

1988 (B)

CODIGO: 085242911

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA TALLERES
INFANTILES DE EDUCACION AMBIENTAL NO
FORMAL EN ESPACIOS CERRADOS.**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

HUGO ALBERTO IZQUIERDO DEVORA

LAS AGUJAS, NEXTIPAC, ZAPOPAN, JAL., JUNIO DE 1995.

182-554/1020432
B 725
97

1988 (B)

CÓDIGO: 085242911

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

**UNA PROPUESTA METODOLOGICA PARA TALLERES INFANTILES
DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL EN ESPACIOS CERRADOS**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

P R E S E N T A

HUGO ALBERTO IZQUIERDO DEVORA

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal.



1158/94

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas y Ambientales
Biología

C. HUGO IZQUIERDO DEVORA
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "UNA PROPUESTA METODOLOGICA PARA TALLER INFANTIL DE EDUCACION AMBIENTAL NO FORMAL EN ESPACIOS CERRADOS" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el Biol. Victor Bedoy Velázquez.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas Zapopan, Jal 4 de Octubre de 1994
EL DIRECTOR



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

Fernando Alfaro Bustamante
DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE

EL SECRETARIO

Guillermo Barba Calvillo
BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p.- Biol. Victor Bedoy Velázquez, Director de Tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno

FAB/GBC/cglr.

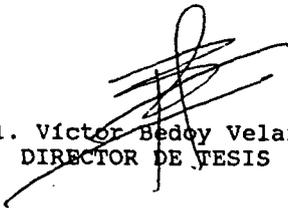
DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

P R E S E N T E .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el pasante HUGO ALBERTO IZQUIERDO DEVORA código número 85242911 con el título "UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA TALLER INFANTIL DE EDUCACION AMBIENTAL NO FORMAL EN ESPACIOS CERRADOS." Consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos. Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara Jal. a 22 de Diciembre de 1994

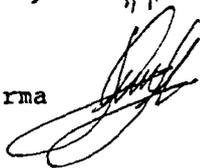

Biol. Víctor Bedoy Velazquez.
DIRECTOR DE TESIS .

SINODALES:

1.- RODRIGO CASTELLANOS MICHEL
Nombre completo

Firma 

2.- Biol América Loza Llana
Nombre completo

Firma 

3.- Nombre completo

Firma 
NATIVIDAD COVARRUBIAS.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por que hicieron todo lo posible para que alcanzara esta meta.

A Víctor Bedoy por ser más que un maestro, un gran amigo.

A Elba Castro por sus consejos, su ayuda y su colaboración.

A todo el personal del Laboratorio Bosque La Primavera y la Coordinación General de Ecología por su ayuda y su amistad.

Al personal del área infantil de la Feria Internacional del Libro de Guadalajara.

A mis sinodales Natividad Covarrubias, América Loza y Rodrigo Castellanos por su orientación y sus atinadas observaciones.

A Fernando Guillen por la valiosa aportación de sus dibujos.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización y culminación de este trabajo.

INDICE

I Introducción	1
II Antecedentes	5
2.1 Problemática ambiental	5
2.2 Deforestación	6
2.3 Biodiversidad	7
2.4 Agua	8
2.5 Población	10
2.6 Clima Urbano	11
2.7 Historia de la educación ambiental	13
2.8 Principios, objetivos y metas de la educación ambiental	15
2.9 Metodologías de educación ambiental	19
2.10 Metodología y técnicas de educación ambiental no formal	21
2.11 ¿Qué es un taller infantil?	22
III Objetivos	23
IV Metodología	24
V Resultados	27
5.1 Caracterización del espacio donde se desarrollará el taller	27
5.2 La finalidad de cada estación	32
5.3 Información científica para las estaciones del taller	35
VI Conclusiones	62
VII Bibliografía	65
Anexo 1	69
Anexo 2	72
Anexo 3	78
Anexo 4	80
Figura 1	89

I. INTRODUCCION

En el proceso de sensibilización de masas con respecto a los problemas ecológicos, los medios de comunicación desempeñan un papel importante; sin embargo el tipo de información que manejan resulta limitada ya que por lo regular hace incapié en aspectos superficiales, anecdóticos o dirigidos a quienes tienen ya una formación ambientalista. Es por eso que se necesita una educación ambiental que sensibilice y proporcione nuevos conocimientos para modificar también actitudes.

Para poder hacer frente a la problemática ambiental de nuestro planeta y específicamente a la de nuestra región, se hizo énfasis en la formación de personal especializado, que pudiera contribuir a su solución. A pesar de que es evidente que los problemas no pueden ser todos resueltos con la misma rapidez por muy competentes y especializados que los profesionales sean y que además no habrá soluciones viables a largo plazo sin una transformación de la sociedad.

Para México, como país en vías de desarrollo y estando dentro de los cinco países más ricos en recursos naturales de América, es de suma importancia adquirir una conciencia ambientalista que redunde en acciones que mejoren y protejan la gran cantidad de recursos naturales con los que se cuentan.

Jalisco, como cada zona de nuestro país y de nuestro planeta, presenta una problemática particular específica. En su caso la zona metropolitana de Guadalajara como la segunda ciudad más grande y más poblada del país refleja los problemas ambientales de las grandes urbes como son: la falta de agua potable, la contaminación del aire a causa de las emisiones de bióxido de carbono y otros componentes químicos procedentes de los vehículos y las fábricas, la mala planeación de los asentamientos humanos, la falta de servicios básicos, un alto consumismo y una baja en fuentes de empleo.

Todos estos problemas están íntimamente ligados y solo pueden ser resueltos bajo una óptica interdisciplinaria ya que, como se ha mencionado, afectan a toda la población.

Uno de los ejemplos más claros como problema ambiental en el Estado de Jalisco es el del Bosque "La Primavera", último reducto boscoso más cercano a Guadalajara, tiene una extensión de 36,250 hectáreas y representa la principal fuente de oxígeno para la metrópoli. La merma y consecuente desaparición del bosque es un problema de capital importancia, pues la tala, la extracción de materiales minerales, la lotificación y construcción de fraccionamientos, el sobre pastoreo y los incendios son asunto de cada día en el bosque que; además de ser de suma importancia en la composición climática de la zona metropolitana y los valles de Zapopan, posee aún una gran riqueza de fauna y flora, sin contar con la gran cantidad de lugares de esparcimiento con los que cuenta y que son visitados por gran cantidad de pobladores ciudadanos.

La educación ambiental es una herramienta básica en las acciones de conservación y protección de este importante bosque ya que es el medio por el cual se puede vincular a la población de la ciudad y a la de la zona del bosque con la grave problemática de éste y como solucionarla.

Una de las finalidades de la educación ambiental es "formar una ciudadanía conciente e interesada en su medio ambiente total y sus problemas asociados, que tenga el conocimiento, las actitudes, las motivaciones, el compromiso y las aptitudes para trabajar en forma individual y colectiva hacia una solución de los problemas actuales y la prevención de otros nuevos" (UNESCO-PNUMA, 1983).

La educación ambiental no solo proporciona adecuadas bases a la dinámica didáctico-educativa sino que pedagógicamente articula las relaciones educación-medio ambiente; por lo que específicamente estaría interesada en el conocimiento de la influencia del medio sobre los procesos educativos (Sureda y Colom, 1989).

Universidad y medio ambiente es un tema al que la Universidad de Guadalajara ha dado suma importancia, se ha preocupado por promover e investigar todo lo referente a la educación para la protección y conservación del medio ambiente en las modalidades formales e informales.

Los procesos formales de educación relativa al ambiente están respaldados, acreditados y certificados por programas oficiales de formación escolarizada de instituciones gubernamentales autorizadas a todos los niveles, desde preescolar hasta posgrados. Por otro lado la educación no formal que se desarrolla paralela o independiente de la formal no queda inserta en los programas oficiales y aunque las experiencias educativas sean secuenciales no constituyen niveles continuos, no se acredita ni se certifica y puede estar dirigida a todos los niveles de la población ; no obstante las actividades deben sistematizarse y programarse para lograr los objetivos propuestos (SEDUE, 1986) .

La educación no formal tiene objetivos claros logrados por medio de métodos específicos, con destinatarios bien definidos y delimitados, donde es factible establecer un seguimiento para evaluación de métodos y objetivos. Tomando en cuenta la importancia y efectividad de la educación no formal, y de la necesidad de extender los conocimientos relativos al medio ambiente a toda la población para contribuir a un futuro común más sano; en nuestro país y específicamente en nuestra región el planteamiento o descripción de metodologías de educación ambiental se torna cada vez más interesante e importante en el desarrollo del área de la educación no formal. Es por eso que la necesidad de proteger y conservar nuestros recursos naturales exige que desaparezca la desinformación que existe en la población, desde su ámbito local hasta el mundial, respecto a los ecosistemas y su función dentro del sistema que es nuestro planeta.

Existen experiencias de la población mundial en la adquisición de conocimientos en temas ambientales de tipo formal y no formal que están orientadas a sensibilizarles con la finalidad de que participen en la solución a los problemas ambientales. Se ha concluido en encuentros de especialistas sobre el tema, que se deben sistematizar las experiencias ambientales con mayor énfasis en aquellas no escolarizadas, de tal modo que se contribuya a la estructuración de los fundamentos metodológicos de la educación ambiental (Bedoy, 1992).

Con base en esto, surge la importancia de transmitir los conocimientos científicos a la población por medio de estrategias educativas no escolarizadas como talleres, caminatas por senderos interpretativos, campamentos, charlas y conferencias donde se recopile, estructure y presente de una manera lógico didáctica la información científica y su aplicación con la realidad social actual y más próxima.

Este trabajo pretende contribuir al cumplimiento de los objetivos de la educación ambiental (Anexo 1) en los niños a través del diseño de un taller escenográfico sobre ecosistemas y su importancia en el actuar cotidiano, proporcionando datos científicos y técnicos básicos.

II. ANTECEDENTES

2.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Al iniciarse la década de los 70's lo ambiental se centraba casi exclusivamente en los aspectos de contaminación y conservación, hoy, tiene una clara dimensión económica, social, y política. La importancia de lo ambiental ha ido aumentando haciéndose no solo más visible, sino que, afectando ya directamente todos los ámbitos de la actividad humana, obligando a aplicar el análisis y la discusión de esta problemática para desentrañar sus causas y sus implicaciones interdisciplinarias en búsqueda de soluciones que no pueden ser sólo de tipo ambiental sino que deben tener un alcance sistémico. La preocupación por el medio ambiente trasciende lo local y nacional para proyectarse como problema global (Bifani, 1992).

Desde la Conferencia Mundial del Medio Humano en Estocolmo 1972 hasta hoy, la problemática ambiental se ha ampliado haciéndose más compleja y permeando diferentes estratos sociales y políticos; se ha hecho más concreta, localizándose en un espacio socio-económico con dimensiones temporales específicas y fuerte contenido político. Hoy la problemática ambiental se presenta en sus diferentes elementos o manifestaciones o como totalidad válida por si misma en el contexto de los discursos económicos, políticos, y sociales. Lo que en 1972 aparecía como la inquietud de los países del Norte por un medio ambiente no contaminado ha evolucionado a el reconocimiento de una problemática ambiental que afecta a todo el planeta pero que se percibe distinta según cada región y cada grupo social.

Por su magnitud los tópicos más destacados de la problemática ambiental global son la deforestación, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación y desprrdicio de agua, la sobrepoblación, y el cambio climatico que sufre la tierra. estos tópicos demandan acciones inmediatas para su solución debido a lo trascendente de sus efectos.

2.2 DEFORESTACIÓN

Una de las causas más importantes (sino es que la más), de la desaparición de especies animales y vegetales en nuestra época es la deforestación, junto con la fragmentación y perturbación de los ecosistemas. Las áreas de vegetación más afectadas por la deforestación son las zonas tropicales, en ellas se encuentra las especies de maderas finas y las especies de ornato exóticas con mayor demanda. Actualmente al menos 56 países enfrentan situaciones críticas de sus bosques tropicales, ya que, de no detenerse el ritmo actual de deforestación, habrán perdido la totalidad de sus bosques en el año 2000; un informe publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Instituto de los Recursos Mundiales señala que los bosques tropicales se degradan a una velocidad estimada de entre 160,000 y 200,000 km² por año, cifras que serán 50% más altas que las de 1980 (BIFANI 1992). En los últimos 30 años se deforestaron en América Latina y el Caribe 2 millones de Km² de bosques que representaban una superficie equivalente a la totalidad del territorio mexicano actual, la tasa de deforestación en esta región asciende a cerca de 50,000 Km² al año. El gran potencial económico de estos recursos se sacrifica a expensas de actividades que sólo generan beneficios a corto plazo, como la expansión insostenible de una ganadería extensiva y muy poco tecnificada.

En América Latina y el Caribe la mayor parte de áreas selváticas o boscosas no son objeto de un manejo forestal adecuado, se destruye sin aprovechamiento alguno. Hacia 1983, el área total de bosques tropicales cerrados que se administraban en la región para producir maderas eran tan solo de 5.220 Km², superficie que representa el 0.08% del área boscosa total. (UNESCO-MOPU, 1990).

Las pérdidas de tierras agrícolas y el deterioro acentuado de tierras de pastoreo han aumentado. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), estima que entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierra arable se pierden al año por degradación, y entre 1 y 5 millones de hectáreas adicionales como consecuencia de salinización, anegamiento, y alcalinización (Bifani, 1992). Las prácticas inadecuadas de conservación del suelo y la deforestación están afectando vastas áreas. A principios de los años 80 la superficie estimada de tierras en procesos moderados o graves de desertificación abarcaban unos 208 millones de Km² es decir un 10% de la superficie de América (UNESCO-MOPU, 1990).

graves de desertificación abarcaban unos 208 millones de Km² es decir un 10 % de la superficie de América (UNESCO-MOPU, 1990).

2.3 BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica o biodiversidad es un término general para referirse al grado de variedad de la naturaleza. Es la variedad de organismos vivos y de comunidades ecológicas en las que habitan (IRM, 1992). Esta biodiversidad está ahora más amenazada que nunca y la razón principal de esta crisis es la deforestación de zonas tropicales junto con la destrucción de las tierras húmedas, los arrecifes de coral y los bosques templados. La merma en la biodiversidad es un hecho consternador. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza entre 20 y 25 mil especies están amenazadas de extinción y hacia mediados del próximo siglo, de continuar las tendencias actuales, un 25 % de las especies existentes habrá desaparecido o se reducirá a unos pocos ejemplares.

Los hábitats, al fragmentarse, alterarse o destruirse, pierden su capacidad de proporcionar "servicios de ecosistema" como son: la purificación de agua, la regeneración del suelo, la protección de cuencas, la regulación de la temperatura, el reciclaje de elementos nutritivos y desechos y el mantenimiento de la atmósfera. Al desaparecer plantas y animales, o al reducirse su diversidad genética, disminuyen así mismo los avances potenciales en la medicina y la agricultura.

El conocimiento científico actual ha identificado alrededor de 1.7 millones de especies animales de un total estimado de más de 30 millones ; en el reino vegetal se conocen 240,000 especies, de las cuales, dos terceras partes están en los trópicos y una cuarta parte en América Latina (Bifani, 1992). Es invaluable el potencial económico y científico que ofrece la diversidad biológica de América para dar impulso a nuevos desarrollos en la industria de la agricultura y la medicina. Más del 40% de todos los fármacos utilizados hoy en día son de origen vegetal. La alimentación mundial básica depende actualmente de tan solo una veintena de especies vegetales comestibles, la riqueza biológica de los trópicos es mayor en América que en el resto del mundo, ofrece un campo insospechado para la búsqueda de nuevos alimentos y la superación de esta dependencia agrícola.

Para 1982 las áreas naturales protegidas abarcaban tan solo 446,400 Km² es decir apenas el 22% de la superficie de la región de América y el Caribe; además, la protección de algunas de estas áreas no trascendía de la buena intención de un decreto y distaba mucho de hacerse efectiva (PNUMA-MOPU, 1990).

La excesiva pesca industrial y de otros tipos asociada a la creciente contaminación de los litorales (zonas costeras específicamente) han alterado el hábitat marino, dando como resultado el agotamiento de varias zonas pesqueras, obligando a la reducción de las capturas con un aumento de los costos.

La comunidad biológica más importante que existe en los mares son los arrecifes coralinos, en cuanto a biodiversidad se refiere, la diversidad biológica de éstos es tan compleja como la de una selva tropical. En la actualidad la mayoría de estas zonas marinas esta en un grave peligro de extinción y solo unas pocas están protegidas.

2.4 AGUA

El agua es la sustancia más abundante que hay en la superficie de la Tierra, y en muchos aspectos es única, disuelve gran cantidad de materiales y dispersa los que son insolubles, posee características que le hacen aparecer como el sistema más natural de eliminación de residuos, fluye con facilidad a los lugares bajos arrastrando a "otra parte" lo vertido. El único problema es que esa "otra parte" puede ser un lugar donde otras personas viven y utilizan esa misma agua.

Desde siempre los seres humanos han vertido sus desechos a los ríos, mientras los pueblos eran pequeños y los ríos grandes no se presentaban mayores problemas, el agua disolvía los desechos y cuando llegaba al otro pueblo era potable otra vez, al crecer los pueblos y convertirse en ciudades, la cantidad de residuos vertidos en los ríos empezó a ser tan grande que el agua llegaba contaminada al pueblo siguiente.

Las ciudades se abastecen del agua de los ríos y lagos o de la que hay almacenada en lugares especialmente creados por el hombre con este fin como cisternas, presas o depósitos. El agua que se utiliza para el suministro de la ciudades no es más que una pequeña parte de un sistema masivo de reciclaje natural. Otro punto a tener en cuenta

es el hecho de que la cantidad total de agua dulce disponible es fija. (el 97% del agua de la Tierra es salada) Teniendo en cuenta que la población mundial aumenta a una velocidad de 200,000 personas al día, la necesidad de agua dulce, especialmente para usos agrícolas, empieza a ser un serio problema a largo plazo en varias partes del mundo. La gente necesita para sobrevivir tan solo uno pocos de litros de agua al día a pesar de estas necesidades no muy grandes, se gastan gran cantidad de litros de agua al día.

Los depósitos de los excusados ó inodoros contienen aproximadamente 10 litros de agua, un baño en regadera puede representar el consumo de hasta cien litros, para la preparación de alimentos, y mantener limpia una vivienda se pueden utilizar hasta 500 litros de agua por día, por persona (UNESCO-PNUMA, 1983).

El gasto de agua para el consumo humano se ha acrecentado más de 35 veces en las tres últimas centurias, en décadas recientes, las extracciones de agua han aumentado alrededor de 4 a 8 % anual, sobre todo en los países subdesarrollados.

El promedio anual de uso del agua per capita varía mucho: 1,692 m³ en América del Norte y Central, 726 en Europa, 526 en Asia, 476 en América del Sur y 244 en Africa. A nivel mundial se extraen y se usan anualmente 3,240 km³ de agua dulce; 69% de este volumen se utiliza en la agricultura, 23 % en la industria y 8 % con fines domésticos (IRM, 1992).

Según la agencia para la protección del ambiente de los Estados Unidos, una familia norteamericana de 4 miembros utiliza alrededor de 920 litros por día de la siguiente manera: uso del inodoro, 379 litros, duchas y baños 303 litros, lavado de ropa 132 litros, lavado de vajilla 57 litros, lavatorio 30 litros, lavamanos 19 litros.

La solución que se ha dado al problema de la escasez de agua en muchos países es la desalinización del agua de mar y la reutilización de aguas residuales después de haber sido tratadas. La desalinización es una opción para países ricos ya que tiene un alto costo, mientras que el tratamiento de aguas residuales es una estrategia que se puede implementar en países en desarrollo.

No obstante se planea en ambos caso el cambio de actitud para no desperdiciar el agua

y el manejo y permanencia de áreas naturales "captadoras" de agua de una manera adecuada.

2.5 POBLACIÓN

Las personas constituyen un recurso valioso, aunque con frecuencia descuidado. Esto se debe, en gran medida, a que su número excesivo sobrepasa la capacidad de los sistemas creados para atenderlas. La población mundial se ha duplicado en los últimos cuarenta años y puede duplicarse de nuevo en el siglo próximo, para acercarse quizá a una estabilidad de alrededor de 11 mil millones de habitantes hacia el año 2100. La mayor parte de este crecimiento tendrá lugar en los países subdesarrollados. En caso de que no se invierta una gran cantidad de esfuerzo e inventiva, muchos de estos futuros ciudadanos degradarán los recursos naturales y no dispondrán de los servicios educativos y de salud necesarios para el logro de sus potencialidades (IRM, 1992).

