizan y analizan desde lo que se entiende como ambiente, que asume características particulares en el plano comunitario o local, interrelacionadas con las del ambiente urbano. De alguna manera, se comienza a plantear que la educación ambiental en relación a estas problemáticas debe avanzar más allá de la concientización y sensibilización sobre la problemática ambiental y del cambio climático. Se plantea la acción ciudadana para la búsqueda de alternativas a tales fenómenos, por lo que se está planteando, en términos complementarios impulsar sobre la base de la educación ambiental a la *educación ciudadana*³⁹ que se asumirá como: una vertiente de la educación que se basa en un compromiso con el mundo, para lo cual es importante educar a las personas para que tomen decisiones en función del bien común, la justicia y tengan competencias para llevar a cabo iniciativas que mejoren su ambiente y su calidad de vida, cuyo eje rector es la sustentabilidad (Kiwon, 2007, citado por Zurita 2012); educación ambiental ciudadana,

³⁹ El hecho de comprender la problemática ambiental no como un fenómeno ecológico, sino como una manifestación socioambiental, proyecta la cuestión ambiental hacia la esfera de la política, entendida como esfera pública de las decisiones comunes; de esta manera, la problemática ambiental se vuelve objeto de la educación ciudadana como un fenómeno propio de la esfera pública. (Carvalho, 1999: 31)

entendida como un proceso de intervención político-pedagógica, cuyo ideario es la afirmación de una sociedad de derechos ambientalmente más justa (Carbalho, 1999: 30). Relacionado con la sustentabilidad la educación ciudadana es un proceso que busca dilucidar la situación de las relaciones entre la ciudadanía y el ambiente, así como sus implicaciones, sin perder de vista la lógica o racionalidad capitalista. De los temas o asuntos a tratar como parte de esta propuesta educativa son de destacarse los siguientes: ciudadanía entendida como una práctica política, como la capacidad de los sujetos para influir, incidir, intervenir y transformar los contextos socioculturales (Aldana, 2010). Se asume una concepción de ciudadanía “activa”, “proactiva o activa crítica” y “emancipada”, ya que precisa los modos de ejercer la ciudadanía desde la posición de los sujetos.

La ciudadanía se concibe como la disposición y preparación del individuo para participar de forma activa y efectiva en la vida social, política y económica de la sociedad en que vive, sobre la base del ejercicio de sus derechos como ciudadano y del cumplimiento de sus deberes, con conocimiento de la organización política y social del país. Además, se considera que la esencia de la verdadera ciudadanía no se asocia solo con el país de origen, un individuo es un verdadero ciudadano cuando se siente parte de una comunidad más amplia, más trascendente: toda la humanidad. Se deduce que se trata de educar al ciudadano para el conocimiento y práctica de sus derechos a un nivel de vida digno, recibir los servicios básicos para el bienestar individual y social, participar activamente en las decisiones que afectan su vida particular y social, tanto de la comunidad más inmediata como del país en general. La educación ciudadana debe habilitar al estudiantado para actuar adecuadamente como persona y sujeto social, para saber respetar y valorar a los otros y a sí mismo desde una óptica constitucional y humanista, para defender los derechos humanos y preservar el ambiente, así como para analizar los aspectos morales de la realidad. Además, para insertarse responsablemente en la sociedad y convertirse en un ciudadano cumplidor de sus deberes, defensor de los derechos individuales, colectivos y activo participante en la edificación de la sociedad. Relacionado con lo anterior, la *construcción de ciudadanía ambiental* se planteara como la formación de personas responsables capaces de actuar activa y democráticamente en la sociedad, en su

ambiente. Uno de los retos más urgentes que la sociedad plantea a las instituciones educativas. La construcción de ciudadanía es un ejercicio educativo inherente a la democracia, extensivo a todos los habitantes, que no es dado, sino que implica la participación activa y la construcción de tejidos sociales, sobre la base de nuevos o renovados valores e imaginarios sociales compartidos. (Bastida, 2002: 30) Una ciudadanía ambiental es aquella que considera a todo sujeto (la vida, la naturaleza no humana y la humanidad) como sujeto de derecho y al ambiente como derecho humano.

Una de las bases de la educación ciudadana es la *democracia* entendida como el conjunto de relaciones socio-políticas que permiten la participación de los individuos en las decisiones de la sociedad y que aseguran las condiciones necesarias para garantizar su plena expresión y desenvolvimiento. (Ortega, 1982:107) En oposición al autoritarismo, la sociedad civil se ha visto obligada a involucrarse en los procesos de transición hacia la democracia, sobre todo en América Latina. Una *sociedad civil* organizada que viene expresando su oposición pública contra la opresión y la falta de participación en la toma de decisiones, con lo que busca respuestas a sus demandas fundamentales dentro de un régimen democrático, de manera general ésta se identifica principalmente como organización no gubernamental (ONG).

El Ambientalismo en un movimiento social que se considerara como una manifestación concreta de la sociedad civil, nacido en esta época de crisis civilizatoria marcada por la degradación ambiental, el individualismo, la fragmentación del mundo y la exclusión social nos convoca a pensar sobre el futuro de la vida, a cuestionar el modelo de desarrollo prevaleciente y el concepto mismo de desarrollo, para enfrentar los límites de la relación de la humanidad con el planeta. El movimiento ambientalista incorpora demandas populares de participación y contra la desigualdad, marginación, explotación y sujeción que producen los procesos económicos y políticos prevalecientes. Del ambientalismo se dice, busca transformar pacíficamente las relaciones de poder. Sus propósitos se enmarcan en una cultura política que lo mantienen confinado en espacios de autonomía, fuera del poder institucionalizado del Estado, para promover demandas que los partidos políticos se muestran incapaces de captar, impulsar y satisfacer. (Leff, 1994: 379)

El plantear el tema de la democracia y sociedad civil implica hablar de la **participación** entendida como un proceso mediante el cual las personas intervienen en acciones colectivas de carácter público, que tienen diversos grados o niveles de organización. Estas acciones tienen un sentido o dirección definido también en forma colectiva. Permite a las comunidades organizadas acceder al control sobre su propia situación y proyecto colectivo mediante su intervención en decisiones, iniciativas y gestiones que afectan su entorno vital. Requiere espacios, estructuras y organización para su promoción. Implica una contribución y aporte personal y voluntario de trabajo de las personas y comunidades (información, recursos, trabajo, etc.) por todo ello, participar significa ser agentes de cambio que toman parte en las decisiones para definir prioridades, planificar soluciones y demandar rendición de cuentas. Con la educación ciudadana se pretende el **empoderamiento ciudadano**, que significa fortalecer su capacidad para reconocer alternativas, escoger opciones y movilizar recursos para realizarlas, aún en contra de oposición. Es poder para producir cambios, no es poder sobre otros, es una condición esencial para lograr equidad social y territorial.

Como una exigencia en la búsqueda de alternativas a los problemas ambientales y al cambio climático, es pertinente plantear lo referente a la **planificación participativa**. Un proceso de construcción de un plan, con lo que se persigue la intervención activa de las comunidades, en forma organizada, decidiendo concertadamente los problemas, estableciendo prioridades, estudiando las causas, proponiendo soluciones y asumiendo compromisos de forma coordinada en la ejecución y evaluación de políticas y proyectos. Para instrumentar las opciones que emanen del proceso de planificación se habrá de puntualizar los diferentes canales para la consecución de los recursos financieros y materiales que permitan a las comunidades de manera local, implementar las alternativas definidas de manera consensuada, lo que significa proceder a las gestiones pertinentes. Para la gestión de soluciones o alternativas a los problemas ambientales locales es importante el conocimiento y análisis de la política ambiental internacional, nacional y local. Durante el curso, abordaremos a la **política ambiental**, constituida por la formulación y puesta en práctica de un conjunto de acciones que promueven un desarrollo ambientalmente sustentable. Para llegar a la sustentabilidad, la racionalidad ambiental genera lo inédito en el encuentro con lo otro, en el enlazamiento de seres diferentes y la diversificación de sus

identidades. En el ambiente subyace una ontología y una ética opuestas a todo principio de homogeneidad, a todo conocimiento unitario, a todo pensamiento global y totalizador. El saber ambiental lleva a una política que va más allá de las estrategias de disolución de diferencias antagónicas en un consenso basado en la racionalidad comunicativa, en un saber de fondo y una ley universal. La política ambiental es convivencia en el disenso, la diferencia y la otredad. Por todo ello, se abre así un diálogo de saberes que atraviesa el discurso y las políticas del desarrollo sustentable; es el encuentro entre las ciencias objetivas y los saberes que condensan los sentidos prácticos y existenciales que han fraguado en el ser a través del tiempo. El saber ambiental disloca el cuerpo rígido y el sentido unívoco del discurso científico, mira hacia los horizontes invisibles de la ciencia y abre los caminos de lo impensable de la racionalidad de la modernidad. (Leff, 2006)

La necesidad de conocer la política ambiental implicara que se entienda que la intervención del Estado para contrarrestar el deterioro y la destrucción provocados por el estilo de desarrollo. Estas acciones significan abordar los aspectos jurídicos y administrativos de la gestión ambiental. El conocimiento de la política ambiental sea Nacional o local significa dilucidar los objetivos centrales de la misma, entre los que destacan:

- Promover y garantizar el desarrollo local sustentable.
- Asegurar un alto nivel de protección y mejora de la calidad ambiental.
- Velar por la compatibilidad entre las acciones financiadas para la lucha contra la pobreza y la promoción del desarrollo socio-económico y las acciones para proteger el medio ambiente.
- Avanzar en la integración del medio ambiente con otras políticas sectoriales

De los aspectos jurídicos y administrativos se tocaran los temas siguientes:

1.- Bases constitucionales.

2.- Marco jurídico

3.- Elaboración del plan.

Para la consecución de lo anterior, es necesaria la **Gestión ambiental**, entendida como el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente, y el control de la actividad en esta esfera. La gestión ambiental, debe fundarse en las formas, intereses y aspiraciones locales; promoviendo a través de estrategias e instrumentos de acción, una estrecha articulación entre la dimensión económica, ecológica y social del desarrollo, convocando a los distintos actores urbanos involucrados, hacia un proyecto de intervención integral sobre el territorio. (Zulueta y Taboada, 2001: 34)

De manera crítica se abordara el concepto de “**desarrollo sustentable**” que se plantea en el informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, “*Nuestro futuro común*”, 1987, el cual establece: “*la humanidad está en condiciones de realizar un desarrollo sustentable en el tiempo, en forma tal que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones en atender sus propias necesidades*”. Ello para abordar y construir de manera comunitaria el concepto de **sustentabilidad**, que plantea la emergencia de un nuevo estilo de desarrollo: ambientalmente sustentable en el acceso, y uso de los recursos naturales, y en la preservación de la biodiversidad; socialmente sustentable en la superación de la pobreza y de las desigualdades sociales promoviendo la justicia social; culturalmente sustentable en la conservación y respeto de valores y prácticas que identifiquen a comunidades y a pueblos y en la promoción de la tolerancia y la multiculturalidad como condiciones de una sociedad sin discriminaciones; políticamente sustentable al profundizar la democracia y garantizar la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones. (Guimaraes, 2002) De esta manera la **Sustentabilidad Ambiental Urbana** surge como una nueva dimensión en la concepción de las relaciones entre la sociedad, el desarrollo económico y los recursos naturales, centrando los debates y reflexiones en la valoración adecuada del medio ambiente y de la utilización responsable de los recursos renovables y no renovables, asegurando la posibilidad de su uso a largo plazo.

Para tener claro el concepto de “*calidad de vida*” mencionado, La Organización Mundial de la Salud (OMS), la define de la siguiente manera: "la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno". La Calidad de Vida es un eslabón intermedio entre el bienestar económico (que podríamos asimilar a nivel de vida) y bienestar total (que asimilaríamos a felicidad). (OMS: 2012)

6- NOTA METODOLÓGICA

Antes de proceder a esbozar algunos lineamientos de la metodología, particularmente de la investigación acción participativa (IAP) hemos de señalar, que *la enseñanza o acción pedagógica se propone llevarla a cabo a través de la investigación.* Esta propuesta tiene tras de sí, el hecho de que en la enseñanza la investigación se concibe por un lado, útil para profundizar y reforzar el conocimiento, y por otro, un factor que refuerza el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con la investigación como estrategia de aprendizaje en cualquiera de sus tipologías (de manera muy genérica, documental, de campo o experimental) sin desmérito de otras actividades de aprendizaje, se busca demandar al educando poner en práctica una gran gama de operaciones del intelecto como son entre otras el saber definir, distinguir, analizar, criticar, establecer relaciones y sus causas y sistematizar, cuyo ejercicio permite el desarrollo de habilidades y hábitos de pensamiento. Cabe asimismo, señalar que la investigación requiere que la persona que la realice (educando) desarrolle algunas actitudes, habilidades y hábitos formales como son:

- El hábito de la lectura.
- Las habilidades informativas.
- Las habilidades para construir el método.

- Trabajo en equipo.
- El hábito de la auto-crítica.

Actividades de investigación que se buscará favorecer en los educandos llevando a cabo las siguientes operaciones intelectuales:

- La observación
- La definición
- La distinción
- La interpretación
- La relación y la causalidad
- La sistematización
- La crítica

La Investigación Acción Participativa (denominada en ocasiones como investigación directa y participativa⁴⁰) es una forma de indagación introspectiva colectiva, emprendida por los participantes en situaciones sociales, con objeto de mejorar sus prácticas y comprender su incidencia en un contexto determinado. Es una investigación de tipo cualitativo hermenéutico bajo un enfoque constructivista y democrático que, en este estudio, persigue una transformación realizada por el individuo y su comunidad frente a problemas ambientales concretos, relevantes en su entorno cercano. Se apoya básicamente en una acción planificada y evaluada en forma continua y conjunta.

De la investigación-acción participativa o investigación-acción de Fals Borda se plantea que es una metodología que presenta características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; entre ellas se señalan la manera como se aborda el

⁴⁰ Es una metodología que se propuso para intervenir en los problemas del desarrollo comunitario. Directa porque acude a las fuentes primarias u originales del problema estudiado. Participante porque elimina la barrera existente entre el sujeto (investigador) y el objeto (lo investigado) dado que aquel se incorpora al campo de estudio y globalmente se autoanaliza. Ambos se estudian y se reconocen: la comunidad deja de ser la cosa estudiada para ella misma convertirse en el actor que estudia y se transforma y el investigador es a la vez el estudioso y el estudiado por sí mismo para determinar el grado en que su presencia influye en el estudio y en las resoluciones tomadas por la comunidad, y para la comunidad en la medida que lo acepta como vehículo concientizador. Igualmente es una metodología con la que se persigue superar los obstáculos que significan el lenguaje y los conceptos distintos del investigador y del investigado. (Gómezjara, F. 1997, *Técnicas de desarrollo comunitario*, pp. 59-86)

objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan. Es una metodología través de la cual se conoce de una manera más amplia y profunda los problemas presentes en determinada comunidad o grupo social a fin de influir en su solución. Es un proceso de conocimiento y de cambio donde concurren tanto los miembros de la comunidad como los facilitadores de la investigación acción; es un proceso donde interactúan los facilitadores y los miembros de la comunidad en forma permanente y directa, en el que comparten sus problemas y necesidades, analizando y discutiendo las dificultades o problemas existentes con la idea de establecer las prioridades y generar las estrategias a seguir. (Rojas, 1993: 155) (Freire, 1970: 40)

“La IAP propone una cercanía cultural con lo propio que permite superar el léxico académico limitante; busca ganar el equilibrio con formas combinadas de análisis cualitativo y de investigación colectiva e individual y se propone combinar y acumular selectivamente el conocimiento que proviene tanto de la aplicación de la razón instrumental cartesiana como de la racionalidad cotidiana y del corazón y experiencias de las gentes comunes, para colocar ese conocimiento sentipensante al servicio de los intereses de las clases y grupos mayoritarios explotados, especialmente los del campo que están más atrasados.” (Fals Borda: 1987:5)

En cuanto al acercamiento al objeto de estudio, se parte de un diagnóstico inicial, de la consulta a diferentes actores sociales en la búsqueda de sus apreciaciones, puntos de vista, opiniones, sobre un tema o problemática susceptible de cambiar.

Entre las metas de la IAP destaca: mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica, articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación; acercarse a la realidad vinculando el cambio y el conocimiento, además de hacer protagonistas de la investigación al conjunto de los participantes.

Asimismo, los actores sociales se convierten en investigadores activos, participando en la identificación de las necesidades o los potenciales problemas por investigar, en la recolección de información, en la toma de decisiones, en los procesos de reflexión y acción.

En cuanto a los procedimientos, se comparten discusiones focalizadas, observaciones participantes, foros, talleres, mesas de discusión, entre otros.

Son cuatro las características que presenta esta metodología, a saber: *cíclica*, recursiva, porque pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar; *participativa*, ya que los involucrados se convierten en investigadores y beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas; *cualitativa*, porque trata más con el lenguaje que con los números, y *reflexiva*, pues la reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes en cada ciclo.

