

## LOS PROBLEMAS ECOLÓGICOS DEL ESTADO DE MORELOS: LA EDUCACIÓN COMO PARTE DE LA SOLUCIÓN

Mtra. Alicia Batllori Guerrero  
Investigadora  
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias  
UNAM

### Introducción

Las cuestiones de la naturaleza han alcanzado una importancia que antes no se les había dado, son un reto para el conocimiento y la investigación, así como un incentivo para conocer los problemas ambientales que nuestro país y la población mundial tienen actualmente en su relación con aspectos educativos, sociales, políticos y culturales. Hemos comenzado a tener una mayor conciencia de lo que significa para la humanidad vivir sobre un planeta con espacio y recursos limitados, y la presión que se ejerce no sólo por la expansión demográfica en las grandes ciudades, sino porque de los 5 600 millones de habitantes sobre la Tierra la mayoría padece hambre, no reciben atención médica y una gran mayoría vive como lo hacían nuestros antepasados.

En las últimas décadas ha sido notoria la expansión demográfica, así como el uso indiscriminado de los recursos naturales, que producen desequilibrios y alteraciones en el planeta. Frente a esto, surge la educación como el mejor y más eficaz instrumento para incidir en el comportamiento humano. Una educación en el sentido más amplio tanto formal como informal, que enseñe acerca de la naturaleza y facilite conocimientos e información respecto de las cuestiones ambientales. Educar para el uso correcto del ambiente, de manera que la población aprenda a ubicar los problemas no sólo de acuerdo a sus necesidades particulares, sino con una visión sistematizada que les permita verse a sí mismos como elementos que interaccionan con otros en un conjunto dinámico unido a la naturaleza que tiene sus leyes fundamentales y sus propias exigencias.

Los síntomas de estrés ambiental son amplios y van en aumento, por lo que debe haber planificación, en especial en infraestructuras económicas y legales para gestionar un desarrollo mejor de crecimiento y desarrollo en el futuro. Además poner atención y proteger los cinturones verdes, apancles, barrancas, riberas de ríos, aguas superficiales y acuíferos; control de la contaminación, si no lo hacemos tendremos irremediablemente que “pagar caro el boleto” en lo que se refiere a calidad de vida. Considerar si deseamos una ganancia a corto plazo en relación a la naturaleza, porque a largo plazo tendremos que pagar un precio muy alto en pérdidas de biodiversidad, y deterioro ambiental.

La naturaleza es una diversidad biológica que comprende todas las especies de vegetales, animales, microorganismos y ecosistemas, así como los procesos biológicos que son parte de ellos. La pérdida de la biodiversidad es el daño más importante que ha originado el cambio climático. Esto implica un proceso totalmente irreversible y sus consecuencias no pueden predecirse. El motivo por el cual se presenta el descuido de los recursos biológicos, es porque éstos se degradan y se pierden a través de actividades como: el uso de los vehículos automotores que provocan lluvia ácida; pérdida de la capa de ozono; producción de gases invernadero; cría del ganado que acaba con los pastizales si éstos no se renuevan; utilización indiscriminada de pesticidas; pesca y cacería destructiva, entre otras muchas causas más.

Para conservar la biodiversidad, antes que nada tenemos que considerar, que la Educación Ambiental puede educar a la población, en la búsqueda de una mejor calidad de vida sin deteriorar el ambiente. Pero tenemos que reconocer, lo señalado por el Doctor Javier Delgadillo, investigador del CRIM de la UNAM, al decir que “La Educación Ambiental no es la panacea. El problema del deterioro ecológico, de destrucción de recursos naturales, del calentamiento global, etc., no se debe sólo a que haya más o menos educación ambiental, sino a un problema de modelo capitalista, ético y moral que prevalece hoy en día”

Por otra parte, la salvaguardia de las especies no sólo corresponde a la población, sino a instancias gubernamentales a través de la protección de los parques nacionales y áreas protegidas; leyes que protejan de las intromisiones de todo tipo de empresas en los bosques, barrancas, arrecifes, humedales, sitios de anidamiento, etc. El impacto de las actividades en general son tan grandes que el cambio climático está repercutiendo en la agricultura. Ya se observan grandes sequías en algunos municipios del estado de Morelos, y exceso de precipitaciones pluviales en otros. Los cambios microclimáticos son importantes porque el ser humano vive y realiza sus actividades en su entorno. Una simple alteración del suelo afecta, plantas, bosques y especies. El escurrimiento del agua modifica la proporción del traslado del calor y modifica los vientos superficiales. Estas variaciones, causan a su vez, cambios en la humedad del suelo, la temperatura y la aceleración en la velocidad de la erosión, que nos enfrenta a una serie de problemas ambientales. Una conciencia no se alcanzará simplemente porque los argumentos para cambiar a la población sean buenos. Una educación realista, es posible que ayude a que la mayoría de los individuos modifiquen sus actitudes hacia al ambiente.

#### El acervo natural del estado de Morelos

El estado de Morelos, tiene un acervo ecológico privilegiado, su diversidad biológica alcanza niveles extraordinarios gracias a una compleja conjunción de influencias climáticas, orográficas y de latitud. Sin embargo, esta misma diversidad y riqueza es en extremo frágil. No permite presiones ilimitadas sobre los sistemas biofísicos, ni patrones predadores de ocupación territorial como sucede con las barrancas de Cuernavaca, que se encuentran sobrepobladas. Desde el punto de vista social, estos medios ambientales

pueden configurar un marco de nuevos contenidos en los programas de estudio de las universidades del Estado, para que contemplen procesos de percepción y valoración de estos recursos, desde una perspectiva que sea apreciada por maestros y alumnos.

Sobre esta estructura ecológica, Morelos ha experimentado durante décadas un proceso de crecimiento, demográfico, económico y social pero con un control ambiental todavía no suficiente, a pesar de los esfuerzos realizados por la ex Secretaría de Desarrollo Ambiental (SEDAM), actualmente Comisión del Agua responsable de las funciones que correspondían a la SEDAM. Un ejemplo son algunos municipios del Estado, que tienen asociados severos problemas ambientales debido a la dinámica industrial y de servicios que padecen, y a un proceso irreversible de urbanización, cuya solución requeriría de un extraordinario esfuerzo colectivo.

La población rural en Morelos, se encuentra en condiciones de subsistencia, con altos niveles de pobreza, dispersa en decenas de pequeños asentamientos de difícil integración socio-económica, y que por razones de supervivencia también pueden ejercer una acción predatora sobre el ambiente, sobre todo cuando se desintegran sus factores culturales tradicionales. Esto nos plantea un desafío en el contexto de relaciones socio-ambientales, definido por el inevitable crecimiento urbano, industrial y de servicios, y las economías de subsistencia rural, donde tiende a generarse la pobreza. No se ha podido todavía movilizar una acción colectiva, probablemente porque existe falta de educación para sensibilizar, reconocer y respetar los límites en la utilización de los recursos y en el aprovechamiento de las funciones ambientales.