A fines del siglo XIX, de una población mundial de 1,650 millones de personas, 250 millones vivían en zonas urbanas (15% del total.) menos de un siglo después, los países industrializados se encuentran urbanizados a gran escala. Cerca del 40% de sus habitantes viven en núcleos urbanos o en enormes conglomerados. El fenómeno de la urbanización esta creciendo rápidamente, especialmente en los países en desarrollo, junto con los procesos de industrialización, el desarrollo de los servicios sociales y económicos y las migraciones del campo a la ciudad; que reflejan la decadencia del sistema de vida agrícola. A finales de este siglo 4,000 millones de personas vivirán en núcleos urbanos. Unas 25 ciudades concentrarán más de 10 millones de habitantes cada una; de las cuales 18 se encontrarán en países subdesarrollados (UNESCO-PNUMA, 1983).

En América Latina y el Caribe se estima que para el año 2000 cerca de un 60% de la población urbana residirá en ciudades de más de 100,000 habitantes y un 30% se sentará en ciudades de más de un millón de habitantes (PNUMA-MOPU, 1990).

El problema que esto representa se cuenta entre otras cosas en la falta de servicios necesarios aunado a una desordenada ubicación que en muchos casos representa un alto riesgo ambiental para los habitantes.

2. 6 CLIMA URBANO

El hecho de que existe una climatología típicamente urbana no suele ser un factor muy conocido, y no existen muchas investigaciones sobre los cambios climáticos en las ciudades, si embargo; es evidente que a medida que una ciudad crece, la temperatura media tiende a subir, produciéndose lo que se conoce como efecto invernadero. Al construirse la ciudad, el calor que se produce y se acumula influye en la circulación del aire dentro de la misma y en sus alrededores.

La razón de que se produzcan cambios climáticos en las ciudades es tan sencilla que a veces nos olvidamos de ella. En primer lugar, el terreno en el que se asienta una ciudad suele ser impermeable debido a los tejados y al asfalto, por lo menos el 50% del terreno no se moja nunca, ya que cuando llueve el agua se desliza por el asfalto hasta las alcantarillas. En comparación, en el campo, la lluvia empapa la tierra; y al evaporarse la mayor parte del agua caída vuelve a la atmósfera, este fenómeno enfría la superficie y por consiguiente, al alterarse el ciclo natural del agua se altera esta manera natural de enfriamiento. Un segundo factor es la vegetación que actúa como una manta sobre el suelo, procurando que la Tierra no se caliente mucho por el día e impidiendo que se enfríe fácilmente por la noche; por lo tanto los cambios de temperatura entre el día y la noche no son muy bruscos, en cambio en la ciudad el asfalto recoge y acumula mucho calor, que, por la noche devuelve fácilmente a la atmósfera. Otro factor considerable es el de las diferentes alturas que tienen las construcciones ya que no permiten que las brisas o aires de moderada velocidad refresquen toda la ciudad de manera adecuada, pero en cambio, cuando existen fuertes vientos estos se acrecientan por la velocidad que adquieren en los laberintos que forman los edificios (UNESCO-PNUMA, 1983).

México es un país rico en recursos naturales, su territorio tiene una extensión aproximada de 2 millones de kilómetros cuadrados entre superficie continental e islas y con un litoral de 9,953 km², contiene diferentes regiones y climas que propician la existencia de una gran variedad y número de especies de flora y fauna silvestre.

México posé una gran variedad de ecosistemas debido a que se localiza entre los $14^{\circ}33'$ y $32^{\circ}43'$ de latitud Norte y $117^{\circ}19'$ de longitud Oeste ; (entre las dos zonas biogeográficas del continente la neártica y la neotropical) es el quinto país en extensión del continente americano y sus costas son bañadas por el Océano Pacífico y el Golfo de México produciendo un efecto significativo sobre el clima por lo tanto también en sus ecosistemas .

Otro factor de influencia en la megadiversidad biológica de México es que sus características orográficas dan lugar a grandes diferencias regionales de precipitación pluvial y humedad , aparte de corrientes árticas y tropicales en sus costas.

Se estima que las zonas áridas comprenden el 61% aproximadamente del territorio, las zonas templadas el 26%, y las tropicales el 13% La megadiversidad biológica de nuestro país que esta entre las cinco primeras del continente conforman el patrimonio natural de la nación y es nuestro deber extremar precauciones y formarnos hábitos que nos lleven a protegerlo (González,1993). En México en los años 70's solo el 41% del territorio nacional estaba todavía cubierto por vegetación natural sin excesiva perturbación, en 1982 solo quedaba un 5% de la superficie de selva tropical existente a principios de siglo (PNUMA-MOPU,1990).

2.7 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación relativa al medio ambiente ha sido un componente pedagógico que ha estado presente en los procesos educativos formales y no formales desde tiempos remotos, esto pudiera suscitar controversias, pero el medio ambiente forma parte de los discursos pedagógicos integrados a los discursos filosóficos desde hace ya mucho tiempo (Sureda y Colom, 1989). A pesar de esto la patente internacional le fue otorgada a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo Suecia del 5 al 16 de junio de 1972 en esta conferencia se avanzó en la comprensión del carácter interdisciplinario y sistémico de los problemas ambientales. (UNESCO-PNUMA, 1985; González, 1993).

Más adelante se celebró el Seminario Internacional de Educación Ambiental convocado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO y el PNUMA, en Belgrado en 1975 para aplicar los criterios adoptados en Estocolmo, se propuso la incorporación de las orientaciones fundamentales de la Educación Ambiental y tuvo como uno de sus resultados a la Carta de Belgrado (Anexo 1) en la que se definen las metas, objetivos, y destinatarios de la Educación Ambiental, actualmente superados con los adelantos logrados durante esta década. Este Seminario en Belgrado sirvió de preámbulo para la Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental en Tbilisi (ex República Soviética), en 1977 convocada por PNUMA-UNESCO. Las conclusiones de Tbilisi plantearon importantes avances conceptuales de especial relevancia a nivel mundial para las reuniones relativas al medio ambiente que se realizaron después.

En Tbilisi se forma una primera estrategia a nivel mundial en la que participaron 66 estados miembros de la UNESCO, 2 no miembros, 8 Organismos, Programas de la ONU, y 20 Organizaciones no gubernamentales (Idem, 1985, 1993).

En 1982 la UNESCO convocó nuevamente a los estados miembros a reunirse en París en un foro para analizar los proyectos y experiencias desarrolladas, sus tendencias y perspectivas así como para resaltar la importancia de impulsar políticas que fortalezcan la incorporación del componente ambiental en los planes nacionales de desarrollo. Se discutieron también aspectos relacionados con aproximaciones metodológicas apropiadas, sus contenidos, materiales y la capacitación correspondiente para poder realizarse. Múltiples reuniones de carácter regional se celebraron antes y después de las reuniones ya mencionadas, orientadas todas a caracterizar los problemas específicos, las condiciones existentes y las posibilidades de acción. Como ejemplo podemos mencionar las siguientes: Chosica Perú 1976, San José 1979, Managua 1982, México 1984, Bogotá 1988, Caracas 1988, Buenos Aires 1988, Brasilia 1989.

En resumen estas reuniones acordaron que la Educación Ambiental debe tender a crear conciencia, formar, informar y transmitir conocimientos, desarrollar destrezas y aptitudes, promover valores, habilitar en la solución de problemas, definir criterios y normas de actuación y orientar a los procesos de toma de decisiones en un marco en que el medio ambiente sea parte de los derechos vitales de la humanidad (González, 1993).

Todos estos intentos adquirieron mayor concreción durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente convocada como La Cumbre de Río celebrada del 3 al 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil. A pesar de que no estuvo dirigida específicamente a la Educación Ambiental ya que abarcó un sin número de aspectos relativos al medio ambiente y el desarrollo, la Educación Ambiental ocupó un lugar muy relevante, lo expresa así la Agenda 21 que consideró un capítulo completo al tema de la educación ambiental (Universidad de Guadalajara, 1993).

2.8 PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y METAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

La Educación Ambiental es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar las aptitudes y actividades necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La Educación Ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente (UNESCO 1970).

Existe un acuerdo considerable entre los grupos mas importantes del mundo en cuanto a la naturaleza general de la Educación Ambiental y los conceptos propuestos por cada uno acerca de la Educación Ambiental están perfectamente resumidos en los principios establecidos en el Seminario de Educación Ambiental celebrado en Jammi en 1974 (UNESCO,1977). Que dicen:

"La educación ambiental es un componente de todo pensamiento y de toda actividad de la cultura, en el más amplio sentido de la palabra, y su fundamento es la estrategia de la supervivencia de la humanidad y de otras formas de la naturaleza.

La estrategia de la supervivencia es un enfoque general que requiere conocimientos de ciencias naturales, tecnología, historia y sociología; así como medios intelectuales para analizar y sintetizar estos conocimientos a fin de crear nuevos modos de actuación.

Además de la estrategia de la supervivencia debe tenerse en consideración la calidad de la vida, las metas fijadas a este respecto y los medios con que cuenta la humanidad para alcanzarlas.

La educación ambiental aspira a que se tomen en consideración los principios de la ecología en la planificación social, en diferentes actividades y en la economía, en los planos nacional e internacional."

La educación ambiental tiene como fin mejorar las relaciones ecológicas, las que se forman entre hombre-naturaleza y las del hombre-hombre que están estrechamente condicionadas a las características de cada región y de cada país ; cada país tiene que 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 (UNESCO 1977).

El lograr que la población mundial adquiera conciencia del medio ambiente y se interese por él, su problemática y por adquirir aptitudes, actitudes, motivación, y voluntad que en conjunto formen toda una cultura para preservar un ambiente más sano para todos, es otro de los objetivos de la educación ambiental.

Para alcanzar estos fines la educación ambiental deberá transmitir los conceptos básicos de lo que es el medio ambiente y su relación con lo político, lo social y lo económico, la materia, los ecosistemas, los recursos naturales y el hombre; la educación ambiental puede basarse en estos conceptos fundamentales, pero los objetivos del programa de educación ambiental de cada país variarán según el número, tipo y gravedad de cada uno de sus problemas ambientales (UNESCO, 1977).

El número de los objetivos posibles para la educación ambiental es prácticamente infinito aunque cabe destacar los siguientes que han sido los que se consideran más dentro de las publicaciones especializadas en la materia:

Objetivos básicos de la educación relativa al medio ambiente de interés para toda la sociedad:

"Fomentar una ética ambiental, pública y nacional, con respecto del equilibrio ecológico y de la calidad de vida.

Formar ciudadanos que tengan una comprensión fundamental de la relación e interacción de la humanidad con todo el medio, que entiendan la necesidad de mantener un equilibrio ecológico; estén conscientes, se preocupen y se interesen por buscar soluciones a los problemas ambientales, y participen personalmente en el mejoramiento del medio.

Suministrar a los ciudadanos información exacta y actualizada sobre el medio y sus problemas conexos para que puedan tomar decisiones lo más correctas posibles con respecto a su utilización.

Crear incentivos y dar una formación que permita a los ciudadanos adquirir y divulgar los conocimientos y las calificaciones capaces de ayudar a la sociedad a resolver los problemas ambientales interrelacionados y a prevenir su reaparición.

Buscar un equilibrio entre las necesidades a corto plazo y las posibles repercusiones a largo plazo, al adoptar decisiones relativas al medio.

Hacer que el público tome conciencia de que, en mayor o menor grado, todo ciudadano adopta decisiones que conciernen al medio".

Relativos a la formación de los individuos:

"Desarrollar un conjunto de valores fundamentales en relación con las interacciones del hombre y la naturaleza que sirvan de guía a lo largo de toda la vida.

Hacer que cada individuo adquiriera un compromiso permanente de mejorar el medio humano y la calidad de la vida.

Hacer comprender la relación que existe entre las necesidades de la sociedad y su interacción con el medio.

Contribuir a que los individuos estén bien informados de las posibles consecuencias, que en su día, podrían tener las decisiones y los problemas relativos al ambiente.

Fomentar la comprensión de la interdependencia de los seres vivos.

Inducir a pensar con sentido crítico, a buscar pruebas y a no aceptar sin análisis la situación actual".

Lo anterior se basó y sigue restructurándose a partir de la Carta de Belgrado (Anexo 1) con la finalidad de consolidar los fundamentos de la educación ambiental; es así que ésta nueva manera de abordar la educación trata los aspectos relativos a la reorientación o cambios de los modelos de desarrollo que operan en los países y que están llevando a la sociedad a su crisis más grave.

Actualmente, también los planteamientos educativos han hecho énfasis en distintas vertientes conceptuales sobre la educación ambientales, así que por ejemplo, Greig (1991), refiere a distintos tipos de educación que respondan a las necesidades de vida que propone un siglo 21 muy desalentador. Estas son: La educación para el desarrollo, la educación ambiental, la educación en los derechos humanos y la educación para la paz. Cada una de estas iniciativas trata de influir en el sistema educativo a través de redes de profesores comprometidos y de buenos recursos de aula. Estas educaciones se han integrado bajo el título de "estudios del mundo" o "educación integral" reconociendo que cada "educación" aunque tiene sus características distintivas y sus puntos de arranque diferenciados, sus preocupaciones están finalmente basadas en un mismo punto". Este es una mejor calidad de vida donde se establece como eje la armonía del complejo sociedad-naturaleza.

Las cuestiones relativas al desarrollo de las comunidades humanas y a la conservación del medio ambiente no se puede separar en el escenario mundial ni en el aula, dicho de otra manera, resulta interesante observar que las cuatro educaciones desde su enfoque reducido, comparten relativamente pocas y, en muchos casos, diferentes preocupaciones pero en su enfoque más amplio existe un claro grado de convergencia entre las cuatro "educaciones" hasta el punto que resulta difícil concebirlas como materias independientes (Anexo 2).

2. 9 METODOLOGÍAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Puede decirse que en la educación ambiental no existen sistemas normalizados de clasificación de métodos. En cierto sentido puede decirse que hay tantos métodos como maestros. Se toman como ejemplo los siguientes que de alguna manera se ubican dentro de dos situaciones un tanto antagónicas : Método descriptivo o analítico, el método informativo o el experimental, el método comunicación unidireccional o bidireccional, el de visión general o el de estudio a fondo de un tema. Dentro de los cursos orientados en torno al medio ambiente algunos de los métodos que suelen ser más utilizados son: Medida y determinación de la contaminación, excursiones escolares, iniciación a la cartografía, actividades al aire libre, museos, ejercicios de simulación, mimodrama y talleres (UNESCO,1977).

Los métodos no existen aisladamente sino como parte de un complejo sistema abierto, en este caso, el sistema comprende: elección entre diversos métodos posibles; aplicación del método a diferentes objetivos, edades y fases de la enseñanza; relaciones con el resto de un programa escolar; información y evaluación de los conocimientos adquiridos; programas de acción en relación con el desarrollo de la colectividad y la integración de materias.

La inserción de los contenidos y objetivos de la educación ambiental en los programas obligará a que se tomen una serie de medidas acerca de la definición y sistematización de los métodos pedagógicos. Aun cuando cualquier actividad, ya sea deportiva, cultural, recreativa, se practica en un entorno concreto; puede ser el punto de partida de una reflexión sobre el medio ambiente, sobre su creación, las consecuencias de las actividades humanas, los riesgos de la contaminación, su degradación y las medidas de protección. No obstante se apliquen diversos métodos para hacer educación ambiental es importante resaltar que para todos se requiere de las consideraciones pedagógicas básicas; esta herramienta permite orientar adecuadamente los planteamientos metodológicos. En el caso de la educación relativa al medio ambiente la pedagogía referente trata de plantear una pedagogía ambiental que englobe cualquier relación que se dé entre educación y ambiente, o si se quiere, será la parte de la pedagogía que estudiará la incidencia de los diversos medios intencionales o no, naturales o artificiales, en los que se lleva a cabo la acción educativa.

Además, por el hecho de que la pedagogía no se conforma como saber nomotético, y por su carácter tecnológico, también se centrará en estudiar como se debe desarrollar el proceso educativo en unos medios determinados. Esta pedagogía ambiental que englobe cualquier aspecto educativo en relación al medio ambiente se conformará en dos grandes áreas que son la pedagogía ambiental no antropológica y la antropológica (Sureda, Colom 1989).

Pedagogía ambiental no antropológica: Se centrará en la educación ambiental y en los procesos didácticos y curriculares pertinentes para su puesta en práctica. A su vez cabría hablar de la educación ambiental no formal realizada escolar y extra escolarmente.

Pedagogía ambiental antropológica: Parte de la pedagogía interesada en el estudio de los medios o ambientes de educación sin intención expresa de favorecer al medio ambiente. Dando lugar básicamente a la ecología de la educación. Además, podría hablarse de didáctica ambiental, diseño curricular ambiental o de cualquier otro aspecto pedagógico calificado de "ambiental".

La pedagogía tiene capacidad estructurante para dar cuenta del desarrollo educativo-ambiental, al mismo tiempo que puede centrarse sobre el estudio de espacios o ambientes educativos.

Los últimos adelantos metodológicos muestran la importancia de sistematizar las experiencias en educación ambiental, éstas están haciendo posible construir la propia pedagogía para cada región que sustente el quehacer ambiental en su ámbito de intervención educativa (Bedoy, 1994).

2. 10 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL

Wolks en (UNESCO,1977) refiere métodos que se utilizan en la educación ambiental no formal que son participativos y no participativos.

La metodología no participativa se basa en el supuesto —entre otros— de una sensibilización conducente al cambio de comportamiento individual y colectivo. la metodología participativa debe partir del concepto local, teniendo en cuenta su cultura; importa mucho respetar y aprovechar el saber popular. Ella comprende el análisis crítico de los problemas de la comunidad interpuestos por sectores o por sus componentes; la puesta en práctica de líneas de acción; la selección de soluciones alternativas y la realización de las acciones tendientes a resolver los problemas.

En la educación ambiental no formal es recomendable que favorezcamos el método de solución de problemas y todos aquellos métodos que satisfagan los objetivos de la educación ambiental en general.

Entre las técnicas que se sugieren destacan las siguientes :

exposiciones, conferencias, mensajes orales y escritos, talleres, paneles, teatro o dramatización, entrevistas, charlas, excursiones, senderos, juegos ecológicos, mesas redondas, salidas de campo, parcelas demostrativas, simulación, estudio de casos, audiovisuales e interpretación.

Las técnicas educativas tienen varios objetivos y sirven de apoyo en los distintos momentos del proceso educativo ya sea para sensibilizar, concientizar, toma decisiones y cambio de actitudes esto es reforzando el conocimiento y planteando una manera más sencilla de adquirirlo.

Las actividades que se desarrollan y resuelven como parte de la participación en un taller hacen de esta metodología una de las más socorridas en los procesos sensibilizadores y por lo tanto una de las más adecuadas para aplicar en los niños cuando se pretende iniciar un proceso educativo con relación a cualquier tema.

2. 11 ¿QUÉ ES UN TALLER INFANTIL?

El taller ambiental infantil se concibe como una serie articulada de actividades diseñadas en función de la problemática ambiental local, que sean interrelacionadas, en torno a un eje o tema generador, con una estructura flexible y que permita contribuir a que el niño desarrolle una actitud analítica y reflexiva de las riquezas y de los problemas del medio, ayudándolo a tomar medidas a su alcance, para atacar principalmente las causas y no los efectos (SEDUE 1986).

III. OBJETIVOS

GENERAL:

Contribuir al diseño de metodologías para la educación ambiental no formal utilizando el dato científico sobre el medio ambiente y la problemática regional que enfrenta.

PARTICULARES:

Diseñar un modelo de taller para grupos de niños de educación ambiental no formal para un espacio cerrado.

Describir la aplicación de la información científica sobre el medio ambiente en un taller infantil de educación ambiental para espacios cerrados.

Aportar un paquete de información básica sobre ecosistemas y problemas sobre el medio ambiente.

IV. METODOLOGIA

El taller infantil, sistematiza el procedimiento y operativización metodológica a utilizar como propuesta para ser aplicada en un espacio cerrado.

Este trabajo fue desarrollado con base en la propuesta de los talleres infantiles que se realizan desde 1990 a través de el Laboratorio Bosque La Primavera de la Universidad de Guadalajara dentro de las actividades que para niños realiza la Feria Internacional del Libro en Guadalajara (FIL). Los temas que son tratados en el taller se seleccionan con una temática principal de problemas ambientales del país y de manera general con la intención de reflejar la situación ambiental mundial.