Esta *metodología participativa permitirá que los ciudadanos lleven a cabo iniciativas que incidan localmente en el mejoramiento de su propio ambiente, así como enfrentar los impactos del cambio climático, con el fin de desarrollar capacidades ciudadanas y democráticas.*

La IAP permite *la educación-acción de los ciudadanos en su comunidad*, con la aplicación de una serie de talleres de educación ciudadana o de educación para la ciudadanía que ofrezcan información y concientización ambiental para todos los ciudadanos sin discriminación, integrando el reconocimiento de la diversidad sociocultural con las diferencias individuales. Nos permite, la consecución de objetivos orientados a la igualdad de derechos y al reconocimiento de las diferencias, así como a la consideración y desarrollo de la capacidad y responsabilidad de los ciudadanos para participar activamente en la transformación de la sociedad.

En la instrumentación de la IAP se observarán de manera permanente los elementos propios del *El Paradigma Socio-Crítico*. Desde el ámbito de la investigación, un paradigma es un cuerpo de creencias, presupuestos, reglas y procedimientos que definen cómo hay que hacer ciencia; son los modelos de acción para la búsqueda del conocimiento. Los paradigmas, de hecho, se convierten en patrones, modelos o reglas a seguir por los investigadores de un campo de acción determinado (Martínez, 2004).

El paradigma socio-crítico de acuerdo con Arnal (1992: 98) adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa; sus contribuciones, se originan, “*de los estudios comunitarios y de la investigación participante*”. Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

Para Habermas (1986) el conocimiento nunca es producto de individuos o grupos humanos con preocupaciones alejadas de la cotidianidad; por el contrario, se constituye siempre en base a intereses que han ido desarrollándose a partir de las necesidades naturales de la especie humana y que han sido configurados por las condiciones históricas y sociales.

El paradigma socio-crítico, se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que *el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos*; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. *Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo*; para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica.

Popkewitz (1988) afirma que algunos de los principios del paradigma son: (a) conocer y comprender la realidad como praxis; (b) unir teoría y práctica, integrando conocimiento, acción y valores; (c) orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano; y (d) proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador, (facilitadores) en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones consensuadas, las cuales se asumen de manera corresponsable.

Entre las características más importantes del paradigma socio-crítico aplicado al ámbito de la educación se encuentran: (a) la adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa; (b) la aceptación compartida de una visión democrática del conocimiento así como de los procesos implicados en su elaboración; y (c) la asunción de una visión particular de la teoría del conocimiento y de sus relaciones con la realidad y con la práctica.

Desde esta perspectiva, *toda comunidad es considerada como escenario importante para el trabajo social, asumiendo que es en ella donde se dinamizan los procesos de participación*. Se sostiene que la respuesta más concreta a la búsqueda de soluciones está en establecer acciones a nivel de la comunidad con una incidencia plurifactorial y multidisciplinaria, es decir, donde todas las organizaciones políticas y de masas, además de todos los representantes de las instituciones de cada esfera de conocimiento, no sólo actúan para resolver problemas, sino para construir la visión de futuro, lo que contribuirá a elevar la calidad de vida de esas personas o la calidad del desempeño de ellas en el ámbito de su acción particular, ya sea el educativo, el político, social, el general u otro. (Gomezjara, 1977)

6.1. Instrumentos para la participación ciudadana en el diagnóstico y la búsqueda de alternativas a la problemática ambiental local

Como instrumentos de trabajo, y en estas notas como orientación para el trabajo, podemos encontrar:

6.1.1- Estudios de percepción. Estudios más o menos profundos, donde con técnicas sociológicas –concretamente entrevistas personales–, se analiza el estado de opinión de la población, para conocer la opinión del grupo involucrado sobre un problema ambiental concreto, la valoración sobre el entorno donde viven. Incluye encuestas y otros métodos demoscópicos. Puede incorporar, como variable, a grupos de personas de la comunidad en estudio, en el diseño, aplicación y análisis de la metodología. Los resultados deben ser presentados a la comunidad, de manera abierta y participativa.

6.1.2- Mapa emocional. Mediante distintas actividades de estimulación de la percepción, se chequea *in situ* un área geográfica determinada, a través de las sensaciones que despierta en los participantes. Los resultados obtenidos, recogidos en forma de textos, dibujos, fotografías, etc; se presentan en un documento global denominado ‘Mapa Emocional’. Todo esto se entiende más como un proceso que como un resultado.

6.1.3- Grupo de discusión. Desde la investigación cualitativa se pretende conocer el discurso social sobre el tema planteado. Se organiza una reunión donde un grupo reducido de personas plantea sus opiniones, informaciones, sensaciones, etc. sobre el problema que se aborda. La información recolectada servirá para diseñar las acciones subsiguientes. Es probable que sean necesarios dos o tres grupos de discusión para profundizar y saturar el tema.

6.1.4- Árbol de problemas. Se trata de analizar, detalladamente, los problemas detectados en un primer diagnóstico. La forma de obtener las aportaciones será mediante tarjetas y lluvia de ideas. Así el problema, que antes se presentaba en forma aislada, se convierte en un entramado de causas condicionantes y manifestaciones de sí mismo. Es importante graficar esta situación, por ello la imagen de un ‘árbol de problemas’. El papel del mediador/dinamizador es clave.

6.1.5- Mesas de debate. Se trata de una fórmula para poner en común percepciones y opiniones sobre un tema dado. Pretende lograr que un grupo de personas interesadas pueda introducirse al tema y retos planteados en un proceso participativo, es sugerida al inicio de un proceso de mediano o largo plazo. Incluye propuestas organizativas variadas de organización de seminarios, o mesas, para propiciar avances en el análisis y el debate de problemas o búsquedas de soluciones útiles para procesos de participación, diversos en objetivos, metodologías, tiempos de duración, etc. Es importante, en estos foros, tener en cuenta la facilidad para intervenir de los participantes, que no es igual para todos, incluyendo técnicas de trabajo y dinámicas que faciliten la participación activa de todas las personas, en especial de aquellas con menos experiencia y habilidades de comunicación o confianza para hablar en público. Hay que especificar el papel del animador del proceso

para contemplar un espacio en el que los participantes se conozcan entre sí, el esquema de trabajo, los métodos, contenidos a tratar, etc.

6.1.6- Diagnósticos participativos: DAFO ó FODA. Para conocer la valoración que hacen los participantes de un determinado aspecto de un entorno dado; reflexionando, evidenciando y explicitando los aspectos positivos y negativos presentes en cualquier situación. DAFO: 1)

Debilidades: aspectos negativos propios de lo analizado. 2) Amenazas: aspectos externos que pueden incidir negativamente sobre lo analizado. 3) Fortalezas: aspectos positivos propios de lo analizado. 4) Oportunidades: aspectos externos que pueden incidir positivamente sobre lo analizado. Es un análisis muy popular por la facilidad de pasar de su resultado a la acción, orientando la intervención hacia el cuidado y protección de las fortalezas, reduciendo, minimizando o desterrando las debilidades; aprovechando las oportunidades y previniendo o desactivando las amenazas. Para graficarlo se dibuja una tabla con cuatro casillas, cada una de las cuales se dedica a las categorías citadas, iniciando una tormenta de ideas, anotando los aportes en la casilla correspondiente, con el acuerdo de los participantes.

6.1.7- Taller de futuro. Se utiliza para definir propuestas de escenarios futuros deseables, definiendo al mismo tiempo las líneas para su consecución. Se caracteriza por la utilización de tormenta de ideas, y la estructura de tres fases bien definidas: 1) Fase de crítica: definiendo los problemas percibidos en relación con el tema tratado, desarrollando el trabajo en grupos pequeños, anotando los aportes en tarjetas y seleccionando al final de esta fase los problemas esenciales, previa votación de los participantes. 2) Fase de imaginación o fantasía, donde se anima a los participantes a expresar los problemas planteados “en positivo”. Se plantean deseos, posibles escenarios, ideas y propuestas para el cambio. 3) Fase de realización, donde las ideas más interesantes son confrontadas con la realidad: ¿Cómo podrían realizarse? ¿Qué dificultades habría que abordar? ¿Quiénes se responsabilizan de cada tarea? Hay numerosas fórmulas que, utilizando la estrategia de detección de problemas –diseño de escenarios futuros–, planificación de líneas de acción,

basan su avance en la implicación de los participantes en la formulación de alternativas para el propio futuro.

6.1.8- Animación socio ambiental. Sirve para dinamizar y sensibilizar a la población hacia su entorno más próximo, mediante acciones que buscan que los participantes saquen a relucir sentimientos, afectos, apegos, quizás escondidos, ayudando a crear sentido de comunidad. Se suele apoyar la acción en la realización de algo tangible: recorridos y recuperación de espacios comunes, preparación de una exposición en torno al tema de interés, u otra acción donde se implique a los participantes en su planificación y ejecución. Una clave de este tipo de acción es la movilización de recursos, humanos y económicos, ya que pocas veces se cuenta con presupuesto dedicado a la intervención, y así los participantes deben encontrar fórmulas apropiadas y accesibles para abordar la intervención. Se requiere mucha creatividad e ideas.

6.1.9- Núcleo de intervención participativa (NIP). Consiste en la convocatoria de unos 25 ciudadanos escogidos al azar, que durante 3-5 días se reúnen en pequeños grupos a debatir sobre un tema dado. Durante estos días, se deben facilitar los medios (permisos de trabajo, remuneración, etc.) y las condiciones (visitas sobre el terreno, formación por parte de los técnicos, expertos y grupos de interés, etc.) para que puedan debatir y conocer con fundamento las distintas opciones que existen para un asunto determinado. Este grupo actúa como un ‘jurado ciudadano’, que al finalizar el trabajo elabora un ‘dictamen ciudadano’ que acaba siendo público, aunque no vinculante para la entidad que lo promueve. Su finalidad es estudiar, deliberar y resolver sobre un asunto polémico o difícil que afecta a la comunidad. Muy bueno para abordar problemas de comunidades grandes o ciudades, evidentemente, requiere de la participación y aprobación de las autoridades e instituciones involucradas.

Es importante recordar que estas son solo propuestas de herramientas, existen otras muchas, y que se pueden buscar otras referencias sobre la aplicación de las mismas. Lo importante es que sean adaptadas a los contextos de acción, los recursos presentes y las problemáticas a solucionar.

6.1.10- Reflexión heurística. Durante el taller, todas las acciones a desarrollar por la comunidad, relacionadas con la comprensión de los problemas, la formulación de soluciones, la realización del plan, la ejecución del plan y su correspondiente gestión se desarrollaran en base a los lineamientos del método heurístico, sobre todo se enfatizarán en el ejercicio de la priorización de los problemas caracterizado por un conjunto de reglas empíricas con la idea de formular soluciones. Acción cuyo propósito es coadyuvar en la toma de decisiones, así como en la formulación de estrategias; se generará un conocimiento tendiente a buscar alternativas para los problemas complejos como lo son los problemas ambientales. El ejercicio heurístico se llevará a cabo, en lo fundamental, considerando las operaciones que propone este método que son:

1. Entender el problema.

- a) Actividad que consiste en leer el problema varias veces
- b) Establecer los datos del problema
- c) Aclarar lo que se va a resolver (¿cuál es la pregunta?)
- d) Precisar el resultado que se desea lograr
- e) Determinar la incógnita del problema
- f) Organizar la información
- g) Agrupar los datos en categorías
- h) Trazar una figura o diagrama

2. Trazar el plan.

- a) Escoger y decidir las operaciones a efectuar
- b) Eliminar los datos inútiles
- c) Descomponer el problema en otros más pequeños

3. Ejecutar el plan (resolver)

- a) Ejecutar en detalle cada operación
- b) Simplificar antes de calcular
- c) Realizar un dibujo o diagrama (tabla o matriz)

4. Analizar solución (Revisar)

- a) Dar una respuesta completa
- b) Hallar el mismo resultado de otra manera
- c) Verificar por apreciación que la respuesta es la adecuada

En general, son herramientas para la formulación de propuestas educativas y de acción; donde cada grupo deberá plasmar las características propias y lograr el diseño particular adaptado a sus necesidades y objetivos. Termina siendo una orientación para ordenar metodológicamente la mediación o el abordaje, propiciando participación de los ciudadanos en la ejecución de planes y proyectos efectivos. . (Gomezjara, 1977)

7- MARCO DE REFERENCIA DE LA PROPUESTA DE EDUCACION CIUDADANA PARA LA ATENCION DE LOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AMBIENTE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.

A pesar de los impactos de la problemática ambiental referida, se puede establecer, que los ciudadanos comunes, tienen en realidad *poca información concreta sobre las causas y más aún sobre las consecuencias reales en las que desembocan los problemas ambientales*. Por ello, muchas veces se observa en la población una *actitud escéptica o de insignificancia* respecto a lo que cada individuo puede hacer para revertir o frenar este proceso y con ello coadyuvar a mejorar sus condiciones de vida.

La falta de información, de conciencia y de acciones concretas que permitan revertir los problemas ambientales y los causados por el cambio climático, hacen cada vez más necesaria la implementación de *la educación ambiental ciudadana y la participación comunitaria* de la población para lograr una mejor calidad de vida y calidad ambiental, sobre todo en el plano local.

El deterioro de la calidad de vida de las personas y el deterioro del ambiente, que también comprende los impactos del cambio climático, demanda acciones inmediatas de parte de la propia población, para enfrentar y adaptarse a sus efectos. Ante ello, es necesaria y urgente una respuesta apropiada y oportuna. *Esa respuesta se espera surja como consecuencia del*

fortalecimiento de la vida democrática, donde se pretende un rol cada vez más activo de la población. La participación comunitaria es cada vez más importante para poder solucionar los problemas que aquejan a la sociedad. La mejora de la calidad de vida y de la calidad ambiental depende en sumo grado del interés que la población tenga sobre la cuestión. Pero para poder realizar una intervención oportuna y significativa es necesario contar con la *educación ambiental ciudadana como una herramienta básica para revertir la problemática ambiental y el cambio climático de manera que se propicie la sustentabilidad.*

La educación ambiental ciudadana pretende lograr que la población tenga conciencia del ambiente y se interese por él y por sus problemas y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo". En este evento se le otorga a la educación ambiental ciudadana una importancia capital en los procesos de cambio. Se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituyan la clave para conseguir el mejoramiento ambiental.

De esta manera, la crisis ambiental, requiere como respuesta un tipo de educación comprometida con el ejercicio ciudadano, pensada desde una articulación con las reivindicaciones más acuciantes de la época o coyuntura, es decir, debe ser una herramienta *cuyo ideario es la afirmación de una sociedad de derechos ambientalmente más justa.* Se reconoce que el conocimiento, la defensa y la exigencia del derecho a un ambiente sano es una responsabilidad impostergable de la ciudadanía, lo que requiere de una participación ciudadana activa, en la cual, la presencia de la educación ambiental ciudadana se considera fundamental.

Como *producto social, la educación en general, es un instrumento de transformación de la sociedad donde se inserta. Por lo tanto, se convierte en agente y resultado de los procesos de cambio social.* Sobre esta premisa procede la formulación e instrumentación de programas de educación ambiental ciudadana que facilite la autogestión comunitaria de la

problemática ambiental, así como un tema que se contemple en la planificación y en las políticas generales, que comprendan la efectiva participación de la ciudadanía.

La educación ambiental ciudadana, como tal, se encamina a *preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando debida atención a los valores éticos.* (UNESCO-PNUMA, 1997)

Como proceso educativo, la educación ambiental ciudadana pretende contribuir a comprender los problemas ambientales globales y su repercusión en lo local y a su vez posibilita, trasmitir un nuevo saber ambiental pertinente a la sustentabilidad, nada puede sustituir la mejor comprensión de un problema ambiental que aquella práctica educativa que busque por todos los medios la sensibilización directa del individuo con la problemática en cuestión, al ser observada en su contexto, y poder aplicar sus conocimientos en función de construir nuevos saberes, que lo lleven a la solución de los problemas locales y a una mayor participación en la gestión ambiental. La educación ambiental ciudadana pretende proporcionar un nuevo conocimiento ambiental *capaz de cambiar los modos de pensar y actuar de la población a escala global, regional y local que permita avanzar hacia la sustentabilidad,*

Por todo ello, la educación ambiental ciudadana se basa en un compromiso con el mundo, para lo cual es importante educar a las personas para que tomen decisiones en función del bien común, la justicia y tengan competencias para llevar a cabo iniciativas que mejoren su ambiente y su calidad de vida, cuyo eje rector es la sustentabilidad. (Kiwon, 2007, citado por Zurita 2012)

Desde la educación ambiental ciudadana, *las prácticas ciudadanas sustentables son sumamente importantes, dado que son ejercicios claves para construir poder ciudadano y habilitar procesos de pensamiento crítico sobre el ambiente;* que permiten entender las posturas e intereses de los diferentes actores sociales, tomar decisiones y actuar responsablemente. Esto, conlleva la idea de *empoderamiento, que invita y sugiere que*

cada sujeto puede actuar dentro de su contexto local, construyendo poder colectivo y tomando un rol activo en la orientación de las decisiones; por ejemplo sobre el ordenamiento ambiental y territorial, llegando a cuestionar los patrones de ordenamiento hegemónico y poder existentes en la sociedad.

