



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**GUADALAJARA**

**EDUCACION AMBIENTAL:  
UNA SOLUCION BASICA AL PROBLEMA  
DE LA CONTAMINACION**

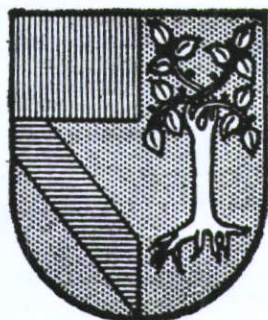
**LOURDES ROCIO ONTIVEROS PARTIDA**

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADO EN  
PEDAGOGIA CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ  
OFICIAL DE ESTUDIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA,  
SEGUN ACUERDO NUMERO 871123 CON FECHA 18-III-87**

**ZAPOCAN, JAL. SEPTIEMBRE DE 1996**

1871





**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**GUADALAJARA**

**EDUCACION AMBIENTAL:  
UNA SOLUCION BASICA AL PROBLEMA  
DE LA CONTAMINACION**

**LOURDES ROCIO ONTIVEROS PARTIDA**

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADO EN  
PEDAGOGIA CON RECONOCIMIENTO DE VALIDEZ  
OFICIAL DE ESTUDIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA,  
SEGUN ACUERDO NUMERO 871125 CON FECHA 18-III-87**

**ZAPOPAN, JAL. SEPTIEMBRE DE 1996**

CLASIF: \_\_\_\_\_  
ADQUIS: 47380  
FECHA: 07/08/02  
DONATIVO DE \_\_\_\_\_  
\$ \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD GUADALUPE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE CULTURA, TURISMO Y FOLCLORE

SECRETARÍA DE SALUD

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL





# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

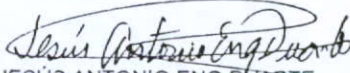
SEDE GUADALAJARA

## DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

SRITA. LOURDES ROCÍO ONTIVEROS PARTIDA  
**Presente.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación en la alternativa Tesis titulado "EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA SOLUCIÓN BÁSICA AL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN" presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

**Atentamente.**

  
LIC. JESÚS ANTONIO ENG DUARTE  
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN



# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

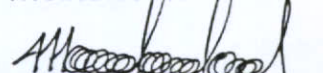
AGOSTO, 1996.

Lic. Jesús Antonio Eng Duarte  
Presidente de la Comisión de  
Exámenes Profesionales  
Universidad Panamericana, Guadalajara  
P r e s e n t e

La que suscribe LIC. MÓNICA GARCÍA DE LUCA, hace constar que la tesis "EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA SOLUCIÓN BÁSICA AL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN", presentada por la señorita LOURDES ROCÍO ONTIVEROS PARTIDA, para optar por el título de Licenciado en Pedagogía, ha sido concluída en esta fecha, por lo que se presenta a usted para su debida revisión ante la Comisión de Exámenes Profesionales.

Agradeciendo la deferencia de la Escuela a su cargo para la asesoría de la investigación realizada, quedo a sus órdenes.

Atentamente.



LIC. MÓNICA GARCÍA DE LUCA  
ASESOR DE TESIS

A Dios y a mis padres:

GRACIAS.

## ÍNDICE:

	Págs.
Introducción	1
Capítulo I: Planeta tierra: hábitat natural del hombre.	5
I.1 Interacción hombre -medio ambiente.	8
I.2 Distintas visiones de la relación hombre-naturaleza.	12
I.3 Ecología.	18
I.4 Historia de la ecología.	25
Capítulo II: Educación en el contexto ambiental.	27
II.1 Educación.	28
II.1.1 Definición de educación.	29
II.1.2 Tipos de educación.	34
II.2 Educación en la sociedad actual.	36
II.2.1 Educación social.	37
II.2.2 Familia y educación social.	38
II.3 Educación ambiental.	39
II.3.1 Propósitos de la educación ambiental.	41
II.3.2 Características.	42
II.3.3 Marco teórico de la educación ambiental.	42
II.4 Pedagogía ambiental.	43
II.5 Educación ecológica.	44
II.6 Ecología Humana	45
II.7 Calidad de vida.	49
Capítulo III: Contaminación.	52
III.1 Definición	53
III.2 Calidad del aire	54
III.2.1 Cambio climático	56
III.2.2 Efectos de una deficiente calidad del aire.	57

III.2.3 Efecto invernadero.	60
III.2.4 Calidad del ambiente y del aire.	62
III.2.5 El ruido	63
III.2.6 La lluvia ácida	66
III.3 Calidad del agua	67
III.3.1 Causas de la contaminación del agua.	69
III.3.2 Efectos del agua contaminada.	70
III.3.3 Aguas negras.	71
III.3.4 Eutrofización.	72
III.3.5 Embalses.	73
III.3.6 Calidad del agua en México.	74
III.4 Calidad del suelo	75
III.4.1 Contaminación del suelo.	75
III.4.2 Causas de la contaminación del suelo.	75
III.4.2.1 Deforestación	77
III.4.2.2 Residuos sólidos.	80
III.4.3 Efectos de la contaminación del suelo.	85
III.4.4 Degradación de la calidad del suelo.	85
III.5 Soluciones	87
Capítulo IV: Derivación práctica: Alto a la basura	91
IV.1 Antecedentes.	92
IV.2 Planeación.	99
IV.3 Ejecución	107
IV.4 Evaluación.	109
Conclusiones	118
Bibliografía	124
Glosario	126
Anexos	127

## INTRODUCCIÓN

El tema en general de esta tesis es ecología, surgió de la preocupación del deterioro ambiental del planeta; se vinculó esta preocupación con la idea de que el aprovechamiento de los recursos naturales no debe ser necesariamente destructivo.

Hubo que reducir el tema ubicándolo en uno de los problemas ambientales de esta comunidad. Después de conocer las cifras de un estudio realizado por la Universidad de Guadalajara en 1992 en el que se reconocía que la generación de basura en Guadalajara era de 3,200 toneladas diarias de las cuales el 74% era domiciliaria; y que además este problema tiene una solución: la separación de basura la cual reduce este volumen en un 80%, entonces el tema quedó decidido: un programa de reeducación de hábitos familiares relacionados con la generación de basura.

En un principio la labor de investigación teórica se dificultó, ya que el conocimiento de la materia de ecología era nulo, esto aunado a que en Guadalajara la ecología no es un tema muy difundido para la mayoría de la población. Por otra parte se cuenta con muy poca bibliografía sobre el tema en la Universidad. Sobre todo es difícil encontrar bibliografía en la que la ecología tenga un enfoque educativo.

La primera parte del trabajo fue la búsqueda de libros, folletos, revistas, reportes, entre otros; relacionados con los temas: ecología, contaminación, educación ambiental y contenidos afines. Se acudió a diferentes bibliotecas y además se consiguieron libros con diferentes personas interesadas en el tema.

Para la derivación práctica en principio se pensó en un programa de reeducación de hábitos en la separación de desperdicios domésticos para las familias de la colonia providencia con la finalidad de reducir la generación de basura en este fraccionamiento. Durante el proceso de investigación sobre la forma de implementación de este programa en la colonia, se descubrió que se trata de un proceso que toma mucho tiempo, aproximadamente dos años; y además se recibió la oportunidad de participar en un taller de educación ambiental con duración de una semana. Por lo que se decidió que para la parte práctica de la tesis era más



conveniente en el taller de educación ambiental, por la alta posibilidad de implementación y evaluación de manera que la investigación fuera completa.

La parte teórica debía ser la base de la derivación práctica por lo que el contenido teórico se organizó de la siguiente manera:

Primer capítulo, titulado: “Planeta tierra hábitat natural del hombre”. Plantea la idea de que el hombre es un elemento con una característica inigualable dentro del gran sistema de la naturaleza, ya que es el único que es capaz de originar importantes cambios en la naturaleza de manera consciente y por lo tanto en gran medida es el responsable de la conservación del equilibrio de la naturaleza. En ocasiones la intervención del hombre ha sido muy positiva y en otras destructiva, dependiendo en última instancia de la visión que éste tenga de si mismo y de la naturaleza en la cual se encuentra sumergido.

Segundo capítulo: Educación en su contexto ambiental. Una vez entendido que la acción del hombre sobre la naturaleza depende de su razonamiento y comprensión de sus interrelaciones, se puede entender la importancia de la educación. Esta es una herramienta para la formación intelectual en cuanto a la importancia que el medio ambiente ejerce en su desarrollo personal. Con esta formación intelectual se puede llegar a la formación de la voluntad y el correcto ejercicio de la libertad en el manejo de todas las facetas de la vida humana.

En el medio ambiente se encuentran múltiples factores: aspectos sociales, familiares, materiales y culturales. Las ciencias ambientales pueden considerarse en cuanto a estructura formal nuevas ciencias, por lo que se puede encontrar en bibliografía muy diversas formas de clasificarlas o agruparlas; pero lo cierto es que esta clasificación o división es únicamente posible para cuestiones de estudio ya que todas se encuentran estrechamente interrelacionadas.

En el tercer capítulo se trata sobre todo de conocer el estado de deterioro ambiental en que se encuentra el hábitat natural del ser humano, es decir la tierra. Para organizar los datos de este capítulo se subdividió en tres grandes áreas: aire, agua y suelo; esta división imaginaria tiene como contraste la realidad ya que la naturaleza es un gran sistema, como diría el jefe indio Seattle: “todo va enlazado. Como la sangre que une a una familia, todo va enlazado.” Se puede apreciar como ejemplo de esta última idea lo que sucede con la lluvia ácida que empieza con un problema de contaminación en el aire, pasa a ser un problema de agua, ya que la lluvia

se precipita en el suelo, afecta las tierras y cuerpos de agua, la vida que en ellos se encuentra, así sucesivamente después de varios pasos vuelve nuevamente a ser un problema de contaminación atmosférica.

También se incluye información sobre algunos efectos que estos aspectos contaminantes provocan en la salud animal, vegetal y humana.

Se hace especial énfasis en el caso de los residuos sólidos domiciliarios , ya que son el tema central de este trabajo; y se plantean opciones, en este caso la mejor opción es el reducir desde su inicio el problema de la basura: "no producirla es la mejor solución". Además se plantea para el problema de la basura el reciclado como la alternativa, que ha funcionado en otros países que van a la vanguardia en cuestiones ambientales.

La parte final del capítulo presenta a la educación ambiental como la solución de fondo para los problemas de contaminación. Ya que como se puede apreciar claramente en los datos referentes a la contaminación de los diferentes elementos, la situación exige una solución de fondo que radica fundamentalmente en un cambio de hábitos de los pobladores de las distintas regiones.

La última parte de la tesis presenta la derivación práctica que consistió en un taller de separación de basura para jóvenes. Este taller se llevó a cabo en las instalaciones de la Expo-Guadalajara, en el primer festival recreativo para niños y jóvenes: Papirolas; que fue organizado por el personal de la Feria Internacional del Libro y que tuvo lugar durante el mes de mayo de 1995.

En el taller se impartieron sesiones de educación ambiental cuyos objetivos fueron: informar a los jóvenes del problema que representa el alto volumen de generación de basura domiciliaria y capacitarlos para la separación de desperdicios así como en la fabricación de composta.

Con el taller, se tuvo la oportunidad de realizar un proyecto didáctico completo, es decir: planeación, ejecución y evaluación. Esta última se llevó a cabo con un registro de participantes y con fichas de observación cuyos resultados son presentados en la parte final del capítulo.

CAPITULO I

**PLANETA TIERRA: HÁBITAT NATURAL DEL HOMBRE.**

*"Dijo Dios: 'Hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza. Que mande a los peces del mar y a las aves del cielo, a las bestias, a las fieras salvajes y a los reptiles que se arrastran por el suelo'.*

*Y creó Dios al hombre a su imagen.*

*A imagen de Dios lo creó.*

*Macho y hembra los creó.*

*Dios los bendijo diciéndoles: 'Sean fecundos y multiplíquense. Llenen la tierra y sométanla. Manden a los peces del mar, a las aves del cielo y a cuanto animal viva en la tierra.'*

*Dijo Dios: 'Yo les entrego, para que ustedes se alimenten, toda clase de hierbas, de semilla y toda clase de árboles frutales. A los animales salvajes, a las aves de los cielos y a cuanto ser viviente se mueve en la tierra, les doy para que coman pasto verde.' Y así fue. Vio Dios que todo cuanto había hecho era muy bueno."<sup>1</sup>*

En la prehistoria el hombre no era científico, pero para sobrevivir, tuvo que comprender algunas relaciones entre los animales, las plantas y el ambiente. Debía conocer dónde vivía el animal que le proporcionaba carne, para acecharlo y darle muerte.

