



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 098 D.F. ORIENTE**

***“HACIA LA CONCIENCIA
DEL AGUA”***

TESINA

**PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

**QUE PRESENTA:
JUAN BAUTISTA HERNÁNDEZ TRUJILLO**

ASESOR:
MTRO. JAIME RAÚL CASTRO RICO

MEXICO D.F.

2009

Índice

Introducción	1
---------------------	---

Apartado I Constitución de la Educación Ambiental

1.1 De la ecología a la Educación Ambiental	6
1.1.1 De la destrucción de recursos	8
1.1.2 Escalando conceptos	13
1.2 ¿Cómo entender la Educación Ambiental?	15
1.2.1 Propósitos de la Educación Ambiental	19

Apartado II Estado del arte de la Educación Ambiental

2.1 Historia de la Educación Ambiental	24
2.2.1 Oteando Cumbres y Conferencias	34
2.2 Hacia una pedagogía Ambiental	36
2.2.1 Objetivos de la Educación Ambiental	39
2.2.2 Fines de la Educación Ambiental	41
2.2.3 Metas de la Educación Ambiental	42
2.2.4 Metodología de la Educación E.A	43
2.3 Estilos de la Educación Ambiental	44

Apartado III
De la Ecología al problema del agua

3.1	El agua en el mundo y en México	55
3.1.1	El problema del agua	59
3.1.2	¿Qué pasa con México?	67
3.1.3	Consumo de agua en México	70
3.2	La contaminación del agua	74
3.2.1	Tipos de contaminantes	78
3.2.2	El cuidado del vital líquido	84
3.2.3	Consejos para ahorrar agua	85
3.3	Recomendaciones para el cuidado del agua	92
	Conclusiones	95
	Bibliografía	97

Introducción

El agua representa sin lugar a dudas el recurso por excelencia, podemos no comer durante un tiempo, pero si no tomamos agua, nuestro deterioro físico nos lleva irremisiblemente a la muerte. En todas las civilizaciones se le ha considerado como el líquido vital y el recurso básico para el desarrollo social y cultural, de ahí que las grandes civilizaciones se asentaron a la orilla de ríos y cuencas donde el agua permitió su florecimiento.

Es por ello, que en los albores del siglo XXI, se visualiza al agua como un elemento que puede ser el detonador de movilizaciones sociales. Se cuenta que ya desde la década de 1950 en México, la promesa fundamental en las campañas políticas por parte de candidatos al ejecutivo, consistió en la promesa de dotar al campo y a las ciudades de agua, agua para sus habitantes, agua para los suelos y campos, agua para la industria, agua para el desarrollo. No bastaban las promesas de riqueza y bondades del modelo político-económico del momento, el pueblo en general agradecía más el agua que otros beneficios, ya que el agua siempre ha representado la vida.

En tal sentido, la intención de reflexionar, mediante este modesto trabajo sobre la importancia del agua en nuestro siglo, en nuestra comarca y en nuestra vida, pretende sensibilizar sobre el sentido y uso que hacemos del líquido vital.

Para ello, hemos tomado como pretexto el discurso histórico de la Educación Ambiental, educación que si bien es cierto reflexiona sobre el entorno natural y social, demanda de cada uno de nosotros, de un proceso de concienciación que pocas veces se ha reflexionado desde el ámbito educativo. De hecho, aquellos ciudadanos que vivimos en la periferia de la ciudad, sabemos de la escasez de este líquido, valoramos su importancia, no por que la escuela sea un espacio que nos haya ayudado en su comprensión, sino porque somos

testigos fieles de la necesidad de este recurso y sabemos que día a día se vuelve este asunto más y mas caótico.

De entrada podemos apuntar que la conciencia ecológica, tuvo su explosión en la década de los setentas, mas tarde, a través de la incorporación del ambiente social, se transformo ésta, en un proceso de ética ecológica, dimensión que dio lugar a la necesidad reuniones nacionales e internacionales sobre el modelo de explotación de la naturaleza y el daño que se cometía en nombre del desarrollo. Por ello, la necesidad de recurrir a la panacea por excelencia, al ámbito educativo como espacio formador de conciencias, espacio de formación social y ciudadana. Pero una educación con acento, una educación adjetivada en lo ambiental, en un futuro posible para las generaciones que nos precederán, entonces, una educación para el desarrollo sostenible o sustentable.

La emergencia cultural del momento, puso el acento en lo ambiental, el género, la equidad, los valores, en fin, un sin número de temas emergentes que la nueva sociedad demanda. De ahí, la incubación de la Educación Ambiental y dentro de ella, la preocupación del agua, de su contaminación, de su cuidado, de su preservación. Todo nos motivo a realizar una investigación en la modalidad de tesina sobre la importancia del agua en la escuela y en la vida.

Apartado I
Constitución de la Educación Ambiental

La historia de la Educación Ambiental, responde sin dudas, a la urgencia del hombre por dar solución a la serie de agresiones que le ha propinado al mundo, en nombre del modelo tecnológico-civilizatorio¹, modelo que se ha caracterizado por su nivel de depredación contra la naturaleza,

De hecho, es a partir de la modernidad² cuando el hombre intensifica el despojo de recursos de la naturaleza, acometiéndola, apoyado en una serie de revoluciones tecnológicas que su ingenio ha traído a cuentas, mismas, que propician un proceso de agresión y, con ello, la transformación de la natura, en productos y valores de cambio.

La aparición de la Educación Ambiental no es algo azaroso, es simplemente el proceso de concienciación del hombre ante un equilibrio roto³, de una naturaleza que ya no soporta más el despojo y sus sistemas de autorregulación se encuentran fracturados, véase como ejemplo la contaminación del agua, de tierras, de aire entre otras.

Fue en la década de los setentas⁴ cuando las sociedad civil, expresó su condena a la decisión de seguir acabando con los recursos naturales, poner limite al despojo, y por primera vez, a cargo de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) alzó su voz para denunciar las atrocidades de unos cuantos en busca de privilegios, a costa del dolor de la tierra y el sufrimiento de millones de pobres.

¹ Este modelo inicia con la industrialización y acomete a la naturaleza a través de la producción en serie, despojando al mundo de los recursos natrales y ejerciendo presión sobre la tierra de tal suerte que la capacidad de autorregulación ecológica se pierde

² Si bien es cierto que la modernidad se ubica a partir del S XVII es hasta la industrialización cuando realmente cambian las condiciones de la relación hombre-naturaleza

³ El concepto de equilibrio roto supone la imposibilidad de dar cuenta de la equilibración del uso de recursos y reposición natural

⁴En los setentas se expresaron básicamente los grupos verdes (al interior del modelo capitalista) ; en la socialdemocracia aparecieron los grupos rojos, que pugnaban por una sociedad mas equitativa.

En la actualidad, todos somos testigos del equilibrio roto; desertificación, contaminación del agua, ruido excesivo, petróleo en lagos y lagunas, derretimiento de los polos, calentamiento global, fenómenos atmosféricos nunca antes vistos, hambrunas colectivas, miseria, en fin, la mano del hombre y la dimensión de maldad que siempre lo acompaña y que Sartre⁵ planteó con antelación, o que Hobbes⁶ enmarcó en su frase celebre del “hombre como lobo del hombre”

De acuerdo con Edgar González Gaudiano, la Educación Ambiental es contemplada como un campo emergente de la pedagogía, cuya patente internacional se remonta no más allá de la década de los setentas y en el Caribe en los ochentas⁷.

1.1 De la Ecología a la Educación Ambiental

En 1962 Rachel Carson publicó el libro “Silent Spring”, instrumento que denunció las atrocidades que la sociedad cometía contra la naturaleza. El impacto de dicha obra se notó no sólo en Estados Unidos, sino en el mundo entero.

Se planteaba por primera vez los peligros que un desarrollo incontrolado podía tener para el ser humano y para la naturaleza. Las compañías, especialmente

⁵ Jean Paul Sartre habló en su oportunidad sobre el hombre y la maldad que rodea su quehacer, su proceder como algo maligno

⁶ En su libro Leviatán, Hobbes aseguro que el hombre es el lobo del hombre, basado por supuesto en su egoísmo personal y en su oscura presencia

⁷ González Gaudiano, Edgar (2003) Atisbando la construcción conceptual de la Educación Ambiental en México, en Bertely Busquets, María (Coord.) Educación, Derechos y Equidad Tomo I COMIE

las grandes empresas químicas, iniciaron una tremenda campaña para intentar prohibir, primero, y desprestigiar, mas tarde la obra de Carson.

Los ataques que recibieron tanto la autora como su obra pueden compararse con los que sufrió Charles Darwin y “el origen de especies” o Galileo Galilei y su teoría astronómica⁸.

De hecho, este primer acercamiento crítico de abocó a denunciar la catástrofe ecológica que estaba por venir, catástrofe que en los ochentas observamos en Chernobil⁹ y actualmente con el “fenómeno del niño”¹⁰, y la falta de agua en la Ciudad de México¹¹.

Carson fue la primera que orientó sus esfuerzos hacia la búsqueda de una actitud crítica, sensibilizando a la sociedad civil desde una postura crítica del fenómeno y la intención por encontrar soluciones, sin descuidar el análisis propositivo en el abordaje del problema.

1.1.1 De la destrucción de recursos

La sociedad humana no se ha desarrollado aisladamente; todas sus actividades están relacionadas con el medio ambiente. La modificación del orden y equilibrio natural a través de la desaparición o disfunción de algún elemento del sistema ecológico influye necesariamente en todos sus integrantes: “La presencia masiva de determinadas enfermedades puede

⁸ Ricart Costa, Joan (1997) Los principales problemas medioambientales. Edit. IESE

⁹ Chernobil es el nombre de la planta nuclear en la Rusia Soviética. Fenómeno de carácter global que nos alcanzo en la década de los ochentas

¹⁰ El “Niño” es un fenómeno atmosférico que ha alterado los ciclos de lluvia en buena parte del Atlántico, ya sea aumentando el caudal de agua vía ciclones y tormenta o modificando los ciclos del agua en lugar habituales

¹¹ Es ahora en el 2009 cuando las presas están casi vacías y se pronostica que el momento álgido ocurrirá en los meses de mayo del 2010

considerarse probablemente como el indicador más obvio de que el hombre forma parte de un ecosistema y que, consecuentemente, él mismo es afectado por el resultado de sus acciones sobre aquel”¹²

El hombre en sociedad ha sido capaz de aprovechar y explotar los recursos naturales y al mismo tiempo desarrollar las fuerzas productivas que le van a permitir explotar mayormente los recursos (y así mismo). Pareciera ser que el hombre ha controlado y subordinado la naturaleza, pero más que eso la ha ido destruyendo.

El punto culminante del desarrollo de las fuerzas productivas y del supuesto control del hombre sobre la naturaleza se ha presentado en el momento mismo en que el sistema capitalista se establece como predominante. Jamás alguna sociedad había visto tanto avance en ciencia y tecnología; pero en la misma medida se ha modificado el comportamiento del hombre hacia el medio ambiente.

Ahora su acción no es regida por las leyes naturales ni por la tradición, sino por el fin, objetivo y sentido del sistema capitalista; la obtención de ganancia, aun sin importar la explotación del hombre ni del deterioro de los recursos naturales¹³.

Como se puede apreciar existe una complicidad entre el modelo de desarrollo tecnológico-civilizatorio y el economía, antes de importar el equilibrio ecológico, permea el interés económico; en donde la naturaleza es un objeto de explotación, y el hombre mismo, actúa en dicho proceso en un modelo de explotación del hombre por el hombre.

¹² Krotz, Esteban (1984) Casa del Tiempo, UAM, núm.38, marzo 1984, p.10

¹³ Maestre, Alfonso (1978) Medio ambiente y sociedad, Madrid, Ed. España

Indudablemente este modelo de desarrollo, posibilita el consumo por el consumo, es decir, privilegia el consumismo de de objetos suntuarios, ejerciendo más presión sobre la naturaleza, de tal suerte que rompe el equilibrio natral y nos lleva a una situación límite que Leff¹⁴ explica de la siguiente forma:

“El agotamiento de los recursos naturales como efecto de su sobreexplotación o por los altos niveles de contaminación está llevando a que cada vez más se vea reducida la creación de recursos naturales que creen valores de uso, por lo tanto, la crisis ambiental se va a dar como una crisis del capital, por lo tanto, toda acción por detener la crisis ambiental será al mismo tiempo por la supervivencia del capital y del modo de producción capitalista”¹⁵

El problema con la naturaleza y con su equilibrio ecológico, por tanto, es transformado a un asunto económico; ya que el valor de la naturaleza se encuentra ahora convertido en un asunto susceptible a un valor de transformación (no un valor de uso, sino un valor de cambio)¹⁶. De ahí la idea de que lo que rige el interés por la naturaleza, no es la ecología sino la economía.

En tal sentido Ensensberger¹⁷ afirma que las ciudades de la tierra engendran contradicciones ecológicas que en un plazo no lejano, el crecimiento incontrolado conducirá a la destrucción, todo esto se debe a que:

¹⁴ Leff, Enrique (1980) Ecología y Capital, Antropología del marxismo, ediciones Taller Abierto.

¹⁵ Leff, Enrique (1980) Ecología y Capital, Antropología del marxismo, ediciones Taller Abierto, núm. 3, abril-septiembre 1980

¹⁶ Aceptando el, planteamiento marxista sobre el valor de uso y el valor de cambio

¹⁷ Hanz Magnus Ensensberger en Pérez Agote, Rafael. Ideología y medio ambiente en el capitalismo avanzado, Ed. Encuentros España

- La industrialización lleva a un crecimiento incontrolado de la población mundial y de sus necesidades,
- El proceso industrial va acabando con las fuentes de energía y de minerales que no se renuevan a través del desarrollo industrial,
- El consumo de agua del proceso industrial ha alcanzado tales límites que ya no puede abastecerse del ciclo natural;
- En la producción de productos alimenticios, ni la superficie cultivable, ni la producción por hectáreas son fácilmente incrementables¹⁸

Es por ello que los problemas medioambientales se pueden clasificar básicamente en tres grandes grupos:

- Problemas medioambientales de carácter global
- Problemas medioambientales de carácter transnacional
- Problemas medioambientales de carácter local

Como se puede observar, éstos responden a círculos concéntricos que van de lo local a lo regional, de lo regional a lo nacional, y de lo nacional a global. De hecho existe un principio medioambiental que dice “piensa localmente y actúa globalmente”¹⁹.

Los problemas ambientales se pueden clasificar de acuerdo a su carácter, esto supone el nivel de impacto y por supuesto su importancia:

¹⁸ Magnus ENzensberger, Hanz. Para una crítica de la ecología política, Ed. Barcelona

¹⁹ Este principio supone la idea de una visión holística e interdisciplinaria y apuesta a la idea de un desarrollo sostenible o sustentable

- De carácter global: Calentamiento global; Efecto invernadero; Agujero de la capa de ozono; Deforestación y pérdida de tierras de cultivo; disminución de la biodiversidad y crecimiento demográfico.
- De carácter transnacional: calidad de las aguas; lluvia ácida.
- De carácter local: Contaminación del aire; Desechos sólidos y peligroso; entre otros.