Los ecosistemas fueron seleccionados por ser los más representativos de México. La información utilizada se obtuvo de las investigaciones realizadas en la Universidad de Guadalajara sobre los temas tratados en el taller. Así mismo se utilizó información básica sobre tópicos de biología y ecología. Respecto a la información sobre educación y comunicación relativa al medio ambiente es el resultado de las experiencias y documentos generados en los proyectos de investigación que sobre el tema se desarrollan en la Universidad de Guadalajara, específicamente los trabajos titulados:

"Una estrategia de comunicación educativa para la modificación de los códigos de percepción, valoración y acción respecto de la relación favorable del hombre con la naturaleza" (Castro, 1995) y "Metodologías de educación ambiental no formal, caso: Laboratorio Bosque la Primavera, Jalisco, México" (Bedoy, 1992). y complementados con la información que se cita, localizada en la Unidad de Información MedioAmbiental (UIMA) del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

La Propuesta fue diseñada bajo el siguiente esquema:

1. Se identificó la problemática o tema a tratar.
2. Se definió la característica principal del espacio (cerrado).
3. Se determinó el grupo al que estará dirigido.
4. Se seleccionó el espacio donde se desarrollará el taller contemplando el área donde se montará, así como las posibilidades de un alto acceso de el público participante.
5. Se planteó la estructura física del taller como un laberinto; esto para aprovechar el asombro y la expectativa que se genera en un recorrido de esta naturaleza.
6. Se definieron las estaciones y número de estas que comprenderán el recorrido.
7. Se adjudicó un tema para cada una de las estaciones tratando de dar una secuencia inductiva y que además por contener temas ambientales (de la naturaleza, la sociedad, y los componentes físicos, entre otros) se deben apegar a una continuidad lógica que la misma naturaleza posee; por ejemplo: la ubicación altitudinal que presentan los ecosistemas que en el taller se tratan.
8. Se esquematizó el diseño que ambientará cada una de las estaciones que componen el recorrido.
9. Se diseñó el mecanismo de operaciones que incluye contenidos temáticos, duración y actividades que serán ejecutadas durante la participación en el taller y que se desarrollarán apegadas a los principios que la educación ambiental contempla.

10. Para el desarrollo del taller se capacitó al personal que fungiría como guía- interprete, instruyéndolos con los conocimientos básicos de educación e interpretación ambiental y con los conocimientos científicos que para cada estación se recabaron.
11. Se diseñaron y elaboraron los materiales de apoyo que serán entregados a los asistentes al taller.

V. RESULTADOS

A continuación presento los resultados de este trabajo que se refieren a la propuesta metodológica. Primeramente haré referencia a las consideraciones físicas de donde se desarrolla el taller, seguido de la razón de ser de cada espacio sugerido y por último la información científica básica para tratar en cada una de las estaciones.

5.1 CARACTERIZACION DEL ESPACIO DONDE SE DESARROLLARA EL TALLER

EL ESPACIO FÍSICO

El taller esta diseñado para llevarse a cabo en un espacio mínimo de 8 X 11 metros cuadrados sobre de los cuales se traza un recorrido a manera de laberinto con secciones a las cuales llamaremos "estaciones", estas estaciones tienen un área variable dentro del laberinto, esto según sea necesario. El paso entre una y otra estación se resuelve de manera escenográfica. La manera en que se monta este laberinto es con mamparas de madera de 2.44 metros de alto con diferentes largos, las mamparas se disponen, primero formando el rectángulo que delimita el área (8 X 11 m.) y después se acomodan en el interior según se necesite para dar la forma de laberinto (Figura 1).

REQUISITOS TÉCNICOS

Para el montaje y el funcionamiento del taller en general se requiere de energía eléctrica a todo lo largo del laberinto que conforma el espacio. La mayor parte de las escenografías de cada estación están acompañadas de focos o lámparas de halógeno que realzan la escenografía y la ambientación.

El que se realice en espacios cerrados nos facilita la conservación de los materiales escenográficos.

Es necesario la utilización de mamparas de madera que sean resistentes para poder fijar los murales con la ayuda de clavos o de pistolas de grapas; se recomienda en el momento de montar las mamparas que delimitan el área del taller y las que forman el laberinto usar travesaños de madera en la parte superior para que queden más firmes y por que serán útiles para el montaje de los murales y las escenografías en

los pasos entre una estación y otra. El que el esqueleto de madera del taller quede bien seguro facilita el montaje y conservación de las escenografías y lo más importante la seguridad de los asistentes.

LA ESCENOGRAFÍA

Para la ambientación de cada estación es necesario definir muy bien la impresión y el efecto que se desea dar al los asistentes en el momento de entrar en cada estación ya que esto favorece a la sensibilización del público acerca de lo que se hablará. (Anexo 4)

La utilización de murales en manta con pintura acrílica como base escenográfica es lo más óptimo ya que son más resistentes y facilita el montaje. Se pueden usar murales en papel o bien pintarlos sobre las mamparas utilizando cualquier clase de pintura. Es importante tomar en cuenta que el material a elaborar sea útil en otras ocasiones y para eso se necesitan materiales flexibles que se puedan almacenar y que sean resistentes al tiempo y al desgaste por el uso. Para la elaboración de material tridimensional (utilería) se pueden usar diferentes tipos desde papel hasta látex, hule espuma o fibra de vidrio, (siendo estos últimos los más recomendados por resistentes).

Para poder dar un ambiente un poco más real se puede recurrir a los focos de colores o a lámparas de luz negra o morada, se puede utilizar también tela para cubrir el techo de la estación y así crear un cielo, el color de este dependerá de los fines para los que será utilizado o del ambiente que se desee, por último se puede recrear el suelo que queramos utilizando pinturas, papeles o materiales naturales tales como aserrín, tierra, grava, arena, hojarasca, plantas naturales o artificiales.

La manera de solucionar los pasos entre una estación y otra debe integrar la escenografía de las dos estaciones o por lo menos ayudar a dar una secuencia lógica al recorrido, en estos pasos se puede explotar de una manera provechosa el asombro y la expectativa del "que pasará" entre los asistentes al taller, (manteniendo el interés en el recorrido) esto

debe de ser de una manera creativa, logrando que el paso quede integrado totalmente a la escenografía y de preferencia que no se perciba fácilmente o que no sea evidente, también puede ser un elemento de la escenografía que no de la idea de ser un paso o que sea interesante atravesar.

CONTENIDO TEMÁTICO DEL TALLER

Cada una de las estaciones representa un ecosistema reproduciendo de la manera más fiel el ambiente que se vive en éste (las plantas, los animales, los olores y los colores que en él se encuentran).

De esta manera la sensibilización acerca de lo que se habla en cada estación es mayor y se trata de que el recorrido no solo sea informativo sino que de alguna manera sea formativo. El taller se divide en 9 estaciones 1) La nave espacial, 2) El planeta azul, 3) La selva, 4) El desierto, 5) El bosque, 6) El lago, 7) Casa I el desequilibrio, 8) Casa II el equilibrio, 9) La escuela. Cada una de las cuales se describen a continuación.

CARACTERIZACIÓN ESCENOGRÁFICA DE CADA ESTACIÓN

NAVE ESPACIAL

Esta primera estación es pequeña, totalmente oscura apenas iluminada por una balastra de luz negra, su ingreso es por una manta con la puerta de una nave pintada y en el interior se simulan ventanas que dejan ver al Sistema Solar, la salida es una cortina de tela en tiras con estrellas pintadas.

EL PLANETA AZUL

En este momento nos encontramos sobrevolando el planeta Tierra podemos observar perfectamente el Sistema Solar. Todos los planetas que lo conforman están alrededor de nosotros pero lo que más sobresale es la Tierra ya que estamos cerca de ella, los planetas están hechos de esferas de unicel que cuelgan del techo que es de color azul rey, el piso y el techo están llenos de estrellas; el piso también es azul. La Tierra, en el centro del cuarto, esta hecha de una esfera de fibra de vidrio de un metro de diámetro aproximadamente que tiene perfectamente dibujados los continentes y con figuras tridimensionales se representa a la fauna y flora existente de cada región del planeta.

LA SELVA

A través de una cortina de hojas de hule espuma hemos aterrizado en la selva. El piso esta lleno de tierra y de hojarasca, existen muchas plantas naturales y lianas hechas de sogas y hojas de tela (peyón) que nos impiden un poco ver los murales que nos muestran una vegetación muy abundante que se confunde con la fauna de la selva. El techo es de color verde y la ambientación se da con focos verdes y azules. Al fondo se encuentra un tronco, hecho de hule espuma con un gran hueco del cual sale una luz amarilla, el pasar por este nos lleva a la siguiente estación.

EL DESIERTO

Un sol abrasador es simulado por unos cinco focos amarillos de alto voltaje los cuales están instalados en un travesaño en el techo. Un cielo de tela amarilla aumenta el efecto; los murales representan a la flora y la fauna típica del desierto mexicano y están acompañados de nopales, ságuaros, órganos y visnagas naturales. El piso lleno de arena, ramas secas y piedras completa la ambientación de esta estación, el paso es una cueva entre las rocas hecha de cartón y papel roca a través de la cual pasaremos a la otra estación de la que se percibe un agradable olor a pino.

EL BOSQUE

Una cortina de tela verde, a la mitad de la cueva, es la puerta para entrar al bosque. Un cielo azul con focos del mismo color, mariposas y aves de papel, además del aroma de los pinos y encinos naturales nos da un ambiente fresco y tranquilo. El suelo esta tapizado de hojarasca de pino y encino y los murales nos muestran un paisaje de montaña con su flora y fauna característica. Se muestra también el nacimiento de un río y ahí con una cortina de tela azul disimulada con la vegetación se encuentra la salida a la siguiente estación.

EL LAGO

Entramos a la orilla de un lago y conforme nos adentramos en la estación pasamos a lo profundo de éste. Esto se logra con el efecto que los murales nos dan, ya que en la entrada esta pintada la orilla del lago y conforme se avanza se van representando los diferentes estratos del lago hasta llegar al fondo de este en la otra orilla de la estación;

el cielo es una tela azul y hay varios focos azules, los murales tienen como base este mismo color y representan a la flora y fauna típica. Es en la parte "profunda" del lago donde cuelgan, de travesaños en el techo, tiras de rafia azul y blanca que simulan el agua y obligan a tenerlas que desplazar como si en realidad los participantes nadaran; en esta parte encontramos un gran tubo extractor de agua hecho de hule espuma, simulando el drenaje, a través del cual pasaremos a la siguiente estación.

CASA I (EL DESEQUILIBRIO)

Después de pasar por un pasillo (de metro y medio) totalmente oscuro, que simuló ser el interior de un tubo, arribamos a una casa. El lugar por el que se ingresa es una puertita la cual al darnos la vuelta se ve que es de la lavadora. La lavadora está pintada en un mural y la parte de la puerta está hecha de madera con bisagras. En esta casa se encuentra un gran anaquel con toda clase de limpiadores no biodegradables, blanqueadores, detergentes y desodorantes en todas sus presentaciones y marcas. Hay también un gran bote de basura con bolsas de plástico negro llenas de toda clase de desechos revueltos (basura); los murales muestran una cocina con toda clase de aparatos eléctricos y unas ventanas donde se observa un jardín sucio y como se lava un coche desperdiciando el agua. Por último encontramos la puerta de un refrigerador abierta, hecha de madera y con bisagras para poderla abatir, la cual conduce a otra casa.

CASA II (EL EQUILIBRIO)

Inmediatamente después de la puerta del refrigerador nos encontramos con una hoja de madera que se abate de abajo hacia arriba; pasando por ella se llega a dentro de otra casa a la cual entramos por el horno de la estufa (de esto nos percatamos una vez que bajamos la puertita por la que ingresamos); en esta casa se encuentran murales que nos muestran una cocina limpia con pocos aparatos electrodomésticos y con muy pocos limpiadores, solamente un cloro, jabón de pan, lejía; un compostero en un rincón es algo de lo más evidente, junto con plantas medicinales y otras útiles para cocinar que se encuentran en botecitos formando una especie de huerto casero. También son muy evidentes los recipientes con etiquetas de los distintos desechos caseros. (vidrio, papel, cartón, plástico, metal y desechos orgánicos) El espacio está muy bien aprovechado. Existen unas repisas hechas de madera y con material de desecho. Al fondo existe una puerta (de madera con bisagras) por la cual se sale a la siguiente estación.

LA ESCUELA

A la escuela se ingresa por la puerta, en esta estación se recrea perfectamente un salón de clases con un pizarrón, pupitres, carteles con temas ambientales, un librero, las paredes pintadas de blanco con un alto guardapolvo café y una ventana que nos muestra un huerto escolar. Al fondo se ve una cortina de tela que indica la salida del taller. El concepto de aula que se propone en esta estación es el de un salón alternativo y no es concepto ortodoxo de salón. La participación activa y la convivencia, para sensibilizar a los alumnos, debe de ser algo básico. Se propone que exista un periódico mural donde se hagan puestas en común de diversos temas, que exista una biblioteca del salón y que haya un calendario donde se indiquen los acontecimientos más representativos que ocurren en la naturaleza día a día, además de los acontecimientos cívicos.

5. 2 LA FINALIDAD DE CADA ESTACION

De manera general el taller tiene el objetivo de sensibilizar, hacer reflexionar y concientizar al público acerca de los problemas del medio ambiente más comunes en México. Por lo tanto cada estación tiene un fin específico que se presenta a continuación.

ESTACIÓN 1: NAVE ESPACIAL

Esta estación tiene como fin tratar de concentrar a los niños en lo que van a realizar; relajándolos y ubicándolos en lo que trata el taller. Es la frontera entre lo real y la imaginación. Aquí se incentiva para motivar la imaginación y el asombro sobre la naturaleza y la participación del hombre como parte de ésta.

ESTACIÓN 2: EL PLANETA AZUL

Su fin es mostrar al niño el lugar que ocupa su planeta en el Sistema Solar, las características que lo hacen diferente a todos los demás y porqué, en éste planeta sucedió algo que en ningún otro sucedió: **la vida**. Se habla de los componentes abióticos del planeta que influyeron para el origen de la vida. También se ubica geográficamente el lugar que ocupa el niño en este planeta.

ESTACIÓN 3: LA SELVA

En esta estación se resalta la importancia de la tierra como elemento abiótico indispensable en el desarrollo de la vida, principalmente en las **plantas**. Estas son el protagonista de esta estación ya que en la selva son siempre lo más evidente. Se habla también de las **cadenas alimenticias** y de que las plantas son el eslabón de inicio en esa cadena y el lugar que tenemos los humanos en ella. Se concluye con la importancia que tiene este ecosistema para el equilibrio global.

ESTACIÓN 4: EL DESIERTO

El elemento más evidente en esta estación es la luz solar tomada en cuenta como otro de los elementos abióticos indispensables para la vida, se habla de su importancia en el proceso de la **fotosíntesis**, se define dicho proceso y se retoma un poco las cadenas alimenticias características del desierto. Se habla de evolución tomando como ejemplo las **adaptaciones** tan drásticas que sufren los animales y las plantas para vivir en el desierto. Se concluye con la importancia de este ecosistema para el equilibrio ecológico global.

ESTACIÓN 5: EL BOSQUE

El elemento clave de esta estación es el **oxígeno** ya que hablamos de la importancia de los árboles como liberadores de éste dentro del proceso de fotosíntesis y su importancia en todos los procesos vitales. Aquí también se trata de la importancia de las formaciones montañosas como **captadoras de humedad** en la Tierra, ya que son las que absorben y distribuyen el agua de las lluvias; (el origen de los ríos). Concluyendo con la importancia a nivel mundial de este ecosistema.

ESTACIÓN 6: EL LAGO

Dentro del lago tenemos como elemento principal al **agua**, se trata la vital importancia de esta y también la manera de como se desarrolla un ecosistema dentro de un elemento distinto al nuestro, las adaptaciones de plantas y animales para poder vivir allí y las ventajas y desventajas de un ecosistema de estas características. Se destaca la **fragilidad** de estos sistemas naturales y su importancia para la subsistencia de toda clase de vida en el planeta.

Se concluye destacando que toda el agua que utilizamos en nuestros hogares es extraída de cuerpos de agua cercanos a nuestra comunidad y **la importancia de saberla administrar.**

ESTACIÓN 7: LA CASA I

En esta estación se describe de que manera nuestros **hábitos de consumo**, limpieza y otros contaminan los cuatro elementos vitales que descubrimos dentro de los ecosistemas, y de que forma, todo lo que esta relacionado con esos elementos se destruye o deja de funcionar normalmente por estar contaminado. Se concluye con la aclaración de que hay otra manera de hacer las cosas para no perjudicar a estos elementos y todo lo que los rodea.

ESTACIÓN 8: LA CASA II

En esta estación se dan las **opciones** a realizar y de que manera podemos modificar nuestros hábitos para no perjudicar al ambiente sin que se modifique nada en nuestro beneficio y sin atentar contra los recursos a los que tienen derecho las generaciones futuras. Se le dan las **herramientas** y la manera de como el niño desde su hogar puede hacer algo para ayudar y preservar a los cuatro elementos y de manera general contribuir a percibir y solucionar los problemas ambientales que les atañen.

ESTACIÓN 9: LA ESCUELA

En esta última estación se presentan las **actividades que desde su escuela** perjudican al ambiente y como evitarlas. Se dan las **alternativas** y conclusión general del taller, se hace una reflexión y se promueve la responsabilidad de su participación para mejorar el medio ambiente, aunado a la preocupación por anhelar un mejor planeta. Como estímulo al fomento del nuevo compromiso con el medio ambiente, se entrega una constancia que hace alusión a la participación en el taller, incentivando futuras acciones en pro del medio ambiente (Anexo 3).

5.3 INFORMACION CIENTIFICA PARA LAS ESTACIONES DEL TALLER

Este planteamiento del taller requiere de personal que actúe como "guía interprete", capacitado en educación ambiental. El manejo de la información científica básica sobre cada una de las temáticas de las estaciones expuestas es indispensable. Para esto se propone los siguientes contenidos a ser utilizados.

ESTACIÓN 1: LA NAVE

Dado que los sujetos (niños, en este caso de taller) serán los directamente involucrados en el proceso educativo, esta estación no describe los componentes científicos de una nave, el planteamiento contempla este espacio como sitio de sensibilización y aunque en todo el recorrido se aplican algunas de las aportaciones generadas por la comunicación educativa y la interpretación ambiental, se aprovechará este apartado para exponer las bases científicas de estas áreas.

Las repercusiones en el medio, de la comunicación y significación de un mensaje educativo ambiental son inmediatas, en las problemáticas y realidades ambientales de una localidad. En la educación ambiental el adjetivo "ambiental" señala una metodología activa que recoge todas las corrientes pedagógicas de la educación-acción, de la educación para la transformación, ya que se trata de características de la educación ambiental como educación para la transformación, y donde deben desarrollarse ciertas relaciones de comunicación.

Para abordar la problemática ambiental se requiere, en sus formas de concebirla, de interpretarla y de actuar en torno a ella, del desarrollo de una perspectiva que conciba a la realidad como totalidad, considerando, entre sus elementos fundamentales y estrechamente articulados una visión integradora y global, una perspectiva histórica crítica, la relación sujeto-objeto en que se aborde la capacidad del ser humano, como ente social, de conocer y transformar la realidad, y la estrecha relación teoría-práctica, considerando que el conocimiento y transformación de la realidad se fundamenta en la íntima articulación dialéctica entre la práctica concreta como punto como punto de partida de la existencia y el devenir del ser humano como ser social y la abstracción y problematización de la realidad de su existencia, en la búsqueda de soluciones o nuevas

formas de práctica social que definen su relación con los demás seres humanos y con la naturaleza (Bedoy 1994). Cualquier proceso de educación establece relaciones de comunicación entre los sujetos de la experiencia educativa. Esta comunicación, manejada por lo regular inconscientemente influye en la construcción y apropiación de un conocimiento y en la experiencia educativa donde se construyen significados en cada persona, tomando en cuenta que la significación es un proceso interno. Será el factor que demanda una acción protagónica de los sujetos, algo que el diseño de la estrategia comunicativa destaca como una condición del proceso educativo para que surja el aprendizaje (Castro, 1995).

Las condiciones básicas que la comunicación educativa debe cumplir desde la perspectiva funcional. Como tal comunicación de información provienen, por una parte, de las exigencias específicas del proceso educativo (patrón educativo, propositividad, contextualización, etc.) y por otra parte de las características del sujeto de la educación, receptor en este caso (evolutivo, procesador de información, equifinalista, etc.) y por último de las características, posibilitantes y limitantes del propio proceso comunicativo. Evidentemente la comunicación merecerá la especificidad educativa si puede predicarse de ella exclusividades de elementos o variables, o bien en la interrelación peculiar y singular que entre ellos puedan darse.

Ham (1992) hace referencia a las condiciones básicas en comunicación educativa hechas por Castillejo Brull y que son útiles, en este caso, para el quehacer de educación ambiental a través de talleres para niños. Estas condiciones son las siguientes:

Motivadora, en el sentido de lograr la apertura y disponibilidad de los sistemas de recepción.

Persuasiva, porque la comunicación educativa, tiene como objetivo primario el logro de incorporar la información (contenido y programa) a los procesos de transformación o estructuración.

Estructurante, en el sentido de que promueva "autoestructuración" en un determinado sentido y modalidad.

Adaptativa, para que los efectos resultantes, del procesamiento, al ser contrastados a las "puestas en acción", incrementen el repertorio funcional del sujeto, se reintegren

como reforzantes y validen positivamente la propuesta educativa, al posibilitar más y mejores interacciones con el medio, reabriendo los procesos motivacionales y afectivos. **Consistente**, en el sentido de vincular la congruencia (exigencia del patrón educativo) con la "insistencia (repetitividad) novedosa", para que se promuevan consistencias y no redundancias.