Mas tarde, comenzó a cultivar la tierra. Domesticó a los animales para obtener de ellos su alimento, y en lugar de seguir cazando, se dedicó a reconocer los buenos suelos, seleccionar plantas y animales. Esta larga experiencia, a lo largo de los años fue convirtiendo al hombre en ecologista práctico.

El agricultor primitivo encontró imposible cultivar la pesada tierra de pastoreo y limitó sus esfuerzos a las tierras de aluvión cercanas a los ríos donde el suelo era fértil. Aprendió a almacenar alimentos, luego empezó a edificar ciudades y pueblos y a aumentar en número. Sin embargo hubo efectos colaterales. El hacinamiento de gente en los pueblos y ciudades lo expuso a frecuentes epidemias y éstas, junto con guerras y hambres le costaron un fuerte precio de vidas humanas. Estas preocupaciones llevaron a los griegos a realizar los primeros estudios de la ecología: la relación general en la naturaleza viva, su constante movilidad y su variabilidad (Heráclito). Aristóteles, fundador de casi todas las ciencias naturales, influyó en el interés por estudiar este campo del conocimiento en su discípulo Teofrasto. Este sabio considerado el padre de la botánica, investigó la influencia de la vegetación en la topografía y

<sup>1</sup> " La Biblia. Latinoamericana." Ediciones Paulinas. V Edición. Madrid, España. 1974 . p.14



la geografía del lugar, la influencia del clima en el crecimiento de las plantas y diversas meditaciones de tipo ecológico.

El estudio de las acciones recíprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente es la ciencia de la *ecología*.

Los animales y las plantas pueden alimentarse y reproducirse. Estas facultades dependen de relaciones recíprocas muy complejas entre las diversas partes del cuerpo. Sin embargo, aún con todos los mecanismos de la vida integral, la planta, el animal o el hombre individuales, no pueden existir como entidades aisladas, sino que dependen del medio ambiente. Los seres vivos han de ingerir alimentos, agua y minerales, eliminar desperdicios y mantener una temperatura favorable. Considerados juntamente los organismos vivos y la materia inerte con la que actúan en reciprocidad, constituyen el *ecosistema*. Tanto las plantas como los animales necesitan materias primas y energía para vivir. Las plantas utilizan materias simples y energía solar para sintetizar compuestos orgánicos que almacenan energía; los animales consumen estos productos vegetales como fuente tanto de materia como de energía, luego el hombre satisface sus necesidades consumiendo vegetales, animales, agua y minerales.

La tierra en su desplazamiento a través del espacio intercambia muy poca materia con el resto del universo. Así la vida empezó en este planeta con una cantidad determinada de materias primas; hay cantidades finitas de nitrógeno, carbono, hidrógeno e hierro; la forma química y la situación física de cada elemento pueden cambiar, pero no puede cambiarse su cantidad. Sólo hasta fechas muy recientes, se ha comenzado a tener una mayor conciencia de lo que significa para la humanidad vivir sobre un planeta con espacio y recursos finitos.

Para apreciar los efectos del hombre sobre el equilibrio de la naturaleza y comprender porque la tecnología constituye una amenaza tan poderosa de los procesos de la vida sobre la tierra, se necesita comprender como se comportan los ecosistemas.

Un ecosistema sano es aquel que está equilibrado. El equilibrio es una igualdad de oposiciones; por ejemplo se considera que el volumen de una población está equilibrado cuando los procesos opuestos, es decir, la natalidad y la mortalidad están equilibrados. Estar desequilibrados equivale a estar trastornado en alguna forma, y esta situación se considera anormal y perjudicial.

Algunos sistemas pierden el equilibrio fácilmente, en tanto que otros se resisten al cambio. Esta resistencia al trastorno del equilibrio se designa como *amortiguamiento*, es decir una acción protectora.

Un organismo tiende a mantener el equilibrio de diversos procesos vitales, alimentándose, reparándose a sí mismo (curándose a sí mismo) y adaptándose a los cambios externos. Esta tendencia a mantener un medio ambiente interno estable se designa como *homeostásia*.

El equilibrio de la naturaleza es una expresión que se refiere al estado de los ecosistemas naturales que mantiene su existencia por medio de oposiciones apropiadas de procesos y mediante mecanismos reguladores, que los protegen contra trastornos.

## **I.1 Interacción hombre- medio ambiente**

El hombre forma parte del ecosistema de la tierra; su supervivencia depende de la supervivencia de centenares de miles de especies de plantas y animales.

Se tiene la idea de que el hombre y la naturaleza han operado en una armonía relativa durante miles de años. Se reprocha a la exploración tecnológica del siglo XX, el que contamine el aire y el agua; y destruya todos los aspectos de la armonía ambiental.

Sin embargo, las primeras consecuencias destructivas en la vida del hombre por la explotación de la naturaleza se remontan a cientos de años atrás. Una teoría considera que la falta de respeto por la naturaleza fue la que ocasionó el hundimiento de los grandes centros religiosos mayas de centroamérica alrededor del año 800 d.c.; y que la peste negra mató a la mitad de la población de Europa en el siglo XV.

Por supuesto la ciencia y la tecnología han tenido aportaciones muy positivas; por ejemplo: a principios del siglo XIX el promedio de vida en los países europeos era de 40 años, y en algunas comunidades llegaba a los 25 años; mientras que en el siglo XX, este promedio se ha elevado a 70 años.

Durante muchos siglos, los científicos recolectaron datos sobre la interrelación entre las plantas, los animales y el medio que los rodeaba. Esta recolección de datos, experiencias e información constituye en gran parte la cultura. La cultura, nacida con la conciencia y el

artificio y, ha cambiado el universo; y así da a la humanidad la posibilidad de analizarlo, descomponerlo y en ocasiones de recomponerlo.

En ésta época se anuncia el final de la historia natural y se inaugura la historia cultural, pues toda la naturaleza, sus caminos y sus leyes comienzan a ser interferidos por la acción humana<sup>2</sup>

El hombre llega a dominar el planeta, a transformar sus leyes y la trayectoria de su evolución, a explotar su energía y belleza, pero también a agotarlo hasta casi dejarlo sin vida; con ello la humanidad, hace y da de sí misma, una imagen maravillosa o dramática al universo y a su descendencia.

Ni aún el sol con su tremenda potencia energética, es capaz de crear o de destruir en profundidad, en rapidez, en diversidad, en organización o en injusticia como el ingenio y la opción humanos.

El padre de la prospectiva, H. Kahn, en 1973 advirtió:

...el futuro está lleno de posibilidades, de progreso y riqueza, y, también, de graves peligros. En eso radica el azar; cada ventaja estructural y adelanto cultural humano es a la vez un riesgo de desequilibrio, y cada victoria puede ser un desastre. <sup>3</sup>

El manejo ingenieril de los recursos naturales, que comenzaron al principio de la era pos glacial con la revolución agropecuaria y su economía de acumulación de excedentes han llegado en estos días a un punto en el que despierta un nuevo nivel de producción creadora.

Esta producción creadora ha liberado al hombre de muchas preocupaciones, pero no ha sido lo suficientemente previsor para evitar que el cambio del medio terrestre vuelva a constituir, en una situación diferente, un peligro para la misma subsistencia humana.

<sup>2</sup> Salvat, Edit. "El Origen del Hombre". Tomo 8. p.54.

<sup>3</sup> Biblioteca Salvat de Grandes Temas. "El Origen del Hombre". Salvat Editores. Tomo 8. España. 1974. p.135.



En una economía agropecuaria propia de una población humana reducida y dispersa existe un equilibrio entre el recurso y el consumo. Incluso en una economía de producción agrícola o pastoril, incipiente, hay un respeto por la naturaleza, como en los pueblos africanos, que sólo alteran el mínimo necesario. En cambio la economía consumista está generando un desequilibrio traducido en la escasez de recursos naturales.

El control de las fuerzas infinitamente pequeñas y directamente imperceptibles para el hombre y el poder técnico para inducir o acelerar los procesos de evolución, deseados en los animales y plantas que sirven de alimento y en los microorganismos que provocan enfermedades o que las neutralizan, se unen en este siglo con la capacidad de producir sintéticamente los objetos de consumo y de inducir y gobernar casi cualquier fenómeno físico, biológico e incluso de conducta, dando al hombre una sensación de absoluto poder en el planeta.

Para su estudio se considera al hombre separadamente, pues actualmente está alterando violentamente los ecosistemas de la tierra y está en su poder destruir muchos de ellos totalmente. Semejante destrucción o alteración no podrán pasar inadvertidas. Por ejemplo: cuando se rellena un pantano para construir casas, se está destruyendo entre otros, el terreno de cría de miles de aves migratorias, provocando así, cambios considerables en los numerosos ecosistemas a los que dichas especies pertenecen.

De manera natural los ecosistemas cambian con el tiempo, debido a variaciones climáticas, sucesión natural y evolución; pero estos cambios importantes de los animales y plantas superiores requieren millones de años. El hombre en cambio puede cambiar la faz de la tierra en cuestión de décadas.

Antes del hombre, los procesos evolutivos de adaptación, han ido al mismo paso que los cambios de manera que se aseguraba la supervivencia de la vida sobre la tierra; pero no se puede seguir confiando en que la evolución mantenga el paso de los cambios producidos por la tecnología.

La tecnología del hombre aumenta su comodidad y seguridad, pero amenaza también con trastornar los ecosistemas naturales a un grado susceptible de anular dichos beneficios.

El hombre se ha hecho dependiente de su tecnología. Además, una gran parte de ésta tecnología es irreversible. Sin duda no se puede abandonar la agricultura; hacerlo supondría

condenar a muerte por hambre a la humanidad excepto por una pequeña fracción. Pero si la destrucción presente de la tierra fértil se prosigue, la capacidad de producción de alimentos del planeta se verá muy reducida, porque es el caso que se está destruyendo constantemente la tierra a una velocidad mayor que la que se repara.

En su calidad de agricultor, el hombre ha proporcionado una gran abundancia de alimentos y, para mucha gente en la tierra, una dieta rica y variada. En cambio también ha destruido la tierra mediante el abuso y falta de juicio.

Se sabe que la tierra en los tiempos de los hombre primitivos, no hubieran podido mantener una población mayor de 10 millones, si el hombre no hubiera inventado otras formas de obtener recursos para su subsistencia.

Gracias a la aparición de la agricultura, entre los 13 000 y los 4 000 a.C., cuya base fue el arroz en el sureste de Asia, el trigo en el Medio Oriente y el maíz en América, se hizo posible contar con el sustento y crecimiento de la población hasta nuestros días, cuando la revolución industrial y los nuevos descubrimientos médicos permitieron mantener una población mundial que se calcula en 5 200 millones de habitantes, la cual se duplicará dentro de 25 años; cuando menos, rebasará los 8 000 millones <sup>4</sup>

Como se aprecia, una es la problemática de los países desarrollados -principalmente productores agrícolas- y otra es la de los países en vías de desarrollo, que a fin de aumentar su producción de granos y alimentos, necesitan cambiar formas rudimentarias de agricultura de subsistencia, modificar ecosistemas naturales para convertirlos en tierras cultivables, construir presas y desviar el curso de los ríos. Todo lo anterior implica alterar y poner en riesgo el delicado equilibrio ecológico.

El problema con el que se enfrenta la humanidad, es el de satisfacer la demanda actual y futura de alimentos, junto con las necesidades de recursos básicos como el agua y los energéticos, así como encontrar nuevas fuentes de energía que sustituyan a los recursos no renovables.

La vida del hombre depende del medio externo, con el que le une una relación de transformación, la cual debería ser armónica. Asimismo, el hombre es también medio para el

---

<sup>4</sup> ONDARAZA, Raúl. "Ecología: El Hombre y su Ambiente". p. 167.

propio hombre; los grupos humanos y sus culturas son una fuente de pensamiento social, de conciencia colectiva y organizadora, capaz de dar nuevo sentido a las conciencias individuales y de grupo.

## 1.2 Distintas visiones de la relación hombre- naturaleza.

Existe una fuerte controversia de lo que es y debe ser la relación hombre-naturaleza, ya que hay quienes consideran que el hombre debe dominar la naturaleza y destinarla a su servicio, y por otra parte la visión antagónica, dice que el hombre debe respetar ciegamente la naturaleza sin intervenir para nada sobre ella, en un intento de conservacionismo.

Estas dos posiciones opuestas representan los extremos en la relación hombre-naturaleza; sin embargo también encontramos otras posiciones como la idea de tener un dominio correcto de la naturaleza, mediante lo que se ha llamado desarrollo sustentable; el cual propone el uso de los recursos naturales sin agotarlos de manera que las futuras generaciones puedan seguir contando con ellos.