Haciendo una breve mirada a los problemas ambientales, hemos encontrado lo siguiente:

- Hacia 1925, August Thienemann, Charles Elton y otros impulsaron la ecología de las comunidades²⁰. Trabajaron con conceptos como el de cadena alimentaria, o el de pirámide de especies, en la que el número de individuos disminuye progresivamente desde la base hasta la cúspide, desde las plantas hasta los animales herbívoros y los carnívoros.

Ni los problemas que trata la ecología son nuevos ni la ecología es sólo una moda pasajera. Ya en el período Neolítico, diez mil años atrás, los hombres talaban bosques para obtener madera y abrir claros donde sembrar los granos de los que se alimentaban.

²⁰ El sesgo que se trabajó en esta época era básicamente biológico, donde la naturaleza es considerada como parte sustantiva de la vida, aún no se incorpora el ambiente humano o ambiente artificial.

Así resultaron alterados los ecosistemas en los que esas comunidades vivían. En Grecia, Platón²¹ dejó testimonio escrito de la deforestación de ciertas montañas del Ática, que habían quedado como "el esqueleto de un cuerpo enflaquecido por la enfermedad". El agua, observaba el filósofo, "no se perdía entonces como ocurre hoy, discurriendo sobre el terreno desnudo".

Desde luego, el problema no afectó sólo a la Antigüedad: a lo largo de la historia diversas áreas terrestres se vieron modificadas por la acción del hombre.

Por ejemplo, ya en siglo XX, a partir de la década de los 50 que la agricultura experimentó un crecimiento favorecido por los adelantos en ingeniería genética de semillas y desarrollo de agroquímicos. Esta intensificación del uso de las tierras ocasionó la degradación de las mismas y la necesidad de explotar nuevas áreas.

La tierra afronta serio peligro de contaminación y muerte de especies vegetales y animales, y también de los suelos, la atmósfera, los ríos y los mares, que sustentan la vida.

Conscientes de la gravedad de la situación, los países miembro de las Naciones Unidas se reunieron en 1992, en la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo conocida como la Cumbre de Río de Janeiro. Allí, gobernantes, científicos y periodistas de todo el mundo, informaron y alertaron sobre los problemas del desarrollo industrial y tecnológico.

²¹ Platón vio en la *Physis* la posibilidad de aprendizaje del hombre; de hecho, consideró a la naturaleza como una sombra del mundo arquetípico

El conocimiento de la naturaleza y de los cuidados que ella requiere deberían ser temas primordiales en los procesos educativos actuales²². El sistema educativo, precisamente, debe proveer hoy información sobre ecología a todos los niveles: desde el cuidado de un animalito doméstico, pasando por las charlas cotidianas de los maestros o el trabajo en huertas escolares en los niveles primario y medio, hasta las especializaciones terciarias y la concienciación de los profesionales de otras áreas en institutos y universidades.

1.1.2 Escalando conceptos

Pero hagamos un paso atrás, asumiendo las recomendaciones de los especialistas en investigación. Para ello procedamos a definir algunos conceptos básicos.

- ¿Qué es la ecología?

En 1869, el biólogo alemán Ernst Haeckel²³ acuñó el término ecología, remitiéndose al origen griego de la palabra (Oikos, casa; logos, ciencia, estudio, tratado).

Según entendía Haeckel, la ecología debía encarar el estudio de una especie en sus relaciones biológicas con el medio ambiente. Otros científicos se ocuparon posteriormente del medio en que vive cada especie y de sus relaciones simbióticas y antagónicas con otras.

²² De hecho, ya para este momento existen un sin fin de propuesta sobre lo que la Educación Ambiental debe representar para el hombre en sociedad, tema que vamos a tratar mas adelante.

²³ En <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/>

Si bien es cierto que la ecología surgió como una disciplina auxiliar de la biología que se abocó a las relaciones entre las especies y su entorno, poco a poco, se fue escando su objeto de estudio, dando lugar al estudio de no solo el ambiente natural, sino que poco a poco se integro el ambiente humano.

La *ecología humana*²⁴ es la quinta perspectiva relacionada con la sociología, además de la antropología cultural, la psicología social, la demografía y la geografía humana y estudia las conexiones de la población con el ecosistema y este es su tema importante.

Es en sí mismo como un método por el enfoque de la selección que hace de sus contenidos como díadas o como tríadas: la población adaptada por la cultura y el espacio —que se compone de organización social y tecnología—, a su medio ambiente para sobrevivir.

El ecosistema formado por estas cuatro variables resulta inestable y en el límite de este proceso en conflicto está el planteamiento ecológico de adaptación, porque si la población se expande el medio ambiente se deteriora o no responde a las nuevas necesidades, entra entonces en conflicto con el diseño que habíamos deseado para la comunidad humana. Ejemplo es los problemas de tráfico en las ciudades.

²⁴ Cfr., en http://es.wikipedia.org/wiki/Ecolog%C3%ADa_humana

1.2 ¿Cómo entender la Educación Ambiental?

El primer acercamiento que tenemos con la Educación Ambiental, nos dicen que es un campo emergente de la formación humana, auxiliar de la pedagogía, que se ocupa de las relaciones del hombre en, con y para la naturaleza.

La Educación Ambiental²⁵ entonces, busca ante todo, equilibrar las relaciones que el hombre guarda con la naturaleza, de tal suerte, que se puedan garantizar los recursos naturales, así como las cadenas y el equilibrio entre estas,.

Si esto es verdad, entonces, los orígenes de la Educación Ambiental los podemos rastrear a través de la historia de las ideas; quizá hayan iniciado con pedagogía naturalista de J. J. Rosseau; quien veía a la naturaleza como nuestro primer maestra²⁶, misma que influía en la formación y fuente de conocimientos del niño. Todo esto nos lleva a la urgencia de tener contacto con los objetos de la naturaleza en la aproximación del niño con la vida.

En las últimas décadas se logra advertir un cambio profundo en las percepciones de las relaciones del hombre con la naturaleza; ya que si bien el hombre mismo es un sujeto que se encuentra en la naturaleza, su quehacer cotidiano es para y con la naturaleza, lo cual a degenerado en una postura

²⁵ Esta primera noción posee de suyo un sesgo ecologista, su intencionalidad es buscar el cuidado y conservación del medio ambiente

²⁶ Novo, María (1985) Ediciones Maya, Madrid. p.31

medioambiental que se autodenomina “antropocentrismo”²⁷, misma que privilegia el quehacer humano por encima del entorno natural.

En la historia del ambientalismo se han dado todo tipo de acercamientos en el vínculo hombre-naturaleza, mismos que han respondido en forma emergente a un tratamiento en contexto y situación:

- 2 Educación formal que coloca en acento en una adición al currículo o en su defecto se visualiza como un tema emergente en calidad de asunto transversal que impacta los proyectos comunitarios

- 3 Educación no formal y Educación informal como un trabajo complementario al currículo escolarizante y bajo la perspectiva de una formación ciudadana urgente y necesaria;

Una primera reflexión en este sentido, es que la Educación Ambiental, es ante todo el producto de la evolución o escalamiento conceptual que vincula al *medio ambiente*²⁸ con el quehacer humano o *medio cultural*. Este último por supuesto ha traído a colación una serie de intentos por hacer conciencia de la importancia del fenómeno, y por tanto, de la constitución de un nuevo campo de reflexión.

²⁷ El antropocentrismo supone que todo se encuentra al alcance del hombre, de hecho, esta postura surge con los principios bíblicos en donde el hombre es postulado como administrador del edén.

²⁸ De hecho aquí ocurre el primer escalamiento, en la medida en que se considera al medio natural, más el medio humano o cultural

Es así, como se gesta un nuevo proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, valores, competencias, experiencia y también la voluntad capaces de hacerlos actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del Medio Ambiente

De ahí que la Educación Ambiental, sea ante todo, una educación para la vida²⁹. El propósito central de la educación desde los griegos fue el desarrollo integral del ser humano en el transcurso de la vida en la Tierra

Por tanto, la finalidad de la Educación Ambiental se propone "desde" las necesidades de la vida, "en" la vida, "por" y "para" la vida. Lo cual adquiere en términos teleológicos la finalidad de la protección y mejora del Medio Ambiente. La particularidad es su carácter axiológico. Es una educación para la acción.

Es reto de la Educación Ambiental, consiste entonces, en re-enfocar su propio cometido; el desarrollo del ser humano en su vida para preservar la vida del planeta. Educar no es suministrar información, sino es, sobre todo, reflexionar en consecuencia con los valores o pilares de la educación (saber ser, saber aprender, saber hacer y saber convivir).

En este sentido, el *Medio*³⁰ es el elemento o ambiente en que vive una persona, animal o cosa. En la Educación Ambiental el medio es el mensaje; Ambiente en el sentido biológico es "el medio en el que se halla un ser vivo"

²⁹ Entonces la educación ambiental es un proceso de formación humana, esbozo que pretende constituir un proceso de ciudadanía

Se debe considerar al Medio Ambiente³¹ en su totalidad. Aparece formado por un conjunto de elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que interactúan de forma continua

La expresión debe englobar no sólo cuestiones estrictamente ecológicas sino también problemas como el hambre, miseria de las personas y sus viviendas, enfermedades, falta de instalaciones sanitarias todas las cosas por las que luchan los países pobres (principalmente)

Nueva visión del Medio Ambiente en la que el ser humano está relacionado con tres grandes sistemas que son:

- la biosfera
- socioesfera y
- tecnosfera.

De las relaciones entre estos sistemas que han variado a lo largo de la historia depende la problemática ambiental.

De tal suerte, que el objetivo de la Educación Ambiental³², es crear una educación para el Medio Ambiente, no sólo una educación en el Medio Ambiente o acerca del mismo

³⁰ Medio o ambiente como aquello que nos rodea, pero también bajo la posibilidad de la constitución de éste.

³¹ Medio Ambiente no como una cacofonía, sino como todo aquello que interviene en el proceso humano y natural

³² Educación Ambiental como una educación para... es decir, como un instrumento para operar en el mundo

1.2.1 Propósitos de la Educación Ambiental

- 1) Incrementar la percepción, comprensión y preocupación por el Medio Ambiente y su problemática, especialmente por el Medio Ambiente local y los cambios que se estén produciendo en el mismo
- 2) Adquirir los conocimientos básicos sobre el Medio Ambiente y su problemática, en particular, sobre el Medio Ambiente local
- 3) Desarrollar y fomentar una comprensión de los conceptos medioambientales específicos fundamentales

Son fines de la Educación Ambiental:

- 1) Ayudar a ser más sensibles y conscientes ante el Medio Ambiente en su totalidad
- 2) Ayudar a los alumnos a que desarrollen una comprensión básica del Medio Ambiente en su totalidad así como de la interrelación del hombre con el mismo

La Educación Ambiental es una educación a favor del medio orientada a la resolución de problemas desde una perspectiva sistémica³³. Uno de los objetivos más importantes es favorecer actitudes de participación para proteger o mejorar las relaciones entre el hombre y el medio que lo rodea. Pretende favorecer un cambio en las relaciones de las personas con el medio.

³³ De hecho, la EA se mueve al interior de la teoría de sistemas y a través de una metodología interdisciplinaria.

La finalidad que tiene es el cuidado, mantenimiento, recuperación y la mejora del Medio Ambiente en que se incluye la humanidad³⁴. Se debe buscar la adquisición de una visión global y equilibrada del Medio Ambiente

La principal área de contenido de la Educación Ambiental esta relacionada con los problemas. Su enfoque está orientado a la resolución de problemas ambientales³⁵. Los problemas ambientales se relacionan directa o indirectamente con la utilización y gestión de los recursos y con los conflictos derivados de ésta

La problemática ambiental es resultado de un modelo social, económico y cultural cuya rectificación concierne a todos. Los problemas ambientales de los países industrializados son distintos de los países en desarrollo. Los problemas asociados con el ambiente se caracterizan por su complejidad. Son básicamente abiertos y sólo determinados aspectos parciales pueden ser abordados de forma cercana

Los problemas ambientales pueden tener un triple tratamiento:

- 1) Científico
- 2) Cultural
- 3) Socio- político

³⁴ Este es un nuevo salto, ya el hombre no se concibe como un sujeto alejado de la naturaleza, se encuentra en ella y para ella

³⁵ Si esto es verdad, la Educación ambiental se presenta como una herramienta para operar sobre los problemas que el propio hombre ha generado en el mundo

Dos criterios para identificar los problemas ambientales:

- Deberá tratarse de un verdadero problema.
- Deberá tener cierta importancia social y/o ecológica y estar relacionado, de algún modo, con el Medio Ambiente

Las estrategias para investigar un problema ambiental son:

1) Definir cuidadosamente la información básica que se busca. La mejor forma preguntas para las cuales se buscarán respuestas que servirán de guía en el trabajo a realizar

2) Identificar los recursos potenciales y conocidos que podrían dar respuesta a las preguntas que se han formulado

3) Aunar esfuerzos creando grupos de dos o tres personas para estudiar un mismo problema

La Educación Ambiental busca un cambio de actitud³⁶. Actuar en el Medio Ambiente de una manera concordante con los principios de su conservación, sin embargo, no basta con ello. Se requiere otro gran salto, que consiste básicamente en pensar en los recursos naturales para el futuro a lo cual se le asigna el título de *desarrollo para la sustentabilidad*³⁷

³⁶ A este proceso Freire de llama concienciación o proceso de sensibilización sobre el vínculo hombre-naturaleza-economía

³⁷ Uso racional de recursos en el presente con el fin de garantizar la existencia de estos mismos para las generaciones del futuro.

Hasta este momento hemos dado los siguientes saltos:

- 1) Acercamiento ecológico como reconocimiento del orden y equilibrio de la naturaleza
- 2) Reconocimiento del Medio Natural y del Ambiente Social
- 3) Identificación de los nexos. Ambiente Natural – Ambiente Humano y Economía
- 4) Educación para la conservación; Educación Ambiental y Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable

Apartado II
Estado del Arte de la Educación
Ambiental

El concepto de Educación Ambiental³⁸ ha sufrido una serie de modificaciones a lo largo de su historia. Esto es explicable, en la medida en que este campo disciplinario no está acabado, se encuentra de hecho, en un proceso permanente de revisión y re conceptualización, mismo que nos alcanza en los albores del siglo XXI y se empeña en poner el acento en las relaciones que guarda el hombre con la naturaleza, con la ciencia, con la tecnología, con la formación ciudadana entre otras.

Es así como nos proponemos presentar escuetamente el estado del arte de la Educación Ambiental, que si bien, surge en el segundo tercio del siglo XX, ya posee antecedentes en la antigüedad como lo hemos presentado en el apartado próximo pasado.

2.1 Historia de la Educación Ambiental

Fue en la década de los setentas cuando se comenzó a difundir la necesidad de una reflexión sobre el impacto del hombre sobre la naturaleza, en este sentido, una concepción adoptada fue la que se expresó en el *Coloquio Internacional de Enseñanza y Medio Ambiente en 1972*³⁹ en donde se define:

“El conjunto de seres y de cosas que constituyen el espacio próximo o lejano del hombre, sobre los que se puede actuar, pero que recíprocamente pueden

³⁸ De hecho, la Educación Ambiental (EA) inicia como un asunto ecológico, después de escala a un asunto de Ética ambiental, proceso de concienciación sobre la acción del hombre sobre la tierra; se impulsa como constructo hacia una Educación Ambiental y recientemente se instituye como una Educación para el Desarrollo Sustentable

³⁹ Caride Gómez, José Antonio (1991) *La Educación Ambiental: Concepto, historia y perspectivas*. Ed. Torculo, Chile

actuar sobre él y determinar, total o parcialmente, su existencia y modos de vida”⁴⁰

Otro acercamiento en esta misma década corresponde a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza⁴¹ propuso, propuso la siguiente definición sobre la EA.