Las pretensiones de la educación ambiental ciudadana, se plantea, requiere *de una metodología participativa donde los ciudadanos lleven a cabo iniciativas que incidan localmente en el mejoramiento de su propio ambiente con el fin de desarrollar capacidades ciudadanas y democráticas.*

La estrategia que la educación ambiental ciudadana, considera apropiada para llevar a cabo sus propósitos son los talleres comunitarios, donde se parte de la idea de que los ciudadanos difícilmente se ven a sí mismos formando parte de un sujeto colectivo, de un “nosotros”, que acrecienta los riesgos de una sociedad fragmentada, lo que otorga una nueva importancia a la cuestión de la cohesión entre las instituciones educativas y el contexto social. *La educación ciudadana privilegia la formación para la acción transformadora desde una perspectiva crítica y contextualizada.* (Conde, 2007)

Tal y como se planteó con antelación, la educación ambiental ciudadana es una acción que contribuye a afrontar y solucionar los grandes problemas ambientales que se observan; de este modo, la educación ambiental ciudadana parte de los problemas cotidianos y específicos de cada realidad y cada contexto local, de modo tal que *posea significado y sentido en la vida cotidiana del ciudadano.*

7.1 Algunas consideraciones sociopedagógicas sobre ciudadanía y democracia

El concepto de “formación ciudadana”, *indica como meta formativa, hacia los ciudadanos, el logro de personas con clara conciencia de sus derechos, deberes y de la importancia de su participación en la dinámica del contexto social y político. La formación ciudadana es aquel potencial del individuo capaz de argumentar sus demandas, sus intereses y necesidades sociales, a la vez capaz de entender el*

razonamiento de los demás, el planteamiento de los otros, la diferencia y la disidencia (Savater, 2009).

Ser ciudadano significa poseer valores, actitudes y comportamientos democráticos: libertad, pluralidad, respeto, participación, identidad, y crítica argumentada, actividad transformadora y la sensibilidad que demanda el momento y contexto histórico y social. Desde este enfoque, el propósito de la formación ciudadana en las instituciones educativas como en el seno o en el ámbito de las propias localidades, va más allá de la simple comprensión u observación del conjunto de normas que regulan la vida social y la formación de valores, para ubicarse en la aplicación y comprensión de los saberes y actitudes que permiten al ciudadano integrarse a la sociedad y participar de la reconstrucción de la dimensión pública, del ámbito de la democracia y de los valores éticos y políticos que conforman la sociedad y su ordenamiento.

De esta forma, se considera ciudadano o ciudadana, a aquella persona que es participativa desde *su juicio político (entendido este como la combinación de sentido moral y justicia)* frente a lo intolerable y diferente, con capacidad reflexiva y crítica. Esta participación se apuntala desde lo que Magendzo (2003) denomina un sujeto de derecho, pues es capaz de hacer uso de su libertad, al aceptar los límites de esta; de reivindicar el ideal de la igualdad, reconociendo la diversidad, y de valorar la solidaridad desarrollando una actitud de respeto mutuo; es decir, de aceptación de la otra persona como un legítimo otro, como un ser diferente, autónomo en su capacidad para actuar y exigir que otros tengan una actitud semejante con él.

La formación ciudadana induce a los ciudadanos a participar de manera decidida, consciente y autónoma en la defensa de los derechos para el bien de su colectivo. La formación del ciudadano se encamina por un lado, a consolidar la democracia como lo hace el régimen político y por otro a potenciar el desarrollo de la democracia como un estilo de vida que favorezca la convivencia. Educar para la democracia representa aprender a vivir en democracia, manifestar la capacidad de actuar cívica y responsablemente, evidenciando valores como la justicia, la libertad, la responsabilidad, la legalidad, el pluralismo, la tolerancia, el respeto mutuo, la participación y la democracia propiamente dicha. La

formación ciudadana de las jóvenes generaciones constituye una necesidad debido a su repercusión en su vida social y personal. La asunción responsable de los deberes que se asimilan desde el tiempo de estudios posibilita el valorar los derechos tanto en ese período como en su vida futura.

La educación ambiental ciudadana, para los fines del presente taller, se asume como el proceso constante de preparación del ciudadano en cuanto a la adquisición de los conocimientos, habilidades y valores para participar de manera activa y transformadora en los diferentes ámbitos: personales, escolares, comunitarios, del país y de la humanidad en general.

Comúnmente, cuando se hace referencia al concepto democracia, se piensa en los valores que encierra dicho concepto, de aquí su amplitud y sus múltiples interpretaciones. La cuestión radica no solo en determinar estos valores, sino de qué forma pueden consolidarse ya sea en las instituciones educativas o en las diferentes comunidades, a través de estrategias concretas para la consecución de una verdadera cultura democrática. Entre estos valores destacan: la libertad, la justicia, la participación, la pluralidad, el respeto mutuo, la tolerancia, la solidaridad y la comunicación. Reconocer determinados valores contribuye a educar para la democracia, por tanto, se concuerda con esta posición, considerando que son rasgos esenciales de la democracia, lo que no significa entenderla como la suma de dichos conceptos.

De acuerdo con Sen (2002), la democracia involucra exigencias complejas, que incluyen el voto y el respeto hacia los resultados; pero también implica la protección de las libertades, el respeto a los derechos legales y la garantía de la libre expresión y distribución de información y crítica. La práctica de la democracia, según este autor, ofrece a la ciudadanía la

oportunidad de que unas personas aprendan de otras y ayuda a la sociedad a formar sus valores y prioridades, cuestiones esenciales a considerar en cualquier nivel educativo.⁴¹

⁴¹ Además de los elementos descritos para el logro de los propósitos de la educación ambiental ciudadana, es necesario plantear que se transitara sobre los preceptos de democracia directa cuyo principio fundamental es la participación colectiva en los procesos de toma de decisiones sobre los asuntos de interés común. Una democracia que se antepone a la

7.2. Democracia y educación ambiental ciudadana

Considerando que cualquier proceso educativo es un reflejo de la sociedad ideal, es importante tener en cuenta estos elementos en el tratamiento pedagógico de la democracia, pues cuando el educando se prepara en el sentido planteado por Sen (2002), entonces, podrá contribuir con el funcionamiento de la sociedad, de acuerdo con dichas expectativas. Es obvio que la democracia no solo significa poder del pueblo, expresión tan confusa que se puede interpretar en todos los sentidos, hasta para legitimar regímenes autoritarios y represivos; puesto que es muy común en esos regímenes que las decisiones descienden del Estado hacia el Sistema Político, luego hacia la sociedad civil. En este proceso se da participación a los ciudadanos, no tanto para tomar en cuenta sus propuestas, sino para aparentar que existe una amplia participación ciudadana.

De acuerdo con Sánchez (2004, p 2) en una acepción general, la democracia es una forma de vida que tiene implicaciones y manifestaciones en la vida cotidiana. De ahí se busca arraigarla, en los patrones culturales que se producen y reproducen en el quehacer diario, en la familia, en la escuela, en el trabajo, en la comunidad y en la localidad. Con esta idea se promoverá la acción educativa desde la democracia y para esta, lo que se constituya como un referente.

En concordancia con Toro (2007), la democracia no se debe identificar como un partido, una religión o una ciencia, sino que habrá de entenderse como una forma de ver el mundo: una cosmovisión. Vista de esa manera, tiene la particularidad de que conservándolo todo, lo ordena de manera diferente. Desde esta perspectiva, este autor introduce el concepto de *ethos democrático*, que consiste en formas democráticas de pensar, sentir y actuar. En las fuentes referenciadas se observa una gama de términos y enfoques de la democracia en el campo educativo. Entre los más difundidos están su definición como cosmovisión, forma de vida, como un valor en sí misma, como valor que integra un conjunto de valores.

practicada en el sistema parlamentario de las democracias modernas que se plantea se encuentra en crisis, porque la esfera pública entendida como el espacio de interrelación dialógica de aspiraciones, voluntades e intereses, ha sido desplazada por la negociación y el cálculo de intereses de los partidos, que convertidos en grupos de presión, sólo negocian sus respectivas oportunidades de ocupar el poder.

Los términos más usados asociados con su educación son: educación democrática, educación para la democracia y educación en la democracia.

En el caso que nos ocupa, que es la democracia, se concibe asociada a la educación ambiental ciudadana y afiliada, esencialmente, a la libertad de expresión, la igualdad, el respeto y la implicación personal consciente en unidad con los intereses sociales. De manera consecuente, los términos que se presentan como educación para una ciudadanía democrática o educación ciudadana democrática denotan que la democracia se instituye como su rasgo esencial. ***La democracia es el rasgo esencial de la educación ambiental ciudadana***, ya que la percepción de los educandos de su propia ciudadanía y la participación comunitaria son imposibles de alcanzar sin una participación activa y abierta en todas aquellas decisiones y procesos relacionados con sus vidas. Por esta razón, los diferentes enfoques pedagógicos hacia la formación tienen un impacto significativo para la asimilación de los valores y la conciencia ciudadana.

En cuestiones pedagógicas, la democracia será considerada como parte de la esencia misma del proceso educativo desde su función socializadora. No se trata solamente de seleccionar o elaborar métodos o procedimientos que ayuden a educar en la democracia, sino también de la creación de estilo de trabajo que propicie el logro de este objetivo. Gutiérrez (2008) considera que para educar en la democracia es importante la plena participación de los educandos, situación que les permitirá actuar como personas libres y responsables y adquirir actitudes que le impulsarán a enfrentarse crítica, consciente y positivamente con los problemas propios de la vida en grupo. Para éste autor, la comunidad debe autodeterminar la responsabilidad, pues es ahí donde es posible vivenciar el pluralismo de ideas en un clima de libertad, haciendo hincapié en una educación autogestionaria que comprenda la participación, la comunicación, la creatividad y el compromiso individual y social.

Es obvio que el tratamiento pedagógico de la democracia implica tener en cuenta que esta se enseña y se aprende, a la vez refleja la actuación consciente de los docentes y directivos (coordinadores, autoridades, responsables, etc.), y de los educandos, a partir del funcionamiento de la institución promotora de la acción educativa. Responde a las

exigencias sociales e involucra a todos los actores de la educación, dentro y fuera de la sede educativa, y exige ineludiblemente la proyección coherente del proceso pedagógico, lo cual indica una adecuada coherencia entre el ser y el deber ser.

De esta manera, *La educación ambiental ciudadana de los educandos ostenta, como su cualidad esencial, la democracia*, la cual desde la perspectiva de esta propuesta se ubica en un lugar preferente para la inclusión activa y consciente del estudiantado en su autotransformación, en su institución y en su comunidad con sentido de ciudadano o ciudadana universal. La educabilidad de la democracia constituye una necesidad social que se recomienda ser abordada, atendida y afrontada desde diversos espacios educativos, pues los actores del contexto educativo se encuentran entre los principales agentes para el cambio social.

7.3. Principios generales de la Educación Ambiental Ciudadana.

Por lo anteriormente expuesto, la propuesta que se presenta, se fundamenta en la urgente necesidad de asumir el *“nuevo saber ambiental” que conduzca al fortalecimiento de la ciudadanía y a la sustentabilidad ambiental de la localidad*, teniendo en cuenta la posible solución de las problemáticas ambientales de la comunidad en la que se instrumente el taller, para poder legar este planeta a las futuras generaciones de seres humanos.

Asume los *principios y valores de la educación ambiental no formal* indicados por María Novo (2009) destacándose entre ellos:

- 1- *Explicitación de las interdependencias.*** La comprensión de biosfera como un todo y de cada sistema en particular (ya sea físico o social).
- 2- *Relaciones entre lo global y lo local.*** El trabajo en el ámbito local (comunitario) es uno de los elementos que puede ayudar a que se produzcan cambios globales.

3- **La ética como referente educativa.** La educación ambiental ciudadana es una educación en valores, y por tanto, el sustrato ético de nuestros planteamientos es esencial para el desarrollo de una acción transformadora.⁴²

4- **La integración entre conceptos, actitudes y valores.** Permite movilizar no solamente el campo cognitivo de quienes aprenden, sino también de las aptitudes y actitudes, los afectos y sentimientos que dan sentido a las conductas individuales y colectivas que se adoptan respecto al entorno.

5- **El enfoque constructivista.** Se suele partir de los conocimientos previos de las personas que se incorporan al proceso, explorados convenientemente mediante métodos diversos.

6- **La interdisciplinariedad.** Se toman los problemas del ambiente (cambio climático, deforestación, pérdida de la diversidad animal y vegetal, lluvia acida, disposición de residuos sólidos, contaminación del aire y del agua, etc.) como tópicos centrales buscando propiciar análisis concurrentes y complementarios desde la ecología, la economía, el derecho, la ciencia política, entre otras ciencias.

7- **La educación en la acción.** Se hace necesario utilizar los conocimientos adquiridos, aplicarlos en situaciones reales y convertir en referentes los problemas de la propia comunidad.

⁴² Es un planteamiento que hacemos considerando el lineamiento de la ética para la sustentabilidad que apela la responsabilidad moral de los sujetos, los grupos sociales y el Estado para garantizar la continuidad de la vida y para mejorar la calidad de vida. Responsabilidad que se funda en principios de solidaridad entre esferas políticas y sociales, de manera que los actores sociales sean quienes definan y legitimen el orden social, las formas de vida, las prácticas de sustentabilidad, a través del establecimiento de un nuevo pacto ciudadano y de un debate democrático, cimentado en el respeto mutuo, el pluralismo político y la diversidad cultural, con la primacía de una opinión pública crítica actuando con autonomía ante los poderes del Estado. (Manifiesto por la vida, 2003. Apartado 28)

8- ACCIONES A DESARROLLAR DURANTE EL TALLER DE EDUCACIÓN AMBIENTAL CIUDADANA PARA COMUNIDADES EN EL PLANO DE SU LOCALIDAD.

8.1. Organización de la población

8.1.1. *Sensibilización.* Esta acción se instrumenta al inicio del taller u otra actividad con la comunidad. Se analizan y exploran aptitudes y habilidades para idear acciones ante los problemas ambientales. En el caso particular la comunidad desarrollará los ejercicios relacionados con la problemática ambiental y del cambio climático de la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) (Representación social). Se procederá a mostrar y reflexionar la realidad personal, comunal y nacional; las causas de esa situación y los perjuicios y beneficios de la misma.

En cuanto a actividades en esta etapa de sensibilización procede;

- a) Presentación de la realidad tal y como es.
- b) Discusión crítica sobre la misma, lo cual supone la concientización.
- c) Precisión y refuerzo de los acuerdos tomados en la discusión lo que se traduce en la motivación.

De manera general, los instrumentos de la sensibilización son la entrevista personal, la entrevista familiar, las charlas de grupo, la asamblea de vecinos, entre otros. Estas formas de sensibilización habrán de reunir los requisitos de la comunicación y deben evitar reducir al habitante de la comunidad, en cierto sentido a la de espectador o informado. (Gomezjara, 1977: 239-240).

8.1.2. Concientización. Al final del proceso se pretende favorecer el cambio actitudinal. Se toma conciencia para instrumentar acciones que conlleven al establecimiento de cambios de conducta y hábitos a favor del ambiente que implica demostrar que todo lo real o existente no es racional o justo o natural; es decir, la concientización proveerá los elementos teóricos, de información a la población para que se ubique críticamente en el mundo. Se estima necesario enseñar a la población a ejercitar el espíritu crítico de superación, de que es capaz

de transformar esa comunidad, en vista de la injusticia o su deformidad. No todo lo real es racional, lo que quiere decir que no todo lo que existe, por el mero hecho de estar ahí, está bien que así sea. Se pretende que la población conozca qué cosa va a desarrollar y cuál va a hacer su participación. Quien más colabora y quienes van a resultar beneficiados. Porque debe transformarse su comunidad. Implica que la población de manera general informe y comparta el plan que se gestó en torno a sus problemas y dé elementos para que sus integrantes decidan su participación. Se compromete a trabajar por el bienestar de su comunidad.

8.1.3. Motivación. Es considerada como un estímulo mental a reforzar la conducta previamente acordada por la propia comunidad. Es un paso posterior a la concientización de las personas que tiende a garantizar el entusiasmo generado en la población, que a través de la motivación va a ser canalizada, precisamente, hacia metas escogidas y decididas por la comunidad. Del acto de concientización se pasa a la motivación que viene a ser un complemento de aquella y no su sustitución; no se trata de manipular, sino de movilizar conscientemente a la población hacia el cambio de su situación y por ende hacia el cambio social. (Hacia la sustentabilidad)

MECÁNICA: Para desarrollar esta actividad, el facilitador⁴³ planteará, para efectos de comentarios y observaciones, a los integrantes de la comunidad una versión preliminar y sintética de la problemática ambiental y el cambio climático de la Zona Metropolitana del Valle de México. Asimismo, de manera resumida algunos de los problemas ambientales y del cambio climático que afectan a su comunidad, ello, con la intención de realizar las adecuaciones o ajustes necesarios a la dinámica del taller.

Temas preliminares a tratar en la etapa de sensibilización comunitaria:

- a) Globalización, ambiente y cambio climático
- b) Ambiente y crisis ambiental
- c) Cambio climático, calentamiento global y sus consecuencias
- d) Calidad de vida y calidad ambiental

⁴³ Persona entrenada, con habilidades en moderación de grupos de trabajo, capacidad de síntesis y generación de diálogos respetuosos y dinámicos. Su función es orientar la participación y canalizar las opiniones para su registro, promover la opinión de todos los participantes y facilitar los espacios necesarios para que ello ocurra.