Federico Engels expresa la tesis de que el hombre tiene una gran ventaja sobre las demás especies, ya que es el único con la posibilidad de conocer y aplicar correctamente las leyes que rigen a la naturaleza. Esta tesis está expresada en su obra: "Dialéctica de la Naturaleza.":

Todos los sistemas de producción conocidos hasta ahora no tenían otra mira que sacarle un rendimiento directo e inmediato al trabajo. Se hacía caso omiso de todos los demás efectos(...) mediante la repetición y acumulación graduales de los mismos fenómenos (...) Agotado el remanente de tierras, se derrumbó la propiedad común. Todas las formas superiores de producción se tradujeron en la división de la población en clases y con ello, en el antagonismo entre clases dominantes y oprimidas; y esto hizo que el interés de la clase dominante pasara a ser el resorte propulsor de la producción, (...)

A los plantadores españoles de Cuba, que pegaron fuego a los bosques de las laderas de sus comarcas y a quienes las cenizas sirvieron de magnífico abono para la generación de cafetos altamente rentables, les tenía sin cuidado que, andando el tiempo, los aguaceros tropicales arrastrasen el mantillo de la tierra, ahora falto de toda protección, dejando la roca pelada. Lo mismo frente a la naturaleza que a la sociedad, sólo interesa de un modo predominante, el régimen de producción actual, el efecto inmediato y el más tangible<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ENGELS, Federico. Apud. VÁZQUEZ TORRE, Gpe. Ana Ma. "Ecología y Formación Ambiental", p.239.



En estos fragmentos de su obra Engels alerta sobre las posibles consecuencias negativas en la sociedad (como la división de clases) que tendrá la utilización irracional e irresponsable de los recursos naturales. Hace notar el peligro que conlleva para la misma sociedad consumista esta visión a corto plazo ya que compromete la existencia de los recursos productivos del futuro.

Por otra parte se puede apreciar la visión de pueblos con culturas "primitivas" que, a pesar o precisamente por su sencillez, no pierden la visión objetiva de el lugar que tiene el ser humano en relación con el medio natural que le rodea. A continuación se incluye una carta; esta fue enviada al presidente de los Estados de Norte América el Jefe Indio Seattle en respuesta a la intención de comprarle parte de los terrenos que ocupaban los indios, durante la colonización del oeste de los Estados Unidos de América. Esta carta se ha convertido en un documento clave para entender la mentalidad por una parte del hombre moderno y por otra del indio.

¿Cómo se puede comprar o vender el firmamento, ni aún el calor de la tierra? Dicha idea nos es desconocida.

Si no somos dueños de la frescura del aire ni del fulgor de las aguas, ¿cómo podrán ustedes comprarlos? Cada parcela de esta tierra es sagrada para mi pueblo.

Cada brillante mata de pino, cada grano de arena de las playas, cada gota de rocío en los oscuros bosques, cada mota de polvo y hasta el sonido de cada insecto es sagrado a la memoria y el pasado de mi pueblo. La savia que circula por las venas de los árboles lleva consigo las memorias de los pieles rojas.

Los muertos de los blancos olvidan su país de origen cuando emprenden sus paseos entre las estrellas. En cambio nuestros muertos nunca pueden olvidar esta bondadosa tierra, puesto que es la madre de los pieles rojas. Somos parte de la tierra y ella es parte de nosotros. Las flores perfumadas son nuestras hermanas. El venado, el caballo, el gran águila, éstos son nuestros hermanos. Las escarpadas peñas, los húmedos prados, el calor del cuerpo del caballo y el hombre, todos pertenecemos a la misma familia.

Por todo esto, cuando el Gran Jefe de Washington nos envía el mensaje de que quiere comprar nuestras tierras, nos está pidiendo demasiado. También el Gran Jefe nos dice que nos reservará un lugar en el que podamos vivir confortablemente entre nosotros.

El se convertirá en nuestro padre y nosotros en sus hijos.

Por ello consideramos su oferta de comprar nuestras tierras algo difícil, ya que estas tierras son sagradas para nosotros. El agua cristalina que corre por los ríos y arroyuelos no es solamente agua, sino que también representa la sangre de nuestros

antepasados. Si les vendiéramos la tierra deben recordar que es sagrada, y que cada reflejo fantasmagórico en las claras aguas de los lagos, cuenta hechos y recuerdos de la vida de nuestra gente. El murmullo del agua es la voz del padre de mi padre. Los ríos son nuestros hermanos y sacian nuestra sed, son portadores de nuestras canas y alimentan a nuestros hijos. Si les vendemos nuestras tierras, ustedes deben recordar y enseñar a sus hijos que son nuestros hermanos y también lo son suyos. Por lo tanto, deben tratarlos con la misma dulzura con que se trata a un hermano.

Sabemos que el hombre blanco no comprende nuestra forma de vida. No sabe distinguir entre un pedazo de tierra y otro, ya que es un extraño que llega de noche y toma de la tierra lo que necesita. La tierra no es su hermana sino su enemiga, y una vez conquistada sigue su camino, dejando atrás la tumba de sus padres sin importarle. Les secuestra la tierra a sus hijos. Tampoco le importa tanto la tumba de sus padres como el patrimonio de sus hijos, son olvidados. Trata a su madre la tierra, a su hermano el firmamento como objetos que se compran, se explotan y se venden como ovejas o cuentas de colores. Su apetito devorará la tierra, dejando atrás sólo un desierto.

No sé, pero nuestro modo de vida es diferente al de ustedes. La sola vista de sus ciudades apena a los ojos del piel roja. Pero quizás sea porque el piel roja es un salvaje y no comprende nada. No existe un lugar tranquilo en las ciudades del hombre blanco, ni hay un sitio donde escuchar cómo se abren las hojas de los árboles en primavera o cómo aletean los insectos; pero quizás esto también se debe a que soy un salvaje que no comprende nada. El ruido sólo parece insultar a nuestros oídos y después de todo, ¿para qué le sirve la vida si el hombre no puede escuchar el grito solitario del chotacabras ni las discusiones nocturnas de las ranas al borde del estanque? Soy un piel roja y nada entiendo. Nosotros preferimos el suave susurro del viento sobre la superficie de un estanque, así como el olor de ese mismo viento, purificado por la lluvia del mediodía o perfumado con el aroma de los pinos.

El aire tiene un valor inestimable para el piel roja, ya que todos los seres comparten un mismo aliento; la bestia, el árbol, el hombre todos respiramos el mismo aire. El hombre blanco no parece consciente del aire que respira, como un moribundo que agoniza durante muchos días, es insensible al hedor.

Pero si les vendemos nuestra tierra, deben recordar que el aire nos es inestimable, ya que comparte su espíritu con la vida que sustenta; el viento que dió a nuestros abuelos el primer soplo de vida, también recibe sus últimos suspiros, y si les vendemos nuestra tierra, ustedes deben conservarla como cosa aparte y sagrada, como un lugar donde hasta el hombre blanco puede saborear el viento perfumado por las flores de las praderas. Por eso consideramos su oferta de compra de nuestras tierra. Si decidimos aceptarla yo pondré una condición: el hombre blanco debe tratar a los animales de esta tierra como a sus hermanos. Soy un salvaje y no comprendo otro modo de vida.

He visto miles de búfalos pudriéndose en la pradera, muertos a tiros por el hombre blanco desde un tren en marcha. Soy un salvaje y no comprendo cómo una máquina humeante puede importar más que un búfalo, al que nosotros matamos sólo para sobrevivir.



¿Qué sería del hombre sin los animales? Si todos fueran exterminados, el hombre también moriría de una gran soledad espiritual. Por que lo que le sucede a los animales también le sucederá al hombre. Todo va enlazado.

Deben enseñarles a sus hijos que el suelo que pisan son las cenizas de nuestros abuelos. Inculquen a sus hijos que la tierra está enriquecida con la vida de nuestros semejantes, a fin de que sepan respetarla. Enseñen a sus hijos, como nosotros hemos enseñado a los nuestros, que la tierra es nuestra madre, todo lo que le ocurra a la tierra le ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombre escupen al suelo se escupen ellos mismos. Esto sabemos: la tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra.

Esto sabemos: todo va enlazado, como la sangre que une a una familia, todo va enlazado.

Todo lo que le ocurre a la tierra, le ocurrirá a los hijos de la tierra. El hombre no tejó la trama de la vida, él solo es un hilo, lo que le hace a la tierra se lo hace a sí mismo.

Ni siquiera el hombre blanco, cuyo Dios pasea y habla con él de amigo a amigo, queda exento del destino común. Después de todo quizás seamos hermanos, ya veremos. Sabemos una cosa que quizá el hombre blanco descubra un día: nuestro Dios es el mismo Dios. Ustedes pueden pensar que El les pertenece, lo mismo que desean que nuestras tierras les pertenezcan, pero no es así. El es el Dios de los hombres y su compasión se comparte por igual entre el piel roja y el hombre blanco. Esta tierra tiene un valor inestimable para El, y si se le daña se provoca la ira del Creador. También los blancos se extinguirán, quizá antes que las demás tribus. Contaminan sus lechos, y una noche perecerán ahogados en sus propios residuos. Pero ustedes caminarán hacia su destrucción, rodeados de gloria, inspirados por la fuerza que les dio su Dios, que los trajo a la tierra y que, por algún designio especial, les dio dominio sobre ella y sobre el piel roja.

Este destino es un misterio para nosotros, que no entendemos por qué se exterminan los búfalos, se doman los caballos salvajes, se saturan los rincones secretos de los bosques con el aliento de tantos hombres y se atiborran los exuberantes parajes y las colinas con cables parlantes. ¿Dónde está el matorral?, destruido, ¿dónde está el águila?, desapareció. *Termina la vida y empieza la supervivencia.*<sup>6</sup>

Esta es una idea sobre la relación hombre- naturaleza que no tiene un enfoque antropocéntrico pues no considera a la naturaleza en función del hombre, como sucede en otras ciencias sociales como por ejemplo la economía en la que la naturaleza sería una entidad aportadora de recursos inagotables para la producción de bienes.

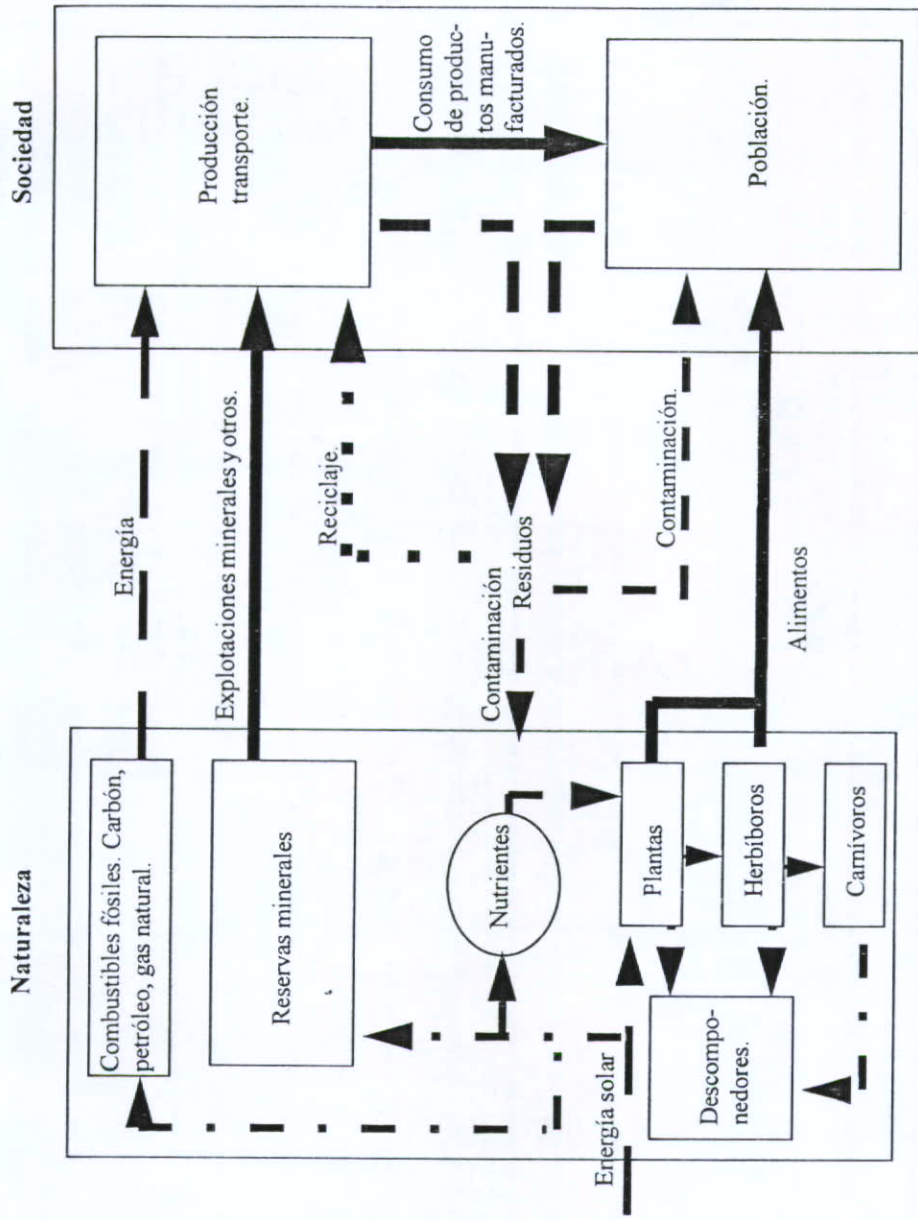
<sup>6</sup> OROPEZA M., Rafael. "¡ PELIGRO!, Contaminación." p. 145-149.