"Es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias, tendientes a comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante. La EA también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental."

De ahí resulta que la EA es un proceso constante que trae como consecuencia el cultivo de personas receptivas de valores capaces actuar para proteger su medio natural y cultural en función de sus necesidades tomando decisiones y de sus consecuencias que permitirán la preservación de la vida en general, con resultados que permiten el desarrollo sustentable personal y colectivo, en el tiempo actual o para futuras generaciones.

La Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano⁴², reconoce la educación ambiental no como una disciplina independiente, sino que incorpora a su objeto de estudio el concepto moderno de medio ambiente con sus dimensiones naturales, culturales y socio-económicas. Esta propuesta se profundiza en las Conferencias de Belgrado 1975, Tbilisi 1977 y Moscú 1987.

⁴⁰ Op. Cit. p.13

⁴¹ UICN (1970) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

⁴² Suecia (1972) Conferencia sobre Medio Ambiente Humano

Sin embargo cabe hacer notar, que fue en Tbilisi 1977, cuando se acuñó por primera vez el término Educación Ambiental, de hecho ahí mismo, se determinaron propósitos, metodología y enfoque de trabajo:

En Tbilisi, en 1977 se definió: que la Educación Ambiental es el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada de los problemas del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales.

Se busca ante todo:

“1.- Lograr un cambio profundo en las estructuras, en las formas de análisis y en la gestión de las cuestiones referentes al medio ambiente.

2.- Conseguir que en la planificación se tenga en cuenta prioridades los conocimientos de la ciencia de la ecología pueda aportar.

3.- Lograr el establecimiento de principios éticos

4.- Establecer un tipo de educación en el que la metodología utilizada sea de contacto directo con la realidad circundante”⁴³

⁴³ Cañal, Pedro; García, José (1985) Ecología y escuela, teoría y practica de la educación ambiental.Ed. Laia , Barcelona

Se llegó a un acuerdo unánime en cuanto a la importancia del papel de la educación ambiental en la conservación y mejoramiento del medio ambiente a nivel mundial y se define el contenido de educación ambiental, se establecen las políticas y estrategias recomendadas a escala internacional para su desarrollo, principalmente.

La Agenda 21, adoptada en la Conferencia de las Naciones sobre Medio Ambiente y Desarrollo⁴⁴, considera que la educación ambiental es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo.

Así mismo, se plantea la necesidad de adoptar el enfoque interdisciplinario, con el fin de apoyar teórica y conceptualmente, así como en su materialización práctica el proceso de educación ambiental y reorientarlo hacia el desarrollo sostenible.

Transcurridos diez años, en el Congreso sobre Educación y Formación Ambiental, se definió la educación ambiental como "...un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia, y también la determinación que les capacitará para actuar individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros"⁴⁵.

⁴⁴ UNESCO 1977 Cumbre sobre Medio Ambiente y Desarrollo

⁴⁵ UNESCO 1987 Agenda XXI

A diez años de Tbilisi la UNESCO⁴⁶, considera que: "La educación ambiental plantea la necesidad de nuevos métodos pedagógicos y de administración del saber acorde con los principios del desarrollo sostenible, la gestión participativa y la administración colectiva de los procesos ecológicos y productivos, que aseguran una oferta sostenida de los recursos naturales y de satisfacciones para la Sociedad...".

Lo que se deriva de esto, es ante todo el carácter y concepción social de la EA:

"[ya que] debe cumplir con la función de aproximar a los individuos a la comprensión de las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno y a la relación entre medio ambiente y desarrollo.

Se considera como un objetivo fundamental de este proceso lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente natural y el creado por el hombre, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales, y adquieran los conocimientos, los valores, los comportamientos y las habilidades prácticas para participar, responsable y eficazmente, en la prevención y solución de problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente"⁴⁷

Por lo tanto, debe tener en cuenta a toda la sociedad, este tipo de educación.

⁴⁶ En la revista Educación Superior y Sociedad (1992) UNESCO

⁴⁷ Cañal, Pedro; García, José (1985) Ecología y escuela, teoría y práctica de la educación ambientales. Laia, Barcelona

La educación ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad toman conciencia de su medio ambiente y adquieren los conocimientos, valores, competencias, experiencias y la voluntad que les permita actuar, individual y colectivamente, para resolver los problemas ecológicos actuales y futuros.

Es muy importante lograr, practicar y tener en cuenta que "La introducción de la dimensión ambiental en la educación requiere un cambio en el mecanismo de acceso a la docencia, en particular en aquellos niveles en que como enseñanza media y universitaria, los actuales mecanismos no recogen la evaluación de la metodología y la didáctica, sino exclusivamente contenidos"⁴⁸

La importancia de la educación ambiental se puede expresar en el fin que persigue que es mejorar todas las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre el medio ambiente y las de los hombres entre sí.

Sin embargo, conviene aclarar con respecto a cada nación, de acuerdo con su cultura, el significado de conceptos básicos como calidad de vida y felicidad humana en el contexto del medio ambiente total y reconociendo el valor de las culturas entre las fronteras nacionales.

Es evidente que cada país debe determinar las medidas que garanticen la conservación y mejoramiento de las capacidades potenciales humanas, el desarrollo social y el bienestar individual en armonía con el medio geofísico y el creado por el hombre.

⁴⁸ Ibidem. p38

En la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo⁴⁹ Se establece el Principio 19, que señala: Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana.

Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.

En Estocolmo 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.

En Belgrado al interior del Seminario Internacional De Educación Ambiental⁵⁰, se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio. Se recomienda la enseñanza de nuevos conocimientos teóricos y prácticos,

⁴⁹ UNESCO, Suecia 1972

⁵⁰ UNESCO 1975 Belgrado

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.

Los principios recomiendan considerar el medio ambiente en su totalidad, es decir, el medio natural y el producido por el hombre. Constituir un proceso continuo y permanente, en todos los niveles y en todas las modalidades educativas.

Aplicar un enfoque interdisciplinario, histórico, con un punto de vista mundial, atendiendo las diferencias regionales y considerando todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental. La meta de la acción ambiental es mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre si.

Se pretende a través de la educación ambiental lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos 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.

Los objetivos se refieren a la necesidad de desarrollar la conciencia, los conocimientos, las actitudes, las aptitudes, la participación y la capacidad de evaluación para resolver los problemas ambientales.

En el documento denominado Carta de Belgrado que se deriva de este evento se señala la necesidad de replantear el concepto de Desarrollo y a un reajuste del estar e interactuar con la realidad, por parte de los individuos.

En este sentido se concibe a la educación ambiental como herramienta que contribuya a la formación de una nueva ética universal que reconozca las relaciones del hombre con el hombre y con la naturaleza; la necesidad de transformaciones en las políticas nacionales, hacia una repartición equitativa de las reservas mundiales y la satisfacción de las necesidades de todos los países.

Al interior de la Conferencia Mundial sobre Educación y Formación Ambiental⁵¹ surge la propuesta de una estrategia Internacional para la acción en el campo de la Educación y Formación Ambiental para los años 1990 - 1999.

En el documento derivado de esta reunión se mencionan como las principales causas de la problemática ambiental a la pobreza, y al aumento de la población, menospreciando el papel que juega el complejo sistema de distribución desigual de los recursos generados por los estilos de desarrollo acoplados a un orden internacional desigual e injusto, por lo que se observa en dicho documento una carencia total de visión crítica hacia los problemas ambientales.

En la llamada Cumbre de la Tierra⁵² se emitieron varios documentos, entre los cuales es importante destacar 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

⁵¹ UNESCO/PNUMA 1987

⁵² Río de Janeiro 1992

fomento de la educación, capacitación, y la toma de conciencia; establece tres áreas de programas: La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público, y el fomento a la capacitación.

Paralelamente a la Cumbre de la Tierra, se realizó el Foro Global Ciudadano de Río 92. En este Foro se aprobó 33 tratados; uno de ellos lleva por título Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global el cual parte de señalar a la Educación Ambiental como un acto para la transformación social, no neutro sino político, contempla a la educación como un proceso de aprendizaje permanente basado en el respeto a todas las formas de vida.

En este Tratado se emiten 16 principios de educación hacia la formación de sociedades sustentables y de responsabilidad global. En ellos se establece la educación como un derecho de todos, basada en un pensamiento crítico e innovador, con una perspectiva holística y dirigida a tratar las causas de las cuestiones globales críticas y la promoción de cambios democráticos.

Al mencionar la crisis ambiental, el Tratado identifica como inherentes a ella, la destrucción de los valores humanos, la alienación y la no participación ciudadana en la construcción de su futuro. De entre las alternativas, el documento plantea la necesidad de abolir los actuales programas de desarrollo que mantienen el modelo de crecimiento económico vigente.

En el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental⁵³, se estableció que la educación ambiental es eminentemente política y un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social, ahora no solo se refiere a la cuestión ecológica sino que tiene que incorporar las múltiples dimensiones de la realidad, por tanto contribuye a la resignificación de conceptos básicos.

Se consideró entre los aspectos de la educación ambiental, el fomento a la participación social y la organización comunitaria tendientes a las transformaciones globales que garanticen una óptima calidad de vida y una democracia plena que procure el autodesarrollo de la persona.

2.1.1 Oteando Cumbres y Conferencias sobre Educación Ambiental

- **LA DÉCADA DE LOS SESENTA**

- Se producen las primeras respuestas institucionales: UNESCO. En 1968 "Estudio comparativo sobre el Medio Ambiente en la escuela" con el objetivo de conseguir que la educación se incorpore a una dinámica en la que la escuela y su entorno constituyan una única realidad

- Se producen tímidos intentos de incorporar la Educación Ambiental al sistema educativo en diversos países: Reino Unido, Países Nórdicos (Suecia) y Francia

⁵³ Guadalajara, México 1992. Conclusiones

- **LA DÉCADA DE LOS SETENTA**

- La creación del Programa MAB de la UNESCO (París, 9-19 de noviembre de 1971)
- La Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano (Estocolmo, 5-16 de junio de 1972). El principio básico 19 (26 en total) hace referencia a la Educación Ambiental
- El Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA). 1973
- El Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA)
- Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado (13-22 de octubre de 1975). Sirvió como plataforma de lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental
- Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental de Tbilisi (14- 26 de octubre de 1977). Se establecieron los criterios y directrices que habrían de inspirar todo el desarrollo de este movimiento en las décadas siguientes

- **LA DÉCADA DE LOS OCHENTA**

- Reunión Internacional de Expertos sobre Educación Ambiental (París, 6-10 de septiembre de 1982)
- Congreso Internacional sobre Educación Ambiental y Formación de Moscú (17-21 de agosto de 1987). En las conclusiones del congreso se pueden diferenciar nueve secciones cada una referida a un determinado ámbito de acción
- Resolución de la Unión Europea (1988)

- **LA DECADA DE LOS NOVENTA**

- La Conferencia de Río 92

- Congreso Mundial para la Educación y Comunicación acerca del Ambiente y Desarrollo, celebrado en Toronto (Canadá) en octubre de 1992. Fue la primera reunión internacional sobre Educación Ambiental que se basó en las recomendaciones de la Cumbre de la Tierra

- La Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad. Educación y Conciencia Pública para la Sostenibilidad (Tesalónica, Grecia. 8-12 de diciembre de 1997). Buscaba poner de manifiesto el papel decisivo de la educación y de la conciencia pública en la consecución de la sostenibilidad

2.2 Hacia una Pedagogía Ambiental

Siguiendo la ruta de Tbilisi no es recomendable insertar la Educación Ambiental como un anexo al plan curricular; el currículo si bien cierto esta pensado a partir principios y finalidades de la educación en un contexto, debe coadyuvar a la construcción de un hombre integral. Proceso de formación humana en todas sus dimensiones.

En tal sentido, el trabajo ambiental supone un proceso identitario, es decir, construir una fundamentación racional, que si bien, parte de un proceso de comprensión de qué y el para qué, demanda sobre todas las cosas un proceso de intervención en, con y para la naturaleza

La Pedagogía Ambiental se concibe como un producto reflexivo del segundo tercio del siglo XX, cuyo fundamento es histórico-social, ya que da respuesta a

la problemática del desequilibrio ecológico, que el hombre mismo ha creado; posee un fundamento axiológico, que reza en una ética ecológica; se mueve desde la interdisciplina como un tema transversal y emergente, con base a un enfoque globalizador y sistémico y pretende un carácter formativo

La Pedagogía Ambiental englobaría cualquier aspecto educativo en relación al Medio Ambiente. Defiende una visión holística e interactuante de la realidad. Pronto se concebirá además no como una nueva disciplina sino como una progresiva integración de la cuestión ambiental en todo el currículo, de acuerdo con las pioneras concepciones nórdicas (década de los setentas) y posteriormente seguidas por Gran Bretaña, Francia y otros países

Tres aspectos que muestran el desarrollo de la Educación Ambiental y su traducción en la práctica:

- 1) El concepto de Educación Ambiental. Todas las disciplinas conciernen a su estudio con vistas a comprender los múltiples factores que lo integran. Exige un tratamiento interdisciplinar. Proceso permanente.

- 2) La formación del personal. Factor clave para integrar la Educación Ambiental en el sistema educativo formal. Los logros reales en la práctica están muy lejos del desarrollo teórico alcanzado por la Educación Ambiental.

- 3) Las Políticas Educativas

Para que se lleve a la práctica ha de empezar por aplicarse en la formación del profesorado. El alcance de la Educación Ambiental depende del sentido que tome el concepto de Medio Ambiente

Exige un enfoque didáctico basado en los métodos activos que valoricen y fomenten la iniciativa del alumno y no dejar todo el proceso formativo en manos de la acumulación informativa

La Educación Ambiental se ha ido desarrollando como elemento estratégico y proteccionista del Medio Ambiente conformándose en su acción en un doble sentido:

- 1) Proporcionar conocimientos y aptitudes
- 2) Despertar nuevos valores que logren una relación más equilibrada del hombre con su medio

Etapas para la consecución de la visión de conjunto que la Educación Ambiental favorece y refrenda como su método natural de conocimiento:

- 1) Descubrimiento del medio: activismo
- 2) Conocimiento del medio: se indaga y profundiza en los elementos previamente descubiertos
- 3) La expresión del medio: mediante la acción creativa

- 4) La crítica del medio: hace que se asuma una visión propia de la realidad
- 5) La transformación del medio: es la formación de un ser capaz de replantearse constantemente las situaciones y hechos de la vida social con posibilidad de encontrar soluciones y llevarlas a la práctica.

➤ **Objetivos de la Educación Ambiental**

Fueron puestos de manifiesto en el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado (1975) y ratificados en la Conferencia Internacional de Educación Ambiental de Tbilisi (1977).

- Conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del Medio Ambiente en general y de los problemas conexos.

- Conocimientos: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del Medio Ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

- Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el Medio Ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.

- Aptitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.