Fuente: Atlas mundial del medio ambiente, 1995

El estado de Morelos ha heredado un capital natural como es el suelo, la buena calidad del agua y el aire, las cuencas, los ríos, los bosques y las selvas caducifolias, lagunas y barrancas que dan un clima muy

especial Morelos. En la actualidad es una demanda social el cuidado de los ecosistemas y la preservación de los equilibrios que hacen posible la evolución de las especies en el Estado. El interés por la sustentabilidad se ha globalizado, y se reconoce el extremo deterioro de la calidad de vida. Los que vivimos en el estado de Morelos percibimos los efectos de la sobrexplotación de los recursos naturales, el inadecuado manejo de los desechos sólidos municipales y la contaminación de barrancas y cuencas hidrológicas que reducen la base de las actividades económicas.

Morelos tiene una doble transición, la primera, es que el Estado se ubica en el centro del país a la altura del Eje Neo Volcánico, donde se establece la diferencia de lo que fue la biorregión Neo Tropical y la región Neo Ártica, es precisamente el Eje Neo Volcánico el que divide lo que fueron estas dos biorregiones y Morelos esta justamente en medio. La evidencia más clara son los bosques que encontramos entre las Lagunas de Zempoala y el Ixtaccihuatl y Popocatepetl. Esta zona que ahora conocemos como el Corredor Biológico del Chichinautzin, forma parte de la franja que va desde el Nevado de Colima hasta el Pico de Orizaba.. El estado de Morelos, tiene un pequeño trecho de ese Eje Neovolcánico.

La segunda gran transición, esta dividida en tres grandes regiones de Morelos: el norte con un bosque templado frío de 3000 a 3500 msnm; la zona intermedia con 1500 msnm, es una zona eminentemente de transición con grandes barrancas, cambios de bosque templado a selva, cuencas hidrológicas importantes, y el sur donde encontramos selva baja caducifolia y clima trópico húmedo. En un espacio que no va más allá de los 100 kilómetros, entre la entrada a Morelos por la carretera que viene de México a la salida por Puente de Ixtla y Amacuzac, pasamos de los 3500 msnm a menos de 900 msnm en algunas partes.

Esta situación, hace que los ecosistemas de Morelos, sean sumamente frágiles, porque estamos pasando muy rápidamente de ciertas condiciones de estabilidad a las zonas de transición, para pasar a las zonas nuevamente de estabilidad que serían las de bosque templado y selva baja caducifolia. ¿Qué sucede en esta trayectoria norte sur? ¿Cómo se ha ido organizando la población en su relación con la naturaleza? Evidentemente en la zona intermedia del Estado, es donde existe la mayor concentración humana. En el corredor Cuernavaca-Cuautla, se aglutinan cerca de un millón de habitantes, de un millón seiscientos mil que tiene el estado de Morelos. Allí se encuentran las dos zonas de conurbación más importantes Cuernavaca, Temixco, Jiutepec, Zapata, Xochitepec, Cuautla, Yecapixtla, Plan de Ayala, Atlatlahucan, Tepoztlán, y el corredor, Cocoyoc, Oaxtepec. Ya se esta formando una tercera gran conurbación en el sur, con Zacatepec, Tlalquiltenango, Jojutla, Tlaltizapán, esta zona esta creciendo de manera muy acelerada. Según Sierra, en el sur se calculan aproximadamente 20 mil habitantes que están interactuando directamente con la selva baja caducifolia. Además, en la zona de bosques templados, viven cerca de 50 mil habitantes que actúan cotidianamente con sus bosques.

La otra gran realidad de Morelos, es que el medio rural ha sido profundamente desplazado en el Estado, y lo ha sido a partir de esta franja central donde esta el crecimiento urbano más importante que se

presenta hacia los extremos. Es a partir del norte que se están destruyendo los bosques de la zona templada del Estado. Hacia el sur, se esta acabando la selva baja caducifolia, es muy claro como esta franja intermedia se está extendiendo aceleradamente. Esta expansión tiene tres riesgos, el primero de ellos es que se esta perdiendo la zona de servicios ambientales más importante. Perder los bosques del norte del Estado, es perder la estabilidad climática que ha caracterizado a Morelos, así como su abasto de agua.

En la franja norte de Morelos, nacen las seis microcuencas que forman parte de la subcuenca del Amacuzac, para continuar después con la gran cuenca del Balsas. La realidad de la conservación de los bosques del norte significa a final de cuentas, la posibilidad del desarrollo del estado de Morelos en su conjunto. Lamentablemente ya hay evidencias muy notorias de impacto, no sólo por la pérdida de los bosques. En los últimos 20 años Morelos ha perdido más de 60 mil hectáreas de bosques y selvas, lo que nos indica un ritmo de pérdida de 3 mil hectáreas por año de bosques y selvas. Si el ritmo continúa 30 años más, no habrá selvas y bosques en este Estado y la consecuencia en erosión, cambio climático y abasto de agua puede ser muy grave. Recordamos el incidente de tala indiscriminada de árboles por empresas madereras, al norte de la entidad, en mayo del 2001

El río Apatlaco desde Huitzilac hasta Jojutla, es una de las microcuencas más contaminadas del país. En el otro extremo en la zona oriental, encontramos el río Amatzinac en una profunda barranca, que baja desde Tetela del Volcán, hasta Axochiapan y Tepaltzingo. Esa microcuenca hidrológica es la que más impacto ha tenido por el consumo de agua. En el caso de Axochiapan y Tepaltzingo, son los municipios más sur orientales del Estado, tenían en los últimos 20 años, más de 60 pozos de agua perforados, hoy funcionan no más de 20, porque es una de las zonas de más consumo de agua, asociado todo esto al deshielo del volcán Popocatepetl que ha disminuído, y a la tala indiscriminada de árboles.

En el centro del Estado, estamos viviendo el crecimiento demográfico y el desarrollo industrial más importante. Como ejemplo, tenemos a la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca, CIVAC, y el corredor industrial de Cuautla. Existen cerca de 500 empresas, que realizan todo tipo de procesos productivos, desde hacer una pomada, hasta construir un automóvil o una industria de herrajes. Esta gama de industrias implica, que el control de los procesos productivos se vuelva sumamente complicado, desde que tiran un plastico, un cristal, o generan un residuo peligroso, o cualquier otra materia prima, que pueda generar un impacto ambiental, sin considerar lo que se va a través de las microcuencas ecológicas, por las descargas que se siguen haciendo en los sistemas de drenaje. Hace apenas 10 años, el Gobierno se dio cuenta que se debían construir plantas de tratamiento de aguas residuales.