- e) Comprensión de los problemas ambientales globales y su repercusión en lo local
- f) Problemática ambiental urbana y de la localidad
- g) Patrones de consumo, modos de producción y estilos de vida
- h) Consumismo desmedido vs carencia y desigualdad
- i) Crecimiento económico basado en el consumo
- j) Impactos de los desechos generados
- k) Derechos y obligaciones ciudadanas con el ambiente
- l) La política gubernamental en la gestión urbano-ambiental de los temas ambientales y del cambio climático.
- m) Política ambiental y normatividad ambiental
- n) Ciudadanía en la planeación participativa de la localidad
- o) Planeación y gestión ciudadana de los problemas ambientales y del cambio climático.

8.2. Formación de grupos de acción

8.2.1. Formación de grupos por actividades (definición de tareas y áreas de trabajo)

a) Criterios. La formación de grupos se realizará en función del concepto de ciudadano. Para fines del taller, se entenderá por ciudadano a aquel sujeto que es participe de una práctica política con la capacidad para influir, incidir y transformar los contextos socioculturales. Se considera al *ciudadano no únicamente desde lo normativo*, ya que esto no permite visualizar el proceso de construcción sociohistórica que conlleva la práctica ciudadana, el establecimiento de derechos y responsabilidades que no es, de una vez y para siempre, sino que se transforma por la acción política de los sujetos. Se opta por una concepción de una ciudadanía “activa”, “proactiva” o “activa política” y “emancipada”, ya que refiere a los modos de ejercer la ciudadanía desde la posición de los sujetos.

Relacionado con la primera etapa del taller, en la agrupación de los participantes, como ya se indicó con antelación, *se precederá a la sensibilización* que significa mostrar la realidad personal, comunal, local, nacional e internacional; las causas de esa situación y los beneficios de la misma. Asimismo, lo relacionado con la *concientización* que significa demostrar que todo lo real o existente no es racional o justo o natural; es decir que la

concientización provee los elementos teóricos de información a la comunidad para que se ubique críticamente en el mundo. Finalmente se tendrá presente lo relacionado con la **motivación**, considerada como un estímulo mental destinado a reforzar la conducta previamente acordada por la propia comunidad. (Gomezjara, 1977: 233-236)

MECANICA: Se definirán los grupos por el tipo de interés que muestran en torno a la problemática ambiental y sus alternativas emanadas en la etapa de sensibilización y como afectados de la comunidad. Esto en base a una **reflexión hermenéutica**⁴⁴ con la idea de precisar las diferentes manifestaciones en torno al ambiente, al cambio climático y las opciones que se ofrecen o explicitan en torno a dichos fenómenos.

8.3. Diagnóstico de la problemática ambiental comunitaria o local

8.3.1. El diagnóstico formal. Se procederá a realizar el diagnóstico de los problemas ambientales de la comunidad, el que será desarrollado por los participantes, cuyos temas a trabajar dependerán del grupo en el que se integraron abiertamente; considérese que los grupos se integraron en función de un tema o problema ambiental de su interés (por ejemplo residuos, cambio climático, agua etc.). Es necesario precisar que es el diagnóstico formal es una actividad que pretende se involucre a los participantes como a la comunidad en general en el conocimiento “de su realidad ambiental”, se le llama formal porque en una primera etapa del taller, el facilitador o facilitadores presentan una versión preliminar de dicha realidad con la idea de encausar a la comunidad a la participación.

Durante la discusión y construcción del diagnóstico se llevaran a cabo los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Qué es el Diagnóstico Ambiental Participativo (DAP)?
2. ¿Para qué sirve?
3. ¿Cuáles son sus objetivos?
4. ¿Qué resultados se espera obtener?
5. ¿Qué ventajas nos ofrece su realización?

⁴⁴ La reflexión hermenéutica a la que nos referimos tiene el propósito de comprender y establecer el sentido de los hechos o los objetos en un contexto sociohistórico en el que ocurren; es un acto que busca comprender e interpretar los procesos desde un sentido racional. (Arteaga, C. et al 2004: 53)

6. ¿Qué obstáculos debemos superar en su realización?

Los equipos integrados procederán a:

1. Esclarecer los pasos metodológicos del Diagnóstico Ambiental Participativo
2. Promover la participación
3. La elaboración de un plan de trabajo
4. Acopiar Información y Documentación del tema seleccionado
5. Identificar la información necesaria
6. Identificar las fuentes de información
7. Analizar de la información y documentación
8. Presentación del informe final a la comunidad.

OBJETIVO: Identificar, construir y explicar la situación de la problemática ambiental y del cambio climático a nivel local. Asimismo, precisar los derechos y obligaciones de los ciudadanos para procurar una mejor calidad ambiental y de vida. Priorizar problemas y establecer las acciones en torno a los fenómenos detectados.

8.3.2. RECOMENDACIONES TECNICAS PARA EL TRABAJO DE LOS GRUPOS DE ACCION.

Cuadro 1.

ACTIVIDADES	TÉCNICAS	PRODUCTOS
1. Recopilación, sistematización y análisis de la información existente	<input type="checkbox"/> Trabajo de gabinete	<input type="checkbox"/> Informes preliminares por aspecto y por sectores
2. Realización de autodiagnósticos vecinales / comunales	<input type="checkbox"/> Taller comunal	<input type="checkbox"/> Información básica de la comunidad levantada <input type="checkbox"/> Aspiraciones comunales priorizadas
3. Levantamiento de información complementaria	<input type="checkbox"/> Recopilación. De fuentes Secundarias	<input type="checkbox"/> Información levantada
	<input type="checkbox"/> Entrevistas	<input type="checkbox"/> Cuestionarios de entrevista llenados
	<input type="checkbox"/> Encuestas familiares	<input type="checkbox"/> Boletas de encuesta llenadas
	<input type="checkbox"/> Observación directa	<input type="checkbox"/> Información levantada
4. Consolidación y análisis técnico de la información a nivel distrital y local	<input type="checkbox"/> Trabajo de gabinete	<input type="checkbox"/> Información sistematizada del Diagnóstico <input type="checkbox"/> Propuesta de problemas, potencialidades y limitaciones <input type="checkbox"/> Fichas sinópticas distritales
5. Validación de la información Sistematizada	<input type="checkbox"/> Taller comunal	<input type="checkbox"/> Información distrital validada
6. Análisis de la situación Local	<input type="checkbox"/> Taller comunal	<input type="checkbox"/> Potencialidades y limitaciones validadas <input type="checkbox"/> Árbol de problemas elaborado <input type="checkbox"/> Análisis de la situación del entorno regional
7. Realización de las mesas ciudadanas temático / sectoriales	<input type="checkbox"/> Reuniones	<input type="checkbox"/> Diagnóstico sectorial consolidado <input type="checkbox"/> Estrategias temático / sectoriales acordadas

8.3.3. Lineamientos del diagnóstico formal.

El diagnóstico ambiental participativo (DAP) es una herramienta de gestión del Desarrollo sustentable a través de la cual se identifica y presenta información sobre la situación del

ambiente y los recursos naturales de una zona, sobre las interacciones positivas y negativas de los diferentes actores y sectores locales con los principales medios.

Esta información, junto con las características socioeconómicas constituye la base del análisis colectivo para fijar prioridades y tomar decisiones en pro de la sustentabilidad, siendo la más importante, en este proceso, la participación de la comunidad en la construcción de su problemática y en la gestión de la misma.

8.3.4. Variables del diagnóstico ambiental participativo.

A continuación se presenta en detalle las variables que en lo posible deberán de abordarse en el diagnóstico. Para cada una de las variables se diferencian las técnicas recomendadas para optimizar su obtención y los niveles espaciales en los que deben recogerse. Esto, ya se esbozó de manera general en el cuadro 1.

Nomenclatura:

- TC = Taller Comunal
- TV= Taller Vecinal
- EM = Encuesta por Muestreo
- EIC = Entrevista a Informantes Claves
- OD = Observación Directa
- IS = Información de fuentes Secundarias
- TG= Trabajo de Gabinete
- Mpal= Municipal
- Urb.= urbano
- Rur. = rural

Cuadro 2

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
A. ASPECTOS ESPACIALES										
A.1. Ubicación Geográfica										
a.1.1. Latitud y Longitud						X		X		
a.1.2. Límites territoriales						X		X		
a.1.3. Extensión						X		X		
A.2. División Político-Administrativa										
a.2.1. Distritos y Cantones						X		X		
a.2.2. Comunidades y Juntas vecinales.				X		X		X		
A.3. Manejo espacial										
a.3.1. Uso y ocupación del espacio				X				X		
a.3.1.1. Areas residenciales				X		X		X		
a.3.1.2. Areas de actividades productivas						X		X		
a.3.1.2.1. Comercio	X	X						X		
a.3.1.2.2. Transporte	X	X						X		
a.3.1.2.3. Abastecimiento	X	X						X		
a.3.1.3 Equipamiento										
a.3.1.3.1 Educación o enseñanza	X	X		X				X		
a.3.1.3.2 Salud	X	X		X				X		
a.3.1.3.3 Recreación		X		X		X			X	
a.3.1.3.4 Comercio y abastecimiento	X	X		X		X		X		
a.3.1.3.5 Administración o gestión	X	X				X		X		
a.3.1.3.6 Socio-cultural	X	X		X				X		
a.3.1.3.7 Terminales de Transporte	X	X		X		X			X	
a.3.1.3.8 Servicios públicos	X	X		X		X		X		
a.3.1.4 Areas de instalaciones especiales						X		X		
a.3.1.5 Areas Verdes		X				X			X	
a.3.1.6 Areas de reserva forestal	X					X				X
a.3.1.7 Areas de crecimiento urbano (Intensiva)				X		X		X		
a.3.1.8 Areas de reserva urbana (Extensiva)				X		X		X		
a.3.1.9 Areas de uso restringido (protegidas)				X		X		X		
a.3.1.10 Categoría de vías						X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
a.3.1.11 Porcentaje de superficie edificada y no edificada por distrito						X	X		X	
B.1. Descripción Fisiográfica										
b.1.1. Altitudes						X		X		
b.1.2. Relieve						X		X		
b.1.3. Topografía					X	X		X		
B.2. Características del Ecosistema										
b.2.1. Pisos Ecológicos								X		
b.2.2. Clima										
b.2.2.1. Temperatura máxima y mínima						X		X		
b.2.2.2. Precipitaciones pluviales, períodos						X		X		
b.2.2.3. Riesgos climáticos	X	X							X	
b.2.3. Suelos										
b.2.3.1. Principales características					X	X		X		
b.2.3.2. Zonas y grados de erosión					X	X		X		
b.2.3.3. Prácticas y superficies recuperadas					X	X		X		
b.2.3.4. Resistencia del terreno Kg/cm2						X			X	
b.2.4. Vegetación y Flora										
b.2.4.1. Principales especies (flora)						X			X	X
b.2.4.2. Espacios verdes (extensión, ubicación, densidad, cobertura).		X				X			X	
b.2.4.3. Bosques naturales existentes (especies)						X		X		
b.2.5. Fauna										
b.2.5.1. Principales especies	X					X				X
b.2.6. Recursos hídricos										
b.2.6.1. Fuentes de agua, disponibilidad y característica	X	X		X	X	X		X		
b.2.6.2. Cuencas, subcuencas y ríos existentes	X	X		X		X		X		
b.2.7. Recursos Minerales										
b.2.7.1. Principales metales y no metales				X		X		X		
b.2.8. Principales riesgos ambientales										
b.2.8.1. Zonas sujetas a contaminación				X		X		X		
b.2.8.2. Grado e intensidad de contaminación y fuente según tipo (agua, aire, ruido, basura, desechos sólidos, etc.)	X	X		X		X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
C. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES										
C.1. Demografía										
c.1.1. Población por edad y sexo.	X		X			X		X		
c.1.2. Número de familias y promedio de miembros por familia	X		X			X		X		
c.1.3. Densidad de población (por distrito)						X	X	X		
c.1.4. Estructura de Poblamiento: rural y urbana - concentrada y dispersa.						X	X	X		
C.2. Dinámica Poblacional										
c.2.1. Migración										
c.2.1.1. Temporal: proporción según tiempo, épocas, edad, sexo y ocupación	X		X			X		X		
c.2.1.2. Definitiva: proporción según tiempo, épocas, edad, sexo y ocupación	X		X			X		X		
c.2.3. Tasa de Natalidad						X		X		
c.2.4. Tasa de Mortalidad: general, materna e infantil						X		X		
c.2.5. Tasa de crecimiento poblacional						X		X		
c.2.6. Esperanza de vida						X		X		
C.3. Cultura										
c.3.1. Origen étnico						X				X
c.3.2. Idiomas				X		X		X		
c.3.3. Religiones y creencias				X				X		
c.3.4. Calendario festivo y ritual				X		X		X		
c.3.5. Patrimonio cultural (museos, edificios, expresiones artísticas, etc.)	X	X		X		X		X		
C.4. Educación										
c.4.1. Tasa de analfabetismo por sexo (total y funcional)						X		X		
c.4.2. Educación Formal										
c.4.2.1. Estructura Institucional.				X		X		X		
c.4.2.2. Número, tipo y tamaño de los establecimientos educativos: primarios, secundarios, técnicos, universitarios.				X		X		X		
c.4.2.2. Ubicación y distancia de los establecimientos educativos.	X	X		X		X				X
c.4.2.3. Estado y calidad de la infraestructura y del equipamiento disponible				X		X		X	X	
c.4.2.5. Cobertura						X	X	X		
c.4.2.6. Número de matriculados por sexo, grado y establecimiento				X		X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS							NIVELES		
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
c.4.2.7. Deserción escolar por sexo: tasa y principales causas				X		X		X		
c.4.2.8. Número de profesores por establecimiento y número de alumnos por profesor				X		X		X		
c.4.3. Educación No formal o Alternativa										
c.4.3.1. Instituciones de capacitación existentes				X		X		X		
c.4.3.2. Principales programas y prácticas de capacitación				X		X		X		
c.4.3.3. Estado y calidad de la infraestructura y equipamiento				X	X	X		X		
c.4.3.4. Número de capacitados por sexo				X		X		X		
c.4.3.5. Cobertura							X	X		
C.5. Salud										
c.5.1. Medicina Convencional										
c.5.1.1. Estructura Institucional				X		X		X		
c.5.1.2. Número ,tipo y tamaño de los establecimientos				X		X		X		
c.5.1.3. Ubicación y distancia de los establecimientos.				X		X		X		
c.5.1.4. Estado, calidad y capacidad de la infraestructura y del equipamiento disponible por establecimiento				X		X		X		
c.5.1.5. Personal médico y paramédico por establecimiento				X		X		X		
c.5.1.6. Causas principales para la mortalidad						X		X		
c.5.1.7. Epidemiología: Tipo de vacunas y cobertura				X		X		X		
c.5.1.8. Grado de desnutrición infantil.				X		X		X		
c.5.1.9. Principales vectores en la transmisión de enfermedades				X		X		X		
c.5.1.10.Cobertura							X	X		
c.5.2. Medicina Tradicional										
c.5.2.1. Número de curanderos y parteros				X		X		X		
c.5.2.2. Principales enfermedades tratadas				X		X		X		
C.6. Saneamiento Básico										
c.6.1 Estructura institucional						X			X	
c.6.2. Calidad, cobertura y estado de la red y sistemas de agua potable				X		X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
c.6.3. Cobertura y medios para la eliminación de excretas (alcantarillado)			X			X			X	
c.6.4. Calidad, cobertura y estado de la red de alcantarillado pluvial.			X	X	X	X			X	
c.6.5. Recojo y tratamiento de residuos sólidos										
c.6.5.1. Desechos domésticos y comerciales (volumen, peso promedio diario y disposición final)						X		X		
c.6.5.2. Desechos industriales (disposición final, cantidad promedio producido y composición)						X		X		
c.6.6. Estructura institucional						X		X		
c.6.7. Cobertura de la red doméstica y consumo promedio familiar.				X		X		X		
c.6.8. Cobertura de la red industrial y consumo promedio						X		X		
c.6.9. Alumbrado público : cobertura		X				X				
c.6.10. Otras fuentes de energía: gas licuado y domiciliario, leña , etc.				X		X		X		
C.8. Vivienda										
c.8.1. Estado y calidad de la vivienda			X					X		
c.8.2. Número de ambientes por vivienda			X					X		
c.8.3. Promedio de personas por vivienda			X					X		
c.8.4. Servicios con los que cuenta la vivienda			X					X		
c.8.5. Tenencia: propia, alquilada, anticrético,			X						X	
C.9. Transportes y Comunicaciones										
c.9.1. Accesibilidad exterior red vial interna										
c.9.1.1. Principales tramos, longitudes y accesibilidad						X		X		
c.9.1.2 . Principales puntos de acceso y vías de comunicación según tipo de transporte						X		X		
c.9.1.3. Frecuencia y periodos de uso			X			X		X		
c.9.2. Aeropuertos				X						
c.9.3. Intensidad del tráfico en el área urbana						X			X	
c.9.3.1. Estado de avenidas, calles principales y secundarias.		X				X			X	
c.9.3.2. Principales puntos de congestiónamiento vehicular.		X				X			X	