- Capacidad de evaluación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de Educación Ambiental en función de los factores ecológicos, sociales, estéticos y educacionales.

- Participación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del Medio Ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto

El objetivo último de la Educación Ambiental es conseguir que las personas desarrollen conductas correctas respecto a su entorno de acuerdo con valores asumidos libre y responsablemente. Cambio o adecuación positiva en las conductas y las escalas de valores de la población respecto del medio que les rodea.

El objetivo de la Educación Ambiental a largo plazo es contribuir a que los ciudadanos lleguen a estar informados en materia medioambiental y, sobre todo, preparados para trabajar, individual o colectivamente, por la consecución y/o mantenimiento de un equilibrio dinámico entre calidad de vida y calidad de Medio Ambiente.

2.2.2 Fines de la Educación Ambiental

No es posible definir las finalidades de la Educación Ambiental sin tener en cuenta las realidades económicas, sociales y ecológicas de cada sociedad y los objetivos que ésta se haya fijado para su desarrollo

Son fines de la Educación Ambiental:

- 1) Ayudar a ser más sensibles y conscientes ante el Medio Ambiente en su totalidad
- 2) Ayudar a desarrollar una comprensión básica del ambiente en su totalidad, así como de la interrelación del hombre con el mismo
- 3) Ayudar a desarrollar las aptitudes necesarias para investigar el Medio Ambiente y para identificar y solucionar los problemas ambientales
- 4) Ayudar a adquirir valores sociales y una gran preocupación por el Medio Ambiente
- 5) Ayudar a sentirse motivados a participar en la mejora y protección del Medio Ambiente
- 6) Facilitar oportunidades para comprometerse a trabajar a todos los niveles en la resolución de los problemas ambientales.

2.2.3 Metas de la Educación Ambiental

La sensibilidad ambiental puede considerarse una meta básica o meta previa a los otros niveles de metas. La sensibilidad ambiental puede ser precursora de la concienciación ambiental y de una conducta ética y responsable hacia el entorno.

Son metas generales de la Educación Ambiental:

- 1) Ayudar a adquirir conciencia y sensibilidad hacia el Medio Ambiente en su totalidad
- 2) Ayudar a desarrollar una comprensión básica del Medio Ambiente en su totalidad, así como de la interrelación del hombre con este ambiente
- 3) Ayudar a desarrollar las aptitudes necesarias para investigar el Medio Ambiente en su totalidad, y para identificar y solucionar los problemas ambientales
- 4) Ayudar a que adquieran valores sociales y preocupación por el Medio Ambiente
- 5) Ayudar a sentir motivación y a participar activamente en la mejora y protección del Medio Ambiente
- 6) Ayudar a identificar enfoques alternativos y tomar decisiones sobre el ambiente, basándose en factores ecológicos, políticos, económicos, sociales y estéticos
- 7) Ofrecer la oportunidad de participar, a cualquier nivel, en actividades orientadas hacia la solución de los problemas ambientales.

2.2.4 Metodología de la Educación Ambiental

La Educación Ambiental se debe desarrollar a través de procedimientos metodológicos que sean coherentes con sus bases éticas y conceptuales

- La construcción del conocimiento a partir del sujeto que aprende
- El aprendizaje como proceso
- Educar en términos de relaciones: la pauta que conecta
- Del pensamiento global a la acción local
- Las relaciones escuela- territorio: el análisis de contextos
- La visión procesual: investigación- acción
- La resolución de problemas
- El desarrollo de la creatividad: cómo favorecer los comportamientos creativos
- Elaboración de alternativas y toma de decisiones: los escenarios futuros
- Las formas de representación: mapas conceptuales y laberintos de relaciones

De hecho, es a partir de estos acercamientos, que se han dado diversos sesgos y estilos del ambientalismo, mismos que en forma sintética presentamos a continuación:

2.3 Estilos de la Educación Ambiental

Estilo Unidisciplinar

Lo unidisciplinar ha sido una postura y práctica frecuente entre muchos profesionales. Para algunos, optar por este estilo los ha llevado a actuar en las diferentes realidades del mundo desde su propia cosmovisión, esto conlleva, muchas veces, a un hermetismo sobre otras opiniones.

Este tipo de personas pueden considerarse como los "ortodoxos monodisciplinares" que realizan proyectos.

Es de reconocer que la unidisciplinariedad lleva a una especialización de profesionales y técnicos donde por lo regular predomina una metodología estándar, que es de gran importancia en proyectos técnicos, por ejemplo, en proyectos de clasificación y reutilización de desechos sólidos y peligrosos, técnicas de captación de agua o análisis de suelos.

Por lo regular este estilo se practica y es reproducido, comúnmente, en las instituciones de educación, capacitación e investigación. Por ejemplo, algunas de estas propuestas llegan a considerarse como "proyectos educativos" curriculares y extracurriculares por el hecho de cumplir o adecuarse con cierto formato y requisitos académicos predeterminados por la institución; en este sentido los temas ambientales (más bien ecológicos), son incorporados como algo "obligado y necesario".

Hoy en día, éstos son retomados para formar parte de una serie de clases o de un tipo de programación de cursos o talleres, los cuales realmente son sólo cursos o talleres de educación en biología, educación ecológica⁵⁴, educación agronómica, educación bioética (antropocéntrica o biocéntrica) educación en salud, etcétera.

Es cierto que éstos son parte dimensional de su objetivo y/u objeto de estudio, pero distan de ser proyectos de educación ambiental; son más bien cursos monodisciplinarios que se pueden insertar en temas ambientales específicos.

Esta misma inercia se da en la educación ambiental no formal en diferentes ámbitos y poblaciones; ambas formas educativo ambientales son fáciles de recordar y quedan en la memoria histórica ya que son nuestros acontecimientos, es decir, nuestro presente como un complejo conjunto de pasados. Podemos ejemplificar algunos casos, tales como lo realizado por algunas personas que por su posición y reputación han estado al frente de proyectos nacionales e internacionales de proyectos de conservación y educación del bosque, donde éste se ha considerado, casi siempre, por su importancia productiva (en metros cúbicos de madera).

El ejemplo anterior pudiera ser muy tajante en cuanto a la determinación de si es o no educativo ambiental, o si el trabajo es abordado desde una visión fragmentada o parcializada, también si éste no aborda de manera integral el proceso socio educativo..

⁵⁴ Álvarez, 1984

- Pluridisciplinar

En este estilo la concepción de los proyectos surge de la exigencia y necesidad por conocer, diagnosticar o resolver un problema o una problemática a partir de la suma de enfoques y experiencias. En esta empresa intervienen profesionales y técnicos que trabajan de forma autónoma o realizan el trabajo de forma extra o complementaria a sus labores en las universidades o instituciones. Todos ellos emplean métodos y metodologías comunes en el ámbito de su profesión. Esta forma de trabajo metodológico es claramente analizada por Rolando García⁵⁵, quien la contrapone a su posición interdisciplinaria basada en los sistemas complejos; para él "es frecuente juntar el nombre de dos disciplinas —con guión intermedio o sin él— para establecer un dominio de estudio que exige el aporte de ambas.

El objeto de estudio, en principio, aparentemente es el mismo, pero sus objetivos, de acuerdo con el anteproyecto o protocolo de investigación, son formulados y desarrollados independientemente, es decir, cada miembro formula los propios, posteriormente los integrantes se reúnen para compartir y/o exponer su trabajo.

Habrá que recordar que en este estilo de trabajo, por lo regular, no se toma como requisito necesario la discusión previa sobre la forma de trabajo profesional; en estos casos los miembros, quienes van a conformar el equipo, son considerados y validados como expertos entre ellos y por quien(es) organiza(n), ya que su misión es "aportar" y "contribuir" al proyecto.

En este estilo se dan dos caminos que llevan a consolidar las actividades educativas ambientales.

⁵⁵ Rolando García⁵⁵ (1986 y 1994)

-El primero es producto del desarrollo de un objetivo general, el cual fue trabajado por algunos de los miembros del equipo.

-El segundo camino es la conformación de un producto, que surja del aporte fragmentado de los participantes, no como una prioridad sino como un elemento que pueda apoyar el trabajo principal; en estos casos se considera a lo educativo como elementos técnicos que "van a cambiar pautas de conducta" o "concientizarán a las personas para evitar disminuir determinada situación o fenómeno".

- Multidisciplinar

Los proyectos con este estilo por lo común están integrados por profesionales, técnicos y personas (lugareños subcontractados) con experiencia del lugar, todos con experiencia en el fenómeno, hecho o proceso que se quiere diagnosticar, conocer o resolver. Este grupo organizado como equipo construirá y determinará el objeto de estudio con sus objetivos, los cuales tendrán que trabajarse entre todos; para ello cuenta mucho el reconocimiento y entusiasmo del grupo, así como su caracterización, es decir, la experiencia, la apertura para trabajar en equipo⁵⁶, el tiempo de conocerse (interpersonal), el respeto profesional y el respeto como individuos.

Teniendo en cuenta los anteriores elementos, regularmente éstos se organizan en equipos de trabajo ya sea por tema, objetivo u otra forma que decidan entre todos (normalmente los responsables del proyecto "por lógica disciplinaria", los profesionales, son quienes tienen más peso en las primeras decisiones). Habrá

⁵⁶ Goudswaard y Teitelbaum, 1977

una serie de reuniones para retroalimentar y evaluar el trabajo particular y de conjunto tanto en la elaboración del anteproyecto como en la ejecución del proyecto.

En lo que concierne a lo educativo ambiental, es visto como un proceso participativo, el cual se determinará y concluirá con resultados y propuestas hechas por el propio grupo mediante un proceso que, aunque para Montes y Leff⁵⁷ es interdisciplinario, para nosotros es adecuado para este estilo, el cual debe ser dialéctico, sistémico, selectivo, interactivo y no restrictivo.

Tanto en los estilos uni, pluri como multidisciplinario no existe o es incipiente la socialización de la información hacia la población, de igual forma sucede con los productos del proyecto; queda todo de manera impersonal o bajo supuestos.

En este tipo de casos es común que se hagan, por parte de algunos institutos de investigación y universidades, así como instituciones públicas, subcontrataciones de personal para realizar sus proyectos, con propósitos que, en ocasiones, distan de tener componentes o intenciones de cambio social Advertencia: el estilo por sí solo no es la causa de lo anterior⁵⁸, ya que la conformación del equipo y el grado de responsabilidad social, a lo largo del proyecto, determinará muchos productos y procedimientos.

⁵⁷ Leff 1986

⁵⁸ Figueroa, 1995.

- Interdisciplinar

Con respecto a este estilo de trabajo, en el área educativo ambiental en comunidades rurales, puede considerarse entre los más populares y aceptados tanto por las ONG e instituciones que realizan trabajo social, como por las propias comunidades, como puede constatarse en algunas experiencias en América Latina⁵⁹ Ser popular en algunas regiones no quiere decir que su aceptación y aplicación sea extensiva ya que, como veremos, este estilo requiere una forma de trabajo profesional y comunitariamente diferente de los anteriores.

Entre las razones de éxito principales están, en primer lugar, que lo educativo es visto como un proceso social que se construye y reconstruye; segundo, que propicia y apoya a diferentes tipos de coordinación, vinculación y organización social; tercero, que los productos y subproductos del proyecto son vistos o palpables por la comunidad a corto y/o mediano plazo; y cuarto, que la concepción y elaboración del proyecto trata de problematizar y contextualizar para buscar explicaciones, soluciones o alternativas, y no ser un proyecto que sólo es un vehículo que debe abordar y tratar de solucionar determinado(s) problema(s), en estos casos lo *remedial* se evita como primera postura de la que pudiera partirse.

El equipo de trabajo está constituido por profesionales, técnicos y personas de la comunidad. En este último caso, por lo común la gente que participa está consciente de su participación, vive en el sitio o cerca de donde se va a realizar el proyecto. A diferencia de la forma de trabajo multidisciplinario, los miembros de la comunidad participan en todo el proceso con la misma responsabilidad y derechos que acuerden entre todos.

⁵⁹ Benítez Arias, 1990; Escobar y colaboradores, 1994; Castro Juárez, 1994, Laizerovitz, 1994

Como punto central de este estilo, destaca que el equipo de trabajo define métodos y construye metodologías según sea el caso, por lo que en muchas ocasiones los proyectos cambian de sentido, es decir, el proyecto puede adquirir otros objetivos y metas por alcanzar si los miembros del equipo así lo deciden, aunque muchas veces son factores externos los que marcan estos cambios, por ejemplo, devaluación de la moneda, cambio de políticas, fenómenos naturales, reconocimiento o resistencia de ciertas pautas culturales sociales y culturales, etcétera.

Uno de los éxitos de este estilo está en que siempre tenderá a socializar la información y los productos, así como apoyar e impulsar el desarrollo autogestivo de la(s) comunidad(es). El desarrollo del trabajo puede dividirse por temas, grupos, secciones u otra forma de organización, siempre y cuando el equipo tenga claro que es un trabajo de conjunto, el cual ellos mismos están construyendo y han consensado y validado, por ejemplo, todo lo que conforma, estructura y hace funcionar al marco teórico y operativo con el cual trabajan.

En este estilo los temas de trabajo son tan especializados y generales como especializados son los profesionales del estilo unidisciplinario; sólo sería suficiente con ver las carreras técnicas y de educación superior que ofrecen sobre temas ambientales⁶⁰

En lo interdisciplinario, el valor del trabajo cotidiano entre la población objetivo y el equipo comunidad está por encima de objetivos y metas impuestas institucionalmente. La tarea que realizan entre todos siempre tratan que sea compartida por el equipo, aunque muchas veces se tenga que designar responsables por área o tema; por ejemplo, los datos y la información que se produzca son procesados, refutados y validados por quienes realmente tienen

⁶⁰ PNUMA 1992-1996; SEDESOL, 1994; EUROECO, 1991

experiencia y capacidad, un ejemplo de estos casos se ve consolidado en algunas cartillas, folletos o libros que rescatan la experiencia del proyecto⁶¹

Con todo esto podemos entender que lo interdisciplinario ha ido por otro camino y desarrollo, ya no se fundamenta *en* el aporte de las disciplinas, ahora plantea sus fundamentos *entre* la interacción que hay de las disciplinas, y se apropia de otro componente y dimensión interrelacional: el conocimiento y saber popular y tradicional, que como dice Enríque Leff⁶², deben estar en interacción, integración y exclusión.

Reconocer en una comunidad este tipo de trabajo tal vez sea fácil, si alguna vez hemos leído o estado involucrados en trabajos de investigación participativa y/o planeación participativa⁶³ Es claro que al reconocer elementos de estas metodologías se puede distinguir el impacto inmediato y directo que origina este tipo de proyectos⁶⁴ por ejemplo, los trabajos comunitarios de algunas ONG, de organizaciones de productores, campesinos y obreros, así como de otras organizaciones de la sociedad civil⁶⁵ que han encontrado que el trabajo de base sin la participación e integración de la Base (sociedad) termina en discursos demagógicos, en documentos de fantasía y en el desánimo o desesperanza de las comunidades.

- *Transdisciplinar*

Este estilo se encuentra entre una utopía viable del desarrollo multifacético de las comunidades y regiones, y la trascendencia de los paradigmas científicos, digamos en una redimensionalización de objetos de estudio y problemáticas.