En el sur del Estado vivimos un fenómeno rural, que de acuerdo a sus características es muy parecido a lo que pasa en el país. Es en el sur donde tenemos la principal riqueza biológica del Estado, por las características de la selva baja caducifolia. Por otra parte, hay una concentración poblacional muy marginada, en extrema pobreza, donde están los municipios más pobres de Morelos: Amacuzac, Puente de Ixtla,

Tlalquitenango y Jojutla esencialmente. Existe una condición de migración muy importante en esta región. La gente esta abandonando sus tierras, porque las condiciones productivas son cada vez menores. El ecosistema de selva baja caducifolia, en período de secas se pierde la vegetación. Conjuntamente, se presentan serios escurrimientos de aguas que o bien son escasas o cuando llegan, lo hacen en grandes cantidades y sumamente contaminadas. Es necesario detener el deterioro de los recursos naturales en función de todos los indicadores ambientales que se tienen. De acuerdo a Sierra, se han construido actualmente, indicadores muy precisos de cuanto se pierde de suelos, de selvas y bosques, que grado de contaminación tienen los cauces, cual es la recarga que tenemos de agua, y que perspectiva se tiene en relación al manejo de residuos peligrosos ya sean industriales o biológico infecciosos. En cuanto a estrategias se tienen tres propuestas de trabajo: contener el deterioro; iniciar la reversión del deterioro; y estar en condiciones de transitar hacia el desarrollo sustentable.

Cuando nos encontramos en las comunidades rurales y preguntamos a las personas mayores como eran los recursos naturales cuando ellos eran jóvenes, como percibían la Naturaleza cuando subían al monte o iban al río o se introducían en el bosque, nos responden obviamente que el estado del ambiente, era muy distinto a lo que existe hoy en día. Las comunidades reconocen el impacto que ha habido en su entorno. La sustentabilidad, en los componentes ambientales, sociales y económicos, tiene un factor adicional que nos hace reflexionar, porque el compromiso es eminentemente generacional, acerca de cómo lograr hacer uso de los recursos naturales para satisfacer nuestras necesidades como sociedad, sin que pongamos en riesgo el uso que le tendrán que dar las generaciones futuras. Ese es el gran reto, como garantizar el uso de una zona del bosque templado del que se extrae pino, en el que obligadamente deberían de sembrarse nuevamente retoños que nos permitieran regresar después de diez años a esa misma zona y volver a extraer el mismo volumen de pinos que diez o quince años antes extrajimos. Ese un verdadero reto. Consideramos que la información técnica, el conocimiento ambiental, la capacitación y la educación, son las herramientas que nos van a permitir cumplir con este compromiso generacional. Estamos en la gran transición cuando pasamos de ser cazadores, a ser agricultores y luego ser industriales. Ahora, estamos en esa transición de ser una sociedad informada, pero transitando hacia una nueva forma de desarrollo. que es el desarrollo sustentable.

Los comportamientos humanos pueden modificarse a través del fomento de hábitos que persistentemente sean practicados. Gobierno y ONG's como representantes de la sociedad civil, es conveniente conozcan con amplitud la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado, el desconocimiento de la misma de parte de la población impide se eduque, en el respeto de las normas para cuidar de su ambiente. De parte del Gobierno, es necesario que proporcione información educativa a través de los medios de comunicación, con el propósito de lograr un cambio en las conductas de los habitantes. Pero se tiene que tener en cuenta, que si no se aplican sanciones enérgicas, firmes y consistentes de parte de las autoridades, difícilmente se logrará un cambio.

### Problemas ecológicos del estado de Morelos

De acuerdo a la geografía física del estado de Morelos, encontramos una serie de problemas que más adelante veremos con más detalle. Una muestra puede ser, la devastación de los bosques del norte de Morelos que está anulando su utilidad y limitando la retroalimentación de los mantos freáticos. El suelo al perder la vegetación, se desgasta y pierde su valor agrícola. En el estiaje, el suelo erosionado es víctima de tolvaneras, contamina manantiales y otros aprovisionamientos de agua y afecta a la población de las ciudades.

El clima ha cambiado y se observa más extremo, las precipitaciones en verano fluyen masivamente en forma de escorrentías incontroladas que deslavan el suelo y azolvan los cuerpos de agua que tanta importancia tienen como potencial industrial y recreativo. Los manantiales del centro y sur se están viendo afectados por este proceso de desgaste y erosión. Al desaparecer el hábitat de la fauna silvestre, ésta entra en exterminio y ha anulado su posible aprovechamiento racional. El relieve y las rocas aumentan o disminuyen la belleza escénica, aspecto que depende también del grado de erosión. Lo que antes era un espacio verde ahora es un páramo. Muchas actividades humanas contribuyen a deteriorar la calidad de los recursos naturales. Los asentamientos humanos descargan su desechos, sin antes someterlos a procesos de tratamiento, lo que origina que ríos y lagos se contaminen. En los lagos el creciente uso de embarcaciones hace que se vierta en forma incontrolada una gran cantidad de aceite, esto se presenta en particular en Tequesquitengo. Frente a estas agresiones la naturaleza reacciona negativamente y nos advierte de los riesgos que acechan a la supervivencia humana.

Ante este panorama de problemas ecológicos, surge la necesidad de reflexionar acerca de la urgente necesidad de educar a la población en todos sus niveles en una búsqueda de calidad de vida, salud y bienestar para todos. Profundizar en los conocimientos que permitan la utilización de los recursos naturales y preparar a los habitantes para que adquieran un gran sentido de responsabilidad en relación con la ecología y al medio ambiente. La educación es una de las formas que permitirá heredar a las generaciones futuras un mundo sano y rico en posibilidades y actividades provechosas. A continuación, estudiaremos cada uno de los principales áreas bióticas y sus principales problemas en el estado de Morelos.

### Problemas del agua en el estado de Morelos

El aprovechamiento del agua en el Estado requiere de obras de canalización, desviación de ríos, construcción de acueductos y de presas. Parte del agua que antes se utilizaba para regar los campos agrícolas de la entidad, es consumida actualmente por la población debido al crecimiento desordenado, tanto urbano como industrial y turístico. Desde hace muchos años, se ha comprometido el agua para usos turísticos en particular los balnearios que abundan al sur de la entidad. Al impulsarse la industria en el Estado, los recursos

hidrológicos se han destinado para su utilización, en detrimento de los demás. Los mantos freáticos y su gasto se han alterado por la alarmante desaparición de las áreas boscosas de Morelos, por lo que el suelo pierde su estructura original, se compacta y dificulta la infiltración normal.