Esta nueva ideología plantea el enfoque de el hombre *en* la naturaleza; es decir, como elemento único capaz de fuertes influencias sobre la naturaleza, pero por otra parte, también sujeto a las leyes naturales las cuales irreversiblemente le presentarán como efecto de rebote las consecuencias de sus actos.

La idea anterior conducida al plano intelectual y práctico; es decir de conciencia y acción, es el objetivo de la ecología; la cual propone considerar al medio natural y al social como dos bloques íntimamente interrelacionados.

En la siguiente página se observa una gráfica que ilustra la idea anterior, es decir naturaleza y sociedad con sus interrelaciones.





El medio social y el medio natural como dos sistemas dialécticamente unidos por una relación de interdependencia. (Según Terradas en *Ecología y Educación Ambiental*, página 4.)

### 1.3 Ecología.

Indudablemente la tierra sufre modificaciones a un ritmo fuera de control. Frente a esta realidad cambiante han surgido dos grupos dedicados a estudiar esta fenómeno y proponer soluciones para evitar el deterioro de la naturaleza.

Estos grupos son:

Ecólogos: expertos que estudian las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente profundizando en la ecología como ciencia.

Ecologistas: son agrupaciones cuyo objetivo principal es alertar a la opinión pública sobre los resultados de los estudios de los ecólogos en cuanto a los problemas de la contaminación, destrucción de selvas, en general al desequilibrio ambiental provocado por el hombre y la industria moderna.

Por ecología se entiende:

“El estudio de las acciones recíprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente constituye la ciencia de la ecología.”<sup>7</sup>

Considerados conjuntamente los organismos vivos y la materia inerte con la que actúan en reciprocidad constituyen el *ecosistema*.

Con estas definiciones se puede deducir que los organismos vivos no existen de forma aislada sino que actúan entre si y sobre los componentes físicos y químicos del ambiente inanimado. Esta interacción es el resultado de relaciones muy complejas de los ecosistemas. De hecho a la ecología también se le ha definido como el estudio de los ecosistemas.

También se identifica a la ecología como:

Ciencia cuya actividad básica es la de elaboración de predicciones a cerca del futuro.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> TURK, Amos. “Ecología Contaminación- Medioambiente.” p. 1

<sup>8</sup> SUTTON, B. y HARMON, P. “Fundamentos de Ecología”. p. 26

Los científicos desarrollan técnicas para la obtención y organización de información; elaboran modelos y en un momento dado se acumula información suficiente para poder descubrir las relaciones que existen en los ecosistemas.

Aún cuando los modelos tratan de imitar el mundo real siempre quedan fuera algunos elementos, de otra manera no serían modelos, sino la realidad misma. Un buen modelo utiliza los elementos claves de una situación particular, los mas elaborados se basan también en fórmulas matemáticas y estadísticas.

Cuanto más se acerquen los modelos a la realidad mayor precisión tendrán sus predicciones.

Cuando los componentes bióticos (los organismos vivos) y los componentes abióticos (las cosas inanimadas) actúan entre sí, en forma regular y consistente, se consideran sistemas.<sup>9</sup>

Los ecólogos tratan especialmente los sistemas poblacionales, comunidades y ecosistemas.

Antes de continuar el estudio de la ecología es necesario conocer algunos conceptos:

*La población:* es un "grupo de organismos del mismo tipo (especie), que vive en un área específica"<sup>10</sup>

*Comunidad:* "Toda población de organismos que existen e interactúan en un área determinada. La comunidad incluye todos los componentes vivos (bióticos) de un área."<sup>11</sup>

*Ecosistema:* "La comunidad en la relación con el ambiente inanimado que actúan como un conjunto. Al componente biótico se ha añadido el componente abiótico del ambiente externo, lo cual produce un sistema relativamente autoestable."<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> *Ibíd.* p. 27

<sup>10</sup> *Ibíd.* p. 28

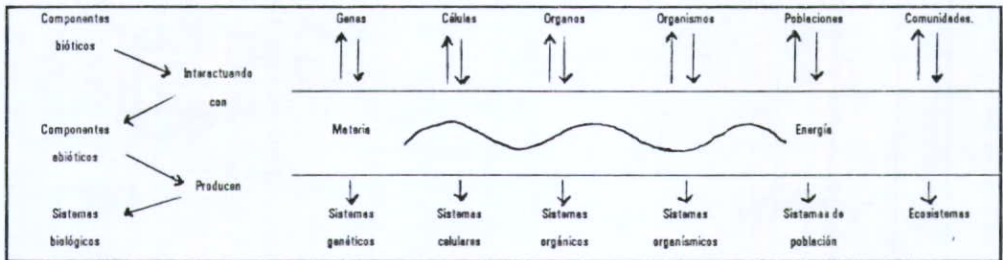
<sup>11</sup> *Ibíd.* p. 29

<sup>12</sup> *Ibíd.* p. 29

*Sistema:* "Conjunto de partes, o de eventos que pueden considerarse como algo simple y completo, debido a la interdependencia e interrelación de dichas partes o eventos."<sup>13</sup>

El Dr. Odum sugiere considerar áreas de estudio biológico como espectros constituídos por diferentes niveles de organización, cada uno representa un tipo de sistema biológico.<sup>14</sup>

Tabla 1. Niveles de organización de los sistemas biológicos.



Cada nivel de organización incluye un componente biótico que interactúa con un componente abiótico a través de un intercambio de materia y energía. Por ejemplo, una persona es un organismo biológico, que emplea energía y sustancias de su ambiente externo, para mantenerse cambia los alimentos que ingiere y el aire que aspira por los desperdicios que elimina. Además su sistema corporal incluye varios subsistemas menores y él a su vez, es parte de un sistema mayor.

Cada uno de los componentes bióticos representa un nivel de organización con sus complejidades propias y sus "leyes" propias.

Los niveles de organización de los ecólogos pueden contener, varios puntos de vista o perspectivas. El término "punto de vista" se emplea para hacer notar el hecho de que el sistema objeto de estudio permanece sin variación. Cada uno de los puntos de vista aporta

<sup>13</sup> *Ibid.* p. 31

<sup>14</sup> *Ibid.* p. 28



información sobre un mismo fenómeno y son útiles para ilustrar lo que los otros puntos de vista no pueden explicar.

En el libro "Fundamentos de Ecología" de Sutton y Harmon páginas 29 y 30, se sugiere que para estudiar ecología se divida desde cuatro "puntos de vista":

α) • Punto de vista energético:

Cuando se organiza la información referente a las interrelaciones de los factores bióticos y abióticos con base en el flujo energético, se considera a los ecosistemas desde el punto de vista de la energía. Esta se define como la capacidad para producir trabajo. La energía es el origen de toda actividad, transforma la materia y la vida misma existe sólo porque obtiene y pierde energía. La energía atraviesa los ecosistemas y produce cierto orden. Mientras mayor sea la complejidad organizativa de un organismo, población o ecosistema mayor será la cantidad de energía necesaria para mantener al sistema.

β) • Punto de vista cíclico:

Utilizado el término ciclo en su sentido general, se puede considerar una clase íntegra de fenómenos, simplemente como una secuencia de eventos regularmente frecuentes. Algunos ciclos no incluyen necesariamente organismos vivos, por ejemplo los ciclos astronómicos. Sin embargo, la mayoría de los ciclos (denominados biogeoquímicos) incluyen tanto factores bióticos como abióticos. Incluye los ciclos del oxígeno, del carbono, nitrógeno, fósforo y otros diversos minerales.

γ) • Punto de vista poblacional:

La población es uno de los elementos fundamentales en ecología. Entre sus características se cuenta el índice de natalidad y mortalidad. Una población se expande y contrae a través del tiempo y puede quizás extinguirse.

δ) • Punto de vista de comunidades o ecosistemas:

Cuando se estudian las interacciones de todas las poblaciones (y, por lo tanto, de todos los organismos) en una área dada, se está observando el nivel de organización de la comunidad. Así como las poblaciones poseen características independientes de los organismos individuales que la constituyen, las comunidades tienen propiedades separadas de cualesquiera de sus poblaciones.

Mediante un proceso que se denomina sucesión, las comunidades evolucionan desde interacciones simples hasta otras más complejas (maduras). En las comunidades maduras se mantiene un equilibrio general en el flujo energético y en la productividad (aún cuando algunas poblaciones pueden aumentar y otras disminuir).

Una área ecológica puede comprender diversas especies de plantas y de animales, en interacción recíproca y con los factores abióticos como los climáticos y geográficos. Se puede decir que estos factores bióticos y abióticos son una entidad: un ecosistema.

Existen dos tipos básicos de ecosistema:

Sistemas abiertos: que dependen del ambiente exterior para entradas y salidas. Esto lo realizan en forma más o menos fija y la cantidad de salidas se relaciona con la cantidad de entradas aceptadas. Para su funcionamiento se requieren de constantes entradas y salidas.

Sistemas cibernéticos: utilizan alguna clase de mecanismos de retroalimentación para su autorregulación.

Un sistema nunca permanece aislado, todos los sistemas biológicos son necesariamente abiertos. Para mantenerse vivo, debe tomar alimentos y también liberar el calor que produce en los procesos químicos.

En realidad todo el planeta tierra es un enorme y complejo ecosistema. Técnicamente no hay razón para estudiarse en partes, pero por cuestiones de practicidad se limita el uso de la palabra ecosistema a un grupo de organismos que actúan entre sí y pueden estudiarse. Los típicos ecosistemas manejables son: un bosque, un estanque o una ciudad.

Al estudiar un ecosistema particular es importante determinar el factor tiempo. El ecosistema se puede considerar como algo estático y estudiar las interacciones de sus elementos; o bien, se puede considerar como una entidad dinámica cuyos componentes constantemente evolucionan y por lo tanto van modificando el sistema. Esta última forma de estudio es muy difícil de lograr, pero proporciona una visión más realista.

Cuando un sistema se destruye generalmente empieza otro ecosistema; por ejemplo, cuando se drena un pantano y se construye en su lugar una fábrica, cambian algunos de los pobladores de el ecosistema debido a que no se adaptan a las nuevas condiciones del lugar .

Es importante recordar que cada ecosistema forma parte de una mayor y así sucesivamente, hasta abarcar el globo terráqueo. De la misma manera cada ecosistema incluye ecosistemas que contienen otros ecosistemas y así , hasta llegar a relaciones básicas

de interacción ambiental. Además, los ecosistemas no se relacionan únicamente de manera lineal ascendente o descendente, sino también de forma horizontal.

La investigación y la información sobre la ecología llevaron a los especialistas a dividirla además en las siguientes áreas:

- La autoecología: se ocupa de las relaciones de un ser vivo aislado con su medio.
- La demoecología: estudia el conjunto de determinada población animal ( incluido el hombre) o vegetal en relación a su medio físico.
- La sinecología: que trata el conjunto de los seres vivos que pueblan determinado lugar, y que se ha empezado a denominar "investigación de ecosistemas".
- Dinámica de las poblaciones: estudia las modificaciones y causas de la abundancia de especies en un medio dado.
- Ecología aplicada: tendencia de protección a la naturaleza y el equilibrio de ésta en el medio ambiente humano rural y urbano.
- Ecología de sistemas: emplea las matemáticas aplicadas en modelos matemáticos y de computadora para lograr la comprensión de la compleja problemática ecológica.