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
c.9.3.3. Oferta y calidad del transporte público urbano		X		X					X	
c.9.3.4. Oferta y calidad del transporte público interurbano	X	X		X				X		
c.9.3.5. Parque automotor privado						X			X	
c.9.4. Terminales de transporte (Pasajeros y carga)				X		X				
c.9.5. Red de Comunicaciones										
c.9.5.1. Cobertura telefónica: pública y domiciliaria				X		X		X		
c.9.5.2. Existencia de otros servicios de comunicación						X		X		X
c.9.6. Medios de Comunicación: TV, radioemisoras, prensa escrita, etc						X		X		
c.10. Protección y seguridad ciudadana										
c.10.1. Personal e infraestructura policial disponible				X				X		
c.10.2. Zonas de riesgo				X				X		
c.10.3. Frecuencia delictual y tipo delitos				X				X		
D. ASPECTOS ECONOMICO-PRODUCTIVOS										
D.1 Acceso y uso productivo del suelo Urbano										
d.1.1. Tamaño y uso productivo del suelo urbano						X			X	
d.1.2. Superficie promedio de los terrenos						X			X	
d.1.3. Tenencia del suelo						X			X	
d.1.3.1. Régimen de propiedad de los terrenos						X			X	
D.2. Acceso y Uso del Suelo agrícola										
d.2.1. Tamaño y uso de la tierra (cultivos, pastos, barbecho, forestal y otros)			X							X
d.2.2. Superficie de tierras bajo riego y a secano			X							X
d.2.3. Tenencia del suelo										
d.2.3.1. Tamaño de la propiedad familiar y comunal			X							X
d.2.3.2. Régimen de propiedad: propias, no propias			X							X
d.2.3.3. Origen de la propiedad: herencia dotación, compra, colonización.			X							X
D.3. Sistema financiero										
d.3.1. Estructura institucional										
d.3.1.1. Nro., ubicación y cobertura						X		X		
d.3.1.2. Principales rubros de crédito						X		X		
d.3.1.3. Volumen de la cartera						X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
D.4. Sistemas de Producción										
d.4.1. Sistema de Producción Agropecuaria										
d.4.1.1. Calendario agrícola	X									X
d.4.1.2. Principales productos	X									X
d.4.1.3. Tecnología empleada	X									X
d.4.1.4. Principales insumos utilizados	X									X
d.4.1.5. Principales riesgos.	X									X
d.4.1.6. Infraestructura productiva: Almacenes, silos, centros de acopio, equipamiento, etc.	X									X
d.4.1.7. Destino de los principales productos.	X									X
d.4.1.8. Principales subproductos	X									X
d.4.1.9. Plagas y enfermedades	X									X
d.4.2. Sistema de producción forestal										
d.4.2.1. Especies y superficies.	X									X
d.4.2.2. Tecnologías: Tipo de producción y manejo.	X									X
d.4.2.3. Volumen y destino de la producción			X							X
d.4.2.4. Reforestación: superficie y especies	X									X
d.4.3. Sistemas de producción artesanal y/o micro empresarial										
d.4.3.1. Principales productos				X		X		X		
d.4.3.2. Insumos utilizados				X		X		X		
d.4.3.3. Tecnología empleada				X		X		X		
d.4.3.4. Volumen y destino de la producción.				X		X		X		
d.4.4. Sistema de producción minera								X		
d.4.4.1. Principales productos	X							X		
d.4.4.2. Modalidades de explotación				X		X		X		
d.4.4.3. Tecnología empleada	X					X		X		
d.4.4.4. Volumen y destino de la producción				X		X		X		
D.5 Sistema de producción industrial										
d.5.1. Principales productos						X		X		
d.5.2. Insumos utilizados						X		X		
d.5.3. Tecnología empleada						X		X		
d.5.4. Volumen y destino de la producción						X		X		
D.6. Sistema de comercialización										
d.6.1. Formas de comercialización				X				X		
d.6.1.1. Comercio formal	X	X				X			X	
d.6.1.2. Comercio informal		X				X			X	
d.6.1.2.1. Lugares de localización de vendedores .		X				X			X	

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
d.6.1.2.2. Vendedores autorizados y no autorizados						X			X	
d.6.1.3. Ferias y mercados existentes	X	X		X		X		X		
d.6.1.3.1. Principales productos comercializables y épocas				X				X		
d.6.1.3.2. Comportamiento de precios según épocas				X				X		
D.7. Sistema de servicios turísticos										
d.7.1. Sitios y eventos de interés turístico: ruinas, cavernas, aguas termales, balnearios, templos, museos, monumentos históricos, fiestas y otros.	X	X		X		X		X		
d.7.2. Oferta hotelera						X		X		
d.7.3. Instituciones de servicios turísticos				X		X		X		
d.7.4. Características del flujo turístico.				X		X		X		
E. ASPECTOS ORGANIZATIVO-INSTITUCIONALES										
E.1. Formas de organización municipal, distrital, vecinal, comunal e intercomunal										
e.1.1. Organizaciones Territoriales de Base y Asociaciones Comunitarias (número, N°. de personería jurídica, rol, representatividad, número de afiliados).	X	X				X		X		
e.1.2. Organizaciones Sociales Funcionales: número, tipo, rol, número de afiliados.	X	X						X		
e.1.3. Mecanismos de relacionamiento Inter - organizaciones.	X	X						X		
e.1.4. Instituciones Públicas: identificación, áreas de acción				X				X		
e.1.5. Instituciones Privadas: identificación, áreas de acción.				X				X		
E.2. Funcionamiento del Gobierno Municipal										
e.2.1. Estructura administrativa				X				X		
e.2.2. Capacidad instalada y recursos				X				X		
e.2.3. Ingresos y gastos				X		X		X		
E.3. Proyectos de Desarrollo en ejecución						X		X		

INDICE DE CONTENIDOS	TÉCNICAS						NIVELES			
	TC	TV	EM	EIC	OD	IS	TG	Mpal.	Urb.	Rur.
F. ASPECTOS POLITICOS										
F.1. Población votante				X				X		
F.2. Resultados electorales (últimas Elecciones)				X				X		
F.3. Índice de abstención				X				X		
G. SITUACIÓN SOCIOECONOMICA										
G.1. Índice de pobreza						X		X		
G.2. Índice de desocupación						X		X		
G.3. Relaciones de género										
g.3.1. Roles de hombres y mujeres en los sistemas de producción.				X				X		
g.3.2. Participación de la mujer en la toma de decisiones (nivel familiar, comunal, distrital)				X				X		
H. POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES										
H.1. Dinámica interna										
h.1.1. Fortalezas y debilidades de los aspectos físico - naturales							X	X		
h.1.2. Fortalezas y debilidades de los aspectos socio - culturales							X	X		
h.1.3. Fortalezas y debilidades de los aspectos económico - productivos							X	X		
h.1.4. Fortalezas y debilidades de los aspectos organizativo institucionales							X	X		
H.2. Dinámica Externa										
h.2.1. Oportunidades y amenazas provenientes de la planificación atingente.							X	X		
h.2.2. Oportunidades y amenazas provenientes de la oferta institucional.							X	X		
h.2.3. Oportunidades y amenazas provenientes de la cooperación internacional							X	X		
I. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA							X	X		

8.4. Análisis de la información e identificación de problemas.

A partir de la información colectada en el diagnóstico, se procederá a la identificación de los problemas ambientales más acuciantes de la comunidad. Durante el mismo ejercicio se precisaran las relaciones de causa-efecto, entre factores negativos de una situación existente. El análisis de problemas se inicia con la selección de los problemas ambientales, por supuesto los asociados al cambio climático, que para la comunidad son centrales, esto, siguiendo el método que se explicó en la primera parte de esta Guía o cualquier otro método similar. Luego se utiliza el instrumento metodológico conocido como “**árbol de problemas**”, en el cual se identifican las causas y los efectos del problema. Las **causas** son las acciones responsables de la situación planteada, que se representan como las raíces del árbol. Los **efectos** son las consecuencias de la situación planteada como problema, que se representan como el follaje del árbol. El problema enunciado constituye el tronco del árbol que se escribe en una tira de cartulina y se coloca en el centro de una pizarra.

El árbol de problemas permite:

- La visión de los efectos del problema central. De esta forma se analiza y verifica su importancia.
- La visión de la situación actual relacionada con el problema central enunciado.
- La visión de las causas asociadas al problema central, tanto endógenas como exógenas, lo que permite la identificación de las raíces del problema.

8.4.1 El diagnóstico participativo.

8.4.1.1. Actividades previas al diagnóstico participativo.

Fotografía de la comunidad.

Es importante antes de la reunión de la Asamblea de Ciudadanos y Ciudadanas, que el Consejo Comunal disponga de una “fotografía de la comunidad”, esto es, del conocimiento más amplio que se tenga de la comunidad. Esta fotografía puede obtenerse a través del resultado del Censo Demográfico y Socioeconómico levantado por el equipo promotor de la constitución del Consejo Comunal, complementado con la información que se recabe mediante el uso de las siguientes técnicas:

- Revisión de documentos.
- Discusión con grupos de personas específicas y con el conjunto de la comunidad.
- Entrevistas.
- Observaciones.
- Conversaciones informales.
- Recorridos y mapas.

En todo caso, la “fotografía de la comunidad” debe contener como mínimo, la siguiente información:

- Límites territoriales o ámbito geográfico de la comunidad, esto es, es el territorio que ocupan sus habitantes.
- Número de habitantes y características de la población (sexo, edad, religión, tamaño de las familias), lo que constituye la base poblacional de la comunidad.
- Número de viviendas y su clasificación (unifamiliares, multifamiliares, ranchos, etc.).
- Servicios existentes en la comunidad como agua, luz, teléfonos, áreas de recreación activa y pasiva, vías de comunicación, escuelas, centros de salud, etc., así como la cantidad y calidad de dichos servicios.
- Formas de subsistencia de la comunidad, ofertas de empleo locales actuales y potenciales, número de desempleados.
- Situación de la inseguridad, violencia doméstica, etc.
- Organizaciones comunitarias públicas y privadas que funcionan en la comunidad (asociaciones religiosas, políticas, económicas y sociales).
- Tradiciones culturales (fiestas religiosas, por ejemplo).
- Proyectos en marcha (comunales y auspiciados por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales).
- Vocación económica y productiva de la comunidad (artesanal, agrícola, pecuaria, pesca).
- Recursos naturales con que cuenta.
- Presencia de misiones y otros programas sociales del gobierno nacional, estatal o municipal.

8.5. Árbol de problemas

En la elaboración del árbol de problemas, se comenzará por la identificación del problema más importante y de sus causas y consecuencias, el resultado alcanzado se expresará mediante el trazo o dibujo del árbol del problema. Se buscará llegar a un consenso sobre el problema central que constituirá la base del tronco. Luego el grupo determinará los principales efectos y consecuencias de este problema, que serán inscritos en las ramas principales del árbol, reservándose las ramificaciones para los efectos secundarios (consecuencias de las consecuencias). En las raíces se expresarán las causas y orígenes del problema central, ordenándose también en causas principales y secundarias. El resultado será fijar una jerarquización de las causas y consecuencias de la situación planteada. (Ver fig. 1 y 2)

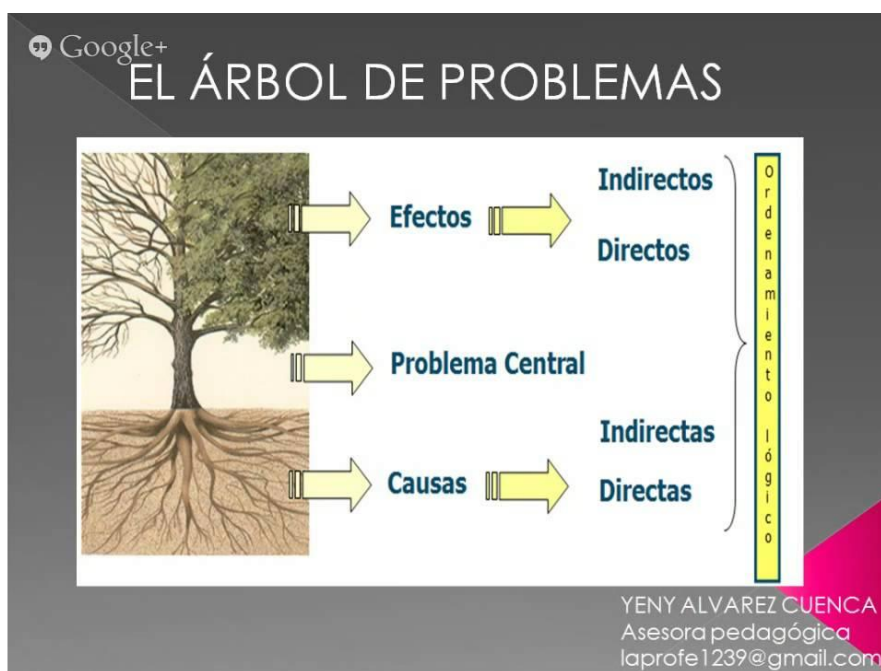


Fig. 1 Elementos constitutivos de un árbol de problemas

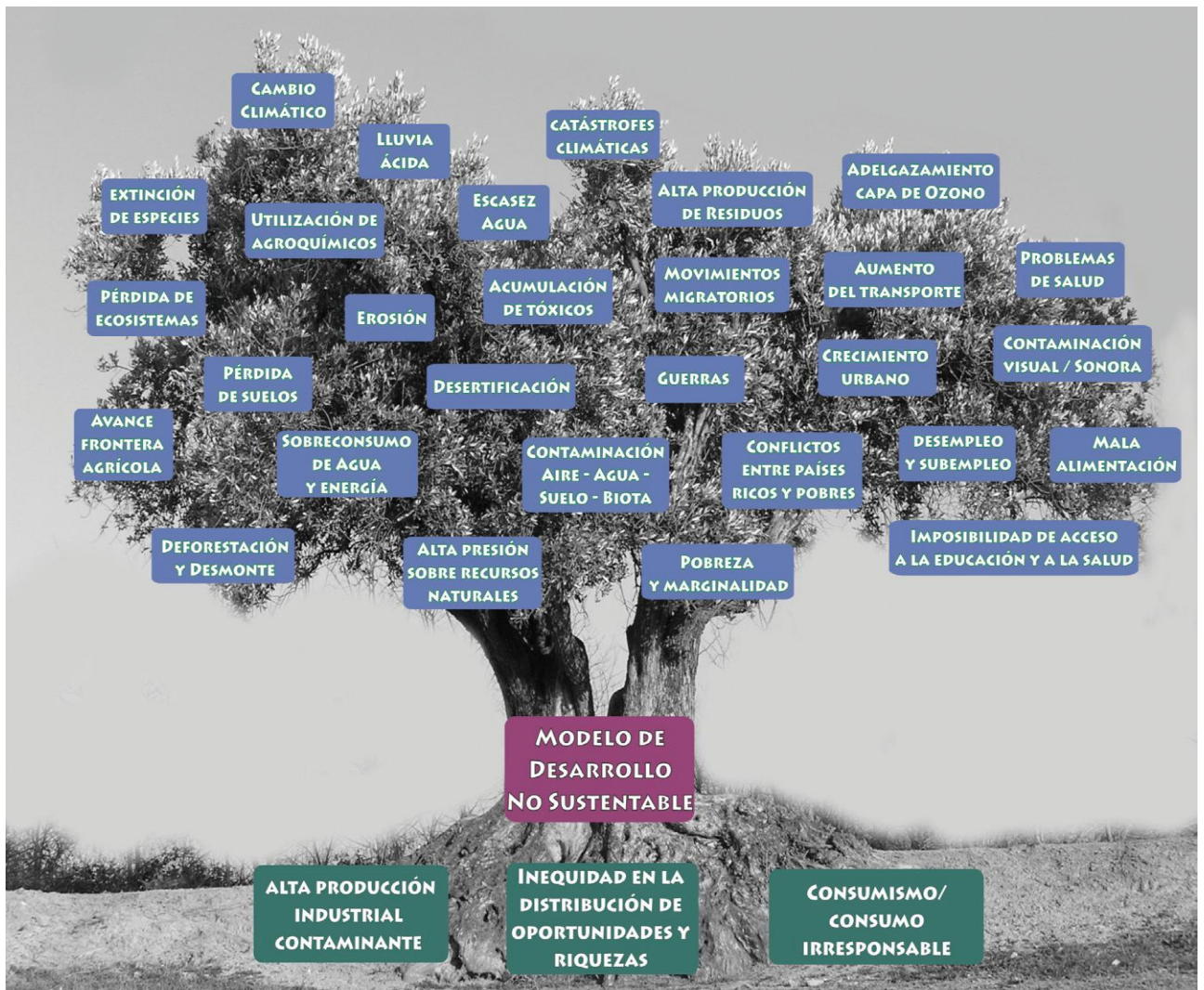


Fig. 2: El árbol de los problemas ambientales
 Fuente: Juan Cruz Mendía. 2009.

¿Qué nos muestra el árbol de los problemas ambientales?

Que el Modelo de Desarrollo No Sustentable, representado por el tronco, el cuerpo o sostén de la problemática global, está alimentado por las raíces/causas conformadas por motivos políticos (inequidad en la distribución de oportunidades y riquezas), económicos (alta producción contaminante) y culturales (consumo irresponsable). Las ramificaciones son las manifestaciones visibles, es decir, las consecuencias.

Los problemas ambientales son fenómenos complejos que no se circunscriben solamente a lo ecológico (tradicionalmente entendido) y atraviesan las esferas políticas, económicas, culturales y sociales. Por lo tanto, hablar de un problema ambiental es también hablar de un problema social, que conlleva a afirmar que la complejidad y el entramado de los problemas ambientales nos plantean utilizar un enfoque integral para el análisis y resolución de los mismos.