⁶¹ Medellín y Contreras, 1994, Contreras y Medellín, 1994

⁶² Enríque Leff (1993),

⁶³ Schutter, 1987 y Yopo, 1989

⁶⁴ Schmelkes, 1991

⁶⁵ Figueroa, (1996),

Se puede decir que esta forma de trabajo en equipo es muy parecida a la interdisciplinar, en cuanto a cuatro principales puntos: a) como un proceso social; b) en coordinación y organización social; c) en productos palpables por la comunidad; y d) en que lo remedial se evita como primer postura de la que parte el proyecto.

A diferencia de la interdisciplinaria, este estilo trata de dar igualmente valor a otros tipos de conocimientos y saberes que no son científicos o cientifizados, como son el tradicional y popular; éstos son entendidos no como conocimientos complementarios que se debaten en estar o no estar, debido a que existe para muchas personas el filtro de lo que "debe y es científico"; estos conocimientos son reconocidos *como lo que son* en su propio contexto, es decir, si la gente de cierta zona considera, por ejemplo, que la cueva y el manantial de cierto lugar tienen determinadas propiedades mágicas, espirituales o proporcionan vitalidad y recreo, entonces lo son, sin descartar que para otras personas esos mismos lugares y elementos naturales sean vistos con otra visión e intención.

La conceptualización tanto del marco teórico como del metodológico y operativo son productos de la participación interactiva del equipo y la comunidad; su concreción como forma de trabajo se construye y reconstruye tomando en cuenta relaciones personales e interpersonales, estados de ánimo, capacidades, actitudes, aptitudes, posturas ideológicas, estilos de vida, formación e historia de vida, etcétera.

Esta concepción teórico metodológica rompe el hermetismo de las ciencias aplicadas en contextos y situaciones socioambientales reales, pone en dilema existencial a las ciencias "puras" o fundamentales, ya que el trabajo se

interioriza y revalora desde temas marginados u olvidados por estas ciencias. Lo medular o regulatorio ya no es lo científico, sino un estado complejo de conocimientos, saberes y procederes.

Con respecto a lo educativo ambiental, este estilo no se norma o guía por resultados espectaculares, ni tampoco por la consolidación de "elefantes blancos" como pueden ser escuelas verdes, granja/escuelas, museos, centros de naturaleza, centros de interpretación, huertos comunitarios, materiales didáctico ambientales universales, etcétera⁶⁶

⁶⁶ Gutiérrez, (1995).

Apartado III
De la Ecología al problema del agua

3.1 El Agua en el mundo y en México

La historia de la humanidad está ligada necesariamente a la historia del agua, las grandes civilizaciones se asentaron a horillas de grandes acumulaciones de agua (véase Egipto, Grecia, Roma; China, Aztecas, etc.). El agua es ante todo el líquido vital con el que el hombre cuenta; en ella y por ella se han dado las grandes revoluciones de la humanidad y se piensa que en el siglo XXI por ella se darán las grandes guerras de la humanidad.

Fueron los griegos quizá los primeros pensadores que ubicaron en el agua el origen primigenio de todas las cosas; Tales de Mileto⁶⁷ en el siglo VI A. de C., la ubicó como el primer principio de la vida (Argé o Arché) y conjuntamente con Anaxímedes y Anaximandro⁶⁸, vieron en este elemento el fundamento de la vida (el agua, la tierra, el fuego y el aire) que históricamente coincide con la visión bíblica en donde a través de la combinación de los cuatro elementos dieron origen a todas las cosas.

Ya Empédocles⁶⁹ ubicaba la combinación de los cuatro elementos en el sentido de la cosmogonía del mundo humano y natural; Demócrito⁷⁰ pensó sobre ello, y afirmó que los átomos son el fundamento último de la vida, y sin embargo, en ello el papel del agua fue fundamental.

Pera nadie es nuevo que en el agua se originó la vida y de ella sigue dependiendo, pues es un constituyente indispensable que permite el

⁶⁷ Se considera que Tales de Mileto fue el primer filósofo que se ocupó por el origen de todas las cosas.

⁶⁸ Dentro del quehacer filosófico, una de las escuelas más importantes es la de Mileto; que busca afanosamente un origen material para dar respuesta al origen de las cosas

⁶⁹ Pensaba que los cuatro electos se asocian y se disocian en la conformación de todas las cosas

⁷⁰ Identifico en el átomo la partícula más pequeña en la que se puede dividir la naturaleza

funcionamiento adecuado del organismo de todos los seres vivos. Considerado uno de los mejores disolventes.

En términos biológicos, este recurso es muy útil y fundamental en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, comerciales y para la existencia del hombre y del ambiente social y natural.

De hecho, el *planeta tierra* no debiese llamarse así, responde a la idea de un *planeta agua*⁷¹, ya que su constitución, básicamente consiste en un 71 por ciento por agua, cuyo volumen se estima en mil 460 millones de kilómetros cúbicos; sin embargo, grandes regiones carecen de ella debido a una distribución natural no equitativa. Esta proporción irregular se ha incrementado por las alteraciones climáticas, la contaminación y el uso irracional del líquido.



Del volumen total del agua, el 97.5 por ciento es salada y está contenida en los mares y los océanos. El 2.5 por ciento restante es agua dulce y casi toda se encuentra almacenada en los casquetes polares de la Antártida y Groenlandia

⁷¹ Esta idea es vieja, aunque muy reveladora ya que la composición del planeta azul es fundamentalmente de agua

y como agua subterránea fósil; la más accesible está concentrada en ríos, lagos y embalses, y representa el 0.007 de toda el agua de la tierra.

De esta porción, el 87 por ciento se emplea para la agricultura. Entonces, la cantidad del líquido restante es muy pequeña y las necesidades aumentan conforme crece la población mundial, que según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) superará los diez mil millones de habitantes en el año 2050.

Entre 1900 y 1995, la demanda mundial de agua se ha incrementado seis veces debido al acelerado ritmo de crecimiento de la población. La cantidad disponible del recurso se ve perjudicada por las inundaciones, las sequías y por una amenaza a largo plazo representada por el calentamiento mundial, pues éste va a influir notablemente en los recursos hídricos.

Por otra parte, no toda el agua extraída puede consumirse, pues cerca de la mitad se pierde por evaporación, una cuarta parte queda inutilizable para el consumo humano porque se contamina y si a ello se le agrega que toda intervención del hombre modifica necesariamente su ciclo alterando los equilibrios naturales, la situación se complica.

El problema de la contaminación del agua provoca que unos 25 millones de personas mueran anualmente en países en desarrollo a causa de distintas enfermedades relacionadas con el vital líquido.

Asimismo, se estima que 20 por ciento de la población mundial carece de agua potable segura mientras que el 50 por ciento no tiene acceso a servicios sanitarios adecuados.

A fin de crear conciencia en la población mundial, la Asamblea General de las Naciones Unidas acordó conmemorar cada 22 de marzo el "Día Mundial del Agua"⁷². La celebración inició a partir de 1993 y se estableció en una época en la que resulta indispensable sensibilizar a toda la humanidad sobre la función vital que desempeña este recurso en el desarrollo de todos los países.

El "Día Mundial del Agua" del año 2000 dirige su atención hacia la necesidad de abordar los problemas relacionados con el suministro, el conocimiento sobre la importancia de conservación y protección del recurso, así como el incremento de la participación de los gobiernos, organizaciones no gubernamentales y el sector privado en su administración.⁷³

Este problema que se nos presenta en la actualidad es un tema que cada día ocupa más la atención de científicos, técnicos, políticos y en general, de muchos de los habitantes del planeta.

La escasez de este vital líquido obliga a reiterar nuevamente una llamada a la moderación de consumo por parte de la población a nivel mundial, ya que sin su colaboración los esfuerzos técnicos que llevan a cabo algunas organizaciones resultarían insuficientes.

⁷² Curiosamente el Día del agua responde a la crisis del líquido vital, más aún, en nuestro país que actualmente atraviesa por una escasez como nunca antes vista

⁷³ hispagua.cedex.es/cultura_agua/cultura_agua.phphispagua.cedex.es/cultura_agua/cultura_agua.php

Sólo muy poca agua es utilizada para el consumo del hombre, ya que: el 90 % es agua de mar y tiene sal, el 2 % es hielo y está en los polos, y sólo el 1 % de toda el agua del planeta es dulce, encontrándose en ríos, lagos y mantos subterráneos.

Además el agua tal como se encuentra en la naturaleza, para ser utilizada sin riesgo para el consumo humano requiere ser tratada, para eliminar las partículas y organismos que pueden ser dañinos para la salud.

3.1.1 La problemática del agua

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

México⁷⁴ es un país rico en recursos naturales, obtiene el agua que consume la población de fuentes tales como ríos, arroyos y acuíferos del subsuelo. Estos acuíferos se recargan de forma natural en época de lluvias.

Sin embargo, la época de lluvias tiene una duración promedio de cuatro meses lo que propicia una escasa captación. Aunado a esto, del total de agua captada por lluvias, aproximadamente el 70% se evapora.

⁷⁴ Cfr. en www.cespte.gob.mx/Hist-agua.htm

La desproporción que existe entre la cantidad de agua que se capta por escurrimiento y las extensiones territoriales que comprenden aunado a la corta temporada de lluvias hace que la disponibilidad del agua sea cada vez menor.

Bajo este panorama México⁷⁵ enfrenta actualmente graves problemas de disponibilidad, desperdicio y contaminación del agua. Parte de esta problemática, se enfrenta con la construcción de la Infraestructura Hidráulica que permite satisfacer de agua a los diferentes sectores de la población:

- Agrícola,
- Industrial,
- Doméstico,
- Servicios
- Generación de Energía Eléctrica⁷⁶

No obstante existen diferencias territoriales importantes que son desfavorables; en el norte del territorio nacional, el agua de lluvia que se capta por escurrimiento es únicamente el 4% mientras que en el sureste y las zonas costeras se logra captar el 50% del escurrimiento⁷⁷.

⁷⁵ hispagua.cedex.es/cultura_agua/cultura_agua.php

⁷⁶ www.cespte.gob.mx/Hist-agua.htm

⁷⁷ Revisar Mapa de escurrimiento de la República Mexica

República Mexicana



(Esguerrimiento superficial en milímetros)

Así, entre otros beneficios de la infraestructura hidráulica se encuentra la protección a la población y las áreas productivas de situaciones como las inundaciones, además de aprovechar las zonas con alto promedio de esguerrimientos para la generación de servicios como la energía eléctrica.

La zona norte del país⁷⁸ está constituida por regiones áridas y las presas tienen la función de captar el agua que se utilizará en la actividad agrícola. En la zona sur del país, donde se localizan las regiones húmedas, las presas tienen como función almacenar el agua para la generación de la energía eléctrica y el control de avenidas.

Dada la importancia del agua, es nuestro deber utilizarla adecuada y racionalmente, y así ayudar a nuestro medio ambiente, realizando algunas pequeñas tareas:

⁷⁸ www.cespte.gob.mx/Hist-agua.htm

Las fuentes, los manantiales, las cuencas o cañadas están en acelerada vía de extinción, hay cambios de clima y de suelo, inundaciones, sequías y desertización.

Pero es la acción humana la más drástica: ejerce una deforestación delirante, ignora los conocimientos tradicionales sobre todo de las comunidades indígenas locales, retira el agua de los ríos de diferentes maneras, entre otras con obras de ingeniería, represas y desvíos.

En la agenda política internacional⁷⁹ el tema de la escasez del agua se ha vuelto prioritario, por ejemplo, el acceso al agua es un punto importante de los acuerdos de paz entre Israel y sus vecinos. Pero este aspecto no está confinado al Medio Oriente, puesto que el compartir ríos es un asunto de índole de seguridad nacional, precisamente por la importancia del agua para el desarrollo; actualmente cerca del 40% de la gente en el mundo vive en más de 200 cuencas de ríos compartidos.

Y es que ante una situación de escasez del agua la amenaza se cierne sobre tres aspectos fundamentales del bienestar humano:

- Producción de alimentos,
- Salud
- Estabilidad política y social.

Esto se complica aún más si el recurso disponible se encuentra compartido, sin considerar el aspecto ecológico. Es por esto que, la gestión del recurso deberá tender a evitar situaciones conflictivas debidas a escasez, sobreexplotación y

⁷⁹ hispagua.cedex.es/cultura_agua/cultura_agua.php

contaminación, mediante medidas preventivas que procuren un uso racional y de conservación.

La conceptualización de la conservación del recurso agua debe entenderse como un proceso que cruza a varios sectores⁸⁰, por lo que la estrategia debe considerar todo:

- Lo económico,
- Lo social,
- Lo biológico,
- Lo político

La calidad del agua es fundamental para el alimento, la energía y la productividad. El manejo juicioso de este recurso es central para la estrategia del desarrollo sustentable, entendido éste como una gestión integral que busque el equilibrio entre crecimiento económico, equidad y sustentabilidad ambiental a través de un mecanismo regulador que es la participación social efectiva.

El agua es un recurso imprescindible pero escaso para la vida. Menos del 1% del agua del planeta es dulce y accesible para el hombre, aunque este porcentaje varía considerablemente según el lugar, el clima o la época del año.

La irregular distribución del agua en el territorio mexicano plantea situaciones de escasez que se agudizan por la baja eficiencia con que se usa el recurso. Por ello, es necesario construir obras enfocadas en la satisfacción de las demandas de sus diversos usuarios, en la protección a individuos y áreas productivas de inundaciones y en las que permiten el aprovechamiento de su potencial en la generación de energía eléctrica.

⁸⁰ hispagua.cedex.es/cultura_agua/cultura_agua.php

La distribución de los recursos de agua dulce es muy desigual⁸¹. Las zonas áridas y semiáridas del mundo constituyen el 40 por ciento de la masa terrestre, y estas disponen solamente del 2 por ciento de la precipitación mundial.

La agricultura por irrigación⁸² es responsable del consumo de aproximadamente el 70 por ciento del agua, y hasta del 90 por ciento en las regiones tropicales áridas. Los consumos de agua para la irrigación han aumentado más de un 60 por ciento desde 1960.

Al ritmo actual de inversiones, el acceso universal al agua potable no podrá anticiparse razonablemente hasta el año 2050 en África, el 2025 en Asia y el 2040 en América Latina y el Caribe⁸³. En general, para estas tres regiones, que comprenden el 82.5 por ciento de la población mundial, el acceso durante los años noventa aumentó de 72 a 78 por ciento de la población total, mientras que el saneamiento aumentó de 42 a 52 por ciento.

En los países en desarrollo, entre el 90 y el 95 por ciento de las aguas residuales y el 70 por ciento de los desechos industriales se vierten sin ningún tratamiento en aguas potables que consecuentemente contaminan el suministro del agua utilizable.

Aproximadamente el 94 por ciento de la población urbana⁸⁴ tuvo acceso al agua potable al final del 2000, mientras que el índice para los habitantes en áreas rurales era solamente del 71 por ciento. Para el saneamiento, la

⁸¹ <http://www.solociencia.com/ecologia/problematika-global-agua-estadisticas-clave.htm>

⁸² www.ecologiaverde.com/distribucion-del-agua-en-el-mundo

⁸³ <http://www.solociencia.com/ecologia/problematika-global-agua-estadisticas-clave.htm>

⁸⁴ www.ecologiaverde.com/distribucion-del-agua-en-el-mundo

diferencia era aún mayor ya que el 85 por ciento de la población urbana, estaba cubierta, mientras que en las áreas rurales, solamente el 36 por ciento de la población tuvo saneamiento adecuado.