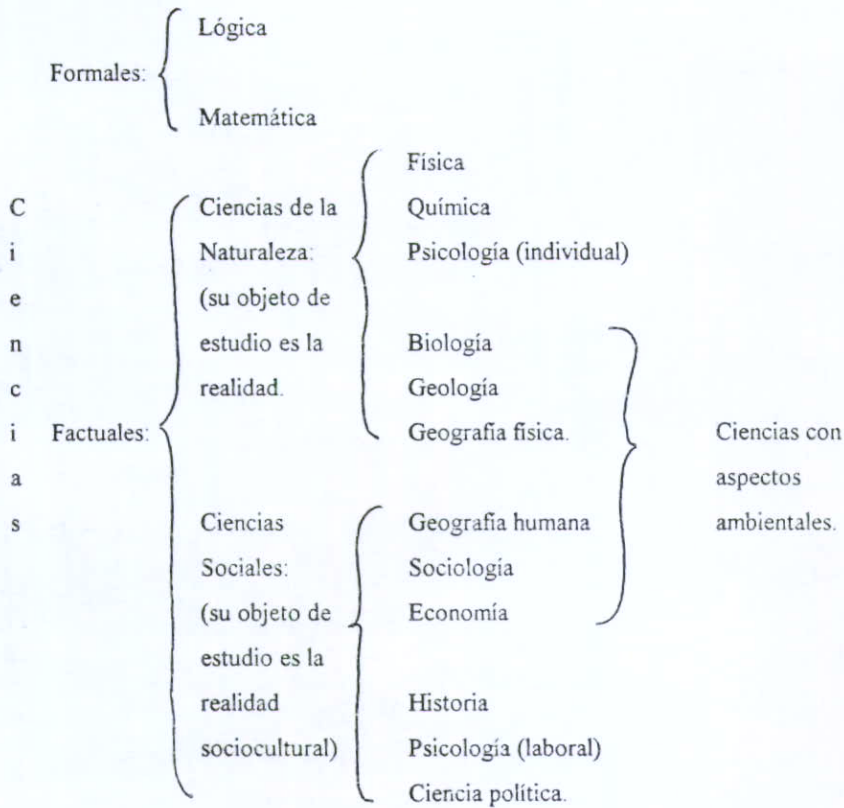
La ecología es una rama del conocimiento humano que se relaciona con tal cantidad de ciencias y disciplinas que se convierte en una ciencia trasdisciplinaria o como algunos autores han mencionado: ciencias ambientales.

En la actualidad no existe ninguna ciencia que tenga claro como objeto de estudio las poblaciones, ecosistemas, territorios y biósfera; aunque la ecología se desarrolla en este sentido. Es por esto que más que hablar de una disciplina ambiental, se puede mencionar que hay diversas disciplinas que incluyen aspectos ambientales dentro de su campo de investigación.

Para comprender esto de una manera mas gráfica se tiene la siguiente tabla (no.2):<sup>15</sup>

<sup>15</sup> CAÑAL, Pedro y GARCÍA, José. PORLAN, Rafael. "Ecología y Escuela". p.59





En el análisis de este esquema se observa que en el estudio del medio ambiente; por una parte, se encuentran las ciencias de la naturaleza y por otra, las ciencias sociales. Pero, ante la necesidad de estudio de nuevos puntos de vista como la planificación territorial y las interacciones de los elementos que forman el planeta, es indispensable evitar la parcialización del ámbito científico, mediante el estudio pluridisciplinar e integrado de la realidad.

Dentro de la biología es la ecología la disciplina que constituye el núcleo de partida para la consolidación de una ciencia unitaria del medio.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> *Ibíd.* p. 60

Ya que la ecología se interesa por aspectos tan diversos como reacciones químicas y biológicas de los organismos y elementos, como por aspectos de conducta humana, ya que intenta llegar a soluciones globales.

El impacto social de la teorización ecológica aporta los siguientes aspectos:

- a) Ideas aplicables en nuevas tecnologías, por ejemplo reciclaje de materiales.
- b) Metodología de estudio y trabajo; dado su carácter sintético, está basada en el trabajo interdisciplinario, que se realiza con una integración de conocimientos aportados por los diferentes especialistas.
- c) Datos e información sobre el funcionamiento de la naturaleza que conducen a la comprensión de la misma.

Esa comprensión podría determinar también una conscientización ante la problemática ambiental que sirviera como punto de partida para una ética ambientalista.

La ecología pretende encontrar una explicación global de la naturaleza y del hombre como parte de ella.

#### **1.4 Historia de la ecología**

Aunque algunas ideas ecológicas aparecen en los escritos de los antiguos filósofos griegos, fue hasta principios de este siglo que se consideró a la ecología como ciencia aparte. Antes se le catalogaba como una rama de las ciencias biológicas dado que se desarrolló dentro de la historia natural.

Los primeros intentos de desarrollar una ciencia que tuviera en cuenta lo natural y lo social se dieron en el siglo XIX; el geógrafo Eliséé Reclus, consideraba que el contacto con la naturaleza y la comprensión del medio natural son elementos básicos de toda educación.

La idea de una ciencia de síntesis en el área de lo ambiental sería desarrollada posteriormente por los biólogos. Ernst H. Haeckel introdujo en el año 1869 el término ecología ("öcologie"), entendiéndolo como el estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente orgánico e inorgánico.

En México esta corriente nació a principios de los ochenta y en 1985 se celebró el Primer Encuentro Nacional de Ecologistas". Como resultado se formaron grupos con cuatro tendencias:

- 1.- "Libertarios" o anarquistas que dan vida al movimiento antinuclear.
- 2.- Los preocupados por la conservación y protección de especies y lugares determinados.
- 3.- Organizaciones formadas en el ejercicio de la tecnología alternativa.
- 4.- Grupos que buscan la proyección política al ecologismo, con la finalidad de convertirlo en una fuerza social, de opinión y de conciencia.

Esta última tendencia dio origen a lo que se llamó ecologismo y a otros grupos entre ellos el Movimiento Ecologista Mexicano del que se desprendió la Alianza Ecologista Nacional , que posteriormente constituyó el Partido Verde.

**CAPÍTULO II:**  
**"EDUCACIÓN EN SU CONTEXTO AMBIENTAL"**



## I.1 Educación

La educación es un proceso que se dá de manera constante a lo largo de toda la vida del hombre al grado que se ha afirmado lo siguiente:

La educación es uno de los hechos más constantes y generales de la vida humana, hasta poderse considerar como una característica que distingue al hombre entre los demás seres del universo.<sup>17</sup>

Ya que el proceso educativo implica la conciencia e intencionalidad de mejora del educando, esto es mediante el ejercicio de las facultades específicamente humanas que son la inteligencia y la voluntad y por lo tanto la libertad.

Desde los niveles más primitivos de la civilización, el hombre manifiesta tres aptitudes que le sitúan en un plano superior al de los demás vivientes: la aptitud para utilizar símbolos para el pensamiento y su comunicación (lenguaje); la aptitud para servirse de la naturaleza física para crear instrumentos que aumenten sus capacidades de trabajo (técnica); la aptitud para distinguir en el orden objetivo el deber ser del ser de hecho (ética); es decir la bondad o maldad del acto humano.

La educación empieza desde el nacimiento del individuo, antes de que se hagan evidentes las características propiamente humanas, con la aparición de los actos inteligentes y libres. Desde los 18 meses el niño puede haber adquirido la función simbólica, que le coloca muy por encima de las más elevadas funciones psíquicas de los animales.

Con una visión más profunda, la educación es ejemplo del concepto de relación interpersonal en un plano espiritual personal, ya que es diálogo, comunicación y amor. La acción educativa se presenta como promoción del desarrollo del sujeto, como ayuda para su perfeccionamiento. Los educadores por vocación, demuestran querer siempre, de alguna manera, el bien del educando, es decir, su plenitud como persona en el transcurso de su vida.

---

<sup>17</sup> RIALP., Edit. " Gran Enciclopedia Rialp (GER). Tomo 8. p. 325

La acción educativa tiende a conseguir unos resultados que corresponden a la naturaleza propia del hombre y a alcanzarlos poniendo en actividad las propias energías del sujeto. Por eso, toda intervención de agentes externos puede ser sólo una herramienta de ayuda, nunca la causa directa y principal del desarrollo. El elemento clave para que el proceso educativo se dé es la propia voluntad e intencionalidad del educando.

La educación se manifiesta como una labor que favorece el desarrollo del sujeto pero no lo produce.<sup>18</sup>

Siendo la propia aceptación y participación del educando lo que produce el proceso educativo. En el fenómeno educativo se da una característica muy particular: que el sujeto humano forma parte de la naturaleza pero está dotado para trascenderla debido a sus facultades espirituales específicamente humanas; por lo que no se desarrolla mecánicamente por leyes puramente físicas, sino que se rige esencialmente por leyes espirituales, que son la conciencia y la libertad y por lo tanto la responsabilidad.

En la sociedad moderna se ha creado la convicción de promover una educación permanente a la altura de las modernas exigencias de la vida social, que requiere una participación activa y responsable de todos los ciudadanos en la vida civil y en el progreso de la convivencia en un ambiente sano y equilibrado.

### II.1.1 Definición de educación

La educación puede definirse como la ayuda que una persona (o un grupo o una institución) presta a otra (o a otro grupo) para que se desarrolle y perfeccione en los diferentes aspectos (materiales y espirituales, individuales y sociales) de su ser, dirigiéndose así hacia su fin propio.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> *Ibíd.* p.326

<sup>19</sup> *Ibíd.* p. 341.

Etimológicamente el término deriva del latín "e-ducare" (ir conduciendo de un lugar a otro), o también "e-ducere" (extraer). La primera etimología hace énfasis en el progreso producido por la educación; la segunda resalta los resultados alcanzados que se obtienen desarrollando las potencialidades contenidas en la interioridad de la persona. Esto implica la participación activa de las facultades humanas: inteligencia y voluntad.

En el lenguaje corriente, por educación se entiende a veces cortesía, urbanidad, estos son conceptos restringidos, pero siempre se hace referencia a una cualidad adquirida, a un valor humano transmitido por la sociedad a las personas de nuevas generaciones o a personas que se integran a ella.

En educación se hace referencia a una acción que tiende hacia la realización completa de la persona como tal, mediante el perfeccionamiento gradual de sus diversas facultades, de acuerdo con sus circunstancias individuales.

Por otra parte los términos de enseñanza e instrucción se usan frecuentemente como sinónimos, pero atendiendo el sentido manejado por educadores, se entiende que la instrucción hace especial referencia a la comunicación de contenidos intelectuales, siendo la primacía de la inteligencia entre las demás facultades; y por enseñanza se comprende una de las partes del proceso de educación, es decir enseñanza-aprendizaje. Dentro de la enseñanza se encuentra contenida la instrucción; pero la enseñanza tiene un sentido más amplio y diverso que la simple instrucción.

El empleo del término educación para señalar procesos colectivos (educación de masas), incluye siempre como elemento primario, el proceso educativo individual.

El proceso educativo individual se entiende como el perfeccionamiento intencional de las potencias específicamente humanas. De acuerdo con las afirmaciones de García Hoz, la educación es también un perfeccionamiento inmediato de las capacidades humanas y un perfeccionamiento mediato de la persona humana. Además se parte de un fenómeno en primera instancia individual e interior y por lo tanto espiritual pero con manifestaciones sociales.

El proceso educativo individual juega un papel determinante el concepto de persona que se tenga. Si por persona se tiene la concepción filosófica aristotélica: "unión substancial de cuerpo material y alma espiritual e inmortal", y que en psicología se entiende como una

unidad bio-psico-social entonces la educación tenderá como objetivo el desarrollo armónico de la persona tomando en cuenta estas tres dimensiones de su ser.

Dentro de la **dimensión biológica** se encuentra la satisfacción de necesidades básicas materiales, no sólo para la sobrevivencia sino para el buen funcionamiento del cuerpo. Entre otras podemos señalar: alimentación, descanso, recreación, deportes o actividad física. Aquí están contenidos el alcanzar dos valores:

- económico, cuyo fin es la posesión de bienes materiales (riqueza) para alcanzar el confort .

- físico, el cual tiene como fin objetivo la salud para llegar al bienestar físico.

Al alcanzar estos valores se satisfacen las dos necesidades básicas de la pirámide de Maslow: fisiológicas y de seguridad.

En la **dimensión social**, se encuentra la tendencia natural del hombre de vivir en sociedad. Esta necesidad social del hombre se fundamenta basándose en los siguientes criterios:

- \* El hombre es el animal más carenciado individualmente desde el punto de vista material o biológico.

- \* Nace de un hombre y una mujer; por lo que desde el principio de su vida se encuentra estrechamente ligada a seres semejantes a él; es decir, desde sus primeros días ya vive en una sociedad básica que es su familia, en la cual tiene los primeros contactos sociales y aprende a comunicarse por distintos medios uno de los más importantes es el lenguaje.