Las lluvias arrastran la capa superficial del terreno, por lo que queda al descubierto una capa de arcilla pedregosa, el suelo pierde su capacidad para almacenar agua, disminuyen los escurrimientos subterráneos que alimentan los manantiales y aumentan de manera efímera los superficiales, que transportan sedimentos y azolvan costosas obras de almacenamiento de cuerpos de agua naturales. La actividad humana esta afectando la disponibilidad del agua, en especial en las poblaciones más grandes y en particular contaminándola, lo que ya es un fenómeno común, debido a los desmedidos volúmenes de materiales tóxicos y de desecho vertidos en los depósitos o corrientes naturales. Las barrancas, los ríos y lagos se usan como vaciaderos de basura, lo que provoca menos aprovechamiento del agua. Cuando la población era menor, los elementos contaminantes se iban degradando a lo largo de las corrientes, pero la actividad humana en la actualidad ha saturado el proceso depurativo al tiempo que los ríos se convierten en cloacas.



Fuente: G. Tyler Miller, Ecología y Medio Ambiente, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., México, p.365

Las aguas de desecho son relativamente fáciles de tratar, pero una actitud de ineficiencia ha acompañado la toma de decisiones para implementar la instalación de plantas de tratamiento en sitios estratégicos. A pesar de la contaminación, muchos habitantes y visitantes del Estado utilizan los cuerpos de agua contaminados para bañarse, e incluso para beber observándose en consecuencia cuadros de enfermedades parasitarias. Por otra parte, la red de agua potable en las principales ciudades, como Cuernavaca, Cuautla y Jojutla, es muy vieja, la cual presenta roturas por las que se origina contaminación. La

mayoría de los aproximadamente 400 pueblos del estado de Morelos, carecen en forma total o parcial de agua potable. Por sus características geográficas existe mucha agua en la entidad pero la red de distribución de la misma no está instalada adecuadamente para distribuir el líquido a lo ancho y largo de la entidad, por lo que se observa cierto acaparamiento en algunos municipios, en particular los que tienen una mayor provisión de agua.

Los principales caudales de agua se presentan en verano, las precipitaciones son torrenciales. En la época de sequía disminuye de manera notable, por lo que sería conveniente que las autoridades construyeran presas a lo largo de los ríos, de tal manera que no se altere el ciclo hidrológico y se pueda retener y permitir la infiltración en las zonas de recarga. Los embalses es conveniente no sean demasiado grandes, porque aminoran la capacidad de los parajes de aguas abajo. En el líquido que se almacena durante la temporada de lluvias se pueden sembrar especies que se adapten a las condiciones ecológicas regionales, éste sería un recurso potencial piscícola. Por otra parte, se puede utilizar el agua para riego en tiempo de sequía.

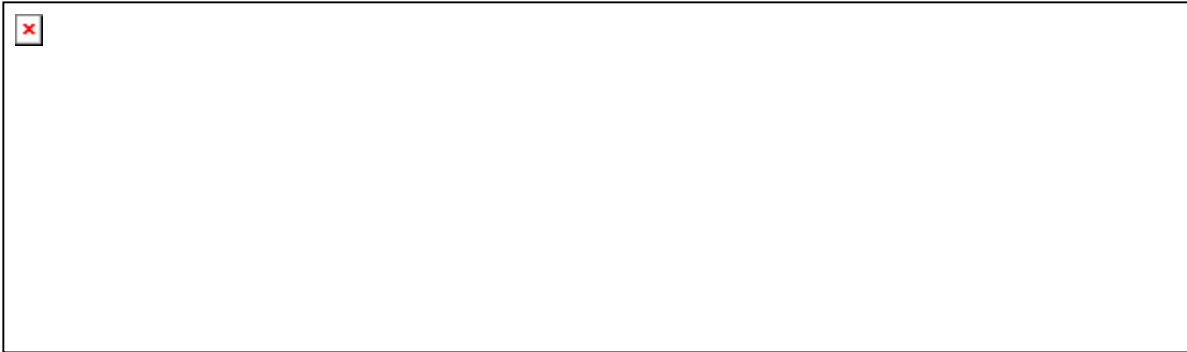
Un problema en relación a las aguas superficiales de la entidad, es la costumbre de dar nombre a los escurrimientos en relación a los lugares por donde van pasando, lo cual crea confusiones y hace pensar en la existencia de varias corrientes cuando se trata de una. Las principales áreas de recarga de los acuíferos se ubican en el volcán Popocatepetl, sierra Chichinautzin, Ajusco y Zempoala, la dirección predominante del agua subterránea es de norte a sur. Los principales aprovechamientos provienen de manantiales y un poco menos de pozos y norias. El agua se utiliza para fines agrícolas, domésticos, industriales, recreativos y piscícolas. La devastación de los bosques de las áreas mencionadas es la causa principal de desequilibrio hidrológico que sufren los acuíferos de la entidad. Por todo lo antes expuesto es necesario crear conciencia en la población, acerca del aprovechamiento del líquido de acuerdo a lo que dictan las normas que tienden a preservarlo, así se convertiría en un factor de impulso al desarrollo de la entidad. Es conveniente destacar que según los especialistas, el progreso de Morelos, está en relación directa con sus recursos hidráulicos.

#### Naturaleza del suelo en el estado de Morelos

Según Aguilar, sólo el 18.5 % del suelo de Morelos no tiene problemas de erosión. Se trata de planicies profundas en las que se desarrolla la agricultura de riego, así como las partes altas de las sierras que todavía tienen bosques más o menos bien conservados, el restante está dañado en diferente grado. El clima de Morelos lo constituyen principalmente dos elementos: la temperatura y la precipitación de agua. Estos han tenido gran influencia en la formación de los suelos. Los procesos de humedecimiento y sequía provocan expansión o contracción. Estas compresiones y dilataciones provocan un polvo de partículas muy finas, las cuales son transportadas desde las partes más altas hasta las áreas bajas donde se depositan. Las fuertes pendientes que se presentan en el Norte y en el Sur, tienen suelos poco desarrollados y de mediano espesor. En las partes bajas los suelos tienen más profundidad y son favorables para la agricultura.

En conclusión, el proceso de erosión del suelo es acelerado en Morelos, en particular por el comportamiento negativo de la población. La erosión eólica se acentúa en los lugares desprovistos de vegetación y el suelo se deteriora más con el incremento de la velocidad del viento en época de estiaje, en especial febrero, marzo y abril. La erosión fluvial se manifiesta en las cabeceras de las cuencas hidrográficas, sobre pendientes deforestadas, surcos agrícolas descuidados y terraplenes de vías de comunicación no protegidos, donde se acumula el agua en la temporada de precipitación.

Con la erosión, la lluvia arrastra la capa superficial del terreno y deja al descubierto una capa pedregosa o de arcilla. El suelo se endurece y pierde su capacidad de absorción para almacenar el agua, en consecuencia disminuyen los escurrimientos subterráneos que permiten alimentar los manantiales. En cambio, aumentan los escurrimientos superficiales que arrastran enormes cantidades de sedimentos que azolvan embalses naturales y artificiales. Sobreviene entonces, el abandono de las tierras agrícolas, la miseria y la destrucción ecológica, al no tener más tierra para sembrar, los campesinos emigran a las ciudades aumentando en ellas el número de desempleados.