Por ejemplo: un problema de residuos sólidos urbanos en una localidad puede ser trabajado desde una perspectiva local, según la cual la comunidad afectada realiza acciones para evitar la contaminación y minimizar la cantidad de residuos que van al relleno o basural. Asimismo, dicho problema puede plantearse desde una perspectiva global, como consecuencia de un inconveniente mayor, como lo es el consumismo globalizado (allí las acciones educativas trabajarían en y sobre nuestras pautas de consumo). (Mendía, J. 2009)

8.6. Priorización de problemas ambientales

La priorización de los problemas ambientales puede ser hecha de acuerdo a diversos criterios, entre los cuales destacan:

1. La cobertura geográfica
2. Los efectos sobre la salud
3. Los efectos sobre el entorno (natural o construido), entre otros.

Sin embargo, estos criterios suelen ser de difícil comprensión por parte de la comunidad, por lo que se recomienda utilizar aquellos más acordes a la relación cotidiana que tiene la población con su entorno, como por ejemplo la urgencia (de solución). Esta alternativa permite a cualquier persona asignar a un problema determinado un grado de urgencia sobre la base de su percepción. Si bien es esperable que cada participante asigne mayor grado de urgencia a aquellos problemas que vive cotidianamente, mientras que para otros que no le afectan asigne menor grado de urgencia, la manera en que se definan las opciones o grados, permitirá minimizar esa distorsión.

Por otro lado, si el proceso se lleva a cabo con representantes de la comunidad, se debe enfatizar permanentemente que la participación de los actores debe considerar dicha representación, haciendo valer no sólo la visión personal, sino también la de las organizaciones. En la definición de los representantes a participar en el estudio de la comunidad, se tiene la opción de elegir a los que serían los “informantes clave” mismos que por su ubicación en la estructura y organización de la comunidad o grupo que se estudia o por sus conocimientos y experiencias sobre el tema objeto de análisis, pueden proporcionar información relevante sobre el asunto que se investiga, como lo son los temas ambientales y de gestión ambiental en el marco de la educación ciudadana (Rojas, 1993: 154). Por ejemplo los profesores, los sacerdotes, los médicos, las autoridades civiles o ejidales, el administrador del mercado, los líderes naturales y representantes legales de las distintas organizaciones. La decisión de optar por una u otra de las situaciones señaladas dependerá de la magnitud o “tamaño” de la comunidad o localidad con la que se desarrolle el trabajo.

MECANICA: Mesas de debate. *Sobre la base del listado integrado de problemas ambientales comunales, se construye una plantilla que muestre los problemas por categorías y urgencias.*

8.6.1. Procedimiento para la priorización de problemas:

En el diagnóstico y la priorización de problemas se recurrirá al método propuesto por Hanlon, simplificado por Marta Harnecker (2005), en el que se propone sea la misma comunidad quien los identifique y les proponga la resolución pertinente a los mismos. La jerarquización se llevará a cabo de manera consensada para que así mismo, las estrategias a seguir para su resolución o gestión se den sobre la base del acuerdo colectivo. Las variables de los problemas a calificar fundamentalmente se agruparán considerando: su gravedad o intensidad, la magnitud y las posibilidades de resolución de los problemas.

El método de Hanlon es un método sencillo que se utilizara para realizar el diagnóstico de los problemas que puede tener una comunidad y la forma en que podrían priorizarse de

acuerdo a la capacidad que tiene la propia comunidad de resolverlos. Es importante no trabajar en primera instancia con toda la comunidad, sino hacerlo con los líderes naturales y activistas más destacados (informantes clave) debido a que la participación se facilita si se trabaja con grupos más pequeños. Pero esto depende del tipo de comunidad con la que se trabaja, como se señaló con antelación, lo que también permitirá establecer sus tradiciones organizativas y de lucha. Se propone la flexibilidad en la aplicación del método. Nada debe ser tomado como una receta absoluta. Todos son instrumentos que deben adecuarse a cada realidad o a la especificidad de la comunidad. (El Troudi y Harnecker, M. et al. 2005)

A continuación se indican los distintos pasos que se sugieren en la aplicación de este método.

8.6.2. Conformación de un equipo técnico asesor

El primer paso será conformar un equipo técnico asesor, que apoye a la comunidad desde el punto de vista metodológico y teórico en el desarrollo del diagnóstico. Una tarea que habrá de asumir el facilitador considerando el tipo de problemas que se detecten mediante el diagnóstico. Deberá estar constituido por un grupo de personas que desde el punto de vista intelectual, investigativo y de conocimiento, tenga una ligera ventaja con respecto a los demás pobladores miembros de la comunidad. Ellos deberán de ser los encargados, desde el punto de vista metodológico, de asesorar y dirigir el proceso; todos orientados por el facilitador o los facilitadores.

En ese equipo han de estar los actores que por sus actividades tienen una visión de conjunto de los problemas ambientales que afectan a la comunidad, por ejemplo, como ya se indicó, pueden ser, el coordinador territorial, el presidente de la junta de vecinos, la directora de la escuela primaria, el médico representante de la Dirección de Salud, etcétera. No todos necesitan ser profesionales desde el punto de vista de lo académico. El consejo asesor comprenderá diferentes actores de diversa personalidad, en su caso se tendrán personas que no tengan alta influencia política en la comunidad, pero que sí sean personas aptas cuyas habilidades o aptitudes les permitan llevar a cabo el proceso investigativo. Este equipo

técnico asesor no sólo debe llevar adelante el proceso de diagnóstico participativo, sino que deberá dar seguimiento al plan de acción y evaluar sus resultados.

8.6.3. Realización de una primera reunión para elaborar el listado de problemas

a) ¿Quiénes asisten?

Es conveniente desarrollar la reunión con los líderes formales y naturales de la comunidad (informantes calve). Es decir, todas las personas que ejerzan una cierta influencia en la comunidad o, aquellas personas que estarán dispuestas a asumir la responsabilidad.

Esta primera reunión se hará con un grupo seleccionado (un grupo de 20 a 30 personas) y no directamente con toda la población, porque será muy difícil reunir a más de mil personas para realizar este diagnóstico y, por otra parte, un grupo mucho más pequeño permitirá una mucha mayor participación de cada uno de los asistentes. La idea es hacer luego una gran asamblea en la que se tratará que asistan la mayor cantidad posible de gente de la comunidad.

b) Describir la situación de la problemática de la comunidad

La reunión comenzará con una descripción de los problemas ambientales que afectan a la comunidad. Quien haga dicha descripción habrá de ser alguien que tenga una visión de conjunto de los problemas ambientales de la comunidad. La idea es elaborar una especie de fotografía de la comunidad que permita a la gente saber su situación, para ahí comenzar a desarrollar el trabajo.

Se pretenderá hacer una caracterización socioambiental de la comunidad: cuántos habitantes tiene, cuál es la extensión territorial y qué situaciones hay en la comunidad; cuántas tiendas, escuelas, alumnos tiene, cómo está el problema del empleo, el per cápita económico, la cantidad de delitos, la drogadicción, el alcoholismo, las mujeres embarazadas, tasa de mortandad de la población del lugar; el problema de la disposición

final de los residuos, la disponibilidad del agua, las áreas verdes por habitantes, la contaminación del acuífero, la deforestación, etc. O sea, una caracterización completa del lugar.

Será una caracterización, una fotografía de la comunidad, una descripción que se llevará a cabo sin hacer en ese momento una reflexión ni un análisis de los datos, para evitar influir en los asistentes.

c) Hacer entender a la comunidad que la solución de los problemas habrán de partir de ellos mismos.

En esta parte del estudio se comentará con la gente la responsabilidad del Estado frente a los problemas y que la comunidad examine y priorice los problemas que podrán resolverse con sus propios recursos.

d) Cada uno debe escribir en una hoja los problemas

Una vez que las personas estén motivadas por todo lo que han escuchado, se repartirán varias hojas (de preferencia formatos diseñados ex profeso) para que escriban en ellas los problemas que creen incidan en el bienestar de la población del lugar, recordándoles siempre que no pueden ser problemas personales, sino problemas de la colectividad. Se les da aproximadamente quince minutos para esta actividad.

e) Leer en voz alta los problemas que cada uno identificó

Después las personas deben leer en voz alta los problemas que han puesto en cada una de las hojitas y explicar la razón del porqué los consideran como principales problemas.

f) Escribir en un pizarrón los problemas señalados

En la medida en que ellos van señalando los problemas se van anotando en una pancarta. Se agrupan en dos tipos de problemas: administrativos y educativos

—Problemas de resolución administrativa

Los problemas de resolución administrativa son aquellos que tienen que ver fundamentalmente con recursos económicos. Por ejemplo, pavimentar las calles; construir una red de agua potable; iluminar las calles.

—Problemas de resolución educativa

Los problemas de resolución educativa son los que están relacionados con hábitos, conocimientos, habilidades y que están más en manos de la subjetividad de las personas de la comunidad. La mayoría de los problemas que se presentan tienen algo de ambos aspectos, por eso se los divide según qué aspecto predomina. La disposición de residuos, por ejemplo, tiene una parte administrativa: lo que se refiere a la legislación establecida para el efecto, y un aspecto educativo: hay que informar a las personas sobre los procesos de disposición de residuos y en esto puede desempeñar un papel importante la comunidad.

Algunos problemas que pueden surgir: mala calidad del agua, falta de recreación, alto índice delictivo, tabaquismo, falta de alumbrado público, alcoholismo, promiscuidad, falta de empleo para la mujer, enfermedades de transmisión sexual, problemas con el transporte, falta de cultura en el uso del condón, pisos de tierra, dificultades con la llegada de la prensa, necesidad de tener una escuela o una cancha deportiva.

8.6.4. Organización del listado de problemas

Terminada la reunión en la que se recogen los problemas, el equipo técnico pasa a hacer una buena presentación gráfica del listado de problemas recogidos en una pancarta o pizarrón; en su defecto se recurrirá a los dispositivos electrónicos como proyector de diapositivas o programas de cómputo que permitan a todos enterarse sobre la problemática comunitaria.

8.6.5. Segunda reunión para priorizar los problemas

a) ¿Quiénes participan?

Las mismas personas de la reunión anterior, más algunos de los representantes de los diferentes actores cuya área de trabajo tenga que ver con los problemas levantados en la reunión anterior.

b) Objetivos de la segunda reunión

Determinar los problemas que pueden ser resueltos por la comunidad.

Tiene dos objetivos: el primero es determinar, entre ese cúmulo tan grande de problemas que afloran, cuáles realmente pueden ser resueltos con las propias fuerzas de la comunidad; el segundo es realizar un plan de acción para enfrentar los problemas.

c) Estableciendo las prioridades. El método de Hanlon

En relación con el primer objetivo es fundamental priorizar algunos problemas con participación de la población, ya que si se pretende resolverlos todos al mismo tiempo, no va a ser posible, porque la solución de muchos de ellos requiere de recursos con los que no se cuenta.

Es entonces fundamental establecer prioridades de acuerdo a la propia capacidad de resolver los problemas por parte de la comunidad. Para ello, se dará una visión muy simplificada de dicho método para que sea algo sencillo de usar por parte de los integrantes de la comunidad o localidad.

Se coloca la lista de problemas surgida de la reunión anterior en un medio gráfico accesible que todos puedan leer. Se colocan 4 columnas luego del enunciado de los problemas. A los problemas señalados se les va dando una puntuación en forma colegiada que implica el cálculo del promedio de puntuación dada a cada respuesta, sobre la base de los argumentos que esgrimen los participantes de acuerdo a:

- 1) La gravedad o intensidad del problema (grado de afectación)
- 2) La extensión-magnitud- del problema (a cuánta gente de la comunidad afecta)
- 3) La posibilidad que la comunidad tiene de resolver el problema.

Cada problema debe ser examinado con cada uno de estos criterios y de acuerdo a las respuestas de los participantes se les otorgará de 1 a 10 puntos a los dos primeros criterios. Mientras más grave o más extenso sea el problema, más cerca de los 10 puntos debe ser calificado.

El tercer criterio (resolución) se maneja de una forma diferente. Se le otorga 0 punto a aquel problema que no tiene solución y 1 punto al que sí la tiene.

Una vez puestos los respectivos puntajes se suman los dos primeros criterios y se multiplican por el tercer criterio. Como veremos esta fórmula es mucho más fácil de lo que aparece a primera vista y fue ideada para calcular lo más “objetivamente posible” la prioridad de los problemas.

Por ejemplo, el problema del agua potable en una población que no tiene instaladas esa infraestructura. Como éste problema es uno de los más sentido por la población y provoca una grave situación de insalubridad se le considera un problema muy grave y se le otorga 10 puntos. Como afecta a toda la gente de la comunidad, se le otorga 10 puntos también siguiendo el segundo criterio. Pero como prácticamente no se cuenta con recursos para abordarlo se le otorga un puntaje de 0.

Ahora si sumamos $10 + 10$ nos da 20, es decir el máximo de puntos si consideramos la gravedad y extensión del problema. Pero si multiplicamos esos 20 puntos por 0 que es el puntaje que sacó ese problema relacionado con el tercer criterio nos da cero.

$$10 + 10 = (20) (0) = 0$$

En cambio, en el caso de la recreación, que es un problema muy sentido, especialmente por la juventud, pero que no es tan grave como el del agua, se le otorgan 6 puntos de acuerdo a

ese criterio y 8 puntos en relación con la extensión de los sectores afectados por falta de recreación, pero como es de solución mucho más factible y hay en la comunidad muchos recursos artísticos a los que se puede recurrir se le da 1 punto de acuerdo al criterio de resolverlo con los propios recursos. Si sumamos 6 más 8 nos da 14 puntos, y si esta cifra la multiplica por 1 nos da 14 puntos finales.

Pongamos un último ejemplo: el problema de falta de trabajo para un grupo de mujeres. Es un problema que la comunidad estima importante de resolver porque se trata de madres solteras que no tienen como mantener a sus hijos: se le otorga 8 puntos por el criterio de gravedad. Pero como afecta a un grupo pequeño de la población se le otorga 4 puntos de acuerdo a la extensión del problema. Y como se analiza que hay los recursos para crear una cooperativa con esas mujeres y que hay experiencia de empresas cooperativas en el barrio se le otorga un punto según el criterio de los recursos.

Si sumamos 8 más 4 nos da 12 y si lo multiplicamos por 1 nos da 12.

Tenemos así los tres problemas analizados:

Agua 0 puntos

Recreación 14 puntos

Trabajo mujer 12 puntos

El problema prioritario es el de la recreación.

Así se analizan todos los problemas. Los problemas que reciben más puntos de acuerdo a la fórmula utilizada son los priorizados, los problemas sin solución inmediata quedan descartados automáticamente de esa priorización, porque su resultado final es cero. Que determinados problemas no salgan priorizados no significa que no se les considere como problemas y que si la vía de solución aparece o se conquista no se resuelven.

Cabe hacer hincapié que en América Latina, en la cultura política de la población se representa al Estado como la entidad resolutoria de todos los problemas que aquejan a la población. Se asume como una entidad neutral cuando muchas de las veces la omisión es

una política del Estado. Luego entonces, aun cuando metodológicamente se minimice la importancia de un problema ante la incapacidad de resolución de una comunidad, es precisamente esta situación la que habrá de motivarlos –tarea importante de los facilitadores- al reclamo de sus derechos ante las entidades gubernamentales que corresponda. Es la pobreza, la falta de empleo, la educación alienada, entre otros, lo que está detrás de las carencias y marginación en general, por lo que resulta importante el reclamo organizado de la ciudadanía. Generalmente la dificultad fundamental está en la escasez de recursos. El método que consideramos ideal para priorizar los problemas que la comunidad no puede resolver por falta de recursos es el del presupuesto participativo asociado al fortalecimiento de la cultura política de población.

Priorizar los problemas factibles de ser resueltos es la clave del éxito. Relacionar los problemas con posibilidades de solución que éstos tienen por la comunidad es algo muy importante y desafortunadamente, es un aspecto que no se suele tomar en cuenta. ¿Por qué es importante? Porque la gente empieza a abandonar el escepticismo, esa sensación de no poder hacer nada. Pero, sobre todo, porque cuando la gente ve que con un esfuerzo colectivo la comunidad puede resolver sus propios problemas, va sintiéndose cada vez más capaz de resolverlos problemas, va acumulando capacidad de ejecución; se siente cada vez más protagonista. Ahí está la clave del éxito del método. Además se empieza a producir un cambio cultural: la gente ya no se limita a esperar que las soluciones vengan desde arriba (Estado), se da cuenta que hay muchas cosas que puede resolver por sí misma.

8.6.6. Reunión ampliada con la población

Una vez establecidas las prioridades se convoca a toda la población a una gran reunión donde se le informa de los problemas analizados y de las prioridades establecidas. *Se le pide su opinión al respecto y se plantea la necesidad de elaborar un plan de trabajo para enfrentar dichos problemas, anunciándoles que habrá tareas para todos y se hace un registro de las personas dispuestas a colaborar.*

a) Cómo lograr una buena asistencia

Si son muchas las personas de esa área se procederá a realizar reuniones más pequeñas. Se buscará un horario adecuado, se hará una buena propaganda y dentro de lo posible se visitara a la gente casa por casa, motivándola sobre los temas de la reunión.