Generalizadora, para que a partir de finitas propuestas se promuevan generalizaciones (transfer) tanto en sentido vertical como horizontal, lo que llama a incorporar en la información y en el propio proceso de comunicación "vías" ejemplares de generalización, porque ésta no es un correlato necesario de la información, ni del aprendizaje.

Facilitadora de inteligibilidad, Parece obvio que la adecuación de la comunicación y de la información al nivel y grado configurativo del sujeto, es la que sustenta la condición de "inteligibilidad", pero además implica la consideración de los parámetros físicos de la comunicación (ritmo, cantidad, etc.), además de incluir la correcta utilización de distintos canales para un mismo mensaje. Esta condición de inteligibilidad, se sustenta en la adecuación de la comunicación y de la información al nivel y estado evolutivo del sujeto.

Otro enfoque de la comunicación es la interpretación. En su concepto básico, la interpretación es exactamente una traducción. La interpretación ambiental involucra la traducción del lenguaje técnico de una ciencia natural o área relacionada en términos e ideas que las personas en general, que no son científicos, puedan entender fácilmente, e implica hacerlo de forma que sea entretenido e interesante para ellos.

Freeman Tilden (1957 en Sam H. Ham 1992) definió por primera vez la interpretación y lo hizo en los siguientes términos:

"Una actividad educacional que aspira a revelar los significados y las relaciones por medio del uso de objetos originales, a través de experiencias de primera mano, y por medio de ilustrativos en lugar de simplemente comunicar información literal".

Tilden visualizó la interpretación como un medio de comunicación que enfatiza la transferencia de ideas y relaciones en lugar de hechos y cifras aisladas. Aunque un intérprete podría utilizar información confiable para ilustrar puntos y clarificar significados, son estos puntos y significados los que primeramente se están tratando de comunicar, y no los hechos, esto es en lo que difiere la interpretación de la instrucción convencional. En la interpretación, únicamente presentamos aspectos que le ayuden a la audiencia a entender y apreciar lo que les estamos tratando de mostrar o transmitir. En la interpretación la meta es comunicar un mensaje, un mensaje que de respuesta a la pregunta "y qué" con relación a la información confiable que hemos decidido presentar. A este respecto, siempre existe una moraleja al relato del intérprete.

ESTACIÓN 2: LA TIERRA

Con base en el trabajo presentado por Lazcano Araujo (1989) y la Enciclopedia didáctica Salvat (1985). Según las teorías modernas, basadas en la teoría de la nebulosa de Pierre-Simon de Laplace, el sistema solar, del cual forma parte la Tierra, tuvo su origen en una masa sin forma de material interestelar que estaba sujeta a un proceso de contracción gravitacional, durante el cual esta gran nube se fragmentó en trozos de diferentes masas y tamaños que se siguieron contrayendo a su vez. La llamada nebulosa solar, empezó a acumular material en su centro, donde eventualmente se formaría el sol. Hace aproximadamente cuatro mil quinientos millones de años, el sol empezó a emitir energía generada por procesos termonucleares que ocurrían en su interior, y al hacerlo empujó hacia las partes externas de la nebulosa solar el material gaseoso más ligero. De esta manera, los planetas que se formaron a partir de la condensación del material del disco que giraba alrededor del sol quedaron separados en dos grandes grupos, de acuerdo a su composición química. Los que se habían formado más cerca del sol, es decir, Mercurio, Venus, Tierra, y Marte, se formaron de un medio pobre en hidrógeno y helio, en tanto que los planetas que se condensaron lejos, Júpiter, Saturno, Urano,

Neptuno y Plutón, se formaron a partir de un medio rico en gases como el hidrógeno, el helio, el metano, el amoníaco y muchos otros que hasta la fecha conservan. Los Meteoritos y los Cometas son el resultado de material que no alcanzó a condensarse en planetas.

A una distancia aproximada de unos 150 millones de Kilómetros del Sol se formó la Tierra. Si bien es cierto que durante las primeras etapas de la evolución del Sistema Solar; era un cuerpo que apenas comenzaba a estabilizarse y sobre el cual aún se precipitaban grandes cantidades del material que se seguía acumulando, su evolución como planeta pronto creó las condiciones adecuadas para el origen y desarrollo de la vida.

Una vez que la Tierra se condensó tenía una temperatura superficial muy elevada haciendo que grandes extensiones de ella se encontraran fundidas, lo cual provocó que el fierro y el níquel en estado líquido se desplazaran hacia el interior de la tierra formando su núcleo. Estas altas temperaturas hicieron que se evaporara rápidamente la primera atmósfera de la Tierra que estaba compuesta de los elementos y compuestos gaseosos presentes en la nebulosa solar, sobre todo hidrógeno y helio. La atmósfera secundaria resultó de la liberación de grandes cantidades de vapor de agua, nitrógeno y dióxido de carbono emanado del centro de la Tierra a través de los volcanes primitivos y de fisuras en la superficie terrestre. Esta atmósfera era rica en metano, amoníaco y ácido cianhídrico y carente de oxígeno como la primera. Los procesos de enfriamiento de la Tierra provocaron que el agua que se encontraba en la atmósfera a manera de vapor se condensara precipitándose en forma de lluvias torrenciales que fueron disolviendo grandes cantidades de las sales minerales de la superficie terrestre y se fueron acomodando en las oquedades formando así los primeros océanos e iniciándose, muy probablemente, el ciclo del agua. En este ambiente hostil se inician los procesos de evolución química que originaron la vida en la Tierra.

La Tierra es el mayor de los planetas denominados interiores y también el de mayor masa, posee un diámetro de 12.756 kilómetros por el Ecuador y 12.714 kilómetros por los polos. Está a 149'586,000 kilómetros del sol. Esto, junto con su tamaño, fueron factores básicos para el desarrollo de la atmósfera y la acumulación de agua en la superficie terrestre que, como consecuencia, permitió el desarrollo de vida en la Tierra.

Dos de los problemas ambientales más graves que afectan a la Tierra de manera global, es decir, sin distinción de climas, tipos de vegetación, altitud, latitud, y niveles de desarrollo de cada región son: el sobrecalentamiento y la pérdida de la capa de ozono de la estratosfera; ambos con consecuencias desastrosas para todo lo que habita en el planeta.

El efecto invernadero, que es como se le conoce también al fenómeno de sobrecalentamiento global, provocado por los crecientes efectos de los gases invernadero tales como dióxido de carbono, los clorofluorocarbonos, el metano, el óxido nitroso y el ozono se considera el problema del medioambiente más serio que actualmente afecta a la Tierra (Goldsmith-Hildyard. 1992). No se ha llegado a un acuerdo acerca de si el aumento en las temperaturas de 0.5 grados obedece a un calentamiento global debido a las actividades humanas, o si es una fluctuación climática natural. No obstante los climatólogos coinciden casi unánimemente en que es necesario emprender acciones inmediatas para detener el aumento de las temperaturas en el planeta.

Los gases que provocan el efecto invernadero permiten que la radiación solar pase a través de ellos, pero atrapan la radiación infra-roja de onda larga que refleja la superficie de la Tierra. El resultado es el aumento de la temperatura de la parte inferior de la atmósfera. Si las emisiones de estos gases siguen creciendo de acuerdo a los índices actuales, los modelos climáticos indican que las temperaturas globales se elevarán de 1.5 a 4.5 grados hacia el año 2050 y que los niveles del mar subirán de .8 a 1.8 metros durante el próximo siglo, principalmente por la expansión térmica y el derretimiento de los glaciares y del hielo antártico. De no tomarse medidas, el calentamiento global no parará en el 2050 sino que continuará indefinidamente. Los efectos de este fenómeno implican pérdidas considerables en zonas silvestres y en importantes zonas dedicadas a la agricultura debido a grandes sequías, así como que cientos de miles de personas estén en peligro directo de desaparecer por inundaciones.

El que en 1984 se descubriera un agujero en la capa estratosférica de ozono sobre la antártida fue algo inesperado a pesar de que algunos científicos habían estado insistiendo los últimos diez años que los clorofluorocarbonos y los otros llamados gases invernadero podían dañar la capa de ozono. Este agujero alcanzó en 1987 la extensión de los Estados Unidos de América a la altura del Everest (idem).

La función principal de la capa de ozono es la de proteger la vida terrestre de los nocivos efectos de la radiación ultravioleta de onda corta. La capa de ozono absorbe la mayor parte de la radiación Ultra Violeta-B que tiene una longitud de onda de entre 290 y 320 nanómetros. Pequeñas dosis de UV-B producen entre otras enfermedades en la piel y en los ojos, quemaduras y algunos cánceres de piel en personas muy blancas. Se cree que también tiene efectos nocivos sobre animales y plantas. Se ha predicado que en el próximo siglo harán falta trajes espaciales y cúpulas de vidrio sobre las ciudades si no se detiene el proceso de destrucción de la capa de ozono.

ESTACIÓN 3: LA SELVA

Este es el tipo de vegetación más exuberante de todos los de México ya que la abundancia de agua y una temperatura alta están presentes todo el año. Su importancia reside en que es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Actualmente las zonas en que mejor se preserva esta vegetación son: Algunas porciones de la Península de Yucatán, la selva "Lacandona" del Noreste de Chiapas, y "la selva del Ocote" en la región limítrofe de los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz (Rzedowski, 1981).

Esta vegetación se desarrolla comúnmente en México en altitudes de entre 0 y 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm), aunque existe en Chiapas a una altura de 1500 msnm. La temperatura media anual es de entre 20 y 26 grados centígrados. La precipitación media anual de 1500 a 3000mm, aunque a llegado a ser de 4000mm., (Rzedowski, 1981).

La selva es el ecosistema con mayor biodiversidad, es donde se encuentra la mayor cantidad de especies vegetales y animales por unidad de área. Las selvas americanas poseen un alto porcentaje del total de especies de flora y fauna del mundo. No existe, en este ecosistema, ninguna especie de planta o animal que tenga la suficiente abundancia como para que se le considere dominante (Solomon-Villee 1987). La diversidad de especies, como se dijo, es sorprendente; pueden haber más especies de plantas e insectos en una sola hectárea de selva que en toda Europa.

La amenaza que existe de que las selvas desaparezcan no es exagerada, ya que en México, las superficies con esta vegetación son escasas y se degradan rápidamente. Se cree que aproximadamente a una velocidad de 160 mil kilómetros cuadrados por año (Bifani 1992).

La deforestación, el desarrollo agrícola mal planificado, el agotamiento de las poblaciones animales y vegetales debido a su captura para venta en viveros y mercados de mascotas son algunas de las causas más importantes por las cuales la selva esta desapareciendo.

En la selva lo más evidente son las plantas, pues es en este ecosistema donde adquieren formas y tamaños inusitados. Son las plantas las antenas que reciben la energía de la luz solar que llega hasta la Tierra. Dicha energía es transformada en materiales químicos que se almacenan para ser utilizados después, en forma lenta, gracias a los procesos catabólicos de plantas y animales. Para muchos de nosotros las plantas son solo una masa verde que encontramos en nuestro entorno cotidiano; sin embargo, más de 99% de la materia viva del planeta está formada por vegetales (Solomon-Villee 1987).

Las plantas conforman el eslabón inicial de la cadena alimenticia a la cual definimos como el paso de energía, desde su recepción inicial en las plantas y algas hasta el organismo final, pasando a través de una serie de organismos en la que cada uno se come al precedente y es devorado por el que sigue (Solomon-Villee 1987). El número de eslabones en la cadena es limitado a unos cuatro o cinco, esto es a causa de la considerable merma de la energía disponible en cada paso. El porcentaje de energía consumida que se convierte en material celular nuevo y que de ese modo queda a

disposición del siguiente organismo de la cadena, se conoce como el porcentaje de eficacia del paso de energía. El flujo de energía dentro de los ecosistemas, desde la luz solar a través de la fotosíntesis de las plantas, pasando por los tejidos de los consumidores primarios herbívoros, hasta los tejidos de los consumidores secundarios carnívoros, determina el número y biomasa de los organismos que integran cada nivel del ecosistema. Biomasa es la masa total de los organismos que viven en una región particular. El flujo de energía se ve grandemente reducido en cada nivel sucesivo de nutrición, ya que hay consumo de energía por parte de los organismos y ciertas pérdidas de calor en cada una de las transformaciones de la energía; eso explica, en gran medida, la reducción de la biomasa en cada uno de los niveles. Además ningún depredador es completamente eficaz en la captura de sus presas; hay cierto gasto de energía en la caza. Una cadena trófica o alimenticia también puede ser concebida como una pirámide, en la que cada uno de los escalones es más pequeño que el anterior, del cual se alimenta. Algunos animales sólo consumen un tipo de alimento y, por lo tanto, son miembros de una sola cadena trófica. Pero otros consumen varios tipos de alimentos, por lo que no solo son miembros de varias cadenas tróficas diferentes, sino que también pueden ocupar varias posiciones tróficas a la vez. Los seres humanos se encuentran al final de varias cadenas tróficas, por ejemplo, el humano puede consumir un pez como el robalo, que a su vez se alimenta de peces pequeños, nutridos con invertebrados que se alimentan de algas. En última instancia, el tamaño de la población humana (o de cualquier población animal) es limitado por la longitud de la cadena trófica, el porcentaje de eficacia del paso de energía en cada eslabón de la cadena y, por último, por la cantidad de luz que llega a la Tierra.

El flujo de energía en los ecosistemas es la base de su productividad y de su equilibrio, el hecho de que las cadenas alimenticias se desarrollen de manera óptima refleja la salud de un ecosistema; es por eso que dentro de esta complicada cadena de flujo de energía debemos respetar a todos sus protagonistas pues cualquiera, por insignificante que parezca, es de capital importancia para que el flujo continúe y no se pierda el equilibrio.

ESTACIÓN 4: EL DESIERTO

En México la zona desértica se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm. e incluye a los estados de Sonora, Baja California Norte y Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango y San Luis Potosí, principalmente. Ocupa aproximadamente el 40% de la superficie de México; por consiguiente es el más vasto de todos los tipos de vegetación del país.

Se llama desierto a un área con menos de 250 mm de precipitación anual, aunque en México hay lugares en donde llega a reportarse 500 mm; la temperatura media anual varía entre los 12 y los 26 grados centígrados, el clima es muy extremo en particular durante el día presentando hasta 20 grados centígrados de promedio anual de oscilación diurna (Rzedowski, 1981).

Con una población animal y vegetal muy particular que, en mayor o menor grado, han debido adaptarse a la dura vida impuesta por la ausencia de agua, de abrigo y por los cambios térmicos tan extremos, el desierto no parece ser uno de los ecosistemas con una problemática ambiental muy avanzada en estos momentos, pero no es así ya que la rareza de sus plantas y animales lo hacen presa de traficantes que buscan comerciar con esta flora y fauna tan excepcional.

Las familias de plantas que predominan en este ecosistema son las cactáceas, las agaváceas, las gramíneas, las compuestas y las leguminosas. La flora de los desiertos en México es rica en endemismos tanto a nivel específico como a nivel genérico (Rzedowski, 1981). Este hecho ha generado que la explotación de estas raras especies de plantas en México para su venta en el extranjero (aparte del uso que por costumbres muy antiguas, ya se les daba en nuestro país), este acabando con la gran mayoría. Muchas especies de cactus, de agaves y de euphorbias están en inminente peligro de extinción y la explotación de muchas otras especies con fines industriales (como materia prima) las acerca día a día a desaparecer. En cuestiones de fauna son característicos gran cantidad de insectos que presentan integumentos muy gruesos e impermeables, así como una buena cantidad de reptiles, aves y mamíferos. La rareza de sus reptiles ha hecho que algunos de los más importantes representantes de esta clase en el país estén en peligro de extinción o simplemente amenazados. La tortuga del desierto (*Gopherus*

sp.) se encuentra en serio problema de extinción, existen en nuestro país dos especies de este género y las dos están en la misma situación; El lagarto espinoso (*Phrynosoma cornutum*) se encuentra amenazado también, y en ambos casos esto es debido a que son capturados para venderse como mascotas. Por otro lado las serpientes de cascabel son aprovechadas por su carne y su piel con distintos fines, este aprovechamiento dista mucho de ser razonable y es por eso que se dice que estos reptiles están también amenazados. La rareza de los reptiles reside en que estos seres, así como, los insectos y las demás clases animales que viven en el desierto han tenido que sufrir adaptaciones para su supervivencia en este hostil medio. Las temperaturas tan extremosas y la falta de agua y abrigo para las inclemencias del medio son característicos en el desierto y ha obligado a las aves y mamíferos a tener hábitos preferentemente nocturnos o crepusculares y a dormir durante el día en profundas madrigueras donde consiguen obtener una temperatura más fresca. Por otra parte fisiológicamente partes de su cuerpo han tenido que modificarse, de esta manera, las orejas de los mamíferos del desierto son muy grandes y muy vascularizadas es así que existe mayor superficie para enfriar la sangre y de esta forma reducir la temperatura corporal. La vista y otros sentidos se han modificado para la cacería y la vida nocturna. En las aves se modificó el tamaño y la estructura del pico para regular la temperatura y la humedad, tienen partes del cuerpo sin plumas y dejan esta parte al descubierto cuando quieren ganar o perder calor. Sus ojos y otras estructuras se han modificado también para que sus sentidos funcionen a la perfección durante la noche. La piel de aves y mamíferos se ha modificado fisiológicamente para aguantar las altas temperaturas que podrían causarles fácilmente la desecación. En los reptiles la diferencia estriba en que son de sangre fría y el hecho de mantener una temperatura estable es un problema que han solucionado viviendo en madrigueras no muy profundas o entre rocas, las cuales son frescas durante el día y conservan el calor por la noche. Los reptiles, como los insectos, han combatido a la desecación desarrollando placas córneas impermeables que cubren la gran mayoría de su cuerpo, facilitan la adquisición de calor e impiden que éste se libere fácilmente haciendo la misma labor respecto a la humedad corporal. Los hábitos de los reptiles pueden ser diurnos o nocturnos y su dieta es muy variada pero en todas ellas la ingestión de vegetales suculentos es muy importante para obtener el agua necesaria para vivir. Los vegetales del desierto han sufrido drásticas modificaciones y son, en su mayoría, plantas suculentas (con tejidos adaptados a almacenar grandes cantidades de agua) que tienen una epidermis gruesa e impermeable y los estomas solo se abren de

noche cuando la temperatura baja para combatir la desecación, en la epidermis tienen estructuras de defensa (por lo regular espinas) para defenderse de los animales que las buscan para saciar su sed; las raíces de estas plantas son muy largas y abundantes y es así que pueden tomar agua de mantos subterráneos o de cualquier parte que esté a su alrededor.

Otro problema que enfrenta este ecosistema es la amenaza por el riego y el desarrollo urbano e industrial o el hecho que sirvan de basureros a grandes zonas urbanas o incluso de depósitos de desechos radiactivos.

El elemento más evidente en este ecosistema es la luz solar que es la que genera la energía de los ecosistemas en la Tierra, ésta no sólo mueve el mundo biótico, sino que también determina otros factores de importancia biológica. El proceso por el cual las plantas capturan la energía lumínica del sol para almacenarla como energía química es el de la fotosíntesis. Sólo una pequeña fracción de la energía lumínica que llega a la Tierra es capturada. Existen grandes extensiones de la Tierra que no están cubiertas por vegetación, pero incluso donde existen plantas, los organismos fotosintéticos sólo utilizan 3% de la energía solar que llega.

La fotosíntesis es el proceso en el cual se conectan la ecología y la bioquímica, y donde la energía radiante del sol es capturada por el pigmento verde llamado clorofila, presente en los cloroplastos de algas y plantas, dicha energía es transformada en energía química, que más tarde se emplea en sintetizar carbohidratos y otras varias moléculas complejas a partir de dióxido de carbono y agua. Virtualmente todos los seres vivos dependen, en última instancia, de una sustancia química adaptada específicamente para ser excitada por la luz: la clorofila, esta se conoce como el compuesto que da a las plantas su color verde, aunque también esta presente en las algas y plantas de distintos colores que realizan la función fotosintética, la clorofila se excita con la luz o con la energía que pasa desde otras sustancias excitadas por ella.

Los cloroplastos son los organelos que contienen a la clorofila y otros pigmentos fotosintéticos dentro de las células vegetales, tienen un sistema de membranas que contienen los pigmentos y en donde se llevan a cabo las reacciones lumínicas de la fotosíntesis.