Fuente: G. Tyler Miller, Ecología y Medio Ambiente, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., México, p.344

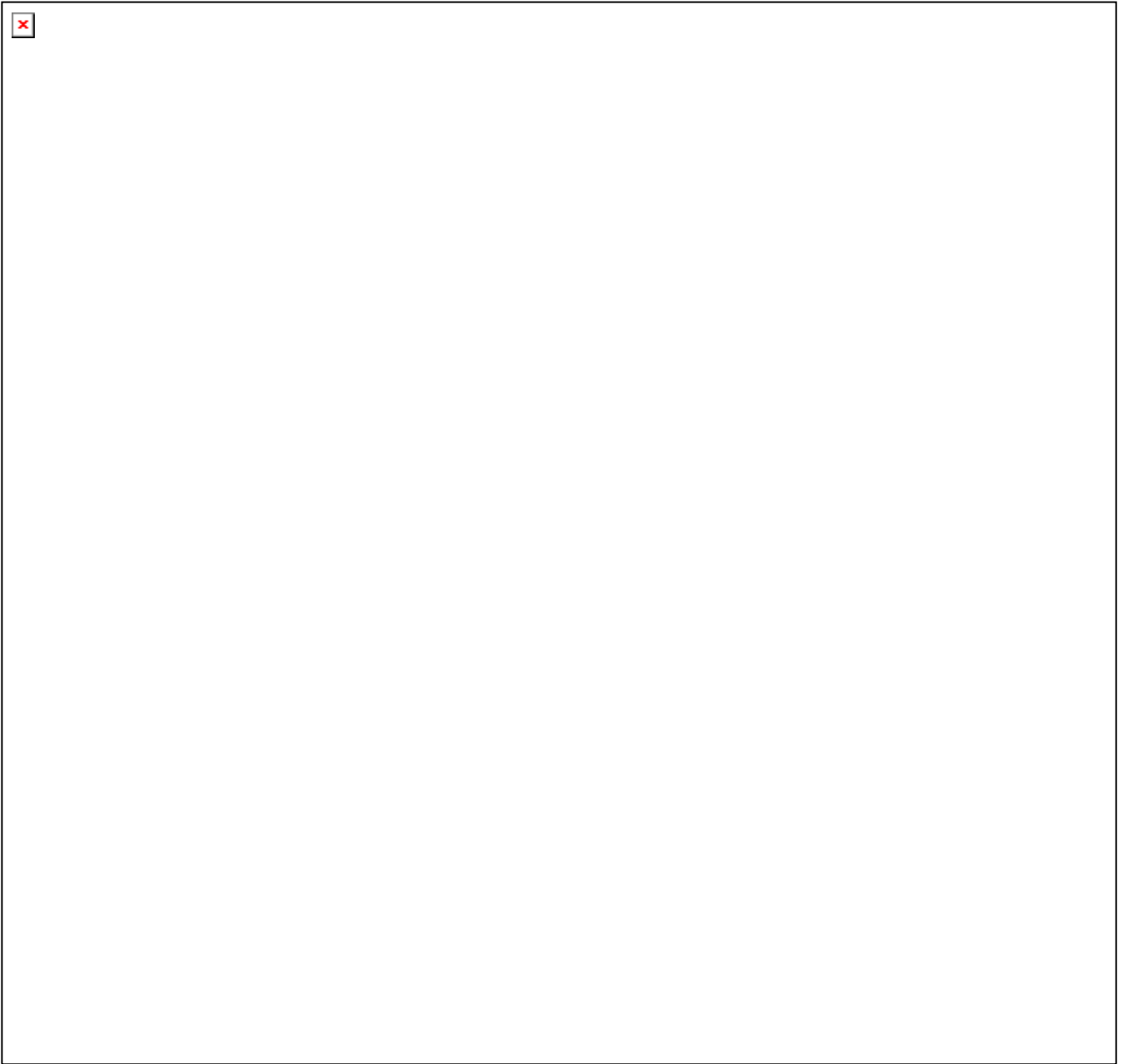
Sería provechoso se impulsaran prácticas de conservación de suelos y se fomentara la plantación de árboles en las tierras de tipo forestal. Existen algunas prácticas de conservación del suelo como es el caso de las vallas del Cañon de Lobos; las fajas en Tlayacapan, las terrazas en Tlanepantla y los surcos en contorno en Yautepec. Se recomienda la siembra de árboles en las áreas expuestas a la erosión eólica y en las márgenes de ríos desprovistos de vegetación, conservar el rastrojo para proteger el suelo, la siembra de pastos, en especial cuando las siembras están empezando a desarrollarse y los terrenos se encuentran sin protección cuando llegan las lluvias, lo que aumenta el desgaste de la tierra, la instalación de alcantarillado en los terraplenes de las carreteras y la rotación de cultivos de caña de azúcar, arroz y jitomate.

### Situación de la vegetación

Las plantas no crecen aisladas, sino que se agrupan en comunidades que permiten darle un aspecto particular al paisaje. Existen dos tipos de vegetación en Morelos: forestales o no forestales. Los primeros son bosques con coníferas, encinos, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia y matorrales. Los no forestales son los pastizales de montaña y los pastizales en las partes planas.

El tipo de vegetación predominante en el Estado, es la selva baja caducifolia que equivale al 72.4 % de la superficie total, el restante 27.6 % es de bosque de clima templado y frío. Las áreas forestales de coníferas han proporcionado durante muchos años materia prima a las industrias de celulosa y papel y productos aserrados para pequeños aprovechamientos. Los bosques de pino significan un recurso importante, por la demanda de su madera, la facilidad que se da para explotarlos y el rápido crecimiento de sus especies, en el caso de que se intentara renovarlas. La madera se destina a la construcción y ebanistería. El uso de los bosques de encino, como recurso maderable se halla limitado en Morelos por la carencia de una tecnología apropiada. Sólo se utilizan para leña y carbón en especial en Coajomulco. En el bosque mesófilo de montaña existen árboles cuya madera es de alta calidad, como el liquidámbar, el roble y el fresno, sólo que su aprovechamiento se hace en muy pequeña escala.

La aplicación de agricultura en la entidad, motiva que anualmente se quemen y desmonten grandes extensiones de selva caducifolia, sin que la mayoría de las veces sea aprovechada la madera resultante. Después y en consecuencia viene el abandono de las tierras por su improductividad agrícola, se establecen matorrales espinosos y estas selvas van quedando con suelos pedregosos que impiden su uso para cultivos. En los matorrales de Morelos en particular, en la ladera del Chichinautzin, existen especies que pueden ser utilizadas como alimento, a la vez que en la elaboración de bebidas y fibras o para fines de construcción, forraje y ornato. La mayoría de los pastizales en el Estado, se utilizan para ganadería con muy bajo rendimiento.