- \* Ya que el hombre es materia y espíritu también tiene necesidad de desarrollar sus facultades espirituales: inteligencia y voluntad. Estas empiezan a ejercitarse al participar de un medio ambiente en el que se incluye especialmente la vida social- cultural.

- \*Angel Rodríguez Luño en su estudio sobre el fundamento de la sociabilidad humana incluye razones morales de sociabilidad y hace referencia a la idea de Santo Tomás de Aquino:



...el hombre es un ser social por naturaleza, esto es que la sociabilidad es una de las exigencias esenciales postuladas por el perfeccionamiento moral de la persona humana.<sup>20</sup>

No solo hay una dependencia recíproca entre los hombres, sino también la existencia de una misión común... para cada hombre la consecución del fin último y de los fines inmediatos - que son esencialmente idénticos, como idéntica es la naturaleza- está supeditada en cierta medida a la ayuda que se recibe y se presta a los demás.<sup>21</sup>

En su **dimensión espiritual** se tienen los valores más altos en la escala según María Pliego: afectivos, intelectuales, estéticos, morales y religiosos; en la obtención de sus fines se logrará la satisfacción de las necesidades más altas en la pirámide de Maslow: afectiva y de autorrealización.

A continuación se presenta un cuadro que relaciona este concepto tripartita del hombre, la concepción de hombre de Aristóteles, con la escala de valores propuestos por María Pliego<sup>22</sup> y su relación con la satisfacción de necesidades que concibe Abraham Maslow.

---

<sup>20</sup> RODRÍGUEZ Luño, Angel. "Ética". p.150

<sup>21</sup> *Ibid.* p.151

<sup>22</sup> PLIEGO Ballesteros, María. "Valores y Autoeducación". p. 68



Concepto aristotélico de hombre	Concepto Bio-psico-social	Esfera de valores	Fin objetivo	Fin subjetivo	Actividades:	Qué interviene con	Necesidades que satisfice	Tipo de persona	Ciencias que la estudian	Pirámide de necesidades de Maslow
		Religiosos	Dios	Santidad	Culto interno y externo, virtudes sobrenaturales.	preponderancia con		Santo	Teología	
	Dimensión psicológica	Morales	Bondad	Felicidad	Virtudes humanas	Toda la persona dirigida por la fe.				Necesidad de Autorrealización.
Alma espiritual e inmortal		Estéticos	Belleza	Gozo de la armonía.	Contemplación creación, interpretación.	Libertad dirigida por la recta razón.	Autorrealización.	Artista	Ética	
		Intelectuales	Verdad	Sabiduría	Abstracción y construcción	Toda la personalidad ante algo material.			Estética	
		Afectivas	Amor	Agrado, afecto. Placer	Manifestaciones de cariño, ternura. Sentimientos y emociones.	Razón.		Sabio	Lógica	
	Dimensión social	Sociales	Poder	Fama, prestigio.	Relación con hombre masa.	Afectividad	Del Yo	Sensible	Psicología	Necesidad afectiva
		Físicos	Salud	Bienestar físico	Liderazgo, política, cortesía.	Capacidad de interacción y adaptabilidad.		Civilizado, famoso, líder	Sociología	Necesidad de Afiliación
Cuerpo material	Dimensión biológica	Económicos	Bienes naturales, riqueza.	Confort	Higiene	Cuerpo	Seguridad	Atleta, sano	Medicina	Necesidad de seguridad.
					Administración	Cosas a las que se le da un valor convencional.	Fisiológicas	Hombre de negocios	Economía	Necesidad Fisiológica

Dado que la educación afecta todas las facetas de la persona, este proceso educativo es de una complejidad extraordinaria, puesto que intervienen factores psicológicos, sociales, afectivos, cognoscitivos y actitudinales que se dan de una manera completamente única e irrepetible, tanto como lo es la persona misma.

A pesar de la complejidad de este proceso educativo, la educación más común y generalizada, se caracteriza por una gran sencillez y una absoluta confianza en el instinto, sentido común y la intuición de los verdaderos educadores.

## II.1.2 TIPOS DE EDUCACIÓN

Recientemente en el ámbito educativo se ha propuesto que las funciones didácticas escolares sean asumidas en mayor o menor medida por la sociedad; significa en lenguaje técnico, pasar de una educación formal a una educación no formal o informal.

### **Educación formal, no formal e informal**

En el ámbito educativo de manera general se han aceptado las siguientes concepciones:

#### 1.- Educación formal

Es la educación intencionada, sistemática en su realización, limitada en su duración, formativa en sus propósitos, que es ejercida por educadores profesionales, se imparte en instituciones educativas y tiene valor curricular.

#### 2.- Educación no formal

Es también educación intencional y puede darse dentro de centros educativos, pero carece de valor curricular.

La educación no formal se refiere a todas aquellas instituciones, actividades, medios, ámbitos de educación que no siendo escolares han sido creados expresamente para satisfacer determinados objetivos educativos. Es decir, abarca desde las ludotecas a programas de alfabetización no escolar, desde actividades de reciclaje profesional organizadas por las propias empresas a las colonias de verano, desde la enseñanza a distancia a los llamados medios

itinerantes, pasando naturalmente por la instrumentalización pedagógica de los medios de comunicación de masas. En resumen, un tipo de educación intencional, metódica, con objetivos definidos..., pero no circunscrita a la escolaridad convencional.<sup>23</sup>

### 3.- Educación informal

Se imparte fuera de las instituciones educativas, no es intencional, no es sistematizada y en ocasiones es inconsciente.

La educación informal ha sido llamada por algunos pedagogos: educación ambiental, difusa, cósmica, espontánea, incidental, refleja o paralela.

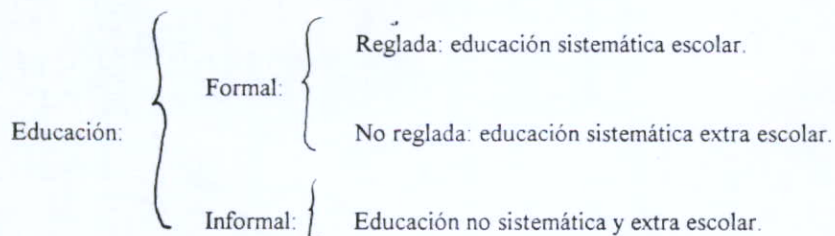
La terminología que señala tres tipos de educación empezó con Ph. Coombs en 1967 y en 1974, y ha sido aceptada por los pedagogos en general.

De esta forma de concebir la educación se deduce que existen dos tipos: una sistemática e intencional (la educación formal y la no formal) y otra no sistemática y no intencional (la educación informal).

La idea anterior que por una parte es la mas aceptada, por otra ha recibido algunas observaciones críticas, no de la división tripartita sino de los nombres que se les da. Ya que los términos no formal e informal, semánticamente son lo mismo; por lo que argumentan que el uso de esta terminología es inadecuado.

Víctor García Hoz propone resolver el asunto de lo siguiente forma: existen la educación formal y la informal; la educación formal tendría dos modalidades: la educación *reglada* (correspondiente al sistema escolar) y la *no reglada* (correspondiente a todas las formas de educación extra escolar que se han llamado educación "no formal").

De manera esquemática quedaría así:



<sup>23</sup> QUINTANA, José Ma. Apud. GARCÍA HOZ Víctor. Iniciativas Sociales en Educación Informal. p51.

## II.2 Educación en la sociedad actual

Ya que en este capítulo anteriormente se ha explicado que el hombre por su misma naturaleza se encuentra inmerso en una sociedad en seguida se hará una reflexión sobre el papel de la educación social.

Actualmente existen tres principales planteamientos de los problemas educativos sociales:

1. El crecimiento de las necesidades educativas por el aumento del conocimiento en las diferentes ramas del saber científico aumenta la complejidad cultural y por lo tanto de la educación social; sin perder de vista que esta educación social parte de un proceso de educación individual.

2. Constante modificación de objetivos y posibilidades educativas frente a la necesidad de alguna base firme para que el hombre pueda sentirse seguro.

3. Necesidad de vivir cada día en relación más estrecha con los demás de acuerdo con bases comunes de trabajo y convivencia, y de adaptarse al carácter multitudinario y técnico de la sociedad actual frente a la exigencia de libertad que fluye inevitablemente de la condición de persona que el hombre tiene.

En este tercer planteamiento se hace notar el problema de la tecnificación en las actividades cotidianas; que hace necesario al profesionista estar constantemente informado y capacitado para aprovechar los adelantos técnicos y científicos, ya que de no hacerlo así, pierde ventaja competitiva frente a otros profesionistas.

Unido al problema de la técnica está el de la utilización de los modernos medios de comunicación. No se puede prescindir de ellos ni de la participación en la vida de las grandes comunidades. Lo importante es capacitar a la persona, para utilizar esos medios y relaciones sin que ellos anulen la capacidad de juicio propio y de creación personal; y sin que impidan o neutralicen la posibilidad de relaciones de convivencia en grupos pequeños, la probabilidad de vida privada, y más profundamente la de vida interior.

Y junto con la vida social y de trabajo, la educación tendrá también que desarrollar y fortalecer la capacidad del hombre para su vida de amistad y de



familia en un mundo en el que los grupos pequeños tienen cada vez menos fuerza, y para su vida de fe en un mundo secularizado.<sup>24</sup>

Se puede decir que la educación de hoy tiene como tarea propia la de preparar hombres que sepan trabajar, pero que sean capaces de trascender al trabajo mismo para encontrar en él su profunda significación humana, hombres capaces de vivir en comunidad sin convertirse en masa, de participar en la vida y problemas de la sociedad de hoy de acuerdo con su propio criterio y haciendo uso responsable de su libertad personal.

## II.2.1 EDUCACIÓN SOCIAL

### **Definición:**

Educación social es la acción intencional que, dentro del completo proceso educativo, descubre canaliza y desarrolla la sociabilidad inherente a la persona, de modo que ésta vaya insertándose fructuosamente en el ámbito social.<sup>25</sup>

De la educación social no puede separarse el proceso formativo y la importante conexión que tiene con la educación moral. Porque la educación social no persigue sólo la adquisición de una serie de convicciones, sino la traducción de éstas en hábito de vida social, en virtudes sociales: respeto, lealtad, servicio, generosidad, comprensión, clemencia, sinceridad, amistad, solidaridad, entre otros.

La educación social debe proponerse como primer objetivo la perfecta adaptación del hombre al mismo ambiente en el que se educa. Tal adaptación no puede concebirse como mera actitud pasiva; sino lo contrario, se trata de un comportamiento activo y creador en las relaciones interpersonales, que sólo se hace posible cuando se fomenta en el educando un sano espíritu de libertad, de participación activa e iniciativa.

---

<sup>24</sup> *Ibíd.* p. 42

<sup>25</sup> Rialp., *Edit.* " Gran Enciclopedia Rialp (GER). Tomo 8. p. 341.



Tal adaptación habrá que encontrarla primeramente en la familia; la feliz adaptación del niño al ámbito familiar trae consigo óptimos resultados en las relaciones sociales extrafamiliares.

La buena integración en la familia y la escuela, aumenta las posibilidades de una adecuada adaptación futura en el ámbito social adulto. Sin embargo tal adecuación no tendrá lugar si el adulto no sigue ejercitándose en las virtudes sociales y reforzando las oportunas convicciones, participando activamente como ciudadano responsable, consciente de los derechos y deberes propios y ajenos.

### II.2.2 Familia y educación social

El ambiente familiar proporciona al ser humano de manera natural, la gradual y progresiva incorporación a la vida social que tan difícil es de conseguir en cualquier otro ambiente.

El clima especialmente afectivo y la diversidad de interacciones sociales que tiene lugar dentro de ella, hacen de la familia el ambiente mas propicio para llevar a cabo una positiva educación social de los hijos.

...este deber de la educación familiar es de tanta trascendencia que, cuando falta, difícilmente puede suplirse. Es pues, obligación de los padres formar un ambiente familiar animado por el amor, por la piedad hacia Dios y hacia los hombres, que favorezca la educación íntegra y social de los hijos. La familia es por tanto, la primera escuela de las virtudes sociales, que todas las sociedades necesitan.<sup>26</sup>

Hay dos tareas fundamentales de la educación social en la familia: el desarrollo del espíritu de autoridad y obediencia y, por otra, de libertad y responsabilidad; su adecuada

<sup>26</sup> Concilio Vaticano II. Declaración *Gravissimum educationis*, 3. Apud Rialp., Edit. "Gran Enciclopedia RIALP (GER). Tomo 8. p .342

aplicación en la vida familiar posibilitará que los hijos lleguen a vivirlos como verdaderos hábitos, como virtudes sociales firmes y arraigadas.