La escasez de agua dulce es uno de los siete problemas ambientales fundamentales presentados en el Informe "Perspectivas del Medio Ambiente Mundial" del PNUMA⁸⁵.

Es más, en una encuesta realizada a 200 científicos lo señalaban, junto al cambio climático, como el principal problema del nuevo siglo. De forma sencilla se puede decir que estamos alcanzando el límite de extraer agua dulce de la superficie terrestre, pero el consumo no deja de aumentar. Sin embargo, una gran amenaza la constituye el efecto que el cambio climático tendrá sobre el ciclo hidrológico y la disponibilidad de agua dulce. Básicamente se agravarán las condiciones de escasez de las zonas que ya son áridas (menos lluvias y mayor evaporación).

Actualmente el 20 % de la población no tiene acceso a agua de calidad suficiente y el 50% carece de saneamiento. África y Asia Occidental son las zonas de mayor carencia

De forma simplificada podríamos decir que en los países enriquecidos el problema del agua afecta sobre todo a la conservación de la naturaleza y a las posibilidades de crecimiento económico mientras que en el sur, además de todo eso, la falta de agua potable es la causante directa de enfermedades como la diarrea y el cólera que causan la muerte de 15 millones de niños cada año.

⁸⁵ Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El consumo global de agua dulce se ha multiplicado por 6 entre 1900 y 1995 mientras que la población sólo lo ha hecho por 3 ¿superpoblación o superconsumo?.

La Agricultura se lleva el 70% de agua dulce⁸⁶ consumida por el uso de técnicas de riego inapropiadas. El consumo industrial se doblará en el 2050 y en países de rápida industrialización como China se multiplicará por 5. El consumo urbano también aumenta con la renta per cápita, sobretodo en usos recreativos (campos de golf, parques y jardines, etc.) y derivados del turismo

Por otro lado la pérdida de calidad del agua dulce⁸⁷ por contaminación repercute muy gravemente en su disponibilidad para consumo, una vez superada la capacidad natural de autodepuración de los ríos:

- En primer lugar la contaminación difusa de origen agropecuario a través del uso incontrolado de plaguicidas tóxicos y fertilizantes (N y P) produce la eutrofización (crecimiento excesivo de algas y muerte de los ecosistemas acuáticos) pero llega a causar enfermedades cancerígenas a las altas concentraciones que se dan en el Sur.
- En segundo lugar la contaminación industrial por metales pesados, materia orgánica y nuevos compuestos tóxicos (PCB, etc) se multiplicará por 4 para el 2025. Por último la contaminación urbana se da sobretodo en las mega ciudades del Sur y a sus cinturones de miseria.

⁸⁶ www.ecologiaverde.com/distribucion-del-agua-en-el-mundo

⁸⁷ www.elaguapotable.com/el_agua_en_el_mundo.htm

Otro gran problema a nivel mundial es el de las aguas subterráneas. Estas constituyen el 97% del agua dulce terrestre frente al ridículo 0.015 % del agua superficial embalsable. El 33% de la población mundial, sobretodo la rural, depende de ella, pero está amenazada tanto por la contaminación de los acuíferos como por la mala utilización de los pozos existentes.

La sobreexplotación de éstos provoca el descenso de la capa freática y hace necesario excavar más hondo; el aumento de costes que esto supone perjudica primero a los más pobres. Cuando esto sucede en zonas costeras el agua del mar penetra y saliniza los acuíferos subterráneos (como ocurre en el litoral mediterráneo).

Por último, tanto a nivel nacional como mundial el agua dulce no está homogéneamente distribuida, ni geográfica ni temporalmente. Por ello se están ya produciendo muchos conflictos por el acceso al agua, sobretodo, internacionales, pero también intranacionales.

Este es un problema que se está agravando muy rápidamente por lo que empezamos a asistir a verdaderas guerras del agua. Sin embargo, esta distribución desigual se utiliza a menudo como excusa para grandes embalses y trasvases que ocultan motivaciones puramente económicas y una política hidráulica derrochadora⁸⁸.

Dado que la causa real de las injusticias derivadas del agua no se deben a una causa natural sino a la lógica imperialista del sistema, la principal línea de acción debe ser combatir éste en todos sus frentes

⁸⁸ www.elaguapotable.com/el_agua_en_el_mundo.htm

3.1.2 ¿qué pasa con México?

México obtiene mil 519 millones de metros cúbicos de agua anuales de las precipitaciones pluviales, mas el 70 por ciento se evapora y el resto escurre en ríos y arroyos o recarga los acuíferos del subsuelo. No obstante, la mayor parte de la lluvia sólo se presenta en cuatro meses del año.

Aproximadamente el 76 por ciento del agua, se consume en el riego de cultivos, 17 por ciento en el abastecimiento a las poblaciones, cinco por ciento en la industria y el resto en otros usos.

En las plantas hidroeléctricas se utilizan 119 mil millones de metros cúbicos de agua para movilizar turbinas y producir electricidad. El sector industrial hace lo propio en sus áreas azucarera, petrolera⁸⁹, química, petroquímica, celulosa, alimenticia y metal básica y emplea 4 mil millones de metros cúbicos al año.

En total se extraen cerca de 79 mil millones de metros cúbicos anuales y conforme transcurre el tiempo, el desarrollo de México dependerá más de los recursos hidráulicos.

En el umbral del tercer milenio, los retos que el país enfrenta en materia de agua son enormes y complejos, y probablemente serán mayores en las próximas décadas, por tanto, es necesario cambiar la percepción sobre este recurso vital.

⁸⁹ <http://www.monografias.com/trabajos14/problemadelagua/problemadelagua.shtml>

Asimismo, la irregular distribución del agua y el incremento en su demanda obligan a comprender que la condición de abundancia del recurso ausente de contaminación, que prevalecía a principios de siglo, ha cambiado de manera dramática en las regiones donde la población y la economía crecieron de manera significativa.

Además, las situaciones de emergencia que se presentaron recientemente en varios estados del país, originadas por lluvias muy intensas --que incluso superaron registros históricos--, y por inundaciones, contrastan con la condición de sequía que afecta a otras regiones de la República Mexicana.

Estos fenómenos climatológicos extremos demuestran que en México, como en otras naciones, el agua se encuentra desigualmente distribuida en el tiempo y en el territorio, por lo que es necesario hacer mayores esfuerzos para disponer de ella en la cantidad y calidad que la población reclama.

Para hacer frente a esos retos y desafíos, la Comisión Nacional del Agua (CNA) trabaja en el desarrollo de estrategias tecnológicas que contribuyan a solucionar o disminuir el problema, además de promover una cultura de cuidado del agua entre la población.

Así, adquiere relevancia el Movimiento Ciudadano por el Agua promovido por la CNA⁹⁰, cuyo cometido es crear en todos los ámbitos de la sociedad una clara conciencia sobre la importancia que tiene el manejo adecuado y la conservación de este recurso, así como el fomento de acciones que apoyen el uso racional.

⁹⁰ smn.cna.gob.mx/boletin/avisos/.../pacifico.html

El Movimiento Ciudadano por el Agua⁹¹ tiene como objetivos informar a la sociedad de la situación actual y las perspectivas de disponibilidad y aprovechamiento del líquido; crear conciencia de su valor económico y el costo de su suministro; concienciar a las comunidades ubicadas en zonas de alto riesgo de que es necesario colaborar en acciones preventivas respecto a inundaciones y despertar el entusiasmo de los usuarios por participar en el esfuerzo común en el cuidado del recurso.

La Comisión tiene como meta mejorar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y la modernización del sector para mantener verificado al sistema hidrológico y así, prevenir riesgos. Ha realizado funciones normativas, financieras, operativas, de construcción y de promoción del desarrollo hidráulico, desde una estructura conformada de acuerdo con la división política del país.

Para el periodo de 1997-2000 se establecieron como prioridades en materia de saneamiento el control de la toxicidad del agua⁹² en las cuencas prioritarias del país; incremento del tratamiento de aguas residuales de origen urbano y depuración de las normas sobre contaminación del líquido con su respectiva aplicación.

Con estas acciones el objetivo es consolidar una nueva administración del agua, que permita avanzar hacia la conservación y el uso razonado de este recurso nacional estratégico

⁹¹ sdpnoticias.com/.../movimiento-ciudadano-por-la-defensa-del-dinero-publico-y-el-estado-laico/

⁹² Cfr. smn.cna.gob.mx/boletin/avisos/.../pacifico.html

3.1.3 Consumo de agua en México

El sector agrícola⁹³ es el mayor consumidor de agua con el 65%, no sólo porque la superficie irrigada en el mundo ha tenido que quintuplicarse sino porque no se cuenta con un sistema de riego eficiente, razón principal que provoca que las pérdidas se tornen monumentales.

Le siguen el sector industrial que requiere del 25% y el consumo doméstico, comercial y de otros servicios urbanos municipales que requieren el 10%.

Para el año 2015 el uso industrial⁹⁴ alcanzará el 34% a costa de reducir al 58% los volúmenes destinados para riego y al 8% los destinados para otros usos. El consumo total de agua se ha triplicado desde 1950 sobrepasando los 4,300 km³/año, cifra que equivale al 30% de la dotación renovable del mundo que se puede considerar como estable.

Ante estas circunstancias muchas regiones del mundo han alcanzado el límite de aprovechamiento del agua, lo que los ha llevado a sobreexplotar los recursos hidráulicos superficiales y subterráneos, creando un fuerte impacto en el ambiente.

Aunque en las últimas dos décadas se ha logrado progreso sobre los distintos aspectos del desarrollo y la administración de los recursos hidráulicos, los temas de la calidad del agua son más serios de lo que se creía.

⁹³ Cruz García Larios. Uso sustentable del agua. (Disponible en la RED) http://www.revistafuturos.info/futuros_11/agua_mexico1.htm

⁹⁴ OB. Cit. García Larios, Cruz

Las razones son diversas pero podríamos citar dos de estas: La mayor parte de la población mundial vive en cuencas compartidas⁹⁵, lo que implica una mayor competencia debida a los usos, 50 países de los cuatro continentes asientan más de tres cuartas partes del total de su población en las cuencas internacionales; lo que hace que el 47% de la población se encuentre en cuencas compartidas internacionales, 214 cuencas son multinacionales, incluyendo 57 en África, 58 en América, 48 en Europa y 51 en Asia.

La situación jurídica sobre el uso y conservación del recurso que se comparte casi siempre en los PED tradicionalmente es ambigua, ya que prácticamente enfrentan una ausencia de reglamentación, aunque los países desarrollados han generado regulaciones y metodologías para una mejor gestión del recurso, no porque sean más precavidos, sino porque los problemas de contaminación de las aguas los comenzaron a enfrentar desde la época de los años 60 y 70, así tenemos que han logrado desarrollar alta tecnología y diversidad de metodologías para su conservación.

En este sentido, este 47% de la población, es decir, dos mil millones de personas dependen de la cooperación de todos los países que comparten las cuencas para garantizar el suministro del agua en cantidad y calidad⁹⁶, y para su estabilidad ambiental.

El agotamiento del agua subterránea es la amenaza oculta para la seguridad de los alimentos. La oferta de alimentos de muchos países en desarrollo depende del agua subterránea que se utiliza para irrigación. Si ese recurso no

⁹⁵ www.pnuma.org/diamundialdelagua/programa.htm

⁹⁶ www.ecologia.unam.mx/investigacion/proyectos/proyectos_biodiv.htm

se administra de forma más sostenible, puede que algunas de las zonas más pobladas del mundo tengan que enfrentarse a una crisis profunda en el futuro.

El primer estudio global del Instituto Internacional para el Manejo del Agua⁹⁷ (IWMI, según sus siglas en inglés) sobre la escasez del agua, publicado en el año 1998, puso de manifiesto que el agotamiento incontrolado de las capas acuíferas subterráneas representaba una seria amenaza para la seguridad de los alimentos en muchos países en desarrollo.

En esos países, el agua subterránea se ha convertido en el sostén principal de las actividades agroalimentarias. Sin embargo, ese valioso recurso no se está utilizando de manera sostenible. En los países en los que se depende del agua subterránea para la irrigación, el exceso de extracción de agua está provocando que los niveles freáticos de agua dulce estén descendiendo a un ritmo muy alarmante⁹⁸.

Las consecuencias derivadas de no intentar solucionar ese problema, son potencialmente catastróficas, especialmente para las poblaciones más pobres, que son las que más padecen la escasez del agua.

Son tres los problemas principales⁹⁹ que caracterizan a la utilización del agua subterránea:

⁹⁷ *International Water Management Institute (IWMI www.iwmi.cgiar.org/)*

⁹⁸ Como en el caso de la Ciudad de México donde la extracción del agua se ha convertido en un verdadero problema

⁹⁹ www.greenpeace.org/mexico

- el agotamiento debido a un exceso de extracción de este recurso;
- las inundaciones y la salinización causadas por un drenaje insuficiente; y
- finalmente, la contaminación, debida a las actividades intensivas agrícolas, industriales y de otro tipo.¹⁰⁰

Países que sufren ya las consecuencias de un exceso de utilización de las aguas subterráneas. Los usos del agua se determinan de acuerdo a la ubicación geográfica del lugar, la economía que tiene, las actividades que realizan los miembros de la comunidad y el contexto cultural en el que se combinan cada uno de los aspectos anteriores.

Cada vez es más frecuente ver como algunas acciones que realizamos en nuestra comunidad deterioran no sólo la calidad del agua, también nos acerca más a la racionalización severa del recurso para poder cubrir las necesidades de todos los pobladores.

Esta situación nos llevará en pocos años a una escasez del agua que pondría en riesgo el desarrollo social de todos. Si bien es importante que cada persona valore el uso del agua para sus actividades básicas, es necesaria la organización comunitaria para el manejo eficiente del agua que nos permita preservarla a futuro.

¹⁰⁰ Como ya hemos señalado estos problemas los vive la Ciudad de México y la Zona Conurbada

3.2 La contaminación del agua

La contaminación del agua¹⁰¹ es uno de los peores problemas ambientales que la naturaleza sufre hoy en día. Día a día el hombre contamina el agua sin darse cuenta que este es un recurso indispensable para la vida de todos los seres vivos del planeta.

Cada día las personas arrojamos basura a los ríos, lagos, residuos humanos son depositados en los ríos como también los desechos de muchas fábricas que desembocan en el mar.

La contaminación del agua¹⁰² no solo ocurre en los ríos o lagos, sino también en el océano, muchos de los barcos botan petróleo en el mar causando su contaminación y la muerte de muchos animales marinos.

Los desechos industriales, incluso en concentraciones muy pequeñas, son extremadamente tóxicos para la vida marina, las aguas contaminadas pueden producir también brotes de hepatitis, cólera y disentería en los seres humanos.

El hombre moderno ha cambiado el color cristalino radiante a borroso marrón del agua. Accidentalmente o a propósito, le ha arrojado millones de toneladas de suciedad.