Fuente: G. Tyler Miller, Ecología y Medio Ambiente, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., México, p.341

Las perspectivas que se tienen no son alentadoras, los bosques y selvas de Morelos, están sujetos a intensas perturbaciones que plantean la dramática posibilidad de su desaparición. La población rural, esta ejerciendo debido a sus múltiples carencias, una intensa presión sobre los recursos forestales, a través de actividades de desmontes para la agricultura, pastoreo desordenado, incendios forestales inducidos muchos de

ellos y explotaciones irracionales. Lo conveniente como medida de prevención sería evitar estas actividades y combatir las plagas forestales. Es conveniente fomentar el establecimiento de plantaciones comerciales de árboles, a fin de que se obtenga una óptima rentabilidad del recurso y mejoras económicas en el sector rural. Otros problemas, son la extracción de la tierra en particular en el norte de la entidad donde los comuneros llenan sus camiones de tierra negra y de hoja. Los incendios forestales antes de la época de lluvias, el pastoreo ovino desordenado, y la caza furtiva, son otros factores destructivos. El parque nacional de las Lagunas de Zempoala tiene un gran valor científico, por existir en él, especies en vías de extinción como el venado cola blanca, el puma, el jabalí de collar, la paloma bellotera, la codorniz moctezuma y el conejo teporingo.

La educación para la población es impostergable, como ejemplo tenemos el Parque Nacional de las Lagunas de Zempoala, el cual no es un centro turístico, ni parque deportivo, su función es la preservación científica, el apoyo educativo y por último las actividades recreativas. Los parques nacionales pueden ser disfrutados por los visitantes, y se espera que sean los que respeten y aprecien todo lo que encuentren en ellos, éste es el valor social de la educación. Además, los parques proporcionan recreación, que es el instrumento ideal para alcanzar un estado físico y mental equilibrado. Intentar que los parques nacionales ejerzan funciones que no les corresponden, es poner en peligro su existencia, sin que se obtengan los beneficios sociales, educativos y de investigación científica que pueden ofrecer.

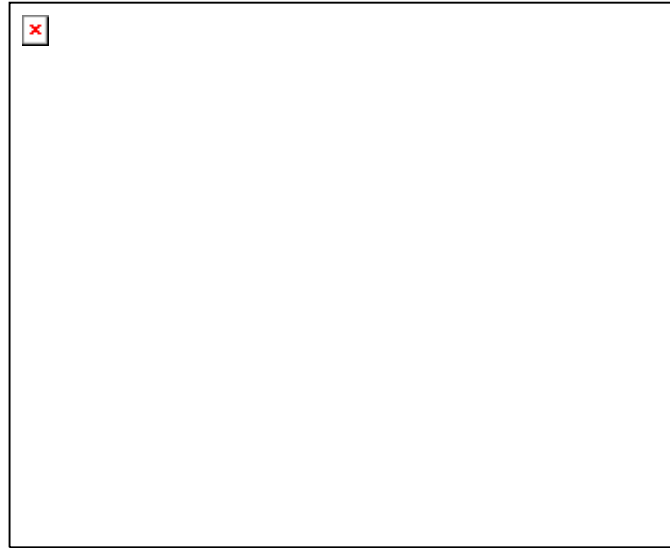
#### Recurso natural de la fauna

La fauna silvestre representa un recurso natural de valor tan considerable como el agua, el suelo, la vegetación, y el clima de Morelos. Los factores destructivos de la fauna se dividen en dos grandes grupos; los *naturales* como los cambios climáticos, incendios naturales y erupciones volcánicas; y *culturales* como la destrucción de hábitats, urbanización, industrialización, cacería furtiva, captura para la comercialización, desnutrición, escasez de alimentos, obras de ingeniería civil, azolve y drenado de lagos y cauces de agua, pastoreo intensivo y desordenado, bajo nivel cultural de la población y una legislación inadecuada.

Aguilar nos indica, que la fauna tiene un gran valor científico, educativo y estético, que se deriva de la gran variedad de formas, hábitos y colores. Constituye además un factor biótico indispensable en todos los ecosistemas naturales, a la vez que actúa como elemento indicador de las alteraciones del paisaje. En el caso de la distribución geográfica de los animales, puede obedecer tanto a causas ecológicas como históricas, Los animales habitan un lugar si su hábitat no entra en conflicto con sus costumbres y alimentación.

Un problema que preocupa en Morelos, es la contaminación por pesticidas en los campos agropecuarios del Estado, que ha afectado al gavilán, la gallareta y el zopilote entre otras aves. Además, las aves migratorias se ven perturbadas en su trayecto al pasar por el Estado disminuyendo su cantidad por la

destrucción de sus hábitats de anidación y alimentación. Los lagos de Morelos ya tienen escasa vegetación, como es el caso de la laguna de El Rodeo en el Municipio de Miacatlán que no permite el establecimiento de fauna. Al convertirse los suelos para uso agrícola, el venado ha ido desapareciendo. Vargas (1992) señala que en Morelos existen 90 especies de mamíferos terrestres, de los cuales casi el 50%



son murciélagos. Destaca en especial el exterminio del puma, el lince y el jabalí.

Fuente: Atlas mundial del medio ambiente, 1995

Por otra parte, repetidas siembras de tilapias que desde 1964 se han realizado, ha dado como resultado un proceso degenerativo en los ecosistemas hídricos debido a la capacidad reproductiva y al rápido crecimiento de estos organismos que desplazan a otras especies. Lo mismo ha sucedido con los peces llamados “convictos”, que fueron vertidos a los ríos Amacuzac, Chalma y Tembembe, que han desplazado a la mojarra criolla, la tilapia y el bagre, temiéndose que invadan otras áreas de la Cuenca del Balsas.

En los principales cuerpos de agua de la entidad se han realizado introducciones de peces exóticos, con malos resultados, así como la siembra de peces en los cauces de las barrancas, mismas que fracasaron porque no se sembraron especies endémicas. En el lago de Tequesquitengo, infiltraron hueros que provocaron un desequilibrio ecológico, porque se convirtieron en una plaga y acabaron con la platilla, un pez pequeño de brillantes colores que era un atractivo para los turistas. Todos estos problemas están relacionados con la falta de educación y cultura, falta de entrenamiento y conciencia para tomar acciones acertadas de cuidado de la naturaleza en general. Como hemos visto, la problemática ambiental se ha generalizado en todos los ámbitos de la vida morelense, la que se ha agudizado más en las últimas décadas.

### La educación como parte de la solución

A lo largo de los últimos siglos, la teoría educativa ha hecho repetidas referencias al estudio del ambiente como fuente de conocimientos y de formación para niños y jóvenes. Desde Rousseau (1712-1778), para quien “la Naturaleza es nuestro primer maestro” hasta las actuales corrientes pedagógicas, muchos educadores han insistido en la necesidad de recurrir a la experiencia y al contacto con el entorno como vía de aprendizaje. Lo que distingue a estas teorías pedagógicas es la consideración de la Naturaleza como un recurso educativo. Si la sociedad de nuestra época consideró los bienes naturales como algo que está ahí “para ser explotado”, esa misma filosofía es la que ha venido inspirando las prácticas docentes: explotar la Naturaleza como una fuente educativa.