ESTACIÓN 5: EL BOSQUE

Los bosques templados de encino-pino se encuentran a una altura de entre 2,350 msnm. y los 3,500 msnm. Se extienden en México en los estados de Jalisco, Nayarit, Michoacán, Sinaloa, Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Constituyen, junto con los bosques de pino, la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo en el país. Este tipo de vegetación cubre la mayor parte de la superficie en Jalisco, presentándose en el 19% de la superficie total, Jalisco posee el tercer lugar en superficie de bosques templados a nivel nacional. Como su nombre lo dice las especies predominantes de flora arbórea son las del género *Pinus* y las del género *Quercus*. De los 69 taxa del género *Pinus* y 150 del género *Quercus* reportados para México, Jalisco cuenta con 27 y 42 respectivamente (Curiel, 1994). Las especies arbustivas y herbáceas son variadas ya que existen especies de flora Neártica y Neotropical. En el estado, destacan en abundancia y riqueza, la familia de las compuestas (78 especies), gramíneas (60 especies) y leguminosas (39 especies). Los hongos (88 especies) los helechos y las orquídeas también son abundantes. En cuestiones de fauna encontramos en los bosques de Jalisco especies neárticas y neotropicales siendo las especies de mamíferos más representativas el venado cola blanca, (*Odocoileus virginianus*) el puma, (*Felis concolor*) el lince, (*Lynx rufus*) el coyote, (*Canis latrans*) la zorra, (*Urocyon cinereoargenteus*) el zorrillo, (*Mephitis macroura*) el cacomixtle (*Bassariscus astutus*). En cuanto a avifauna se refiere se puede mencionar al cuervo (*Corvus corax*), pájaro carpintero (*Melanerpes formicivorus*), zopilote (*Cathartes aura*), aguililla solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*), halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), cernícalo (*Falco sparverius*), codorniz (*Cyrtonyx montezumae*), urraca (*Calocitta colliei*), lechuza (*Tito alba*), búho (*Bubo virginianus*) y un gran número de pequeños paseriformes (Curiel, 1994).

Numerosas especies de reptiles y anfibios así como de peces son habitantes de este ecosistema.

Una de las funciones más importantes de los bosques es su participación como captador de humedad, ya que por lo regular esta vegetación existe en las tierras altas y en las montañas, los árboles tienen la función de atraer las lluvias y de captar el agua que después se filtrará a los mantos freáticos o que se escurrirá para formar ríos que lleguen a tierras más bajas o hasta el mar. La cobertura de nubes, la humedad y los niveles de

irradiación son factores estrechamente ligados al medio ambiente de las montañas. en la parte baja de la atmósfera, las montañas se alzan en el aire, que gana constantemente humedad relativa a medida que, con la creciente altura, se hace más frío. A nivel de las nubes el aire esta saturado, el vapor de agua se condensa en pequeñas gotas visibles y hay continuos remolinos de espesa bruma, lluvia o nieve, la turbulencia puede remontar esta bolsa de aire saturado por encima de la base de las nubes, donde forma una zona húmeda de miles de pies de espesor. Los árboles son elementos indispensables para muchos de los procesos biológicos básicos, los árboles protegen el medio ambiente. evitan en gran medida la erosión de toda clase de suelos. La naturaleza emplea entre 3 000 y 12 000 años para construir suficiente suelo y formar tierra productiva. La erosión puede destruir este trabajo en pocas horas. (Salvat, 1985)

El viento y el agua son los principales factores de esa destrucción. En condiciones extremas el viento puede hacer volar en una hora 150 toneladas de mantillo de una hectárea de tierra, primero desaparecen las partículas más pequeñas y livianas que son las más fértiles. La erosión hídrica es la forma de erosión más común; según varios estudios, el agua arrastra todos los años hasta 25 000 millones de toneladas de suelo. esta erosión ocasiona desprendimiento de tierras y provoca el encenegamiento de los ríos, lo que favorece las inundaciones y degrada el agua potable.

Otra labor benéfica de los árboles es la de influir en el clima, haciéndolo fresco y agradable ya sea por que proporciona sombra o por que sirve de contravientos. Durante el día los árboles absorben bióxido de carbono mediante el proceso de fotosíntesis, durante la noche parte del CO_2 es liberado junto con grandes cantidades de oxígeno. Generalmente la cantidad de CO_2 liberado es mucho menor al absorbido. El CO_2 retenido se almacena como parte de la biomasa en hojas y tronco por lo que los bosques actúan como un resumidero de carbono. Además de atenuar el ritmo del calentamiento global que sufre nuestro planeta, la conservación de los bosques aumentará nuestra capacidad para limitar sus repercusiones en el futuro. La liberación de oxígeno a la atmósfera es, sin lugar a dudas, uno de los procesos biológicos básicos para la persistencia de la vida en la tierra tal y como la conocemos ahora. En la atmósfera primitiva, como ya lo hemos explicado, no existía el oxígeno libre, era el hidrógeno el que se presentaba de esa manera, teniendo por consiguiente una atmósfera reductora.

A esta atmósfera se habían adaptado miles de microorganismos unicelulares para poder desarrollar sus procesos metabólicos y de esta forma poder vivir.

Eventualmente, en el curso de la evolución biológica aparecieron bacterias que sintetizaban, como subproducto de su metabolismo, porfirinas que iban acumulando en su interior. Las porfirinas, que también pudieron sintetizarse abióticamente, tiene una propiedad fundamental: son capaces de absorber la luz visible, lo cual condujo a la aparición de bacterias propiamente fotosintéticas que fueron las precursoras de algas y después de plantas, todas éstas utilizan al agua como agente reductor, esto implica la liberación de oxígeno como producto final de la fotosíntesis. Además de ser capaces de transformar la energía lumínica en energía química almacenada en moléculas de ATP. La aparición de organismos fotosintéticos que liberaban oxígeno provocó una serie de cambios fundamentales en la composición química de la atmósfera terrestre. Hace unos 3000 mil millones de años como resultado de los procesos fotosintéticos, se empezó a acumular lentamente el oxígeno libre en la atmósfera, transformándose de reductora a oxidante. La presencia de oxígeno libre en la atmósfera de la Tierra habría de ser de gran importancia para la evolución de los organismos; al acumularse el oxígeno, se formó una capa cada vez más densa de ozono (la cual posee la capacidad de absorber la radiación ultravioleta de longitud de onda más corta). Al formarse esta capa de ozono, que disminuía el flujo de radiación ultravioleta la cual era la principal fuente de energía para la síntesis abiótica de compuestos orgánicos desaparecieron muchos heterótrofos.

Por otra parte la presencia de oxígeno libre provocó la desaparición de los organismos anaerobios estrictos que no pudieron adaptarse a la atmósfera oxidante. De esta manera todos los organismos que evolucionaron a partir de ese momento fueron aerobios por excelencia, siendo esta la causa de que el oxígeno sea vital para la existencia de la vida en la tierra.

El avance de las manchas urbanas es una de las más serias amenazas a la integridad de las zonas boscosas, a pesar de que algunas estén protegidas bajo decretos, son invadidas para fraccionar o para instalar zonas de cultivo. Como ejemplo, en el Bosque "La Primavera", que tiene una superficie de 3 6000 hectáreas la superficie urbanizada actualmente en la zona de amortiguamiento es de aproximadamente 3 000 hectáreas lo

cual representa el 17% de la extensión total de esta zona clave para la conservación del bosque.

La especulación sobre el desarrollo urbano en el bosque, es la causa principal de que en forma directa o indirecta se haya causado una pérdida promedio de 50 000 árboles por año (Curiel 1994).

La tala inmoderada, el sobrepastoreo, los incendios y los pésimos hábitos de la gran cantidad de visitantes que tienen nuestras zonas boscosas son otros de los principales problemas que enfrentan en México estas regiones vegetales que son los bosques.

ESTACIÓN 6: EL LAGO

Hasta el momento no se ha llegado a un acuerdo para definir lo que es un lago ya que tiene connotaciones geográficas y culturales. La terminología científica y técnica en torno a los lagos se ha desarrollado para áreas geográficas templadas o frías; de ahí la falta de conceptos precisos sobre lagos tropicales. Ortiz (1980) citado por Guzmán (1994) considera a un lago como un depósito de agua sobre los continentes donde la luz solar no llega al fondo y en su masa de agua se presentan estratificaciones térmicas periódicas.

En los lagos, como cualquier ecosistema, la energía que fluye tiene interacciones que se dan en la relación agua-atmósfera y agua-tierra, siendo la línea de costa el único punto donde coincidan tierra-atmósfera. La transferencia de energía puede ser a través de calor, sustancias como vapor, lluvia, polvo, o materia orgánica. Siendo el componente biótico, una parte integral del ecosistema, ya que la diversidad biológica es muy importante para la eficiencia de la transferencia de energía (Guzmán, 1994). El ecosistema lago debe entenderse como un componente estructural y funcional de la cuenca hidrológica y es eslabón fundamental en la cadena del ciclo hidrológico. El elemento unificador es el flujo de energía a través del ciclo del agua que es necesario para la existencia de vida en el planeta (idem). También se dice que un lago puede ser parte de un río o el lugar donde éste nace; La diferencia entre lago y laguna es algo no muy claro pero la mayoría de los limnólogos consideran que es la profundidad del

cuerpo de agua la que hace la diferencia.

Se ha considerado dentro de la fauna acuática a diversos grupos zoológicos en función de la relación que presentan con el agua, reuniéndolos en cinco grupos, dependiendo de si su ciclo de vida es total o parcial en el agua, el tipo de alimentación es tomado dentro o en torno al agua y finalmente si el hábitat periférico de los embalses es preferido por las especies. En el ecosistema lago encontramos que habitan todas las clases de seres vivos: algas macro y microscópicas, plantas superiores, moluscos, crustáceos, insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En cuanto a los moluscos, crustáceos, e insectos (invertebrados) la abundancia es mayor en la zonas tropicales que en las templadas o frías y siendo estos de gran interés para aprovechamiento humano se les ha estudiado bastante. Constituyen, junto con la fauna microscópica y las plantas, la base de la alimentación de todos los demás seres vivos que existen en el lago. Los insectos acuáticos son uno de los grupos más complejos y numerosos; forman parte muy importante de las cadenas tróficas, algunas especies fueron utilizadas antiguamente como alimento, como el ahuatli (*Corisella* spp) y el mosquito en su forma larval que se utiliza para alimento de aves de ornato (*Corixia* spp) . Para Jalisco y sus aguas continentales los peces son un grupo bien representado ya que se encuentran especies neárticas y neotropicales. Como ejemplo de especies Neárticas están: las lampreas (*Petromyzontidae*), los boquinetes (*Catostomidae*), las truchas (*Salmonidae*), las carpas (*Ciprinidae*), los bagres (*Ictaluridae*), y las sardinas (*Clupeidae*).

Como ejemplo de especies neotropicales encontramos: las sardinitas (*Characinidae*), la falsa anguila (*Synbrachidae*), los colas de espada y gupis (*Poeciliidae*), mojarra (*Cichlidae*), los pescados blancos y los charales (*Atherinidos*). Dentro de las familias de anfibios que se localizan para la región del occidente del país existen algunas neárticas y otras neotropicales. Entre las neárticas encontramos ajolotes (*Ambystomatidae*) y salamandras (*Salamandridae*, *Sirenidae*, *Pelobatidae* y *Plethodontidae*), de las neotropicales podemos citar a las cecilias (*Caeciliidae*) y salamandras tropicales (*Rhynophrinidae*).

Las ranas tropicales (*Leptodactylidae*) junto con los sapos (*Bufo* *idae*), las ranas (*Ranidae*) y las ranas arbóreas (*Hylidae* y *Microhylidae*) son de gran importancia ecológica como control de plagas agrícolas, ya que son grandes consumidores de

insectos. Dos familias de tortugas de agua dulce (*Kinosternidae* y *Emydidae*) son aprovechadas en algunas partes como alimento o capturadas para su venta como mascotas. Las culebras de agua (*Colubridae*) son grandes consumidoras de peces y casi no son de interés para el hombre.

Las aves acuáticas son abundantes tanto en número como en especie y pueden ser habitantes permanentes o visitantes invernales u ocasionales. Entre las familias que podemos mencionar se encuentran las garzas (*Ardeidae*) que son parte del paisaje durante todo el año; gansos patos y cercetas (*Anatidae*) son parte del paisaje invernal junto con pelicanos blancos (*Pelecaniidae*) y gaviotas (*Lariidae*). las más abundantes son las especies costeras.

Los mamíferos son los menos representados como fauna acuática tanto en familias como en especies. Para algunos mamíferos el agua es parte importante en sus hábitos alimenticios, por ejemplo el murciélago pescador (*Noctilionidae*) que pesca en lagos y rios durante el crepúsculo o el mapache y el coatí (*Procyonidae*) que cazan cangrejos y ranas para alimentarse.

El desarrollo de las culturas en cualquier parte del mundo y en cualquier época ha estado ligado a los cuerpos de agua, a medida que el desarrollo y las actividades productivas se incrementan, los cuerpos de agua, su flora y su fauna son afectados directa o indirectamente y en una forma negativa las más de las veces debido a la fragilidad característica de este ecosistema. El hecho de que dentro de un elemento distinto al nuestro se desarrolle todo un ecosistema tan complejo es lo que lo torna tan vulnerable, ya que nos cuesta más trabajo entenderlo. Dentro del agua los cambios de temperatura, pH, salinidad, oxígeno disuelto y otros, son sutiles dentro de un rango reducido o si son grandes se realizan en un período de tiempo largo de esta manera los organismos se pueden adaptar. Son las propiedades especiales del agua la que hacen de este ecosistema uno de los más frágiles, algunas de estas propiedades son el elevado calor específico que posee, contribuyendo a la estabilidad térmica de los grandes volúmenes de agua; la menor densidad del hielo en comparación con la del agua líquida, lo que permite la supervivencia de muchos organismos que viven debajo de las capas del hielo durante el invierno; y el hecho de que el agua este más densa que el aire. Esta última propiedad es importante porque los organismos están formados por una buena

porción de agua, lo que significa que tienen una densidad comparable que les brinda soporte por flotación.

Una última propiedad es la gran capacidad solvente del agua que permite que muchos elementos aún los más contaminantes se disuelvan en ella fácilmente. Dentro de este elemento (agua) no existen los cambios bruscos ni extremos pues de haberlos desencadenan un grave trastorno en el ecosistema.

La contaminación en los lagos, genera un número indeseable de cambios en el agua, éstos generan indirecta o directamente cambios en las comunidades biológicas de los ecosistemas acuáticos; cambios en su mayoría de consecuencias negativas. Existen dos tipos de toxicidad de ecosistemas acuáticos (Díaz, 1992), la indirecta que se puede definir como una modificación del medio ambiente que afecta a la vida acuática: alteración de la temperatura, del potencial de hidrógeno y de los niveles de elementos disueltos en el agua; la directa produce efectos directos en los organismos ocasionando la muerte de los organismos directamente por los niveles de toxicidad en el agua.

La contaminación del agua se ha transformado en un serio problema mundial que se tiene que combatir ya que ha generado grandes riesgos para la salud humana, destrucción de la vida acuática, destrucción de las pesqueras industriales, reducción en la cantidad de agua potable disponible y conflictos entre los usuarios acerca de la cantidad y calidad del agua a utilizarse.

ESTACIÓN 7: LA CASA I (EL DESEQUILIBRIO)

Lo que estamos acostumbrados a llamar basura sería más propio denominarla residuos, puesto que las definiciones de desperdicios, desechos o basura nos hablan de algo que ya no tiene uso y de lo cual es necesario deshacerse. La cantidad de residuos que se generan por habitante, es un índice que se relaciona directamente con el nivel de vida de la comunidad. En México dependiendo del sector social al que hagamos referencia la producción de basura por habitante diariamente, varía entre 1.5 a 2.0 kg. siendo el 50% de basura orgánica y 50% de basura inorgánica. La producción de basura por una familia es aproximadamente de 10 kg., diarios entre: botellas, papel, latas, cartón, trapos y comida. Con la concentración de casi el 90% de la población mundial en zonas conurbadas, los residuos sólidos no reciben el tratamiento debido. La solución que le

han dado a este problema es muy primitiva; quitárselas de la vista, tirándolos a las afueras de las ciudades o enterrándolos. Son arrojados principalmente en barrancas o en depresiones naturales de la tierra y debido a la concentración de la población y al aumento de residuos, día a día, resulta más inconveniente, difícil y costoso arrojar los residuos en tiraderos al aire libre o en ríos y mares, así que es necesario pensar en otras posibilidades, principalmente el aprovechamiento mediante recuperación y transformación.

Según el Departamento del Distrito Federal en México, la composición de la basura es 49.5% de material orgánico, 15.3% de papel, 5.6% de vidrio blanco, 4.2% de trapos y algodón, 2.8% de latas, 2.7% de plástico película, 1.3% de hueso, 1.3% de materiales de construcción, 1.2% de envases de tetrapak, 1.1% de plástico rígido, 1.0% de cuero, 0.8% de madera, 0.4% de fierro, 0.3% de fibras, 0.1% de papel de estaño, 0.03% de polietileno.

Se puede dar un ejemplo de lo costoso que es recolectar y arrojar la basura en la ciudad de México, esta localidad produce por mes el equivalente a 3 veces el volumen del Estadio Azteca lleno de basura, para recolectar esos tres millones de metros cúbicos por mes y transportarlos a los tiraderos de basura se requieren por lo menos 430 mil fletes de camión de 7 metros cúbicos que tienen un costo de trece mil nuevos pesos. Entre el 30 y el 40 por ciento de la basura que producimos la forman envolturas y envalajes de todo tipo. Los pañales desechables duran más de 500 años en descomponerse, un niño requiere aproximadamente de 6,500 pañales entre su nacimiento y los tres años de edad (Deffis Caso, 1989).

Otro fenómeno curioso y absurdo es la preocupación de todos por tener una casa muy limpia sin importarnos a que costo para el medio ambiente que esta cada vez más contaminado. El nivel de toxicidad de los productos de limpieza para pisos, trastes, ropa y muebles es muy alto y apenas conocido por sus millones de usuarios ya que en su mayoría están compuestos por ácido sulfúrico y benceno, por citar algunas sustancias. Existen más de mil productos para la limpieza del hogar de los cuales son realmente necesarios cinco o seis. Los fosfatos y los nitratos de los detergentes alteran las características físicas del agua e imposibilitan la supervivencia de muchas especies, tanto animales como vegetales. Los aerosoles destruyen la capa de ozono de la atmósfera. Los

productos para limpiar y pulir madera contienen sustancias altamente tóxicas para la salud humana.

El uso cada vez más recurrido de insecticidas y pesticidas es un veneno que atenta contra nosotros mismos y que es como una bomba de tiempo que acaba por dañarnos a nosotros y a nuestros hijos a largo plazo ya que los organoclorados se almacenan en la sangre y llegan a causar mutaciones para nuestra descendencia.

La energía eléctrica es otro caso, la que se usa en los hogares se obtiene de centrales térmicas o nucleares, centrales que al instalarse impactan de manera grave el medio ambiente emitiendo dióxido de carbono, dióxido de azufre o residuos radiactivos, en el caso de las nucleares. La producción de energía alternativa, como la solar o la eólica es tan pequeña que no puede considerarse que en nuestro país se ayude al medio ambiente en ese aspecto, por el contrario en vez de tener una conciencia de ahorro de energía se estimula el desperdicio sin ningún motivo.

ESTACIÓN 8: (LA CASA Y EL EQUILIBRIO)

Basándome en el trabajo de "Diez Acciones para Mejorar el Medio Ambiente" (Universidad de Guadalajara, 1993), y el de Armando Deffis Caso (1989) se proponen las siguientes alternativas de vida o ecotécnicas. (aplicación de conceptos ecológicos, en este caso a la vivienda, mediante una técnica determinada haciéndola más acorde al medio que la rodea y logrando un mayor confort.)

Como principio hablaremos de las fuentes de energía alterna. El sol es la principal fuente de la vida y genera todas las fuentes de energía conocidas, a pesar de esto, el sol es la fuente de energía menos aprovechada. Constituye una fuente inagotable de energía, siempre disponible y no contaminante, gratuita y no dañina, de rendimientos decrecientes en costos, en virtud de que tanto las celdas fotovoltaicas como los paneles para calentamiento van siendo cada vez más accesibles. El sol tampoco está sujeto a presiones geopolíticas, como el petróleo, y es aprovechable a niveles tecnológicos accesibles.

La energía eólica es la generada por la fuerza del viento. En México el aprovechamiento de este recurso no se ha explotado, no obstante de disponer ventajosamente de este elemento en casi toda la República. Se aprovecha de forma incipiente para bombeo de agua, aunque ya existen diseños de máquinas de viento para generación de electricidad a pequeña escala.

La energía geotérmica es la procedente del calor interno de la Tierra y es otra de las posibilidades viables y sin peligro de contaminación. Existen grandes reservas subterráneas de calor utilizable, que pueden ser extraídas en forma de agua caliente y vapor seco. Algunos países utilizan esta energía para accionar turboalternadores para generar energía eléctrica.

La energía hidráulica consiste en aprovechar la energía del movimiento de las aguas, en este caso la energía del agua se convierte en energía mecánica y ésta, a su vez, en electricidad.

La cantidad de energía solar que recibe una superficie de 100 mts². Inclined de cara al sol durante 8 horas, es de 5×10^8 calorías, que en energía calorífica equivale a quemar 65 litros de gasolina. Una de las aplicaciones de esta energía solar, es el calentamiento del agua de uso doméstico. Se estima que por cada metro cuadrado de colector solar, se ahorra un barril de petróleo al año, puesto que así se evita el uso de calentadores de gas.