Dado que la familia se encuentra inmersa en un determinado momento histórico, en un lugar físico y además pertenece a sociedad con características muy propias; es decir formando parte de un medio ambiente específico, se puede deducir que, existe una mutua influencia e interdependencia entre la familia y el medio ambiente.

### **II.3 Educación ambiental**

El concepto de medio ambiente ha evolucionado desde lo descriptivo hasta un auténtico compromiso ciudadano, llegando a formar parte de los programas escolares en la mayoría de los países modernos.

El ámbito de la educación ambiental comprende "lo que rodea al hombre, la herencia del pasado, los usos, costumbre, el descubrimiento de la ciencia, el patrimonio religiosos y ético, y los objetivos de la sociedad donde el hombre se esfuerza por dirigir la evolución" (XXXI Sesión de la Conferencia Internacional de Instrucción Pública).

Se le define como: "método de acercamiento permanente con vistas a preparar niños y jóvenes para adaptarse a las condiciones de vida que les esperan y de incitarles a actuar para mejorarlas, poniendo a la institución escolar en relación con otros estímulos educativos situados fuera de la escuela".

El método es interdisciplinario e implica el cultivo sistemático del juicio crítico y tiene como objetivo principal el conseguir que la educación ambiental sea el motor de renovaciones pedagógicas, modificando las partes de los programas escolares que sean diferentes a la realidad y a la problemática ambiental.

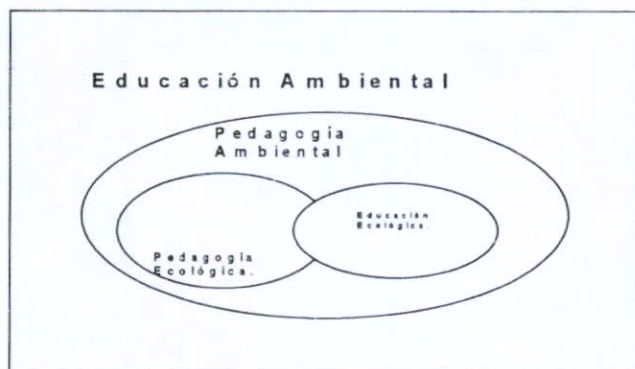
La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, organismo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), definió en 1970 la Educación ambiental como:

... el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias que sirven para comprender y apreciar la relación mutua

entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante. La Educación Ambiental también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental.<sup>27</sup>

En ésta últimas décadas se ha propiciado un interés por las relaciones entre medio ambiente y educación; es posiblemente una de las mayores novedades surgidas en el campo de las ciencias humanas y sociales; las consecuencias de este nuevo énfasis educativo han sido múltiples y ahora afectan nuestro sistema educativo.

**Figura: 2. Integración de las ciencias ambientales:**



El interés por las cuestiones ambientales se ha generalizado de tal modo que afecta a casi todas las áreas científicas e incluso a las diversas esferas de la vida diaria.

Desde este contexto, la educación ha jugado un papel importante, siendo posiblemente una de las áreas sociales que mayor protagonismo ha tenido en el diálogo científico humanista acerca de la naturaleza.

La preservación y el empleo educativo del medio ambiente ha de ser garantía para mejorar la vida personal y colectiva futura. Y para ello hay que

<sup>27</sup> VÁZQUEZ TORRE, Ana Ma. Gpe. Ecología y Formación Ambiental. p.238

contar con la educación, entendida como acción configuradora de la realidad que nos rodea; realidad que desborda los muros de las instituciones para abarcar variables de naturaleza cultural, social y, también, física.<sup>28</sup>

Desde 1972 la UNESCO mantiene un programa permanente de Educación Ambiental, celebrando periódicamente reuniones internacionales en las que se da cuenta de los avances sobre el tema, en los distintos países miembros.

### II.3.1 Propósitos de la educación ambiental

Según Norma Martínez de Pérez y Rosario Brúcoli en el libro de "Ecología: hacia una educación Ambientalista", la educación ambiental tiene las siguientes metas educativas:

- Comprender la necesidad de lograr el equilibrio entre la naturaleza y el desarrollo.
- Lograr un mayor sensibilidad y plena conciencia del medio ambiente.
- Distinguir los problemas ambientales más críticos, sus causas y posibles soluciones.
- Contribuir a la formación de una conciencia nacional acerca de la relevancia del ambiente.
- Comprender la integración de los componentes naturales y culturales del medio.
- Valorar los recursos naturales como componente esenciales de la vida humana.
- Vincular, en torno a problemas ambientales, el proceso educativo y la realidad.
- Destacar la importancia del enfoque interdisciplinario, que, al ir más allá de cada ciencia, permite una visión conjunta.

Dentro de los aspectos educativos relacionados con la educación ambiental se incluyen conocimientos orientados a la preservación ecológica, participación activa de miembros de la comunidad, investigaciones sobre la conservación de suelos, contaminación de aire, agua, la erosión, la intoxicación por plaguicidas, la extinción de plantas y animales, la deforestación

<sup>28</sup> SUREDA, Jaume - COLOM, Antoni. Pedagogía Ambiental. Contraportada.



entre otros, o sea que no se trata de una temática abstracta sino de problemas reales, concretos y complejos.

### II.3.2 Características:

Dada la complejidad la educación ambiental, esta tiene las siguientes características<sup>29</sup>:

a) Integradora: no se puede dividir el problema ambiental en temáticas separadas sino que es necesario estudiar sus interrelaciones.

b) Sistemática: todas las variables que intervienen deben ser consideradas dentro del contexto total, donde lo que más importa es la trama de interacciones.

c) Innovadora: requiere de una nueva metodología, para desarrollar en el educando una visión global e integrada de los fenómenos.

d) Estructuralmente flexible: combina una variedad de métodos y actividades propias de la educación formal y no formal.

e) Participativa: se proyecta a la comunidad ya que el medio ambiente está formado por múltiples factores, en los que el elemento humano como comunidad es uno de los factores mas relevantes.

f) Permanente y orientada al futuro: ya que el mundo se encuentra en constante cambio.

g) Adecuación al medio: la educación ambiental debe basarse en función de las características propias y específicas del medio en el cual el educando se encuentra inserto, y que le proporcione vivencias propias partiendo de una realidad familiar y no tanto de hechos que le son ajenos y por lo tanto abstractos.

### II.3.3 Marco teórico de la educación ambiental

La razón de ser de la educación ambiental son los problemas ambientales que existen a nivel mundial, nacional, regional y local. La creciente deforestación, contaminación de agua, aire y suelo, destrucción de la capa de ozono, la extinción de especies animales y vegetales así como problemas de salud de las diferentes poblaciones, la pobreza, caracterizan este momento

<sup>29</sup> MARTÍNEZ de Pérez, Norma. BRÚCOLI Rosario. " Ecología: hacia una educación ambientalista". pp.11-12



histórico. Todos estos problemas son el resultado del desfase del desarrollo económico con respecto al desarrollo humano.

#### II.4 Pedagogía ambiental

En un principio la educación fue vista únicamente como la solución a un problema, en este caso como una posible estrategia a implementar para solucionar una problemática ambiental que afectaba a la humanidad: la degradación de la naturaleza, la explotación irracional de los recursos... etc., Con ello se sigue una tradición típica del enfoque de las "ciencias de la educación", que consiste en ver a la educación no como objeto de conocimiento científico por sí, sino como una situación que debe solucionar desde otras perspectivas científicas; de ahí que las llamadas ciencias de la educación, no son ciencias educativas, sino otras ciencias que se aplican a situaciones educativas, tales como la sociología, historia, organización, economía, psicología, etc. Así en un principio la educación fue vista como una estrategia funcional para ayudar a disminuir los problemas ecológicos con que se enfrenta la humanidad.

La educación ambiental es el resultado del diálogo interdisciplinario en un esfuerzo unido a la transmisión de unos conocimientos y actitudes que hacen posible la defensa y conservación de la naturaleza.

En la pedagogía ambiental se intenta una visión de síntesis:

... de integración de la educación ambiental con todos sus contactos interdisciplinarios que posee dentro del contexto de lo pedagógico, siempre más amplio que lo educativo, pues la Pedagogía, además de la transmisión educativa, se preocupa de las condiciones bajo las cuales la educación podrá cumplimentar sus fines u objetivos. Gracias a la Pedagogía, e independientemente de tales condiciones podremos definir la educación ambiental como un 'estilo de educación' en vez de ser lo que era hasta ahora, mera estrategia de transmisión de contenidos con funcionalidad proteccionista, ya que, plantear la educación ambiental como estilo de educación, implica dotarla de una identidad y de una fundamentación racional...<sup>30</sup>

<sup>30</sup> SUREDA, Jaume- COLOM, Antoni. "Pedagogía Ambiental". p.9

La función de otras ciencias auxiliares como la biología, química, economía, psicología, etc.; "será en todo caso decirnos el 'que', pero el 'como', el 'cuando', el 'donde' y el 'a través de que' "<sup>31</sup> corresponde a la Pedagogía ambiental y, por lo tanto el pedagogo ambiental ya que estas cuestiones afectan, mayoritariamente, a la remodelación, definición de la estrategias y, al control que debe someterse todo proceso educativo.

Entendida la forma pluridimensional de la educación ambiental será cualquier realización práctica surgida u orientada por las disciplinas educativo-ambientalistas, y un sistema de educación ambiental será:

... la aplicación coherente de todas ellas, o sea, el conjunto de normas y acciones educativas formadoras del hombre que, fundamentadas en la realidad social, cultural y ambiental del sujeto, logren desarrollar un proyecto de formación basándose en una ideología ecológica y conservacionista.<sup>32</sup>

## II.5 Educación ecológica

Pocos autores o ninguno manejan el término de "educación ecológica" por lo que con la información anteriormente citada sobre los conceptos educativos que se relacionan con esta idea se manejarán: educación, educación ambiental y ecología para conformar la definición específica de "educación ecológica".

Si la educación puede entenderse como: "la ayuda que una persona (o un grupo o una institución) presta a otra (o a otro grupo) para que se desarrolle y perfeccione en los diferentes aspectos (materiales y espirituales, individuales y sociales) de su ser, dirigiéndose así hacia su fin propio"<sup>33</sup>; por otra parte tenemos como educación ambiental: " proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias que sirven para comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico

<sup>31</sup> Sic. SUREDA, Jaume - COLOM, Antoni. Pedagogía Ambiental p10.

<sup>32</sup> SANTILLANA, Edit. "Diccionario de las ciencias de la Educación" Vol. II. p.1097.

<sup>33</sup> Vid supra. p. 2

circundante.<sup>34</sup> y finalmente ecología es: "Parte de la biología que estudia el modo de vivir de los animales y las plantas y sus relaciones con los seres que los rodean; pertenecen a la ecología el estudio de la alimentación, la habitación, la distribución geográfica, la influencia del clima y del ambiente, el cuidado de las crías, la vida en sociedad, ..." <sup>35</sup>

Entonces educación ecológica será: el proceso de una(s) persona(s) para que se desarrolle y perfeccione en relación a su ambiente, reconociendo valores y creando actitudes y aptitudes necesarias que le sirvan para comprender, apreciar y respetar la influencia mutua del medio ambiente natural, de manera que mediante un equilibrio armónico en su relación con estos factores, la persona alcance su fin propio: la felicidad.

## II.6 Ecología humana

Anteriormente se ha señalado que la ecología es el estudio de las poblaciones de seres vivos que crecen y se multiplican en un medio cambiante pero limitado en otras palabras en los organismos vivos se da una lucha constante para adaptarse a su medio que permanentemente se transforma.

La vida ecológicamente es un fenómeno colectivo y no individual, es una organización estructurada en la que las acciones individuales se coordinan y forman una unidad funcional.

Dentro de la ecología general la ecología humana representa una especialización y trata la relación infraestructural del individuo con la sociedad de su tiempo.<sup>36</sup>

Para el estudio de la sociedad se cuenta con otras ramas de la ciencia social como: sociología, economía, geografía humana y demografía que se ocupa del estudio de la población. La población es : "conjunto de personas que viven en un territorio determinado" según Santiago Zorrilla y José Méndez.

La demografía es de gran valor para el estudio de la ecología humana ya que proporciona descripciones cuantitativas de la población y sus características: edad, sexo, cambios en la tasa

<sup>34</sup> *Vid supra* . p. 11

<sup>35</sup> OROPEZA, Rafael. "Peligro, Contaminación" p. 12

<sup>36</sup> Cfr. capítulo I p. 14

de natalidad y mortalidad, crecimiento y migración. Mediante esta información se puede comprender las relaciones cuantitativas, composición y distribución de los habitantes de un territorio en un determinado tiempo.