¹⁰¹ www.greenpeace.org/mexico

¹⁰² contaminacion-ambiente.blogspot.com

En el intento de blanquear su ropa las amas de casa solo han logrado, llenar de espuma con detergente de fosfatos, por ejemplo algunas de la causa hacen crecer algas y otros vegetales acuáticos volviendo pantanosos los lagos.

Con sus desechos químicos y derrames de petróleo el hombre ha contaminado las aguas y matado cientos de especies y tal vez que algunos de ellos se desarrollen desproporcionadamente provocando un desequilibrio ecológico.

Por eso todos debemos salvar al planeta y no contaminar el agua, fuente indispensable de vida para todos los seres vivos.

De acuerdo con la definición de contaminante¹⁰³, se considera que se genera contaminación en el agua por la adición de cualquier sustancia en cantidad suficiente para que cause efectos dañinos mensurables en la flora, la fauna (incluido el humano) o en los materiales de utilidad u ornamentales.

Por otra parte, se entiende por contaminación: la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquiera combinación de ellos, que perjudiquen o molesten la vida, salud y el bienestar humanos, flora y fauna, o degraden la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes, de los recursos de la nación en general o de particulares¹⁰⁴.

El problema de la contaminación es múltiple y se presenta en formas muy diversas, con asociaciones y sinergismos difíciles de prever. Pero las

¹⁰³ Contaminación del agua (Disponible en la RED) http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/17agua.html

¹⁰⁴ contaminacion-ambiente.blogspot.com

principales consecuencias biológicas de las contaminaciones derivan de sus efectos ecológicos. En general, se habla de cuatro tipos básicos de contaminación:

- contaminaciones físicas(ruidos, infrasonidos, térmica y radioisótopos),
- químicas (hidrocarburos, detergentes, plásticos, pesticidas, metales pesados, derivados del azufre y del nitrógeno),
- biológicas (bacterias, hongos, virus, parásitos mayores, introducción de animales y vegetales de otras zonas) y
- por elementos que dañan la estética (degradación del paisaje y la introducción de industrias). También se habla de contaminación atmosférica, del agua y del suelo o de la biosfera¹⁰⁵.

Para comprender las razones por las cuales es muy fácil contaminar el agua en fase líquida y vapor, pero no tan fácil contaminarla en fase sólida (hielo) , se necesita tener presentes tanto sus propiedades físicas como sus propiedades químicas y biológicas.

Como el agua es el medio ambiente líquido universal para la materia viva, resulta que es propensa de manera excepcional a la contaminación por organismos vivos, incluidos los que producen enfermedad en el hombre y por materia orgánica e inorgánica soluble.

¹⁰⁵ contaminacion-ambiente.blogspot.com

Los contaminantes más frecuentes de las aguas son:

- materias orgánicas y bacterias,
- hidrocarburos,
- desperdicios industriales,
- productos pesticidas y otros utilizados en la agricultura,
- productos químicos domésticos y
- desechos radioactivos.

Lo más grave es que una parte de los derivados del petróleo son arrojados al mar por los barcos o por las industrias ribereñas y son absorbidos por la fauna y flora marinas que los retransmiten a los consumidores de peces, crustáceos, moluscos, algas, etc.

A pesar de que se conocen las propiedades cancerígenas de los hidrocarburos poli bencénicos del tipo 3-4 pireno que se ha encontrado en el cuerpo de diversos tipos de organismos acuáticos que consume el hombre.

Los contaminantes en forma líquida¹⁰⁶ provienen de las descargas de desechos domésticos, agrícolas e industriales en las vías acuáticas, de terrenos de alimentación de animales, de terrenos de relleno sanitario, de drenajes de minas y de fugas de fosas sépticas.

Estos líquidos contienen minerales disueltos, desechos humanos y de animales, compuestos químicos sintéticos y materia coloidal y en suspensión.

¹⁰⁶ www.comda.org.mx/index.php/documentos/agua-en-mexico

Entre los contaminantes sólidos se encuentran arena, arcillas, tierra, cenizas, materia vegetal agrícola, grasas, brea, papel, hule, plásticos, madera y metales.

3.2.1 Tipos de contaminantes

Contaminantes físicos

Afectan el aspecto del agua y cuando flotan o se sedimentan interfieren con la flora y fauna acuáticas. Son líquidos insolubles o sólidos de origen natural y diversos productos sintéticos que son arrojados al agua como resultado de las actividades del hombre, así como, espumas, residuos oleaginosos y el calor (contaminación térmica).

Contaminantes químicos

Incluyen compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos o dispersos en el agua. Los contaminantes inorgánicos son diversos productos disueltos o dispersos en el agua que provienen de descargas domésticas, agrícolas e industriales o de la erosión del suelo. Los principales son cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos. También desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico). Gran parte de estos contaminantes son liberados directamente a la atmósfera y bajan arrastrados por la lluvia. Esta lluvia ácida, tiene efectos nocivos que pueden observarse tanto en la vegetación como en edificios y monumentos de las ciudades industrializadas.

Los contaminantes orgánicos

También son compuestos disueltos o dispersos en el agua que provienen de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo. Son desechos humanos y animales, de rastros o mataderos, de procesamiento de alimentos para humanos y animales, diversos productos químicos industriales de origen natural como aceites, grasas, breas y tinturas, y diversos productos químicos sintéticos como pinturas, herbicidas, insecticidas, etc. Los contaminantes orgánicos consumen el oxígeno disuelto en el agua y afectan a la vida acuática (eutroficación).

Las concentraciones anormales de compuestos de nitrógeno en el agua, tales como el amoníaco o los cloruros se utilizan como índice de la presencia de dichas impurezas contaminantes en el agua.

Contaminantes biológicos

Incluyen hongos, bacterias y virus que provocan enfermedades, algas y otras plantas acuáticas. Algunas bacterias son inofensivas y otras participan en la degradación de la materia orgánica contenida en el agua.

Ciertas bacterias descomponen sustancias inorgánicas. La eliminación de los virus que se transportan en el agua es un trabajo muy difícil y costoso

La contaminación de los suelos afecta principalmente a las zonas rurales agrícolas y es una consecuencia de la expansión de ciertas técnicas agrícolas. Los fertilizantes químicos aumentan el rendimiento de las tierras de cultivo, pero su uso repetido conduce a la contaminación de los suelos, aire y agua. Además los fosfatos y nitratos son arrastrados por las aguas superficiales a los

lagos y ríos donde producen eutroficación y también contaminan las corrientes freáticas.

Los pesticidas minerales u orgánicos utilizados para proteger los cultivos generan contaminación a los suelos y a la biomasa. También los suelos están expuestos a ser contaminados a través de las lluvias que arrastran metales pesados como el plomo, cadmio, mercurio y molibdeno, así como, sulfatos y nitratos producidos por la lluvia ácida.

Otros contaminantes como los metales pesados (plomo, cadmio, mercurio), ciertos plaguicidas, los cianuros, los hidrocarburos, el arsénico y el fenol provocan prácticamente la destrucción de los ecosistemas acuáticos y también serios daños a las personas que consuman agua o sus productos contaminados por esta clase de productos químicos.

La acumulación de contaminantes en los lagos, ríos y mares provoca diferentes efectos en sus características físicas, químicas y biológicas de diferente manera, en casos como los de algunas partículas sedimentables o de colores sus efectos son limitados o de pocas consecuencias y en otros casos como el cambio de temperatura o putrefacción de materia orgánica causa efectos dañinos transitorios pero severos.

La putrefacción de la materia orgánica en el agua produce una disminución de la cantidad de oxígeno (la cual es evaluada mediante la Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO) que causa graves daños a la flora y fauna acuática, pero que desaparece al término del proceso de putrefacción.

Según el origen se considera que la contaminación es de dos tipos:

- a) la contaminación producida por causas naturales o geoquímicas y que generalmente no está influenciada por el hombre,
- b) la contaminación provocada por las actividades del hombre y se le llama contaminación antropogénica.

Entre los efectos nocivos para organismos, poblaciones y ecosistemas destacan los siguientes:

- perjuicios a la salud humana (intoxicaciones, enfermedades infecciosas y crónicas, muerte).

- daños a la flora y fauna (eutroficación, enfermedad y muerte).

- alteraciones de ecosistemas (erosión, eutroficación, acumulación de compuestos dañinos persistentes, destrucción).

- molestias estéticas (malos olores, sabores y apariencia desagradable).

Principales contaminantes del agua¹⁰⁷

¹⁰⁷ www.comda.org.mx/index.php/documentos/agua-en-mexico

- Contaminantes orgánicos demandantes de oxígeno. Aguas residuales domésticas, estiércol, residuos alimenticios y algunos residuos industriales.
- Compuestos orgánicos refractarios.
- Plaguicidas, plásticos, detergentes, residuos industriales y aceites.
- Iones inorgánicos. Ácidos, sales, metales tóxicos y nutrientes vegetales.
- Sedimentos. Cenizas, arenas, gravillas y otros sólidos provenientes de la erosión de los suelos.
- Material radiactivo. Residuos de nucleoelectricas y medicina nuclear.
- Organismos patógenos. Bacterias y virus.
- Maleza acuática. Lirios, algas y otros vegetales.

Uso y contaminación del agua

La contaminación del agua por tuberías de desechos debe ser controlada de alguna manera.

El déficit local y regional de agua es debido, sobre todo, al aumento de las necesidades surgidas del desarrollo económico y de la explosión demográfica. El hombre ha utilizado el agua para fines cada vez más numerosos, y su dependencia de ese elemento no ha hecho más que crecer.

El recurso agua es cada vez más apreciado, tanto para uso doméstico industrial o agrícola. Su escasez, sobre todo en las zonas áridas y semiáridas, la sitúan como prioridad vital para el desarrollo de las poblaciones: "si no hay agua, no hay vida".

Muchos son los programas emprendidos para el uso racional del vital líquido; sin embargo; gran parte de ellos adolecen de objetividad, ya sea por su difícil aplicación o por el elevado costo que representan; es más, se ataca el problema desde puntos de vista sofisticados (se piensa que el modelo más complicado es el mejor); sin embargo existen oportunidades valiosas que están a nuestro alcance, que solo requieren ser visualizadas, un tratamiento técnico simple y "conciencia de todos"¹⁰⁸.

Mucho se habla de las plantas tratadoras para reutilización del agua en ciertas actividades donde no se requiere la calidad de potable (claro, dado el acondicionamiento de las aguas degradadas). Pero hemos olvidado que también hay desperdicios que no están a la vista y por ello no les ponemos atención.

Adicionalmente, la contaminación causada por los efluentes domésticos e industriales, la deforestación y las prácticas del uso del suelo, está reduciendo notablemente la disponibilidad de agua utilizable.

En la actualidad, una cuarta parte de la población mundial, es decir, mil quinientos millones de personas, que principalmente habitan en los PED (Países en Desarrollo) sufren escasez severa de agua limpia, lo que ocasiona que en el mundo haya más de diez millones de muertes al año producto de enfermedades hídricas.

¹⁰⁸ www.gob.mx/wb/egobierno/egob_el_agua_y_el_medio_ambiente1

3.2.2 El cuidado del vital líquido

El agua es indispensable para cualquier actividad: la industrial, la agrícola y la urbana ya que promueve su desarrollo económico y social. Con el propósito de alcanzar un manejo sustentable del recurso futuro, es necesario que todos los ciudadanos conozcamos la situación real del agua y participemos con las instituciones gubernamentales en la toma de decisiones para el manejo responsable del agua.

Se necesita la participación de los miembros de la sociedad para que desde cada una de sus actividades: en el hogar, en el trabajo, en la escuela, en la comunidad, en las áreas de recreación, consideren el valor del agua haciendo uso eficiente del recurso y cuidando de no regresarla tan contaminada para preservar la calidad de las reservas naturales del agua.

Así la participación ciudadana en la toma de decisiones para el uso del agua, se complementa con aquellas que se llevan a cabo de manera institucional a través de las Comisiones Estatales del Agua, los Consejos de Cuenca y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas a lo largo del país.

3.2.3 Consejos para ahorra agua

- Instalar en el tanque del inodoro tapas de jaleo para ahorrar de .5 a 1.5 galones por jalada.

- Instalar cabezas de regadera de flujo bajo.
- Instalar en su tanque del inodoro ciclos de llenado desviado para conservar hasta un galón por jalada sin que se note la diferencia.
- Limitar a tomar duchas de cinco minutos o menos. Reduciendo el tiempo por un minuto puede ahorrar 2,000 galones al año.
- Usar únicamente su lavaplatos a su máxima capacidad. Desde 1990, la mayoría de los fabricantes de lavadoras fabrican máquinas de uso eficiente de agua, cuando se usan a su capacidad máxima, usando menos de 10 galones por lavada.
- Reemplazar su lavadora por una lavadora de alta eficiencia. Usted puede ahorrar la mitad del consumo de agua y electricidad en cada lavada.
- No utilice el chorro para lavar los vegetales, pues se desperdicia mucho líquido. Es preferible que use un envase donde los lave todos juntos. Luego puede utilizarla el agua que uso para regar las plantas.
- No utilice la pozo como papelera, pues por cada descarga se gastan 30 litros de agua. Bote cenizas, pelusas y otros desperdicios en los recipientes destinados para tal fin.

- Planificar la lavada de la ropa. Por cada carga en la lavadora se gastan 200 litros de agua, por lo que es mejor esperar a tener prendas suficientes para llenarla. Con la cantidad justa de detergente se gasta menos al enjuagar y se cuida el ambiente. Si el agua final no tiene jabón, puede usarla para regar las plantas o lavar los pisos.
- Al cocinar, mida bien la cantidad de agua que necesita hervir. Si llena el recipiente más allá de lo necesario se derrochará el líquido sobre la cocina y mediante la evaporación. Si tapa la olla, hervirá más rápido, y recuerde apagar la llama apenas se complete la ebullición.
- Ordenar los platos y las ollas antes de fregarlos. Remoje y enjabone de una vez, con el grifo cerrado, y recuerde dejarlo sin goteos. Luego, enjuague todo junto. Puede asear los utensilios con menos jabón y lavarlos con agua tibia, si tiene la posibilidad, pues de esta manera se ahorra más.
- Fomentar en los miembros de la familia el hábito de cepillarse los dientes usando sólo un vaso de agua. Preservará 13 litros del vital líquido por ocasión y pagará menos al fin de mes. Recuerde cerrar el chorro mientras se enjabona las manos.
- Lavar a mano es una de las actividades caseras en las que se gasta más agua, si no se tiene cuidado. Por eso, cuando lave la ropa, no deje correr el agua mientras restriega. Utilice una ponchera para enjabonar sus prendas de vestir, y luego enjuáguelas con el agua fresca que sale del chorro. Use el mismo procedimiento con los platos y los utensilios de cocina.

- No sufra si su carro está sucio; puede lavarlo, pero hágalo con cautela. Utilice dos tobos, uno para enjabonar y otro para enjuagar. Si lo hace con manguera no olvide colocar una pistola reguladora, así no gastará más agua de la debida. Aproveche la oportunidad para limpiar el frente de su casa, con lo que matará dos pájaros de un sólo tiro.
- Las medidas para ahorrar agua no serán productivas si se cumplen por una simple imposición del jefe del hogar. Es importante que se les explique a todos los habitantes de la casa el por qué del ahorro del preciado líquido. Los beneficios son varios: disposición de agua por más tiempo, cuenta menor por pagar también en recibos de electricidad y conciencia ciudadana.