Nuestra época se caracteriza por un acelerado cambio, en un contexto en que la globalización económica impone nuevas pautas para la producción y consumo de los recursos. Es preciso hoy en día, detener los procesos destructivos; fomentar la conservación y el acceso equitativo a los recursos naturales y defender el patrimonio histórico cultural de Morelos. En este contexto, es la educación la que viene a ser sin duda, una vía útil y necesaria para potenciar al máximo la formación ambiental en los diferentes estratos de la sociedad, desde los políticos, profesionales y técnicos, que tienen en sus manos la toma de decisiones importantes, así como de la misma sociedad civil en todos sus niveles, en los que a través de la actuación diaria en su vida cotidiana tienen manera de incidir de manera directa sobre el ambiente. La Educación Ambiental, puede ser un instrumento eficaz para contribuir a ese reto ineludible de modificar las actitudes de los habitantes del Estado en ciudadanos responsables respecto de su medio natural, social y cultural. En su desenvolvimiento teórico y su implementación práctica, la Educación Ambiental se ha venido desarrollando a través de vías y estrategias que atienden no sólo a cambios conceptuales y procedimientos, sino también, y muy profundamente, a nuevas orientaciones en las actitudes y los valores que inspiran el comportamiento humano respecto de la naturaleza.

En el *Seminario Internacional de Educación Ambiental*, que tuvo lugar en Belgrado durante los días 13 al 22 de octubre de 1975 que concluyó con un documento que se le conoce como “Carta de Belgrado” fija ya algunos conceptos básicos como metas de educación ambiental “Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y 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 para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo y mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre con la Naturaleza y las de los hombres entre sí.”

En este seminario, se definieron objetivos muy claros que es conveniente se consideren en una Educación Ambiental: 1) *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; 2) *Conocimientos*: Ayudar a las personas y los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en sus totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica; 3) *Actitudes*: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales; 4) *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, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales; 5) *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.

Otro evento que fue importante en la historia de la Educación Ambiental, fue la *Conferencia intergubernamental de Educación Ambiental* que se realizó en Tbilisi, Georgia, en ese tiempo URSS, del 14 al 26 de octubre de 1977. Este fue el acontecimiento más significativo en el campo de la Educación Ambiental, pues en ella se establecieron lineamientos, criterios y directrices que habrían de inspirar todo el desarrollo del movimiento educativo en las décadas posteriores:

También es importante, el *Congreso Internacional de Moscú y la Estrategia Internacional de Educación Ambiental* que tuvo lugar en la URSS en el año de 1987. Cuatro años antes se había constituido la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, más conocida como “Comisión Brundland” en referencia a su presidenta, la Primera Ministra noruega Gro Harlem Brundland. Esta comisión se crea para estudiar de manera interrelacionada los problemas ambientales que afectan al planeta en su conjunto. Su primera y más general apreciación es que los problemas ambientales deben vincularse con la economía internacional y sobre todo con los modelos de desarrollo. En 1987 publican un texto conocido internacionalmente como “Informe Brundland”, bajo el título de “Nuestro Futuro Común”.

La aportación principal del Informe Brundland tuvo la intención de dejar definitivamente establecidos los vínculos entre los modelos de desarrollo y los problemas ambientales, a la vez que en formular una propuesta de acción, que plantea el *desarrollo sustentable*. Se entiende como desarrollo sustentable, el que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las formas de vida de las generaciones futuras. Esto significa tomar en cuenta el equilibrio social y ecológico como garantías de un planeta que evoluciona sin poner en peligro la idea de una humanidad en armonía entre sí y con la Naturaleza. Este concepto se empieza a trabajar en la Educación Ambiental. Entonces se empiezan a manejar dos conceptos más “*las necesidades y las limitaciones*”.

Así es como a principios de los ochenta se inician los principios inspiradores de una *Educación Ambiental para el desarrollo sustentable*. El verdadero reto es trabajar en un enfoque educativo que ayude a las personas a entender la importancia de sus acciones y las interrelaciones globales del planeta. Esta idea se

resume de la siguiente manera “Pensar globalmente, para actuar localmente”. Un aspecto que se consideró importante en los resultados del Congreso de 1987, fue poner énfasis en la formación de personas dedicadas a la Educación Ambiental y del que surgieron nueve acciones con sus objetivos. Entre ellas, además de la formación de personas en el tema; se vió necesario fortalecer la investigación sobre contenidos y métodos educacionales, estrategias de organización y transmisión de mensajes para la educación y formación ambientales; elaborar programas de estudio y materiales didácticos; promover la formación y capacitación; integrar los conocimientos ambientales en la enseñanza técnica y profesional; intensificar la educación al público a través de los medios de comunicación; fortalecer la integración de la dimensión ambiental en la enseñanza universitaria; fomentar la formación científica y técnica especializada en materia del medio ambiente y desarrollar la Educación Ambiental en el campo regional e internacional.

La década de los noventa, inicia con una crisis ambiental profunda. Los problemas de deforestación, el cambio climático y otros, que se unen a hambrunas, guerras de enorme trascendencia ambiental, y migraciones que están cambiando la faz del planeta, Se acentúan las diferencias entre el Norte y el Sur, desequilibrios que representan a ricos y pobres. En este contexto se plantea la necesidad de una reflexión colectiva, por lo que se lleva a cabo *La cumbre de la Tierra* o ECO 92, con el que se designó la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo* celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en el mes de junio de 1992, con Jefes de Estado y de Gobierno. La intención fue sentar bases nuevas en las relaciones existentes entre los países ricos y pobres, Norte y Sur, con el objeto de atacar la pobreza como prioridad en el siglo XXI, asunto imperativo para la seguridad ambiental así como por motivos morales y humanitarios. Entre las consideraciones planteadas en los debates se pusieron de relieve los *vínculos entre el desarrollo y el medio ambiente*, y la necesidad de adoptar modelos y procesos de desarrollo sustentable. Los países en desarrollo reconocen que las causas principales de sus problemas ambientales son la pobreza y el subdesarrollo. Los países ricos plantean la necesidad de cambios fundamentales en el comportamiento económico, estilos de vida y procesos de desarrollo.