8.6.7. Preparación de un plan de trabajo para hacer frente a los problemas priorizados

Luego de realizada la priorización de los problemas, y expuestos los resultados a la comunidad para su aprobación, se procederá a realizar un plan de acción que permita guiar y organizar el trabajo de la comunidad de forma tal que las cosas-problemas- no queden dispersas y que todos comprendan qué debe hacer cada uno de los participantes en la solución de dichos problemas. *Mientras más personas de la comunidad participen en la resolución de los problemas, mejores serán los resultados.*

Además del mérito de tratarse de una planificación realizada por la propia comunidad y no de tareas que se imponen desde arriba, se persigue una planificación que tiene como meta lo que de verdad se puede llegar a hacer. La idea es evitar las promesas y planes que no se cumplen y el consiguiente malestar que produce en los ciudadanos. . (Gomezjara, 1977)

8.6.8. Evaluaciones periódicas de la ejecución del plan

Por último, se considera conveniente hacer periódicamente evaluaciones del trabajo que se realice, a manera de ir vigilando lo que está funcionando y corregir lo que no funciona. Además del grupo inicial, se impulsara la participación en estas evaluaciones a quienes hayan destacado en el trabajo comunitario.

Cuadro 3. Matriz de Jerarquización Método Hanlon, ejemplo.

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	GRAVEDAD o INTENSIDAD (Asignar un Valor del 1 al 10 por persona)					MAGNITUD Afecta a mucha o poca gente (Asignar un Valor del 1 al 10 por persona)					TOTAL PUNTOS	POSIBILIDAD DE RESOLVER EL PROBLEMA (Marcar S o No)				
	9	10	8	9	7	8	9	9	7	8			SI	SI	SI	SI
Alto índice de familias con viviendas deterioradas	9	10	8	9	7	8	9	9	7	8	84	SI	SI	SI	SI	NO
Déficit de infraestructura de salud en las zonas urbana y rural	7	8	7	6	8	8	9	7	8	9	77	NO	NO	NO	SI	NO
Inexistencia de casas de alimentación y mercales en la comunidad	8	9	7	5	6	9	8	9	5	3	69	SI	NO	SI	SI	SI
Calidad deficiente de la educación	6	8	9	9	9	7	8	9	7	9	81	NO	NO	NO	NO	NO
Deterioro en la infraestructura educativa	5	4	7	8	7	4	5	6	7	5	58	SI	SI	SI	NO	SI
Falta de transporte escolar para la zona	8	7	9	4	6	8	8	9	6	7	72	SI	SI	SI	SI	SI
Altos índices de delincuencia	9	8	9	7	5	9	9	8	9	7	80	NO	SI	NO	SI	NO
Fallas de energía eléctrica en la zona	6	5	7	5	5	6	7	6	5	5	57	NO	SI	NO	NO	NO
Falta de agua potable en la zona rural	8	7	6	9	8	8	8	9	8	8	79	NO	NO	NO	NO	NO
Canchas deportivas deterioradas	8	6	8	8	5	7	8	8	7	6	71	SI	SI	SI	SI	SI
TOTAL DE PUNTOS											728					

8.7. Evaluación FODA

La información obtenida a través del diagnóstico participativo, también será sometida a una evaluación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) por parte de la comunidad. Es una herramienta del marco lógico que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas emanadas de la propia comunidad. El diagnóstico situacional FODA posibilita conocer y evaluar las condiciones de operación reales de un plan, a partir del análisis de esas cuatro variables principales, con el fin de proponer acciones y estrategias para su beneficio. Las estrategias del plan deben surgir de un proceso de análisis y concatenación de recursos y fines, además ser explícitas, para que se constituyan en una “forma” viable de alcanzar sus objetivos.

Las estrategias deben formularse buscando:

- Aprovechar las POTENCIALIDADES
- Minimizar los RIESGOS
- Enfrentar los DESAFIOS
- Neutralizar las LIMITACIONES (ver figura 3)

Fig. 3. Matriz para el análisis FODA

	FORTALEZAS 1.- 2.- 3.- n.-	DEBILIDADES 1.- 2.- 3.- n.-
OPORTUNIDADES 1.- 2.- 3.- n.-	POTENCIALIDADES (Se establecen relacionando las fortalezas y oportunidades existentes)	DESAFIOS (Se establecen relacionando las debilidades y oportunidades existentes)
AMENAZAS 1.- 2.- 3.- n.-	RIESGOS (Se establecen relacionando las fortalezas y amenazas existentes)	LIMITACIONES (Se establecen relacionando las debilidades y amenazas existentes)

8.8. Elaboración del plan de acción ambiental local

El plan de acción ambiental es una herramienta de gestión de la sustentabilidad local a través de la cual se presenta en forma ordenada la información y conocimiento sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de una zona, comunidad o localidad y su repercusión en la calidad de vida y posibilidades de desarrollo de sus habitantes. A partir de la información generada colectivamente, se plantean al Gobierno Local las prioridades de atención que deben guiar sus decisiones y acciones en pro del desarrollo local sustentable.

Al inicio de la estructuración del Plan de Acción Ambiental (PAA), se llevará a cabo un ejercicio encaminado a la comprensión de lo que es un plan de acción ambiental, cuyos ejes se abordarán a partir de los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Qué es el Plan de Acción Ambiental (PAA)?
2. ¿Cuáles son sus objetivos?
3. ¿Qué resultados se espera obtener?
4. ¿Qué ventajas nos ofrece su realización?
5. Alcance

Pautas metodológicas para la formulación del plan de acción ambiental

1. Elaboración de la primera Declaración Ambiental Local
2. Formulación de la Visión de Futuro deseado (Imagen Guía)
3. Formulación de Políticas Ambientales Locales destinadas a mejorar la situación encontrada
4. Definición de los Objetivos que permiten avanzar hacia la Visión de futuro
5. Formulación de Estrategias para alcanzar los Objetivos propuestos y vencer los problemas y obstáculos identificados
6. Formulación del Horizonte de Tiempo y las Metas a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo
7. Formulación de Programas y Proyectos prioritarios, indicando las fuentes de financiamiento previstas y los compromisos institucionales
8. Formulación de los Indicadores básicos para medir el alcance de lo que se espera lograr
9. Documentación de los acuerdos y compromisos inter-institucionales concertados
10. Formulación de un Programa de Seguimiento y Diseño de Instrumentos de Participación Ciudadana.

8.9. Construcción del proyecto local-comunitario

Los elementos básicos para la estructuración de un proyecto, que sirvan de fuente informativa para la solicitud de financiamiento ante los organismos correspondientes son:

- Población beneficiaria.
- Localización del proyecto.
- Magnitud-tamaño-del proyecto.
- Calendario de actividades.
- Presupuestos.
- Especificaciones técnicas de la obra o servicio.

· Análisis ambiental.

8.10. Gestión ambiental comunitaria

La gestión ambiental es el conjunto actividades humanas encaminadas a procurar el un ambiente sano y una mejor calidad de vida, que contribuya a transitar hacia la sustentabilidad en sus dimensiones económica, política, ecológica, social y ética. Como sistema de gestión, se procurara el diseño colectivo políticas ambientales (globales y sectoriales) que permitan los propósitos enunciados. Políticas específicas que exigen se dilucide o formule el marco jurídico que permita el desarrollo de instrumentos que en una primera instancia atiendan las demandas ciudadanas emanadas del diagnóstico ambiental y del plan de acción ambiental; en su defecto, para exigir la concreción o transformación de la política ambiental y del cambio climático y su institucionalización correspondiente. (Di Pace et al, 2004)

Como resultado del diagnóstico y de la integración del plan de acción ambiental se diseñaran las políticas pro-ambientales comunitarias, las cuales se instrumentaran a través de lo que se denomina el sistema de gestión ambiental, para lo cual se desarrollaran actividades en los cuatro lineamientos siguientes:

1. Identificación de la problemática urbana y del medio ambiente
2. ejes de la política gubernamental que inciden en la gestión urbano-ambiental
3. propuestas de políticas (acciones comunitarias) y de cambios en la normatividad ambiental
4. Verificaciones y acciones correctivas
 - Mediciones y Seguimiento Ambiental
 - Evaluación del cumplimiento legal
 - No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas
 - Control de los Registros del SGA
 - Auditorías del Sistema de Gestión Ambiental

Consideraciones finales a la propuesta de taller

Como se pudo observar, a lo largo del trabajo se ha venido destacando que en el discurso oficial sobre la problemática ambiental y del cambio climático, se refieren de manera poco frecuente a la participación de la sociedad civil en el diseño e instrumentación de las políticas o medidas encaminadas a la búsqueda de alternativas de dichos fenómenos. En ese sentido también se ha venido insistiendo en que este mismo discurso es homogeneizante dado que en sus contenidos se asume por igual a la sociedad. Ante ello, en el presente trabajo se viene ponderando que la participación de la sociedad civil en la búsqueda de alternativas es de suma importancia, dado que será a partir de su enfrentamiento cotidiano con la problemática ambiental en general y los estragos del cambio climático en que se habrán de gestar las alternativas pertinentes desde los planteamientos comunitarios que se den desde una dimensión local. En este esfuerzo, es en el que se plantea una propuesta de taller de “educación ciudadana” cuyo propósito es informar, sensibilizar, concientizar y motivar la participación ciudadana en la construcción de su problemática, en la formulación de alternativas y en la gestión correspondiente para llevarlas a cabo; se busca impulsar el protagonismo comunitario en la mitigación, adaptación y resiliencia ante el cambio climático y la problemática ambiental en general.

Desde esta perspectiva, el taller que se propone tiene la finalidad de encausar a la comunidad en la precisión de sus problemas y en la búsqueda de alternativas. Una actividad pedagógica en la que se incorporan tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos, que se estiman apoyaran en la organización y sistematización de la información, apoyándose en las propuestas metodológicas tanto de la IAP como del marco lógico que dicho sea de paso, también da pie para la organización del trabajo. Es evidente que son procedimientos que se han venido proponiendo en varios sentidos relacionados con la problemática ambiental, pero que en el impulso de la participación de la sociedad civil en la solución de los problemas ambientales se tienen pocas experiencias, de ahí, la relevancia de que sean parte de un taller de educación ambiental ciudadana.

Otro aspecto relevante, es el referente al hecho de que el “educador o educadores” se transforman en facilitadores lo que los lleva a incorporarse como otros miembros más de la

comunidad. Es una situación que da paso a la participación activa de la comunidad y a su empoderamiento, lo cual cuenta en la toma de decisiones y en el diseño de estrategias y que los lleva a asumir los compromisos y responsabilidades correspondientes. De igual manera, nos da la oportunidad de educarnos a través de la investigación dejando atrás con ello, la simple transmisión de conocimientos y el abandono de considerar a los educandos como simples receptores. . (Gomezjara, 1977)

CONCLUSIONES

En la forma como se han venido generando alternativas a la crisis ambiental como al cambio climático, que es en el marco del conflicto de la “sustentabilidad y del desarrollo sostenible”, entre el hemisferio norte y el hemisferio sur, se encuentran las razones del porque se ha venido postergando la instrumentación de las alternativas apropiadas que contrarresten la agresividad de los fenómenos ambientales a fin de garantizar la vida en el planeta.

De acuerdo al conflicto referido, la participación de la ciudadanía, sociedad civil en la generación de alternativas a la problemática ambiental no se niega y, en ocasiones se considera importante. Desde la visión de la sustentabilidad y el desarrollo sostenible se da importancia a la participación ciudadana, tal y como se corrobora en los diferentes instrumentos de política ambiental internacional, nacional y local. Sin embargo debido al conflicto de visiones e intereses, la relevancia del papel de la sociedad civil en la formulación de políticas y toma de decisiones relacionadas con la problemática ambiental y por consiguiente del cambio climático, no tienen el mismo peso e importancia; desde la sustentabilidad se plantea que ha de ser desde la sociedad civil organizada donde se generen las alternativas para afrontar la problemática referida; y desde el desarrollo sostenible serán las instituciones y los organismos multilaterales o internacionales los que harán de marcar la política a seguir en la búsqueda e instrumentación de alternativas para con la problemática ambiental y el cambio climático, donde la ciudadanía o sociedad civil solo tiene la tarea de ceñirse “eficazmente” a las mismas. Debido a los efectos devastadores de varios fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones, desborde de canales, derrumbes, ráfagas de viento) enfrentados hacia la última década y donde el Estado se ha mostrado incapaz para enfrentarlos, al grado de recurrir a la solidaridad internacional, nacional y local, resulta claro que la iniciativa ciudadana en el corto plazo será determinante en la generación de alternativas a la problemática ambiental, lo que también nos muestra que políticamente se tendrá que ir institucionalizando su participación, tanto en la generación de alternativas como en la democratización de la toma de decisiones relacionadas con la crisis

ambiental. Ante ello, también es un hecho que la ciudadanía habrá de entrar en un proceso de organización y concientización de su problemática ambiental local y comunal para que se hagan realidad estas disyuntivas. En el sentido educativo, habrá de pasarse de una visión que perfila la educación ambiental como un proceso en el que solo se aborden los impactos de la relación entre el hombre y la naturaleza, a una visión donde además de lo natural se aborden otros factores como la exigencia de un derecho a un medio ambiente sano, de tomar parte en la toma de decisiones y en la formulación de políticas.

Por consiguiente, SE CORROBORA LA HIPÓTESIS PLANTEADA INICIALMENTE en la que ante la persistencia del conflicto entre visiones en la formas de generar alternativas a la crisis ambiental así como al cambio climático, se ha venido postergando las alternativas apropiadas que contrarresten la agresividad de los fenómenos ambientales, por todo ello, *se afirma que es desde la sociedad civil, quien afronta cotidianamente los estragos de la problemática ambiental y el cambio climático, desde la especificidad de sus problemáticas así como, desde la diversidad de las localidades, donde se habrá que afrontar dichas problemáticas y no a partir de lineamientos generales, globalizadores y homogeneizantes*, que están plasmados en los diferentes instrumentos de política ambiental sean internacionales, nacionales o locales; instrumentos que también contemplan la participación social o ciudadana pero solo como entes receptivos y no activos, que además de gestionar su problemática ambiental busque *contribuir a la sustentabilidad, como al tránsito hacia un nuevo orden social.*

Esta perspectiva del papel de la ciudadanía tiene su fortaleza en el hecho de que a partir de sus apreciaciones y denuncias, en que se fueron institucionalizando las diferentes manifestaciones de la crisis ambiental. Expresiones públicas que en un principio también se caracterizaron por ser homogeneizantes y generalizadoras que fueron procesadas por Gobiernos y Estados con la idea de encubrir los impactos de la racionalidad económica capitalista en el ambiente. Un procesamiento que dejó de lado la participación de la ciudadanía e impuso la visión y opinión de los llamados “expertos”, enmascarando con ello, los efectos de la explotación irracional del ambiente; situación que también oculta las contradicciones entre el Norte y el Sur, entre pobres y ricos, mostrando que la crisis

ambiental es producto de la “irresponsabilidad” de los individuos, de la falta de educación y no de la dinámica del sistema capitalista que en el marco de la competitividad ha violentado los ciclos de la naturaleza y la convivencia social. Vemos que históricamente es la sociedad civil quien ha pugnado por enfrentar la crisis ambiental preocupada por garantizar la vida en el Planeta, situación que por sus derroteros tendrá que transformarse en una nueva organización que le garantice su participación democrática en la toma de decisiones, en el diseño de políticas públicas, en la atención específica y local de la problemática ambiental local del cambio climático, en la transformación y creación de nuevas instituciones entre otros.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

ALDANA, T. 2010. *Educación para la ciudadanía, Educación para la ciudadanía y educación ambiental: una articulación necesaria*. Buenos Aires, Congreso Iberoamericano de Educación.

AL GORE. 1993. *La Tierra en juego*. Emecé. Barcelona.

ALFARO, M y VARGAS, C. 2005. *Energía y tecnología nuclear, discusiones éticas y sociales*. Costa Rica, Editorial tecnológica de Costa Rica. 357 páginas.

ALTVATER, E. 2005. *Hacia una crítica ecológica de la economía política (primera parte)* en Mundo Siglo XXI, México DF, IPN, pp. 9-27

ALVINO, S et al. 2007. *La ciudadanía y el derecho al ambiente: reflexiones en torno a una articulación*. Buenos Aires. En Revista Anales de la Educación Común N° 8. PP. 152-161.

ARAUJO, J. 2008. *Algunas consideraciones sobre el origen de la agricultura y su papel en el desarrollo*. Texas, Centro Interamericano de Desarrollo Rural y Reforma Agraria.

ARCHIVALD, D. 1997. *Equilibrio del Biosistema*. Serie educación ambiental, número 18 España, Libros de la catarata.

ARNAL, J. 1992. *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona, España, Labor.

ARTEAGA, C. et al. 2004. *Ciencias Sociales e Investigación Social*. UNAM-Escuela Nacional de Trabajo Social. 113 págs.

ASLEY, M. F. 1970. *El hombre y la agresión*. Barcelona

BARROS, V y McEWAN I. 2006. *El cambio climático Mundial, ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?* Buenos Aires Argentina, Libros del Zorzal editores.

BASTIDA, M. 2002. *Transición a la democracia, en Transición*. México. CEESC, Núm. 0 68 págs.