Otro punto es el del ahorro del agua, y una de las medidas que urge se tomen es la de dar su costo real a este elemento para valorar lo que cuesta lavar la banqueta o bañarse durante horas o lavar el auto con manguera evitando así el despilfarro. Existen unos ahorradores de agua que consisten en tapones que se insertan o se enroscan en las boquilla de las llaves de lavamanos, fregaderos, o lavaderos, y en el caso de la regadera, que substituyen a las habituales, resultan económicos y ahorran agua al reducir el área de salida y provocar mayores velocidades de salida del líquido, aumentando el poder humectante, disolvente y limpiador.

Otro artefacto es el reductor de consumo hidráulico que consta de un pequeño cilindro con un orificio taladrado en su interior, el diámetro del cilindro es el adecuado para ser

introducido en la boca de las instalaciones hidráulicas convencionales, tubería de 19mm, el borde o ceja sirve de empaque, para instalarlo se requiere únicamente de retirar la llave o regadera convencional del lavamanos, fregadero, o lavatrastes, introducir el cilindro reductor en la boca del tubo y volver a poner las llaves en la forma tradicional. Su colocación no altera las instalaciones existentes. Este reductor ahorra 60% en regaderas y llaves tradicionales a una presión de 1.5kg/cm² sin menoscabo de su servicio. Su uso permite economizar un mínimo de 6 litros por minuto durante el aseo personal en la regadera.

Cuidar la calidad del aire en nuestra atmósfera es de primordial importancia y algo que podemos realizar para iniciar la cooperación a la disminución de contaminantes emitidos es ahorrar energía, no hacer modificaciones a los diseños originales de espacios silvestres ó urbanos donde existan elementos naturales, sin tener claramente identificadas las repercusiones que éstas pueden causar, no utilizar tecnología de 15 años o más, evitar quemar basura, reciclar materiales, participar en programas de reforestación, cuidado de árboles urbanos y bosques naturales circundantes, en nuestro caso el bosque "La Primavera".

Los autos son de los principales agentes emisores de gases contaminantes a la atmósfera, por lo tanto debemos de evitar hacer viajes innecesarios, viajar con los vecinos que tomen el mismo rumbo, caminar más y utilizar medios alternativos de transporte como la bicicleta, realizar varias encomiendas en un solo viaje, evitar manejar en horas "pico" de tráfico así como darle el mejor mantenimiento al automóvil.

Preocuparse por cuidar la atmósfera de los interiores es algo en lo que se debe iniciar la población en general ya sea en la casa, en lugares públicos o en el área de trabajo.

Recomendaciones

En cuestiones de ahorro de energía se propone las siguientes:

- Cambiar los focos que consuman demasiada energía, es decir, poner focos de 60 o 40 watts en vez de los de 100 watts.

- Pintar techos y paredes con colores claros para reflejar mejor la luz y no necesitar tantos focos.

- Evitar la adquisición de grandes cantidades de aparatos electrodomésticos (cuchillo eléctrico, picadoras, hornitos etc.) ya que en conjunto generan un gran desperdicio de energía eléctrica.

- Descongelar el refrigerador cuando la escarcha tenga más de 1.5 cm de espesor y procurar no poner cosas calientes dentro, ni instalarlo junto a la estufa pues esto genera un mayor consumo de energía.

- Evitar las fugas de energía no teniendo varios aparatos conectados a un mismo "ladrón" y encendidos.

- Preferir los calentadores de gas ó solares a los eléctricos.

Para tratar de hacer menos basura:

- Reducir la cantidad de empaques que llevamos a la casa. Si elegimos productos con pocas envolturas y desecharlos los artículos superfluos.

- Comprando alimentos frescos de temporada, para así evitar comprarlos envasados y tirar los envases que los contengan.

- Evitar al máximo el consumo de plásticos (bolsas, vasos, platos, envases, etc.).

- Preferir botellas de cristal o retornables a las desechables.

- Consumiendo productos en grandes cantidades, para disminuir la cantidad de empaques. Un paquete de cinco kilos lleva menos empaques que cinco paquetes de a kilo.
- Separa de los desechos del hogar en: materia orgánica, plásticos, papeles, vidrios, cartón y metal, para hacer más fácil su clasificación en los centros de acopio o prepararla para su reciclamiento.
- Todo el material de desecho de nuestra casa es susceptible de ser aprovechado mediante el reciclado o la reutilización. Por una tonelada de cartón reciclado nos ahorramos 10 árboles.

Como alternativas "limpias" para el aseo del hogar se propone:

- Para la limpieza de la casa en general basta con usar jabón puro, polvo abrasivo, y un lavatrastes líquido (biodegradable preferentemente) añadiendo, ocasionalmente, vinagre y amoníaco.
- Las superficies de plástico, loza, azulejos, etcétera; quedan bien con agua y jabón. Para quitar las manchas de grasa basta usar amoníaco.
- Se puede limpiar el horno con una solución concentrada de bicarbonato de sodio.
- Para abrillantar y conservar la madera, lo mejor es la cera de abeja, en vez de los pulidores comerciales.
- Usar detergentes de ropa libres de fosfatos, con un bajo contenido de estos o mejor aún, utilizar aquellos que venden en herbolarias, de origen 100% natural.
- Para pulir los pisos basta con mezclar limón y vinagre en un recipiente con agua natural.
- El aceite combinado con sumo de limón, es buen abrillantador de muebles.

— Para combatir insectos no es necesario recurrir a armas químicas; para el control de las hormigas y cucarachas es suficiente colocar ácido bórico combinado con azúcar en los nidos y en los sitios que estos animales frecuentan (depósitos de basura, alrededor del refrigerador, entrada en las recámaras o en la cocina). Las plantas aromáticas como la alharaca o la lavanda, también son buenos aliados, ya que ahuyentan a muchos insectos, tanto alados como terrestres.

ESTACIÓN 9: LA ESCUELA

La escuela es considerada como nuestro segundo hogar ya que pasamos gran parte de nuestra vida ahí. Es por eso que gran cantidad de actividades que realizamos en ella repercuten en el cambio de actitud hacia muchos aspectos de nuestra vida cotidiana. Es en las aulas donde se debe desarrollar de una manera real y ordenada la educación ambiental. El espacio donde la educación se desarrolla es algo que la pedagogía y la didáctica no se han detenido a estudiar, a pesar de lo importante que es el diseño funcional de los espacios físicos y también por que estos espacios son susceptibles de influir en las interacciones didáctico-instructivas que en su seno tienen lugar. tampoco se han preocupado por el desarrollo de una línea de investigación que contemple el entorno construido y sus posibles incidencias en el comportamiento, valoración y formación del hombre. El problema de la calidad de la educación con relación a la arquitectura del espacio físico se planteó cuando la escolarización generalizada parecía ya conseguida, y cuando las innovaciones didácticas propiciadas por el desarrollo de la tecnología educativa iban a provocar, si no modificaciones radicales si al menos un interés más acentuado por el tema de la arquitectura escolar y en particular del aula.

Basados en esto Sureda y Colom (1989) proponen el tema del diseño educativo. Es el diseño de espacios para desarrollar en ellos funcionalidad educativa, como una de las vías más interesantes que la pedagogía ambiental posee para su desarrollo y personalización. El objeto de estudio del diseño educativo lo constituyen los condicionantes ambientales de tipo físico susceptibles de incidir en la formación del individuo. El ambiente físico espacial viene delimitado por la estructura arquitectónica que constituye el espacio fijo, y por otra parte, por los elementos móviles o semimóviles que constituyen lo que comúnmente denominamos "decoración" y viene dada por la

disposición que en un espacio delimitado por la estructura arquitectónica toman elementos tales como las sillas, pupitres, estantes, alfombras, tabiques móviles y otros accesorios. El conjunto formado por la estructura arquitectónica y por la disposición de los elementos móviles configuran el escenario de una serie de actividades y relaciones educativo-escolares.

La utilización que el profesor y los niños hacen de los elementos móviles sobre los que tienen un control casi total y los cambios en la disposición del aula pueden producir modificaciones deseables en el comportamiento de los alumnos.

El ambiente de la clase es crucial en el proceso del aprendizaje global, el carácter y la calidad de las relaciones interpersonales entre profesores y alumnos, y entre los propios alumnos. Es poco probable que exista este tipo de aprendizaje si no prevalece un ambiente positivo en el que se aprecie el valor y la experiencia de cada individuo y, en consecuencia, aumente su autoaprendizaje. Una clase positiva se construye a partir de un patrón horizontal de relaciones, insertando el propio aprendizaje y la participación activa de los estudiantes en la iniciación, dirección y evaluación de lo que se aprende; más que sobre un patrón vertical o de arriba a abajo, en el que el profesor es la fuente de conocimientos (Greig, 1987).

Una de las cualidades más importantes que debe tener el aula para la educación ambiental no formal es que en esta se refuercen los conocimientos que en actividades no formales se generan y que en las aulas (dentro de los programas escolarizados de educación ambiental) se promueva el asistir a eventos y actividades de educación ambiental no formal en las cuales se hace extensión de los conocimientos sobre medio ambiente que se adquieren de manera formal.

VI. CONCLUSIONES

La educación ambiental no formal constituye un espacio multifacético que comprende una enorme variedad de proyectos, que son de alguna manera el reflejo de la diversidad de enfoques y tendencias existentes, así como de las diferencias de sus promotores y destinatarios. Es, no obstante, uno de los espacios de mayores posibilidades de desarrollo de la educación ambiental en México.

Conjuntamente con la multiplicación de los espacios donde se lleve a cabo educación ambiental no formal se necesita profundizar en el diseño educativo de los espacios para que estos sean realmente funcionales y redunden en una verdadera sensibilización del público para con los problemas ambientales a los que nos enfrentamos.

Basado en esto, la necesidad de que los espacios de promoción de la educación ambiental no formal se multipliquen, es en el país y específicamente en nuestra región, un tema de capital interés, ya que, de esta manera tenemos herramientas útiles y productivas para la conservación de los recursos naturales que aún se poseen.

Los objetivos de la educación ambiental fueron diseñados de tal manera que se aplican a cualquier tipo de educación. El mayor y más fuerte punto de intersección entre la educación ambiental formal y no formal comprende los siguientes puntos, estos coincidirían en que en ambas se (Bedoy, 1992):

Promueve la interdisciplinariedad y tiende a la transdisciplinariedad, trata la armonía sociedad-naturaleza, contribuye a que la población logre una buena calidad de vida, promueve una ética sobre el medio ambiente, dan a conocer los avances tecnológicos y científicos, tiende a concretizar en las cuestiones de medio ambiente regionales, pretende formar individual y colectivamente a los individuos para que estén capacitados e interesados en prevenir y resolver problemas ambientales, utilizan técnicas de aprendizaje semejantes, utilizan áreas didácticas extramuros, establecen un fortalecimiento mutuo, al cooperar en organización y desarrollo de actividades, complementa la educación relativa al medio ambiente para llegar a una mayor

claridad y profundidad, se deben cubrir todas las edades y niveles educativos.

El diseño de la estrategia metodológica presentada requiere de la concurrencia de especialistas de varias disciplinas, destacando las áreas de biología, ecología, psicología, comunicación educativa, pedagogía, artes plásticas y diseño gráfico.

Es importante diferenciar dos tipos de datos o informaciones científicas, una es la básica y otra es la especializada. La información científica básica es aquella que cualquier promotor ambiental debe manejar perfectamente y consta de los conocimientos de ecología, biología y ciencias afines fundamentales. Por otro lado el hecho de que personal del público manejen información especializada y más actualizada requiere de que el promotor ambiental este al nivel y en los casos que lo requieran y pueda manejar datos actualizados y específicos de los temas que conciernen a la actividad que se este realizando.

El trabajo realizado constituye ciertamente no una propuesta innovadora pero si un planteamiento metodológico que apoya la labor educativa referente al ambiente. Esta afirmación se basa en una evaluación no sistematizada pero si analizada y estructurada para su aplicación en cinco ocasiones. si se afirma que el taller funciona, esto es en base a que es funcional osea que dinamica y metodológicamente cumple sus objetivos, ahora que a nivel de los objetivos de educacion ambiental no se puede afirmar que los cubra todos. Se recomienda para un trabajo aparte la evaluación de este planteamiento metodológico utilizando la información generada durante el desarrollo de los talleres realizados en cinco ocasiones.

Para que los talleres de educación ambiental dirigidos a niños (utilizando el planteamiento de este trabajo) sean funcionales, se sugiere se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

Poseer un espacio adecuado para el montaje de la estructura que albergará a lo que será el taller, contando con un área mínima de 8 X 11 metros.

Que el flujo de los grupos no exceda las 25 participantes por recorrido y que la duración

de cada uno de estos sea aproximadamente de 50 minutos.

Que la dinámica del taller sea a manera de juego de pistas (rally), es decir, con preguntas y acertijos que los niños deben responder y descifrar en cada estación antes de pasar a la siguiente.

Considerar materiales resistentes para la elaboración de la escenografía y de los objetos en tercera dimensión (utilería) ya que una dinámica como la que se propone, hace que los niños interactúen con los elementos escenográficos esto ocasiona que se desgasten rápidamente.

Tomando en cuenta el punto anterior se requiere de un montaje adecuado de la estructura donde estará la escenografía y de la escenografía en sí para evitar accidentes.

Como punto muy importante esta la capacitación del guía (promotor o educador ambiental). Los conocimientos acerca de educación e interpretación ambiental deben de ser perfectamente asimilados por la persona que lleve a cabo este papel, así mismo en el manejo de la información científica.

Siendo básico para el funcionamiento del taller el dato científico y considerando que uno de los objetivos de la educación ambiental según la carta de Belgrado es "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." El trabajo cuenta con un paquete de información elemental sobre procesos y componentes ambientales de la región, así como las bases que ayudan a realizar la labor educativa referente al medio ambiente. No obstante se recomienda estar en constante actualización de la información científica a ser utilizada, y sobre todo aquella que hace referencia a lo cotidiano y al entorno más próximo del participante.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Banco mundial, 1993. *(Informe sobre el desarrollo mundial 1992) Desarrollo y Medio Ambiente*. Banco mundial Washington D.C.
- Bedoy Velázquez Víctor, 1992. *Metodologías de Educación Ambiental no Formal, caso: Laboratorio Bosque la Primavera, Jalisco México*. Tesis para obtener grado de Especialidad en educación ambiental. Universidad Federal de Mato-Grosso, Brasil.
- Bedoy V., Roque M y Gaston G. 1994. *Propuesta del Posgrado Iberoamericano de Educación Ambiental*. Coordinación de Ecología y Educación Ambiental Universidad de Guadalajara. Trabajo inédito Guadalajara México.
- Bifani Paolo, 1993. *Desarrollo Sostenible, Población y Pobreza: algunas reflexiones conceptuales*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental Universidad y educación ambiental, Serie Sociedad y Ambiente. Universidad de Guadalajara.
- Castro Rosales Elba, 1994. *Una estrategia de comunicación educativa para la modificación de los códigos de percepción, valoración y acción respecto de la relación favorable del hombre con la naturaleza*. Tesis para obtener el grado de licenciatura. ITESO. Guadalajara Jalisco.
- Curiel Ballesteros Arturo, 1988. *Plan de manejo Bosque La Primavera*. Universidad de Guadalajara.
- 1990. *Memorias primer seminario de educación ambiental*. P. 9-42, 107-114. Universidad de Guadalajara.
- 1994. *El medio ambiente en Jalisco y su región*. Memorias del Curso de Conservación y Desarrollo Sustentable. Universidad de Guadalajara.
- Deffis Caso Armando, 1989. *La Casa Ecológica Autosuficiente*. Editorial Concepto. México D.F.

- Díaz Zavaleta G. 1992. *Participación en el Curso de Limnología*. Manual del Curso de Limnología. S.A.R.H. Guadalajara, México.
- Gómez-Pompa Arturo, 1985. *Los recursos bióticos de México (reflexiones)*. Alhambra Mexicana. México D.F.
- González Gaudiano Edgar, 1993. *Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México*. Universidad de Guadalajara, México.
- Goldsmith E., N. Hildyard, 1992. *Informe Tierra*. Editorial Parthenon. Barcelona España.
- Gran Enciclopedia Didáctica Ilustrada, 1985. Editorial Salvat. Navarra España.
- Grieg S., G. Pike y D. Selby, 1991. *Los Derechos de la Tierra, Como si el Planeta Realmente Importara*. Editorial Popular Barcelona, España.
- Guzmán Arroyo Manuel, 1994. *El agua como recurso natural*. Memorias del Curso de Conservación y Desarrollo Sustentable. Universidad de Guadalajara, México.
- Ham Sam H. 1992. *Interpretación ambiental. Una guía para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños*. North American press, E.U.
- Instituto de los Recursos Mundiales, 1992. *Los Recursos Mundiales. Una guía para el ambiente mundial (92-93)*. IRM-PNUMA-PNUD-BID.
- Lazcano Araujo, 1989. *El origen de la vida*. Editorial Trillas. México D.F.
- PNUMA. 1990. *Desarrollo y Medio Ambiente en América latina y el Caribe*. PNUMA-MOPU.
- Rosas Rojas, 1990. *En busca de equilibrio perdido, el uso de los recursos naturaleza en México*. Universidad de Guadalajara, México.
- Rzendsky Jerzy, 1981. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México D.F.

- Sarramona J. 1988. *Comunicación y Educación*. Ediciones CEAC, Barcelona, España.
- SEDUE. 1986. *Talleres ambientales infantiles*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, México.
- 1986. *Lineamientos conceptuales y metodológicos de la educación ambiental no formal*. P. 9-17. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, México.
- Solomon E., Ville C., Davis P. 1987. *Biología*. Editorial Interamericana. México D.F.
- Sureda J. y A.J.Colom. 1989. *Pedagogía Ambiental*. Ediciones CEAC S.A. Barcelona España.
- Universidad de Guadalajara, 1993. *Boletín E. Agenda XXI Capítulo 36: fomento de la educación, capacitación y la toma de conciencia*. WWF., Universidad de Guadalajara, México.
- 1992. *10 Acciones para un Mejor Medio Ambiente en Guadalajara*. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- UNESCO. 1980. *La educación ambiental, las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi*. P. 18-36. Organización de las Naciones Unidas.
- 1977. *Tendencias de la educación ambiental*. P. 15-54. Organización de las Naciones Unidas.
- 1983. *Tendencias, necesidades y prioridades en la educación ambiental desde la conferencia de Tbilisi*. P. 39-45. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- 1985. *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe*. (Seminario de Bogotá) P. 15-20. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- 1993. *Hacia una estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental* P. 11-18 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Secretaría de Desarrollo Social, México.
- 1990. *La educación ambiental no formal en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y la Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- 1970. *Programa de educación sobre problemática ambiental en las ciudades*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

ANEXO 1

CARTA DE BELGRADO
Uno de los resultados del
Seminario de Educación Ambiental realizado en
Belgrado, Yugoslavia, 1975.

METAS DE LA EDUCACION AMBIENTAL

La meta de la educación es:

Lograr que la población tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesario para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.

OBJETIVOS DE LA EDUCACION AMBIENTAL

Los objetivos de la educación ambiental son:

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 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.

3. Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
4. Aptitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
5. 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, sociales, estéticos y educacionales.
6. 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.

DESTINATARIOS

El destinatario principal de la educación ambiental es el público en general.

Las principales categorías de destinatarios incluidas en este marco global son:

1. El sector de educación formal: comprende los alumnos de enseñanza pre-escolar, primaria, secundaria y superior así como el personal docente y los profesionales del medioambiente que siguen cursos de formación y perfeccionamiento.
2. El sector de la educación no formal: comprende los jóvenes y adultos (individual y colectivamente) de todos los sectores de la población, como las familias, los trabajadores y el personal de la gestión y dirección, tanto en la esfera del medio ambiente como en otras esferas.

PRINCIPIOS DE ORIENTACION DE LOS PROGRAMAS DE EDUCACION AMBIENTAL

Los principios que deben servir de orientación a la educación ambiental son los siguientes:

1. La educación ambiental debería tener en cuenta el medio natural y artificial en su totalidad: ecológico, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético.
2. La educación ambiental debería ser un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella.
3. El enfoque de la educación ambiental debería ser interdisciplinario.
4. La educación ambiental debería hacer incapié en una participación activa en la prevención y resolución de los ambientales.
5. La educación ambiental debería estudiar las principales cuestiones ambientales desde un punto de vista mundial, si bien atendiendo alas diferencias regionales.
6. La educación ambiental debería centrarse en situaciones ambientales actuales y futuras.
7. La educación ambiental debería considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental.
8. La educación ambiental debería fomentar el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional en la resolución de los problemas ambientales.

FUENTE: Serafin, M. y J. Ceniceros. 1984. Fundamentos de ecología. Editorial Biósfera.