Los resultados más concretos de esta reunión en Brasil, se presentaron en la *Declaración de Río*, entre sus principios reproducimos el número 10 por ser el que hace referencia a la Educación Ambiental: “El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que ofrecen peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados es conveniente faciliten y fomenten la participación del público poniendo la información a disposición de todos. Además, proporcionar acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”

Como se observa es muy escueta la referencia a la sensibilización del público, habla de que toda persona deberá tener acceso a la información pero no fomenta la educación y la enseñanza esto es todo lo que

la Declaración dedica a un tema tan radicalmente vinculado a la solución de problemas ambientales bajo el punto de vista educativo. La ECO 92 no sólo fue una reunión de Jefes de Estado y de Gobierno, sino que simultáneamente se celebró un Foro Global conocido como “Cumbre paralela” en el que la sociedad civil fue representada por más de 15,000 personas de todo el mundo. En este Foro Global una de las más grandes reuniones fue la *Jornada Internacional de Educación Ambiental* que tuvo lugar del 1º al 14 de junio. Estuvieron presentes representantes de países ricos y pobres, lo que permitió una mayor riqueza en las participaciones, porque los planteamientos que se dieron no eran con enfoques teóricos sino desde las problemáticas que se estaban viviendo como consecuencia de los desequilibrios económicos y sociales bajo un punto de vista de Educación Ambiental. De todo esto surgió el *Tratado de Educación Ambiental para sociedades sustentables y responsabilidad global*, se trata de uno de los 32 documentos de este tipo suscritos por el Foro Global,

Se habla también de que es necesario desarrollar una conciencia ética sobre todas las formas de vida con las cuales compartimos el planeta. Es necesario aclarar, que se refiere a todas las formas de vida no sólo la humana. Se dice en el Tratado que tienen que “...formarse ciudadanos con conciencia local y planetaria”. Es una propuesta que reta a los educadores, de tal manera que el conocimiento sea una construcción colectiva, *compartiendo los problemas desde su planteamiento hasta su posible solución* como situaciones que afectan al grupo en su conjunto y que el grupo como tal, debe afrontar. El Tratado señala, que se debe *abordar de manera sistémica el análisis e interpretación de los problemas*. Insta también a los educadores ambientales a trabajar sobre conflictos, considerando que es precisamente a través de situaciones conflictivas reales como las personas llegan a implicarse personal y afectivamente con la resolución de problemas y el cambio de comportamientos.

La Conferencia Internacional sobre *Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Conciencia Pública para la Sustentabilidad*, tuvo lugar en Tesalónica, Grecia los días 8 al 12 de diciembre de 1997, organizada por la UNESCO y el Gobierno de Grecia. Reunió a 1,200 expertos de 84 países. Se celebró a 20 años de Tbilisi y a 5 años de la Conferencia de Río. De acuerdo a los elementos más relevantes que encontramos destacamos dos: 1) entender el valor de la educación como un medio indispensable para conseguir que las personas puedan controlar sus vidas y ejercer opciones personales para mejorarlas, tanto geográficas, políticas, culturales, religiosas etc. y 2) reconocer a la educación como una educación para la sustentabilidad.

Los elementos más relevantes que encontramos fueron: a) entender el valor de la educación como un medio indispensable para conseguir que las personas puedan controlar sus vidas y ejercer opciones personales para mejorarlas, tanto geográficas, políticas, culturales, religiosas, etc. y b) reconocer a la educación como una educación para la sustentabilidad

Es necesario aprender a convivir en una sociedad de colaboración mutua. Afortunadamente en México tenemos tradiciones que nos pueden salvar, pero incluso esas tradiciones si no somos conscientes de

ellas, las podemos perder. Tenemos que desarrollar conciencia de que el desarrollo económico no siempre ha supuesto beneficios para el conjunto de la humanidad sino que, en muchas ocasiones ha desencadenado alteraciones ecológicas de graves consecuencias. La anticipación de un futuro incierto con enormes problemas de contaminación, agotamiento de recursos no renovables, etc., ha provocado que nos demos cuenta de que el camino emprendido por la sociedad y concretamente por el modo en que se han enfocado las relaciones de los seres humanos con el medio que los sustenta, al considerar la naturaleza como infinita e inagotable, es algo que debe ser replanteado si queremos ofrecer un futuro en equilibrio a las generaciones que nos van a suceder. La cuestión ambiental, no es sólo científica, sino social y política. Ya no compete a una minoría, es el patrimonio cotidiano de toda la humanidad. .

Creemos firmemente, que sí se puede hacer algo si conseguimos que la población se encuentre educada para asumir su responsabilidad en el cuidado del ambiente, pero los resultados es probable lleguen a ser muy poco eficientes, si no se cuenta con la colaboración de parte de la sociedad y el Gobierno.. Es recomendable proporcionar una Educación Ambiental, basada en los problemas ecológicos del entorno, a los cuales no dudamos que es sumamente sensible la población por los trastornos a los que se ve expuesta y que le crean una conciencia de “hacer algo” por mejorar las cosas. La Educación Ambiental nos hace extensiva esa conciencia a los problemas que viven otros países y que pueden revertirse gravemente hacia nuestro entorno o viceversa. Este giro ecopedagógico, supone una nueva comprensión para entender las relaciones de los seres humanos con su entorno. Se trata en definitiva, de pasar de una educación basada en objetivos psicopedagógicos o de desarrollo de las personas, para integrar al mismo tiempo, criterios de índole ecológica o sea, el desarrollo equilibrado de las personas, conciliado con el desarrollo armónico de su ambiente.

#### OBRAS CONSULTADAS

AGUILAR BENÍTEZ, Salvador, (1990). Dimensiones ecológicas del estado de Morelos, CRIM-UNAM.

AGUILAR BENÍTEZ, Salvador, (1998). Ecología del estado de Morelos. Un enfoque geográfico, Editorial Praxis.

CERVANTES, Martha, (1987). Análisis geográfico de recursos vegetales y faunísticos de México. Tesis doctoral en Geografía. UNAM. México.

DELGADILLO Macías, Javier, (2000), (Coordinador), Contribuciones a la investigación regional en el estado de Morelos, UNAM-CRIM, México.

SIERRA, Ricardo, (2000). Problemas del estado de Morelos. Conferencia impartida en el curso de Educación Ambiental organizado por el Grupo de Educación para el Medio Ambiente, GEMA.

ODUM, Eugene P., (1992), Ecología; Bases científicas para un nuevo paradigma, Ed. Vedrá, Barcelona

OSWALD S., Ursula, (1992). Coordinadora, Mitos y realidades del Morelos actual, CRIM-UNAM.

----- (2001), Ponencia presentada en el Palacio de Justicia del estado de Morelos, 6 de abril del 2001.

UNESCO (1980), La Educación Ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi. París .  
UNESCO

VARGAS, Rodrigo et al. (1992), Registro de felinos para el centro y sur del estado de Morelos, México. Nota científica de la Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. 43. México

VARGAS, Rodrigo, “Los murciélagos y el hombre”, en Gaceta Universidad Autónoma del Estado de Morelos, No. 6, agosto, Cuarta Epoca, México

WEST, Teresa, (1992), “Aspectos sociohistóricos de la relación hombre-naturaleza”, en Ecología y educación. Elementos para el análisis de la dimensión ambiental en el currículum escolar, UNAM, México