BATTA, V. 2008. *Sociedad civil global y Estado transnacional*. México, cenzone, 120 págs

BENNETT, A. 1990. *Alternativas a la deforestación*. Argentina: Ediciones Abya-Yala; Fundación Natura, 416 páginas

- BERTRAND, G. 1982. *Construire la geographie physique, Herodote: 26*
- BIFANI, P. 1981. Desarrollo y medio ambiente. Madrid: Cuadernos del CIFCA.
- BOEKER and GRONDELLE, 2011. *Global average energy budget of the earth*, IPCC 2007.
- BLAUERT, J y ZADEK, S. 1999. *Mediación para la sustentabilidad, construyendo Políticas desde las bases*. México, Plaza y Valdés Editores.
- BUNGE, M. 1980. *Ciencia y Desarrollo*. Buenos Aires, Argentina. Siglo XX.
- CAMACHO B, A: ARIOS R, L. *Diccionario de Términos Ambientales* Publicaciones Acuario. Centro Félix Varela. La Habana, Cuba, 2000.
- CASTRO, R. 1999. *Los servicios ambientales de los bosques. El caso del cambio climático*. México. PNUD
- CHAVES, P. 1993. *Metodología para la formulación y evaluación de Proyectos*, Caracas. Venezuela, Cinterplan
- CONDE, S. (mayo-agosto, 2007). La educación ciudadana centrada en el desarrollo de competencias cívicas y éticas. *Saberes para la acción en educación de adultos*, 17, 21-25. Recuperado de http://tumbi.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio_17/decisio17_saber4.pdf.
- MENDIA, J. 2009. *Comunicación y Educación Ambiental para mejorar la calidad de vida*. Buenos Aires Argentina. Omniscryptum GmbH & Company Kg. Págs.: 60
- DE LAS ALAS, G. 1997. *Suelos y ecosistemas forestales: con énfasis en América tropical*. Costa Rica, IICA.
- DELGADO, M y et. al. 2000. *Política ambiental*. Año 2, número 4-5. México, Alternativa Ciudadana Veintiuno.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, Mayo del 2013.
- DI PACE, M y et. al. 2004. *Ecología De La Ciudad*. Universidad Nacional de General Sarmiento. Libros Prometeo. Buenos Aires, Argentina.

DOCUMENTO, 2002. *Manifiesto por la vida, Por una ética de la sustentabilidad*. Colombia.

DOS SANTOS, T. 2011. *Imperialismo y Dependencia*, Ayacucho, Caracas, Venezuela. 156 Págs.

DURÁN, D. 2002. *Escuela, ambiente y comunidad. Manual de capacitación docente*. Integración del aprendizaje-servicio y la educación ambiental. Fundación Educambiente. Buenos Aires, Argentina, Programa Escuelas Solidarias.

EDUCACIÓN AMBIENTAL. 2009. *Caminos Ecológicos*. Programa oficial de gobierno del Distrito Federal para la Modernización educativa, México, editorial Limusa. P. 121

EL TROUDI, H, HARNECKER, M y BONILLA-MOLINA, L. 2005. *Herramientas para la participación*. Edición financiada por varios organismos oficiales. Caracas.

ESCHENHAGEN, D. 2003. *El estado del arte de la educación ambiental y problemas a los que se están enfrentando*. México, Publicado en Memorias del II encuentro Metropolitano de Educación Ambiental.

FALS B Y RODRÍGUEZ B. 1987 *Investigación Participativa*. Montevideo, Instituto del hombre-ediciones de la Banda Oriental.

FIELD and RAUPACH. 2004. *The global Carbon Cycle: Integrating Humans Climate, and Natural World*, Washington DC.

FIGUERUELO, J. 2001. *Química Física del Medio Ambiente*, Reverté, Puebla. México,

FREIRE, P. 1970. *Pedagogía del oprimido*. México, Siglo XXI, 232 págs.

GARCÍA, J. 2013 *¿Qué es la educación ambiental?* Disponible en: http://www.naturayeducacion.com/educacion_ambiental/.

GASCA, J. 2005. *La ciudad, pensamiento crítico y teoría*. México, Instituto Politécnico Nacional

GDF-SMA, 2008. *Programa de Acción Climática Ciudad de México 2008-2012*. Secretaría del Medio Ambiente del DF. México. Núm. Págs. 40.

GIROUX. H. A. 1993. *La escuela y la lucha por la ciudadanía. Pedagogía crítica de la época moderna* (3ª ed.). México, DF, Siglo XXI.

- GOMEZJARA, F. 1977. *Técnicas de desarrollo comunitario*. México, Ediciones Nueva Sociología, 374pags.
- GONÇALVES, C. W. Porto 2001, *Geo-grafías. Movimientos Sociales, Nuevas Territorialidades y sustentabilidad*, (México, Siglo XXI).
- GONZALEZ, E. 1997. *Educación ambiental*. México: Sistemas Técnicos de Edición
- GONZALEZ, E. 1999. *Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe*. México.
- GONZALEZ, G. 2007. *Educación para la Ciudadanía Ambiental*. México. Interciencia.
- GUIMARAES, R. 1994. *Desarrollo Sustentable: ¿Propuesta Alternativa O Retórica Neoliberal?* Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales (EURE), N° 61, pp. 41-56. Santiago, Chile.
- GUIMARAES, R. 2002. *La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo*. CLACSO en el sitio de internet de la DGCyE, “La Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable” Buenos Aires.
- GUTIÉRREZ, F. 2008. *Educación como praxis política*. México, Siglo XXI
- HABERMAS, J. 1986. *Conocimientos e interés en ciencia y técnica como ideología*. Madrid, Tecnos.
- HARVEY, D. 1997. *Betreff Globalisierung*, en: Becker, Steffen et al. Pp. 28-49
- HERRERO, A. C. 2004. *Problemas Ambientales Urbanos*. En Di Pace, María et al. Ecología De La Ciudad. Universidad Nacional de General Sarmiento. Libros Prometeo. Buenos Aires, Argentina.
- HURTADO, M. 2012. *La participación ciudadana, un reto en la gestión ambiental* Subdirección de Educación y Participación Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia. Ecofondo: págs. 12-16.
- ISES-ANES-UACM. 2006. *Libro Blanco*. UACM, México, DF. 153 págs.
- KIWAN, D. 2007. *Uneasy Relationships? Conceptions of Citizenship, Democracy and Diversity in the English Citizenship Education Policy Making Process*, *Education, Citizenship and Social Justice*, Vol. 2, Núm. 3, pp. 223-235.

LARRAÍN, S. *La línea de dignidad como indicador de sustentabilidad socioambiental*, *Polis* [En línea], 3 | 2002, Puesto en línea el 02 diciembre 2002, consultado el 06 junio 2014. URL : <http://polis.revues.org/7695> ; DOI : 10.4000/polis.7695

LEFF, E. 1994. *Ciencias sociales y formación ambiental*. España, Gedisa Editorial

LEFF, E. 1977. *Ciencia, Técnica y Sociedad*. México, ANUIES. 176 págs.

LEFF, E. 2000. *Globalización y Complejidad Ambiental*. Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. Santiago de Compostela, 20-24 de noviembre, 17p

LEFF, E. 2003. *Ecología y capital*. México, Siglo XXI.

LEFF, E. 2004. *Racionalidad Ambiental. La Reapropiación Social De la Naturaleza*. México, Siglo veintiuno editores.

LEFF, E. 2005. *La Geopolítica de la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable: economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la naturaleza*. En: *Seminário Internacional REG GEN: Alternativas Globalização* (8 al 13 de Octubre de 2005, Hotel Gloria, Rio de Janeiro, Brasil). Rio de Janeiro, Brasil UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005. Disponible en la World Wide Web: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reggen/pp12.pdf>

LEFF, E. 2009. *La pedagogía del ambiente. Formación ambiental y desarrollo sustentable*. Material digital extraído de la Selección de Lecturas elaborada por el CEPRODESO para el Taller de Concepción y Metodología de la Educación Popular Ambiental. Pinar del Río. 11 al 15 de mayo de 2009.

LESTER, R. 2008. *Rescatando a un planeta bajo estrés y a una civilización en dificultades*. Colombia, Ed. Universidad del Rosario.

LGEEPA, 2014. *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Última reforma publicada en DOF el 16-01-2014. México.

LORING, M. 2000. *La economía medieval*. Madrid España, Ediciones Akal.

MAGENDZO, A. 2003. *Currículo oficial y la cotidianidad de la escuela, una lectura desde la investigación*. Bogotá, Ministerio de Educación.

- MALDONADO, M. 2008. *Sueño y mentira del ecologismo*. Siglo XXI de España Editores.
- MARINI, R. M. 1993. *El desarrollo del capitalismo mundial y su impacto en América Latina*. Ponencia I Encuentro Nacional de Latinoamericanistas, Puebla, abril 1993.
- MARTÍNEZ, M. 2004. *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México, Trillas.
- MARTINEZ, C. R. 2005. *Aspectos Políticos de la Educación Socio-ambiental*. Universidades, núm. 29, enero-junio, 2005, Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Organismo Internacional, pp. 47-59.
- MARTÍNEZ, R. 2007. *Aspectos políticos de la educación ambiental*. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación (INIE), Vol. 7(3), 1-25.
- MEZA A, L. (Nov.-Dic., 1992). *Educación Ambiental... ¿para qué?* Nueva Sociedad, 122, 176-185. Pozo, J. (1995). El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos. En Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia,
- MAYA; A. A. 1995. *Desarrollo Sustentable: Aproximaciones conceptuales*. Consultado el 17 de febrero del 2014 en: <https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=maya+critica+a+la+sustentabilidad>.
- MONARES, A. 1999. Modernidad y Crisis Ambiental: En torno al fundamento de la Relación Naturaleza, Ser Humano en Occidente. Revista Austral de Ciencias Sociales, 3, 31-42.
- MORALES, R. 2007. *Economía del agua*. México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- MORIN, E y Kern, A. 1993. *La agonía planetaria Terre-Patrie*, París. Éditions de Seuil.
- MORENO, R. 2007. *El cambio climático antropogénico, es un asunto de ayer, no de mañana: la acción no puede esperar*. España, Ediciones de la Universidad de Castilla- la mancha.
- MOSCHES, E. 2006. *El libro blanco, transición hacia un futuro basado en las fuentes renovables de energía*. México, UACM.
- MOSCHES, E. Y et. al. 2004. *La universidad y su Ciudad Comp*. México, UACM
- NATIONAL GEOGRAPHIC. 2009. *Energía del futuro*. México, Edición Especial.
- NATURE GEOSCIENCE. Periódico La Jornada Martes 30 de julio de 2013, p. 3 Londres, 29 de julio.

- NOLLET, L 2000. *Handbook of Water Analysis*, Marcel Dekker, Nueva York.
- NOVO, M. 1998. *La educación ambiental*. Bases éticas conceptuales y Metodológicas, citado en “La Educación Ambiental para las niñas y los niños de las Cuencas hidrográficas de Cuba. Orestes Valdés, 2006 p 12.
- NOVO, M. 2005. *Educación ambiental y educación no formal: dos realidades que se realimentan*. Disponible en: www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338_10.pd. Consultado: 25 de octubre 2013.
- NOVO, M. 2009. *La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible*, en Revista de Educación, número extraordinario. Madrid, España.
- ORTEGA, J. 1982. *Diccionario de planeación y planificación, un ensayo conceptual*. México, EDICOL, 384 págs.
- ONU consultada en <http://www.un.org/es/2013>
- OMM, consultada en http://www.wmo.int/pages/index_es.html el 30 de noviembre del 2013.
- OMS consultada en <http://www.oms.onu who.int/es/> el 12 de agosto del 2013.
- PNUMA, 2003. *Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad*. México, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- POPKEWITZ, T. 1988. *Paradigma e ideología en investigación educativa. Las funciones sociales del intelectual*. Madrid, Mondadori.
- PORTILLO, A. y SIRVENT, G. 1987. *Tecnologías alternativas para el desarrollo urbano*. México, Centro de Ecodesarrollo.
- PROVENCIO, E. y CARAVIAS J. 1992 *El enfoque del desarrollo sustentable*. México, Facultad de ciencias de la UNAM.
- PUENTE, M. 1998. *Plan de Medidas Y Compensadoras de Protección Ambiental Del Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA)*. Quito, Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

PUENTE, S. y LEGORRETA, J. 1988. *Medio Ambiente y calidad de Vida*. México, Plaza y Valdés Ed.

QUADRI, G. 2005. *Políticas públicas, sustentabilidad y medio ambiente*. México.

REIGOTA, M. 2004. *Meio ambiente e representacao social*. Sexta edicao. Cortez editora, Sao Paulo, Brasil. 87 págs.

RIOJAS, J. 2000. *La complejidad ambiental en la universidad. En la educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad, vol. 3. En torno al currículo ambiental*. ANUIES-U de G-SEMARNAP. México. Págs. 17-34

RODRÍGUEZ, H. 2005. *Ideología política ambiental en el siglo XX*. México, UACM.

RODRIGUEZ, R. 2002. *Economía y Recursos Naturales. Una visión ambiental de Cuba*. Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona.

ROJAS, R. 1993. *Investigación social*. Plaza y Valdés, México DF. 190 págs.

ROUSELL, B. 2006. *Deriva continental*. México, Editorial Bruguera

RUIZ, J. A. 2009. *Cambio climático, un desafío a nuestro alcance*. España, Ediciones Universidad de Salamanca.

SALAZAR, N. et. al. 2000. *Foro metropolitano el reto, primero el agua*. México, Asamblea Legislativa del Distrito Federal.

SÁNCHEZ, E. E. (2004). *Comunicación y democracia*. México, Instituto Federal Electoral
Recuperado de
http://www.ife.org.mx/docs/Internet/Biblioteca_Virtual_DECEYEC/deceyec_DECEYEC/Cuadernos_Divulgacion_DECEYEC/docs_estaticos/cuaderno24.pdf.

SÁNCHEZ S, et. al. 2013. *Propuesta de programa de educación ambiental para la comunidad El Tejar, del municipio La Palma*, en Revista Caribeña de Ciencias Sociales, julio 2013, en <http://caribeña.eumed.net/tejar-palma/>

SANCHEZ, V. y GUIZA, B. 1989. *Glosario de términos sobre el medio ambiente*. UNESCO-PNUMA, Santiago de Chile. 162 págs.

SARTORI, G. y MAZZOLENI, G. 2003. *La tierra explota*. México, Taurus

- SAVATER, F. 2009. *El valor de educar* (4ª ed.). Barcelona, Ariel.
- SEMARNAT-INECC, 2013. *Estrategia Nacional de Cambio Climático* 10 20 40, SEMARNAT-INECC, México, Núm. Págs. 60
- SEN, A. 2002. *La democracia como valor universal*. Recuperado de <http://www.analitica.com/va/economia/opinion/5192428.asp>.
- SEINFELD, J. H. 1998. *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*; John Wiley & Sons, Nueva York.
- SHEINBAUM, P. C. 2008. *Problemática Ambiental de la Ciudad de México*. México DF. Limusa-UNAM, Fac. Ingeniería, 309 Págs.
- SCHOIJET, M. 2002, *El futuro del ambiente y de la humanidad*. En *¿Adónde va el mundo?*, ed. Fundación cultural tercer milenio, México. pp. 157-192
- SOON, S. BALIUNAS. 2004. *Geophysical Research Letters*, Volume 33, Issue 9, may. EU
- STERN, N. 2007. *El Informe Stern: la verdad sobre el cambio climático*. México, Ed. Planeta México.
- TOLEDO, V. 2012. *Poder ciudadano. Nace el movimiento #Todos somos el 99*, México. La Jornada, julio 13 del 2012,
- TOLEDO, A. 2013. *Una Ciencia Post-Normal para el Sistema Tierra*, México. CentroGeo, Centro Público de Investigación del Sistema Conacyt 495 págs.
- TORO, J. B. 2007. *Educación para la democracia*. OEI. Recuperado de <http://ww.oei.es/noticias/spip.php?article563>.
- ULRICH BRAND Y CHRISTOPH GÖRG. 2005. *Capitalismo Patentado: Acerca de la Economía Política de los Recursos Genéticos*. En *Mundo Siglo XXI*, Núm. 1, Revista de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional CIECAS, México, IPN. Pp. 29-39
- UNESCO. 1980. *La educación ambiental*. Las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi (1977). París, Francia.
- WNO- UNEP, 1998. *Global Climate Change Information Programme 1997*, The Science of Climate Change. WNO-UNEP. 571 págs.

WOLDENBERG, J. 2013. *Democracia y Desarrollo*. En México social, canal 11 del IPN, 11. Julio 30 del 2013, consultado en <http://www.youtube.com/watch?v=SfHx2sWRDQ0>

WOOD, D S. y WALTON D. 1990. *Cómo planificar un programa de Educación Ambiental* Washington. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales. p 46.

ZERMEÑO, S. 2005. *La desmodernidad mexicana y las alternativas a la violencia y a la exclusión en nuestros días*. México: Ed. Océano. 361 págs.

ZURITA, U. 2012. *La educación ciudadana*. En Eunomía, Revista en Cultura de la Legalidad, núm. 3 septiembre 2012. FLACSO-México. Págs. 192-199.

ZULUETA, TABOADA Y XIMÉNEZ 2001. *Sistemas de gestión medioambiental* Colex. 1ª edición, Barcelona. España