<<¿ Por qué aprendí tanto sobre el pasado y el funcionamiento de la administración en mi país y tan poco sobre el mundo? >> .
Estaba enfadado porque nadie le advirtió que cuando fuera mayor tendría que enfrentarse, casi diariamente, con problemas de paz, seguridad, interdependencia mundial, calidad de vida, alimentación, inflación o escasez de recursos naturales.
El estudiante se dio cuenta de que era, a la vez, víctima y beneficiario.
<<¿Por qué nadie me advirtió?
¿Por qué no me educaron mejor?
¿Por qué mis profesores no me hablaron de los problemas y me ayudaron a entender que era miembro de una raza humana interdependiente? >> .
Aún mucho más enfadado, el estudiante gritó:
<<Me has ayudado a prolongar mis manos con máquinas increíbles, mis ojos con telescopios y microscopios, mis oídos con teléfonos, radios y sonar, mi cerebro con ordenadores; pero no me has ayudado a prolongar mi corazón, amor e interés con la totalidad de la familia humana. Tú, profesora, me has dado solamente la mitad.>>

Jon Fye Kinghorn

Algunas opciones para los educadores

Hay un viejo proverbio chino que dice: «¿tú podrías vivir en tiempos interesantes!». Es un proverbio muy irónico, ya que los tiempos que son interesantes suelen ser tiempos de crisis, desafiantes e incomfortables para las personas que les toca vivirlos. Nuestro mundo interdependiente y de rápidos cambios, pertenece a la etapa más «interesante» de la historia de la humanidad. Los desafíos, sin embargo, nos ofrecen oportunidades, sobre todo a los responsables de la educación de generaciones futuras.

Otras generaciones creían que se podían permitir el lujo de preparar a sus hijos para vivir en una sociedad similar a la suya. La nuestra es la primera generación que, siguiendo el pensamiento Socrático, no sabemos en qué mundo o en a vivir nuestros hijos.

John Goodlad

¿Cómo deberían las escuelas preparar a la gente joven para participar de una forma efectiva y bien informada en la sociedad mundial? ¿Cómo pueden los profesores ayudar a desarrollar un conocimiento global a aquellos que se tienen que enfrentar a proyectos desalentadores de vida adulta en el siglo veintiuno? ¿Qué habilidades, capacidades y destrezas necesitan los estudiantes para entender, responsabilizarse y hacer frente a la gran velocidad de los cambios? ¿Cómo debe ser el aula, si nos preocupa el tipo de enseñanza y aprendizaje, el ambiente y las relaciones?

Multiplicación de las «educaciones»

La educación para el desarrollo, la educación ambiental, la educación en los derechos humanos y la educación para la paz, son cuatro iniciativas recientes que responden a las cuestiones anteriores. Cada iniciativa trata de influir en el sistema educativo a través de redes de profesores comprometidos y de buenos recursos en las aulas. En respuesta a esta proliferación de «educaciones» se han logrado grandes avances en diferentes materias, y se pueden agrupar bajo un título común: «estudios del mundo» o «educación integral». Tales avances reconocen la dificultad, que hasta el profesor comprometido tiene, al implementar tantas «educaciones», aunque considere que todas son importantes. También reconocen que aunque cada «educación» tiene sus características distintivas y sus puntos de arranque diferenciados, sus preocupaciones están finalmente solapadas. Las cuestiones relativas al desarrollo de las comunidades humanas y a la conservación del medio ambiente no se pueden separar en el escenario mundial, ni en el aula.

Educación para el desarrollo

La educación para el desarrollo surgió por la preocupación creciente de las organizaciones caritativas, las iglesias y las Naciones Unidas, por la pobreza en el Tercer Mundo. Se produjo

en los años 60 y principios de los 70, una gran proliferación de cursos y cursillos enfocados, exclusivamente, a entender la difícil situación de determinados países del Tercer Mundo. A partir de estos orígenes, la educación para el desarrollo se ha ido sofisticando y diversificando progresivamente, de manera que las perspectivas actuales se representan de la siguiente manera:

- entender el nivel de desarrollo en un país determinado, conlleva el estudio del impacto de la economía mundial y los sistemas políticos;
- la educación para el desarrollo trata del entendimiento de los procesos de desarrollo dentro de un país y entre todos los países, ricos y pobres;
- el desarrollo apropiado en un contexto no lo es necesariamente en otro;
- los occidentales tienen mucho que aprender de las perspectivas de desarrollo de los no-occidentales;
- el Tercer Mundo no es sólo un término que define a las naciones económicamente pobres, sino también zonas y grupos que han sido marginados por los sistemas económicos y políticos por ejemplo: las mujeres, los ancianos, los desempleados, las minorías étnicas, los indígenas y los pobres y no influyentes en los países ricos.

El prestigioso Informe Brandt, Norte-Sur (1980) ha subrayado la naturaleza interdependiente del mundo contemporáneo, y ha colaborado en modificar la estrecha concepción que se tenía de la educación para el desarrollo. El informe redactado en la segunda conferencia nacional de la Asociación Nacional de Centros de Educación para el Desarrollo, proporciona una sucinta declaración de este enfoque más amplio y señala la importancia de la capacitación, respecto a conocimientos, habilidades y actitudes, de los individuos para influir en su mundo.



El objetivo de la educación para el desarrollo es capacitarlos para comprender y participar en nuestro desarrollo, el de nuestra comunidad, nuestra nación y del mundo.

Esta «comprensión» se obtiene por medio de un proceso educativo que genera entendimiento y empatía entre las culturas, valores y formas de vida de otros pueblos (tanto de la comunidad local como de otras naciones); y nos proporciona una visión más amplia de las estructuras de poder, interdependencias y procesos que controlan el desarrollo de nuestra comunidad, nuestra nación y del mundo.

Esta «participación» es facilitada por un proceso educativo que estimula la creatividad, el planteamiento de cuestiones y la creencia de que cada uno tiene un rol importante que desempeñar en la producción de cambios.

Este «desarrollo» implica cambios para la mejora del individuo, de la sociedad en la que se encuentra y del mundo en general.

La educación para el desarrollo se preocupa tanto del individuo como de la sociedad, ya que son las dos caras de la misma moneda.

NADEC, 1980

Educación ambiental

En España el término «educación ambiental» apareció por primera vez en 1967. Este término tiene también dos enfoques, uno reducido y otro más amplio. Los profesores que se guían por el enfoque más reducido, tienden a concentrar sus enseñanzas en el medio ambiente. Se hizo un llamamiento para conseguir un acuerdo biopolítico y globalista por parte de la Conferencia Intergubernamental de las Naciones Unidas en Tbilisi (U.R.S.S.) en 1977, y más tarde, por el World Wildlife Fund junto con el Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales con la publicación de la *Estrategia para la Conservación Mundial* en 1980. La *Estrategia*, que se editó al final del informe Brandt, señalaba la naturaleza interdependiente de todos los componentes de la biosfera, incluyendo las comunidades humanas, y ligaba estrechamente el futuro de los sistemas de soporte de la vida en el planeta con los planes de desarrollo y el comportamiento humano. La *Estrategia* recomienda que: «se necesita una nueva ética, que abarque animales, vegetales y seres humanos, para que las sociedades humanas vivan en armonía con la naturaleza, de la que dependen para su supervivencia y bienestar». «El objetivo, a largo plazo, de la educación ambiental es fomentar actitudes y comportamientos compatibles con esta nueva ética».

Los objetivos de la educación ambiental son:

- 1.-Conciencia: Ayudar a la persona 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 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.
- 3.-Actitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que les impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- 4.-Aptitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- 5.-Capacidad de evaluación: 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.

Carta de Belgrado, 1975

Lo que el Informe Brandt hizo por la educación para el desarrollo, lo ha hecho la Estrategia para la Conservación de la Naturaleza por la educación ambiental. En 1980, la enseñanza y el aprendizaje sobre temas de medio ambiente estaba marcada por los siguientes puntos:

- el reconocimiento de que el medio ambiente local se encuentra sumergido en el ecosistema mundial;
- la conciencia de que los sistemas natural y humano interactúan de diversas maneras y no existe actividad humana que no esté relacionada con el medio ambiente y viceversa;
- el reconocimiento de aquello que podemos aprender de otras culturas, especialmente de las culturas indígenas, sobre cómo relacionarnos con el medio ambiente²⁶;
- gran énfasis en el desarrollo de valores, actitudes y habilidades que nos dispongan amistosamente frente al medio ambiente (incluyendo, preferentemente, aquellas que se necesitan para influir en la opinión pública y en la toma de decisiones políticas).

Toda la tradición europea, incluido el marxismo, ha conspirado para desfiar el orden natural de las cosas. Se ha abusado de la Madre Tierra, se ha abusado del poder y no se puede continuar así. No existe teoría que pueda alterar este hecho. La Madre Tierra tomará represalias y los que han abusado de Ella serán eliminados. Se volverá a iniciar el ciclo. Es la revolución.

Los Indios Americanos han tratado de explicárselo a los Europeos durante siglos. Pero, como dije antes, se ha demostrado que son incapaces de escuchar. El orden natural vencerá, y los que lo han ofendido morirán como el ciervo nuevo cuando ofende a la armonía, superpoblando una región determinada. Sólo es cuestión de tiempo, hasta que, como dicen los europeos: «la mayor catástrofe de dimensiones mundiales», suceda. Es el papel de los Indios Americanos, el papel de todos los seres humanos, sobrevivir. Una parte de nuestra supervivencia es resistir. Resistimos no para derrocar un gobierno o tomar el poder político, sino porque es natural resistir a la exterminación, sobrevivir. No queremos tener el poder sobre las personas blancas, queremos que las instituciones de las personas blancas desaparezcan. Es la revolución.

Russell Means, miembro de la tribu Ogjela Lakota

Educación para los Derechos Humanos

La educación para los Derechos Humanos ha sido impulsada por organismos internacionales, como las Naciones Unidas o el Consejo de Europa²⁷, pero sólo recientemente se ha llevado a la práctica y de forma desigual según países.

En el Tercer Mundo, los derechos humanos básicos son la supervivencia y la libertad ... siguiendo a esos, está el derecho a la integridad cultural después de los años de ocupación colonial ... Debería existir alguna forma, reclaman los habitantes del Tercer Mundo, de priorizar los derechos humanos y poder distinguir entre derechos de necesidad y derechos de preferencia. Dar prioridad a los derechos de supervivencia y libertad es el primer paso hacia la resolución de las enormes diferencias entre los tres mundos²⁸.

La enseñanza de los derechos humanos en Gran Bretaña adopta frecuentemente un enfoque reducido. Los derechos civiles y políticos (por ejemplo, las libertades individuales como la libertad de expresión o libertad de acción) han sido los objetivos fundamentales de este estudio, prestando relativamente poca atención a los derechos sociales y económicos (por ejemplo, aquellos en los que se asegura el bienestar material y físico como el derecho a una vivienda digna y alimentos suficientes). También ha habido una aceptación, poco crítica, de los derechos individuales en Occidente, y cierta oposición a aquellos que se imponen en los documentos internacionales, como en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948). Las enseñanzas de los derechos, desde el enfoque reducido, no han reconocido suficientemente que nuevos debates, que reflejan las nuevas preocupaciones humanas, necesitan

ser identificados constantemente. Educadores de los derechos, desde un enfoque más amplio, han mostrado una gran preparación para mejorar la calidad de su enseñanza, al incluir los conceptos de los derechos no-Occidentales y de los nuevos derechos, que han surgido a raíz de los grandes documentos internacionales, como el racismo, sexismo, derecho al desarrollo y los derechos que se derivan del abuso del medio ambiente.

En España la educación para los derechos humanos se ha trabajado asociada a otros conceptos como desarrollo y paz. No se podría hablar de un enfoque específico, con entidad propia.

La comprensión y la experiencia en cuestión de derechos humanos es un elemento importante en la preparación de la vida para la vida en una sociedad democrática y pluralista. Es parte de la educación social y política e implica un entendimiento intercultural e internacional.

Recomendación del Comité de Ministros de los Estados Miembros sobre la Enseñanza y Aprendizaje de los Derechos Humanos en la Escuela. Consejo de Europa. 1985

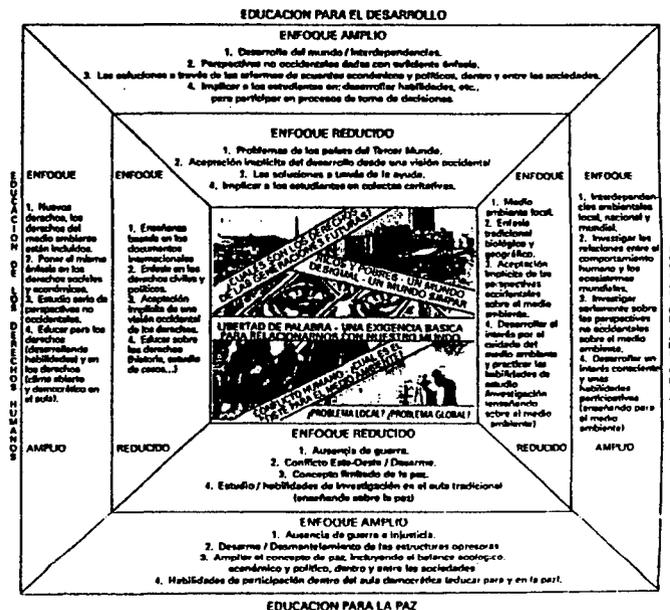
Educación para la paz

El enfoque original de los años 60 sobre la educación para la paz —con los horrores de la II Guerra Mundial todavía no muy lejanos y la carrera de armamento en plena ebullición— consistió en el estudio de la guerra y el desarme. Los profesores también buscaban nuevas formas con las que las escuelas pudieran crear actitudes más positivas hacia las personas de otros países, y fomentar, de esta manera, un entendimiento internacional. Desde los 60, este enfoque se ha ampliado e incluye no sólo la paz negativa (ausencia de la guerra) sino también la paz positiva (formas de crear estructuras más justas en y entre sociedades). Una sociedad o un mundo caracterizado por la injusticia, opresión y explotación puede parecer superficialmente pacífico en ausencia de violencia física, pero existe una violencia enmascarada constante contra los derechos y las vidas de los seres humanos⁷⁹. Según el enfoque ampliado de la educación para la paz, los educadores de los 80 incluirán en sus enseñanzas cuestiones como violencia / no violencia, pobreza / bienestar económico y justicia / injusticia. También abarcarán el estudio del conflicto, formas de evitarlo y los acuerdos entre individuos, grupos y naciones. Finalmente, querrán investigar sobre las relaciones de los seres humanos con el medio ambiente e incitar a sus estudiantes a que reflexionen sobre los cambios de comportamiento, expectativas y actitudes, que se deberían producir para lograr una mayor armonía (paz) en esas relaciones⁸⁰.

¿Cuatro educaciones? ¿Una educación?

Resulta interesante observar que las cuatro «educaciones», desde su enfoque reducido, comparten relativamente pocas y, en muchos casos, diferentes preocupaciones (Figura 1). Un estudio puramente local o biológico del medio ambiente, por ejemplo, tiene poco o nada en común con el estudio de la pobreza en el Tercer Mundo (enfoque reducido de la educación para el desa-

Figura 1



rollo) o con el estudio de la guerra y el desarme (enfoque reducido de la educación para la paz). En su enfoque más amplio, existe un claro grado de convergencia entre las cuatro «educaciones» hasta el punto de que resulta difícil concebirlas como materias independientes. ¿Cuál es el motivo?

1. *Los trabajos realizados bajo el enfoque amplio han llegado a la conclusión de que los conceptos principales respectivos: desarrollo, medio ambiente, derechos humanos y paz, son complementarios, interdependientes y mutuamente esclarecedores.*

Por ejemplo:

- las decisiones sobre el desarrollo de comunidades humanas no pueden desatender su impacto ambiental sin poner en peligro, a corto o largo plazo, el desarrollo humano;
 - la conservación del medio ambiente no es contraria al desarrollo, más bien es una condición esencial si pretendemos crear formas de vida humana que sean aceptables;
 - el desarrollo se basa principalmente en la comprensión de los derechos humanos materiales y no materiales, de la misma manera que el subdesarrollo o el mal desarrollo y sus efectos —malnutrición, hambre y enfermedad— suponen una negación de los derechos humanos;
 - elegir entre los distintos tipos de desarrollo y las diferentes estrategias ambientales supone, casi inevitablemente, una interpretación particular y una priorización de los derechos;
 - hacer una elección equivocada o arriesgada sobre el medio ambiente dejaría una triste herencia a las generaciones futuras —por ejemplo: tierras menos productivas, menos diversidad de plantas y animales, menos espacios abiertos y menos opciones— y esto nos lleva a hacernos preguntas de vital importancia;
 - los conflictos mundiales continúan impidiendo la posibilidad de encontrar una solución satisfactoria a las necesidades de desarrollo de la comunidad humana; además tienen efectos devastadores sobre el medio ambiente.
2. *Aquellas que orientan las distintas «educaciones» desde el enfoque más amplio, creen que se ha producido un gran cambio que va, de tener una visión compartimentada de la realidad a aceptar que todo está interconectado. A esta interconexión se le ha llamado «permeabilidad de fronteras».*

Por ejemplo:

- lo local, nacional y mundial se representa como diferentes capas en el sistema dinámico mundial en el cual nada tiene sentido si no está en relación con algo más; lo local, por ejemplo, está en lo mundial y lo mundial en lo local;
- los cambios personales y los cambios planetarios están sujetos, por consiguiente, a estar íntimamente ligados;
- el pasado, el presente y el futuro están concebidos para mantener una relación dinámica; el auténtico aprendizaje supone, por lo tanto, una visión de futuro así como del presente y del pasado.

La Ciudad Modelo
 Los estudiantes, trabajando en grupos, tienen que diseñar un modelo de ciudad para 50.000 habitantes, aproximadamente, con todos los servicios básicos: educación, sanidad, agua, energía, recogida de basuras, ocio, transporte, policía... A cada grupo se le entrega 4 hojas de papel

grapas, papel para suco y rotuladores. También se les pide una serie de requisitos y obligaciones como que la ciudad no debe estar contaminada, que sólo puede haber transporte público o que sólo puede ocupar una extensión de una milla cuadrada. Después de diseñar la ciudad, se expone el resto de la clase y se abre un debate.

Lo que consideramos el presente tiene puntos de referencia en el pasado y en el futuro. Nuestra realidad se basa en la historia pasada, pero está determinada por el concepto que tenemos del futuro. De una forma paralela, nuestras decisiones, la tecnología que colectivamente utilizamos, nuestras ideologías y los fines que perseguimos, empujan y condicionan el mundo de nuestros descendientes. En otras palabras, no podemos dejar de sentirnos implicados en nuestras propias acciones. Esto es realmente importante, ya que nos conduce a una concepción profunda del proceso histórico y de las conexiones en el espacio y el tiempo.

Richard Slaughter

Un común reconocimiento de la «permeabilidad de las fronteras» nos explica el motivo por el que los que siguen el enfoque amplio:

- recalcan la importancia de la interdisciplinariedad y tratan de que todo el currículum escolar se encuentre bajo una perspectiva global;
 - buscan una integración más minuciosa de la escuela y la comunidad, a través de una mayor implicación de la comunidad en la vida escolar y de un aumento de oportunidades de aprendizaje dentro de la comunidad;
 - consideran la educación como un proceso vital unido a todos los aspectos de la actividad humana, más que como un proceso que termina cuando se termina la escuela, el instituto o la universidad.
3. Desde el enfoque amplio y desde cada una de las cuatro «educaciones» se trata de fomentar actitudes y desarrollar las destrezas necesarias para una participación activa en el proceso político. Tales actitudes y destrezas son más fuertes y vitales si los estudiantes son sujetos, en lugar de objetos de su propia historia.

Este es el motivo por el que se pone tanto énfasis en el aprendizaje participativo y en la creación de un aula abierta, humana y democrática; marcada por un elevado nivel de autoestima, cooperación, debate, discusión y negociación.

Podemos representar las relaciones entre las cuatro «educaciones» como una *holografía*. Un holograma es una fotografía tridimensional realizada por la tecnología láser. Una de sus cualidades más sorprendentes es que *las partes contienen el código del todo*. Por lo tanto, el holograma de una cara, si se rompe, puede ser reconstruido por el holograma de la nariz. Paralelamente, un entendimiento más comprensivo y maduro de, por ejemplo, la educación ambiental nos conducirá inevitablemente, a cualquiera que sea la naturaleza de sus intereses iniciales, a cuestiones de desarrollo, de derechos humanos, de cultura, raza, género y de relaciones pacíficas y conflictivas. *Las partes tienen el código del todo, se pueden concebir al mismo tiempo como una parte del todo o como el todo en sí mismo.*

... «Seguro que no sé», gruñó el León mientras se volvía a tumbar. «Hay demasiado polvo para que pueda ver. ¿Qué momento, el Monstruo está partiendo la tarta!». Alicia estaba sentada a la orilla de un pequeño arroyo, con la gran bandeja en las rodillas, y el cucurbita en la mano. «Esto es una provocación», dijo resoplando al León (se había acostumbrado a que le llamaran «el Monstruo»). «Ya he costado algunos trozos pero siempre se vuelven a juntar». «No sabes como repartir las tartas del otro lado del espejo dijo el Unicornio. «Primero le das una vuelta y luego la cortas». Esto no tenía mucho sentido, pero Alicia obedientemente se levantó, dio una vuelta con la bandeja en la mano y la tarta se dividió solo en tres porciones. «Ahora, cártala», le dijo el León, mientras Alicia volvía a su sitio con la bandeja vacía...