Función ecológica del agua

Para la ecología el agua tiene un doble valor, por una parte es un elemento del ecosistema y es consecuentemente un activo social, por otra es generador de ecosistemas.

Con ser cuestiones muy importantes a considerar, cuando se trata de llevar a cabo aprovechamientos de agua, la conservación de las especies y de los ecosistemas afectados, no podemos olvidar la función que realiza el agua cuando fluye, de modo variable, desde las cabeceras de los ríos hasta el mar, puesto que moviliza y distribuye elementos químicos tan importantes para la vida como el fósforo o el anhídrido carbónico.

Vertientes ecológicas fundamentales:

- a) mantenimiento de los ecosistemas que le son propios.
- b) vehículo de transporte de nutrientes, sedimentos y vida, es un bien común cuyo respeto debe conciliarse con el desarrollo sostenible de las actividades humanas sobre la tierra.

Existen algunas zonas geográficas tradicionalmente afectadas por la escasez del recurso hídrico a las que no se puede dar una solución aceptable para sus problemas si no es la mayor y mejor disponibilidad de ese recurso, que no poseen, puesto que tanto las aguas subterráneas como la reutilización y, en su caso, la desalación se han aplicado hasta límites razonables sin resolver los problemas, y que, por tanto, debería ser suministrado por la aportación externa de agua o la modificación de sus estructuras productivas.

En ciertos casos, la desalación podrá resolver algunos problemas hidrológicos pero, además del alto coste que comporta, su utilización masiva supone una contradicción básica desde el punto de vista ecológica puesto que se sustituyen los recursos renovables por otros que demandan un elevado consumo energético -muchas veces de origen fósil.

Es conveniente introducir el volumen de agua realmente consumido como factor para distribuir los costes de la misma entre los usuarios, resolviendo lógicamente los problemas de control que se plantean, puesto que esta medida incentivaría el ahorro.

Es imprescindible revisar los criterios de asignación del agua, especialmente en lo que respecta a las actividades económicas. La incidencia negativa que los

nuevos criterios pudieran tener sobre algunos regadíos (hay distintas agriculturas y distintos agricultores), debe ser corregida considerando la función social que es inherente a la mayor parte de esos regadíos. La subvención de los costes del agua es contraproducente con la asignación eficaz del propio recurso.

Cualquier demanda de nuevas disponibilidades de agua para usos económicos debe someterse a un riguroso análisis coste-beneficio, bien entendido que por la movilidad del recurso y la amplitud de sus funciones habrán de considerarse todos los costes y todos los beneficios.

Mientras que en muchos lugares el agua limpia y fresca se da por hecho, en otros es un recurso escaso debido a la falta de agua o a la contaminación de sus fuentes.

Aproximadamente 1.100 millones de personas, es decir, el 18 por ciento de la población mundial, no tienen acceso a fuentes seguras de agua potable, y más de 2.400 millones de personas carecen de saneamiento adecuado.

En los países en desarrollo, más de 2.200 millones de personas, la mayoría de ellos niños, mueren cada año a causa de enfermedades asociadas con la falta de acceso al agua potable, saneamiento inadecuado e insalubridad.

Además, gran parte de las personas que viven en los países en desarrollo sufren de enfermedades causadas directa o indirectamente por el consumo de

agua o alimentos contaminados o por organismos portadores de enfermedades que se reproducen en el agua.

Con el suministro adecuado de agua potable y de saneamiento, la incidencia de contraer algunas enfermedades y consiguiente muerte podrían reducirse hasta en un 75 por ciento.

La carencia de agua potable se debe tanto a la falta de inversiones en sistemas de agua como a su mantenimiento inadecuado. Cerca del 50 por ciento del agua en los sistemas de suministro de agua potable en los países en desarrollo se pierde por fugas, conexiones ilegales y vandalismo. En algunos países, el agua potable es altamente subsidiada para aquellos conectados al sistema, generalmente personas en una mejor situación económica, mientras que la gente pobre que no está conectada al sistema depende de vendedores privados costosos o de fuentes inseguras.

Los problemas de agua tienen una importante implicación de género. Con frecuencia en los países en desarrollo, las mujeres son las encargadas de transportar el agua. En promedio, estas tienen que recorrer a diario distancias de 6 kilómetros, cargando el equivalente de una pieza de equipaje, o 20 kilogramos. Las mujeres y las niñas son las que más sufren como resultado de la falta de servicios de saneamiento.

La mayor parte del agua dulce, aproximadamente el 70 por ciento del líquido disponible mundialmente se utiliza en la agricultura. Sin embargo, la mayoría de los sistemas de irrigación son ineficientes: pierden alrededor del 60 por ciento del agua por la evaporación o reflujos a los ríos y mantos acuíferos. La irrigación ineficiente desperdicia el agua y también provoca riesgos ambientales

y de salud, tales como la pérdida de tierra agrícola productiva debido a la saturación, un problema grave en algunas áreas del sur de Asia; asimismo, el agua estancada provoca la transmisión de la malaria.

El consumo de agua en algunas áreas ha tenido impactos dramáticos sobre el medio ambiente. En áreas de los Estados Unidos, China y la India, se está consumiendo agua subterránea con más rapidez de la que se repone, y los niveles hidrostáticos disminuyen constantemente. Algunos ríos, tales como el Río Colorado en el oeste de los Estados Unidos y el Río Amarillo en China, con frecuencia se secan antes de llegar al mar.

Debido a que los suministros de agua dulce son el elemento esencial que permite la supervivencia y el desarrollo, también han sido, a veces, motivo de conflictos y disputas, pero a la vez, son una fuente de cooperación entre personas que comparten los recursos del agua. A la par del aumento de la demanda del líquido vital, las negociaciones sobre la asignación y administración de los recursos del agua son cada vez más comunes y necesarias.

3.3 Recomendaciones

- Cierra las llaves mientras te enjabonas, te tallas en el baño, te afeitas o te cepillas los dientes.
- No laves la banqueta, pisos o el coche a "chorro de manguera", usa solo la necesaria en cubetas.

- Reporta cualquier fuga que observes en la calle, vigila los mecanismos de depósito de sanitarios, tinacos y cisternas, reparando cualquier fuga.
- Revisa periódicamente las paredes de la cisterna y el buen funcionamiento de la bomba.
- Utiliza solamente el agua estrictamente necesaria en el baño, en el lavado de trastes y en el lavado de ropa.
- Al usar la lavadora, usa el máximo de ropa permitido en cada carga.
- No riegues el jardín durante las horas de mayor calor, el agua se evapora.
- Vigila a tus hijos, para que en sus juegos no se bañen a chorro de agua o a cubetazos.
- No utilices el inodoro como cubo de basura.
- Utiliza cisternas de WC con dispositivo de descarga controlada o de bajo volumen. Una forma de reducir el consumo de una cisterna convencional consiste en introducir en su interior una botella de uno o dos litros llena de agua.

- No olvides explicar estos consejos a los más pequeños de la casa.
- No desperdicies el agua, recuerda siempre la importancia del vital líquido: El Agua.

Conclusiones

- El agua es el líquido vital por excelencia, de ella y por ella, las grandes civilizaciones lograron su esplendor y gloria.
- La importancia del cuidado y conservación del agua en nuestra época, responde, sin lugar a dudas, a los procesos de contaminación que la humanidad le ha impuesto a este líquido.
- Los depósitos naturales del agua, producto de su propio ciclo han sido alterados y en ellos, la vida en todas sus manifestaciones.
- Si bien es cierto, que en el segundo tercio del siglo XX, se dio el estallido de la conciencia ecológica del mundo, hoy por hoy, en la primera década del siglo XXI, a penas y apenas, estamos despertando y cobrando conciencia de su importancia.
- El proceso de concienciación de la falta del agua, no ha sido producto de la acción educacional, sino del sufrimiento de su escasez, sobre todo, como producto de la marginación social de los pobres, que se siguen manteniendo sin ninguna posibilidad de servicios básicos, sobre todo la del agua.

- La educación ambiental es un resquicio para trabajar sobre esta temática, abonando ciertamente en los procesos de concienciación de los nuevos ciudadanos, que desde la lógica de los derechos humanos, demandamos de este servicio para todos, con equidad e igualdad, quizá bajo el viejo adagio, de que “un vaso de agua no se le niega a nadie”
- Finalmente, pensamos que el recorrido de la indagatoria justifica la viabilidad de las recomendaciones que se exponen en el cuerpo de la investigación y, si bien, dejan cuestiones pendientes, son evidentemente tarea a futuro para próximas indagatorias.

Bibliografía

Álvarez Ramírez, Sylvia (1985) *Unidades didácticas de educación sobre medio ambiente*, oea/unesco, Chile,

Bailey, R. (2001) *Reporte Tierra. La herencia del siglo XX*. McGraw Hill, México.

BOADA, Martí.(1997) "La Educación Ambiental un instrumento para el cambio". En: SOLER, Manuel A. (coord.): *Manual de gestión del Medio Ambiente*. Barcelona: Ariel,

Cantrell C., Diane,(1996) "Paradigmas alternativos para la investigación sobre educación ambiental", en *Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental*, Rick Mrazek (editor), Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Asociación Norteamericana de educación ambiental y Universidad de Guadalajara,

Carabias J, Provencio E, Tudela, F (2002) *Los desafíos de la sustentabilidad en México*. En Arcana no. 18, Octubre . México.

Carabias J y Provencio E. (1993) *El desarrollo sustentable*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Contreras, Armando y Sergio Medellín,(1994) *Plan comunitario de manejo de recursos naturales del ejido Veinte de abril (Joya de Salas)*, Instituto de Ecología, A. C./Terranostra, A. C., México,

CADUTO, Michael J.(1992) *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Bilbao: Los Libros de la Catarata, 1 Serie de Educación Ambiental nº13

CATALÁN, Albert y CATANY, Miquel (1996) *Educación Ambiental en la Enseñanza Secundaria*. Madrid: Miraguano Ediciones,

Damascos, N. M., Gazia y Gallopin (1995) "Consecuencias de la transformación de los ecosistemas de América Latina. Estudios de caso", en *El futuro ecológico de un continente*, Fondo de Cultura Económica, México,

De Alba, Alicia,(1993) *El libro de texto y la cuestión ambiental. Los contenidos ecológicos en el currículum de primaria*, unam, México,

Ejecutivo Federal de México,(1988) *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, *Diario oficial de la federación*, 28 de enero, México

— *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*,(1996) *Diario oficial de la federación*, 13 de diciembre, México,

Escobar, Manuelita, Leticia Meyer *et al.*,(1994) "Educación ambiental: una experiencia interinstitucional", en *Educación popular ambiental en América Latina*, repec/ceaal, Pátzcuaro, México,

Figueroa H., Adrián, *Formación Ambiental. Perspectivas Docentes*, núm. 17, 1995, pp. 45-56.

— "El mito y el mitote de la educación ambiental", en *Perfiles Liberales*, núm. 49, 1996, pp. 41-47.

Frazier, J.,(1995)"¿Es la educación ambiental realmente educación?", en *Red de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México*, III Reunión Regional de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México,

García, Rolando, (1986) "Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos", en Leff, Enríque (coord.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Siglo xxi Editores, México,

—(1994) "Interdisciplinariedad y sistemas complejos", en Leff, Enríque (coord.), *Ciencias sociales y formación ambiental*, Gedisa, Barcelona,

GÓMEZ PIÑEIRO, Javier(1997) "Geografía, historia y educación ambiental". Lurralde nº20 Año

González Gaudiano, Edgar,(1977) "La educación ambiental. Elementos generales para la definición de enfoques integrados en la educación básica", en *Necesidades educativas básicas de los adultos*, Instituto Nacional de Educación de los Adultos, México

INEGI (2000) *Estadísticas sobre el Medio Ambiente en México*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. Aguascalientes, México.

Leff, Enríque,(1993) "Ambiente, interdisciplinariedad y currículum universitario. La educación superior en la perspectiva del desarrollo sustentable", en de Alba, Alicia, *El currículum universitario de cara al nuevo milenio*, UNAM, México,.

Leff. E. (1999) *El saber ambiental*. Editorial Siglo XXI . México

Leff. E (2001) . *Ecología y capital*. Editorial Siglo XXI. México.

MARTÍN MOLERO, Francisca(1990) "Política de la educación ambiental en el horizonte europeo del siglo XXI". En: *El Espacio Ambiental Europeo*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid e Instituto Nacional de Consumo**MARTÍN MOLERO**, Francisca(1996) : *Educación Ambiental*. Madrid: Síntesis,

NOVO VILLAVERDE, María(1990) "Análisis de problemas ambientales desde el punto de vista educativo". En: El Espacio Ambiental Europeo. Madrid: Universidad Complutense de Madrid e Instituto Nacional de Consumo,

NOVO, María y LARA, Ramón (1997): El análisis interdisciplinar de la problemática ambiental. Madrid: Fundación Universidad- Empresa

NOVO, María(1998) La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas Madrid: Ediciones Unesco y Ediciones Universitos,

Porritt J (1999) *Salvemos la Tierra*. Editorial Aguilar . México.

PNUMA(1992-96) *Formación Ambiental*, Órgano informativo de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, pnuma/orpalc, México, 1992-1996.

Red de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México(1995) III Reunión Regional de Educadores Ambientales del Sur-Sureste de México, 1995,

SAN MILLÁN VERGE, M. Dolores(1994) "El ambiente en el sistema educativo: la educación ambiental". En: El itinerario como recurso didáctico para el estudio del medio natural de Euskal Herria. Donostia: Ingeba,

Salazar F. (1990) *Concepto de cultura y cambios culturales*. Revista Sociológica. Universidad Autónoma Metropolitana. No 23. México.

Schmelkes, Sylvia,(1991) "Fundamentos teóricos de la investigación participativa", en Picón, César (coord.), *Investigación participativa*, crefal, México,

Schutter, Anton de(1987) *Método y proceso de la investigación participativa en la capacitación rural*, Crefal, México

Sureda J y Colom A. (1990) *Pedagogía Ambiental*. Ediciones Ceac. Barcelona, España.

Semarnat (2001) *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente*. Capítulos sobre instrumentos de Política Ambiental. México.

Tobasura I. y Sepúlveda L (1997) *Proyectos Ambientales Escolares. Estrategias para la formación ambiental*. Edit. Aula Abierta Magisterio. Bogota Colombia

Toledo V. (2000) *El zapata verde. Quinientas comunidades indígenas caminando hacia la sustentabilidad*. En Hojarasca, La jornada. México.

UNESCO (1991) *Educación Ambiental. Principios para su enseñanza y aprendizaje*, mopt, Madrid,

Velazco R., Consuelo, Consuelo González L. y Bárbara Caamaño C.(1990) "Métodos de educación ambiental", en Curiel B., Arturo (coord.), *Seminario de educación ambiental. Memoria*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara,

Von Weizsäcker, Ernest,(1992) *Política de la Tierra. Una política ecológica realista en el umbral del siglo del medio ambiente*, Editorial Sistema, Madrid, .

www.monografias.com/trabajos14/problemadelaqua/problemadelaqua.shtml

www.tierramerica.net/2001/0401/noticias3.shtml

www.ojosdepapel.com/Index.aspx?article_id=969 –

www.centros3.pntic.mec.es/cp.la.canal/agua/agua5.html