Charles L. Taylor

Por esta razón, algunos piensan que es mejor enriquecer o tener una única educación y, quizás, sería mejor si las diferentes especialidades se dirigieran hacia un fin común. Por este motivo, hay otros que opinan que cada educación debe converger a las demás de que la suya es «la» educación. Otros nos previenen del peligro de la fragmentación y de que un currículum sobrecargado y con posibilidades de que sea reiterativo al fusionarse, resulta de escasa ayuda.

JURAMENTO ECOLOGICO

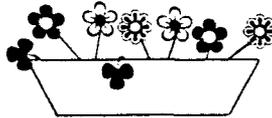
Prometo usar mis ojos
para ver la belleza de la
naturaleza.

Usar mis manos para
ayudar a proteger nuestro
suelo, agua, bosque y
animales.

Y con mi buen ejemplo,
enseñar a otros a respetar,
usar adecuadamente y
disfrutar nuestros recursos
naturales.

Firma





*a*lrededor de mi ciudad existen
maravillas difíciles de imaginar
pero puedo percibir las
cuando llegan a mi hogar.

Desde ahí puedo conservarlas
si me imagino una ciudad ideal
que podemos construir todos juntos
como un gran mural.

Yo,

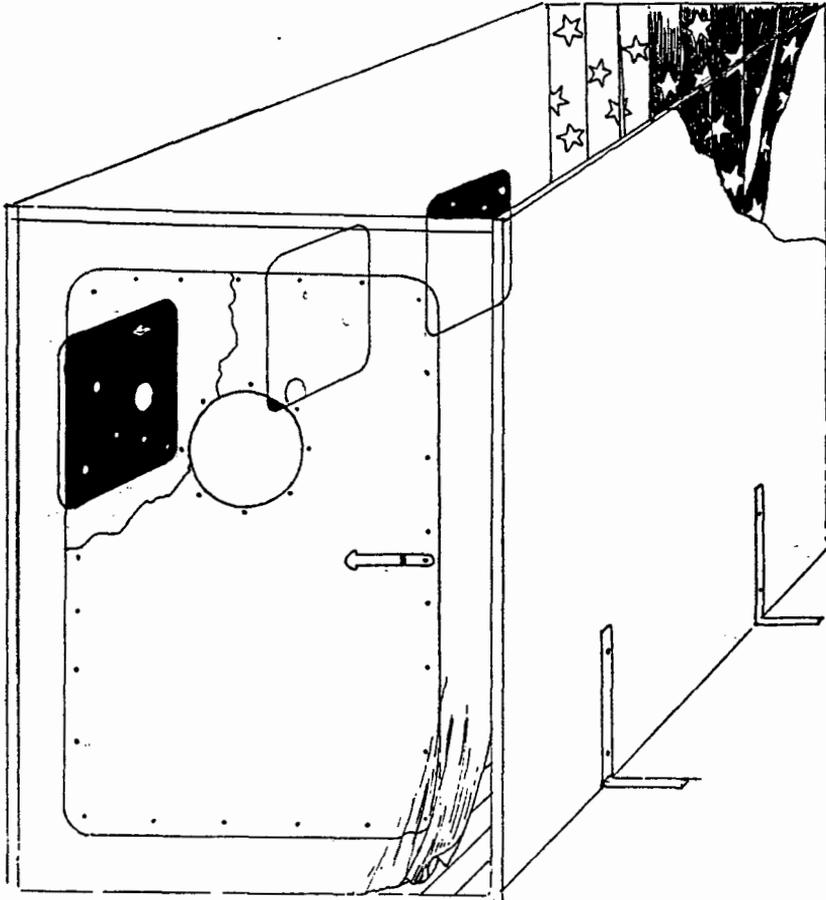
he pintado mi parte

COORDINACION DE ECOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL
LABORATORIO BOSQUE DE LA PRIMAVERA

FERIA INTERNACIONAL DEL LIBRO 1994

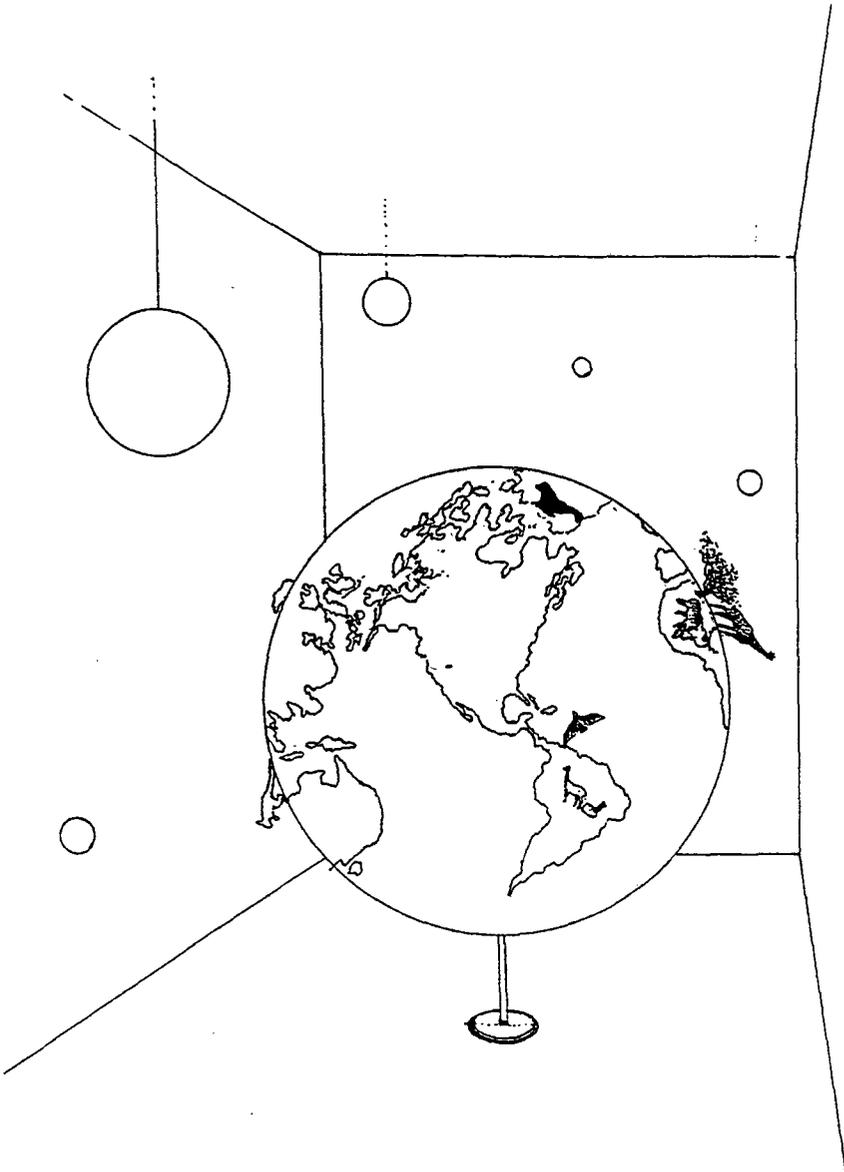
guadalajara, jalisco, méxico



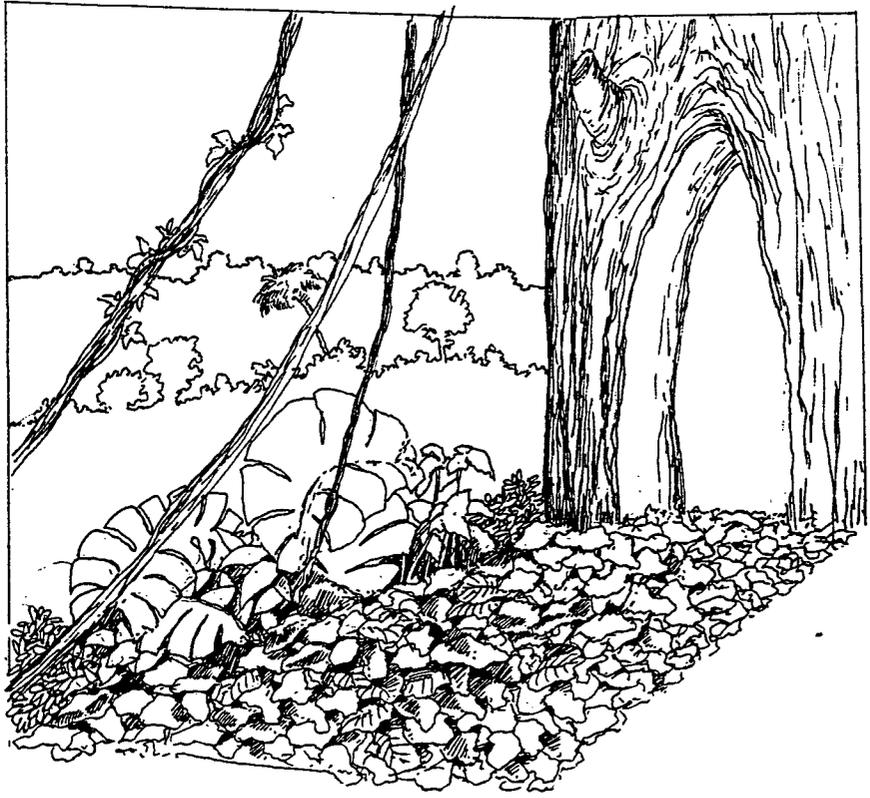


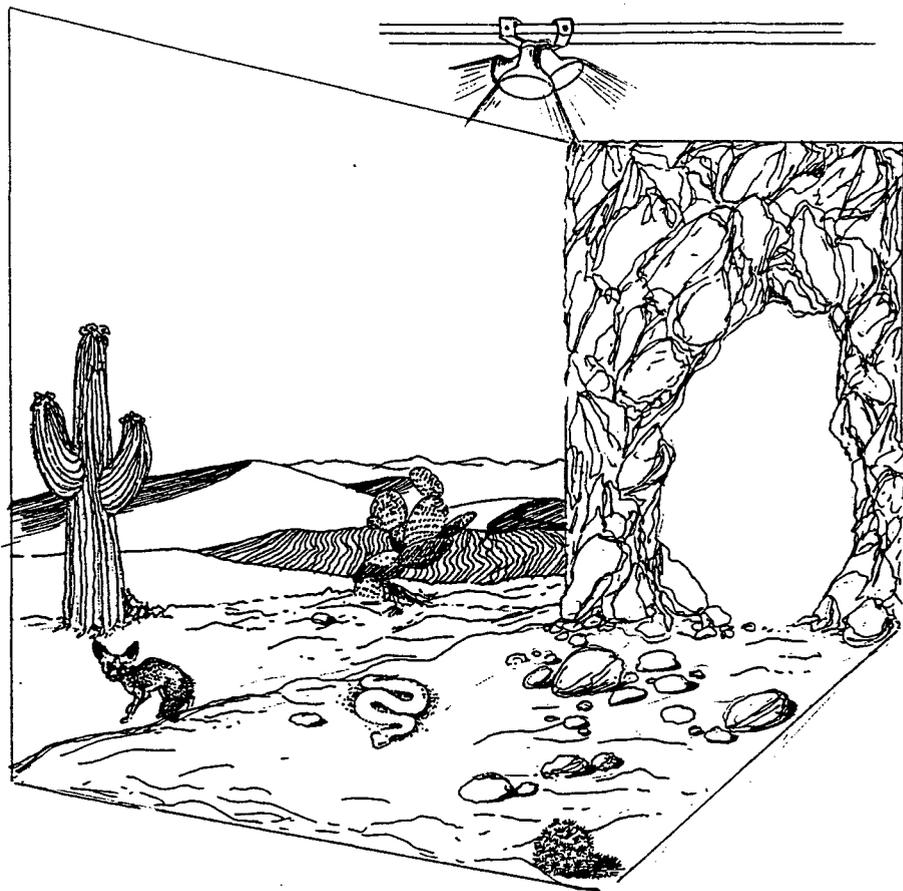
2 ESTACION

(1) (2) (3) (4)



3 ESTACION

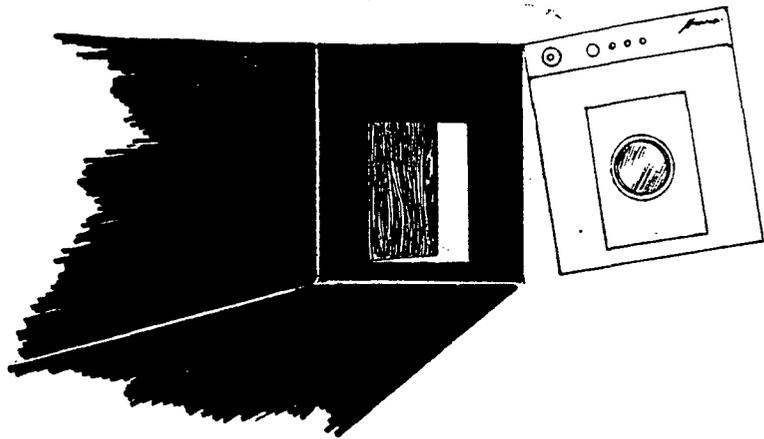




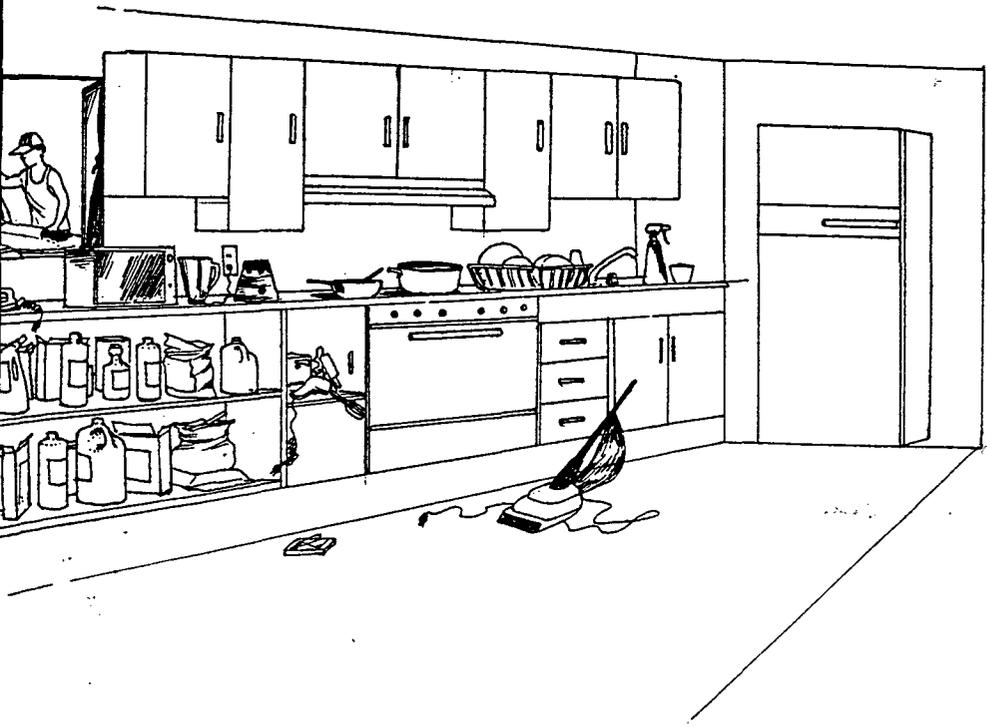


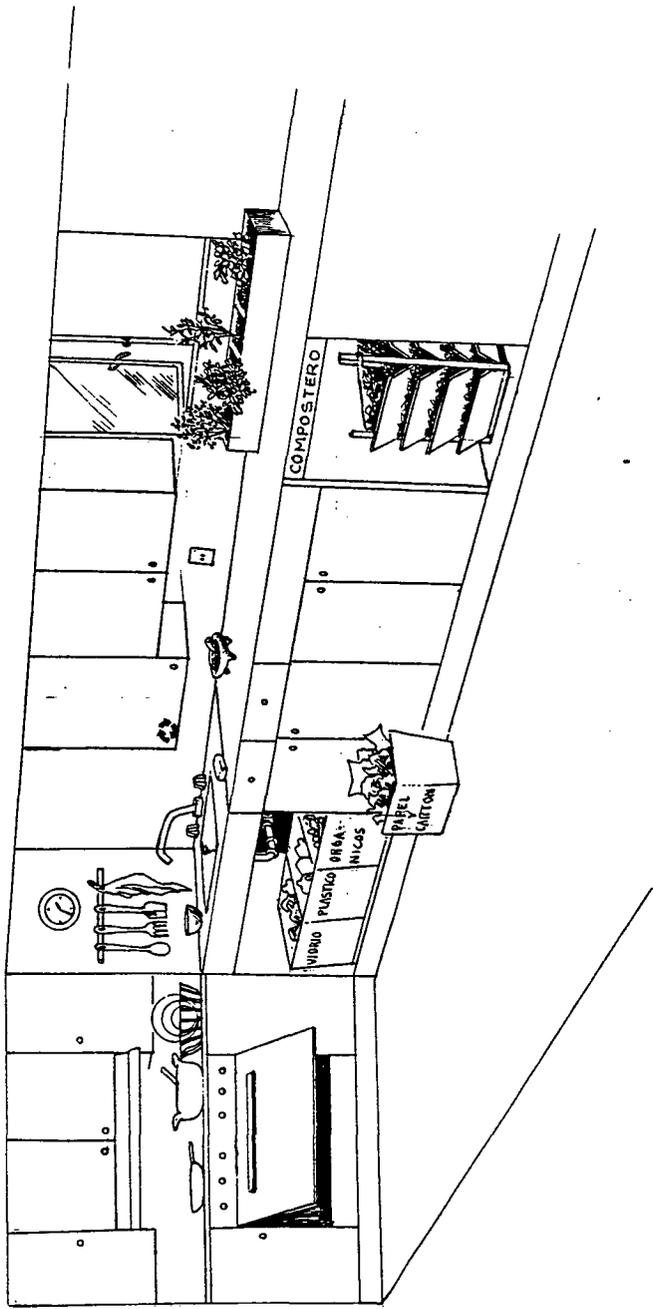


Pasillo de aseo



CASA I
de la





LA ESCUELA

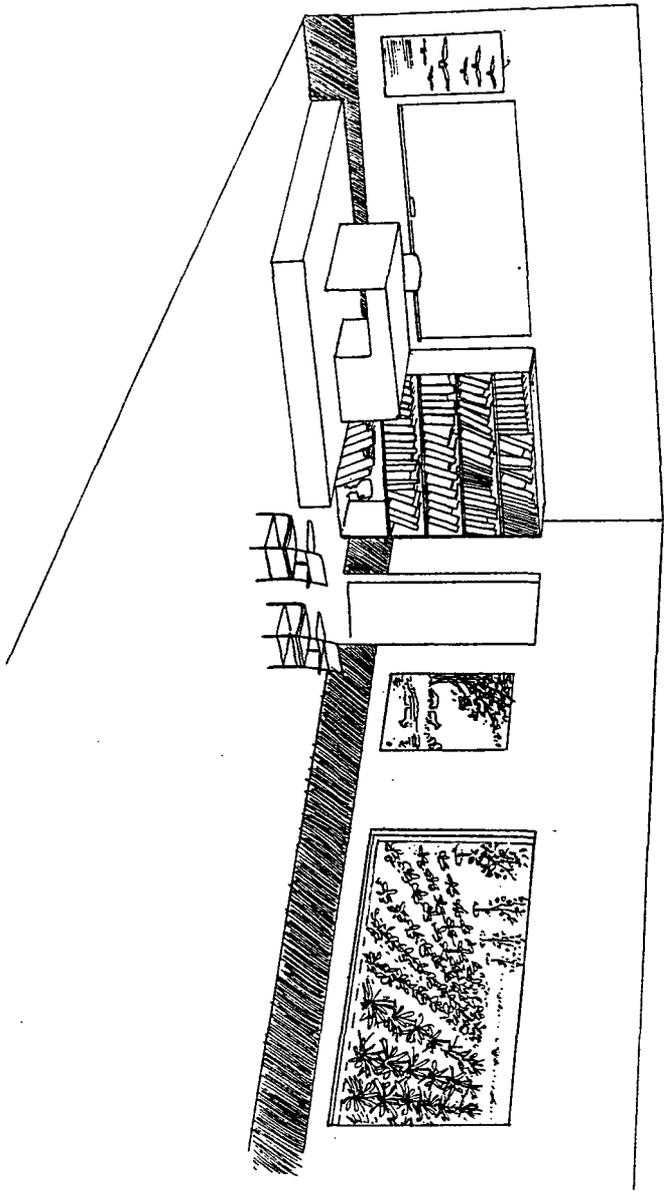


FIGURA 1 PLANO DE DISTRIBUCIÓN