El tema más polémico de la demografía es el del control de la natalidad o planificación familiar. Todas las poblaciones tienen movimientos que provienen de los nacimientos, defunciones y migración, pero también tienen una estructura; que está formada por sus características: edad, sexo, religión, etnia, nivel de instrucción, ocupación e ingresos. Estas características propias de cada sociedad rigen las actividades de sus habitantes.

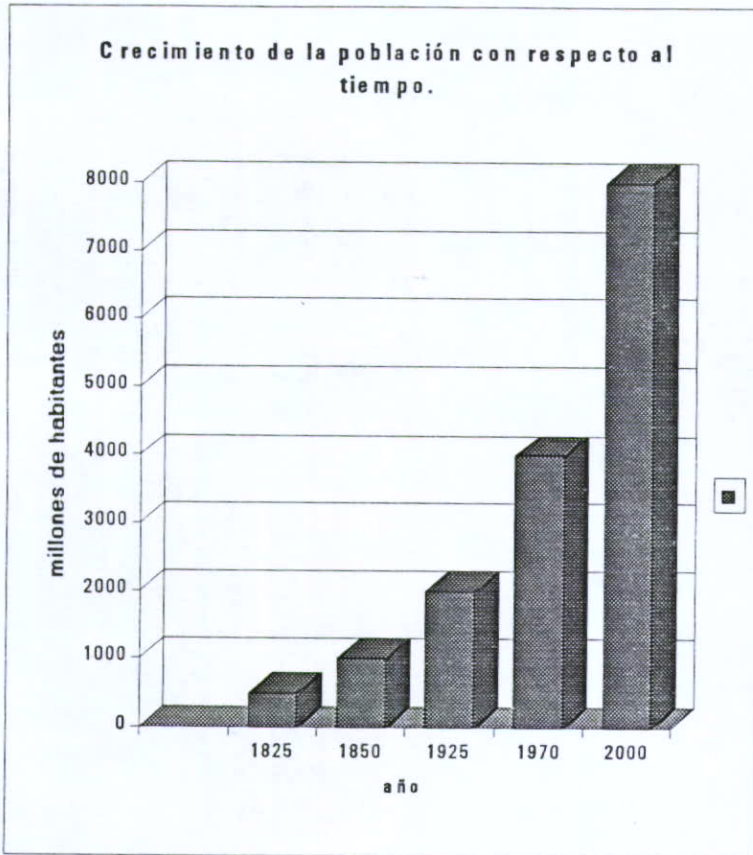
La idea más generalizada de los expertos de la demografía dice que en el mundo existe un problema de sobre población que aumentará a medida que pase el tiempo, puesto que el crecimiento de la población en la historia humana no había experimentado un incremento tan notable como el de este siglo.

Gráfico número 1.\*

---

\* "Atlas of the World". Hammod Publications Incorporated. U.S.A. 1992. pp.14-16.





37

Como puede apreciarse de principios del siglo pasado al final del presente; el aumento demográfico a pasado de menos de mil millones de habitantes a casi 8,000 millones para final de este siglo; es decir un incremento de 900% en menos de dos siglos.

Algunos estudiosos de la demografía afirman que:

No hay ninguna posibilidad de que el medio terrestre pueda sostener largo tiempo tal presión. En rigor, es improbable que la tierra pueda mantener

<sup>37</sup> MENDEZ, José. ZORRILLA, Santiago. MONROY, Fidel. "Dinámica Social de las Organizaciones" p. 117.



continuamente sobre una base no destructiva una población tan enorme como la actual.<sup>38</sup>

Argumentan que tal densidad de población influye directamente sobre la calidad de vida humana y la contaminación ambiental.

Por otra parte, existe otro grupo de expertos en demografía que sostienen una posición contraria, ellos afirman que la ciencia y tecnología han avanzado a tal grado que es posible con los recursos actuales una producción de alimentos para 25,000'000,000 de habitantes.

A este grupo pertenece el Dr. Rafael Trozzo E. cuyas investigaciones realizadas y presentadas en su conferencia sobre demografía en enero de 1995; nos aportan los siguientes datos:

Japón es el país con la economía mas fuerte a nivel mundial y su densidad de población es mucho mayor que la de algunos países del tercer mundo o en vías de desarrollo como en el caso de México.

Si se analiza el caso de Taiwan se encuentra que; es un país de 21 millones de habitantes y una superficie territorial similar al estado de Tlaxcala, México; es decir, tiene once veces la densidad de población de México. Actualmente Taiwan es el segundo o tercer país (en ocasiones Alemania sube al segundo lugar) en reservas líquidas brutas.

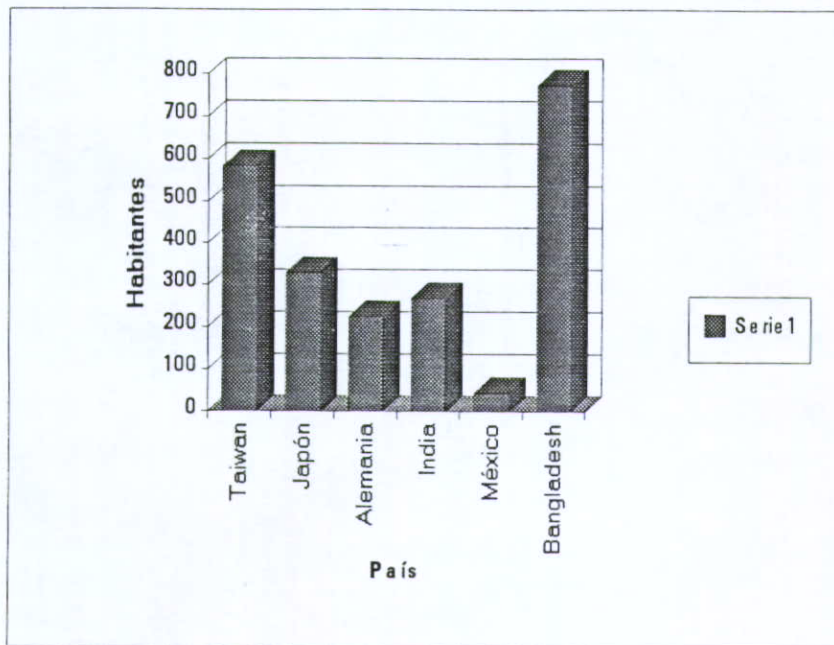
Anteriormente Taiwan era un país de tercer mundo; pero para surgir económicamente se pidieron préstamos, se compró maquinaria, se organizaron, fomentaron virtudes sociales y trabajaron; este procesó tomó 20 años.

Analizando el caso de Japón se puede decir que, fue precisamente la densidad de población lo que permitió "el milagro japonés"; ya que este es un país que cuenta con muy pocos recursos naturales, su fuerza económica es la mano de obra y la capacidad de trabajo que su cultura ha fomentado.<sup>39</sup>

Para apoyar estas afirmaciones a continuación se presenta un gráfico con información sobre la densidad de población en algunos países del mundo con datos de 1992.

<sup>38</sup> Ibidem p. 118.

<sup>39</sup> Sic. Dr. Rafael Trozzo E. en sesión sobre demografía. Febrero de 1995.

Gráfico número 2. **Personas por kilómetro cuadrado:**

El Dr. Trozzo observa que el único país a nivel mundial que efectivamente tiene problemas de sobre población es Bangladesh.

Una de sus conclusiones es que: no es cierto que la densidad de población sea el factor determinante del problema económico de un país; y sostiene que el factor determinante es la calidad de la población en cuanto a: educación, preparación, virtudes humanas y por lo tanto sociales. Afirma que, lo que impulsa el desarrollo económico del país es la organización, honestidad y capacidad de trabajo. Esto se comprueba analizando los casos de países como Japón, Alemania y Taiwan. Dos de los cuales resurgieron de las ruinas de un país devastado después de la segunda guerra mundial.

## II.7 Calidad de vida

El desarrollo de la sociedad industrializada ha producido un efecto paralelo: el deterioro ecológico también ha aumentado.

La problemática ambiental, sus elementos los factores que intervienen, el creciente deterioro del medio, sus causas y unas posibles alternativas de solución, llevan a una necesaria reflexión sobre un aspecto de suma importancia en relación con el hombre y su continuidad en la tierra: la calidad de vida.

Algunos autores aseguran que la calidad de vida está estrechamente relacionada con la calidad ambiental y que es imposible separarlas.

Recientemente se ha utilizado el concepto de calidad de vida por diversos grupos sociales y especialistas en estudios del medio ambiente. Este término se empieza a generalizar a partir de los años 70 y se asocia con todos los programas de preservación, mantenimiento o explotación del medio ambiente o desarrollo económico. La declaración de la ONU sobre el medio humano señala que:

“...el desarrollo económico y social es indispensable para asegurar al hombre un ambiente de vida y trabajo favorable y crear en la tierra las condiciones necesarias para mejorar la calidad de vida.”<sup>40</sup>

Para precisar la expresión calidad de vida deben tomarse en cuenta múltiples factores: económicos, sociológicos, e ideológicos. Debido a esta diversidad fácilmente se puede incurrir en interpretaciones que pueden caer en equivocaciones.

En 1978 en el primer congreso venezolano de conservación, se llegó a la conclusión de que los elementos que conforman la calidad de vida pueden agruparse en tres bloques:

- Componentes relativos al desarrollo biológico (salud y nutrición)
- Necesidades básicas extra biológicas (desarrollo social: educación, vivienda, empleo, seguridad social, emocional, etc.)
- Ambiente natural ecológicamente equilibrado: donde el hombre pueda estar en contacto con una naturaleza digna, sana, amable y limpia. El agua, el aire, la flora y la fauna son los compañeros inseparables del hombre que aspira a una calidad de vida integral.

---

<sup>40</sup> BELLORIN Morgado, Luisa. RIVAS Franco, Julián. "Ambiente: Ecología, Desarrollo y Educación.", p. 149.

Esta idea de calidad de vida no se limita a la simple comodidad o bienestar del hombre. De una forma más amplia, se puede decir que la calidad de vida es, aquella medida de condiciones vitales que por su importancia garantiza los requisitos necesarios (en las proporciones adecuadas) para el desarrollo del hombre.

“La calidad de vida esta influenciada por la calidad del aire, del agua y de los alimentos y por la manera como la mente se ajusta equilibradamente con el ambiente natural y social”<sup>41</sup>

Esta afirmación ubica al hombre como el responsable de este equilibrio o desequilibrio en el medio ambiente natural y hace de la ecología una conducta humana.

---

<sup>41</sup> Jaimes R. Apud: BELLORIN Morgado, Luisa RIVAS Franco, Julián "Ambiente: ecología, desarrollo y educación" P. 151



### **CAPITULO III: CONTAMINACIÓN.**

Para clarificar la lectura de este capítulo se incluyen a continuación algunos conceptos básicos de la estructura terrestre.

A) **Atmósfera:** cubierta gaseosa que rodea la superficie de la tierra.

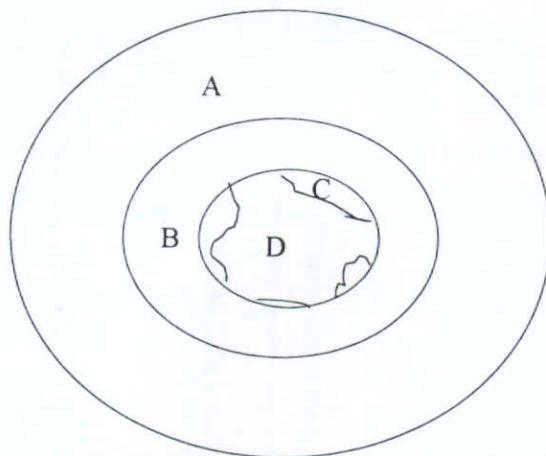
B) **Biósfera:** porción de la tierra donde aparecen las formas vivientes.

**Ecosistema:** sistema de organismos vivientes y del medio con el cual intercambian materia y energía.

**Energía:** capacidad para producir trabajo.

C) **Hidrosfera:** capa de agua que cubre la superficie sólida de la tierra.

D) **Litósfera:** parte sólida de la tierra.



### III:1 Definición de contaminación

En los capítulos anteriores de este estudio se ha visto que la acción del hombre sobre la naturaleza ha provocado diferentes efectos, tanto sobre ella como en el estilo de vida del mismo hombre. Estos efectos han sido: mayor expectativa de vida para los hombres, aumento en la producción de alimentos, conocimientos y progresos en ciencia y tecnología, pero también contaminación.

Por contaminación se entiende:

... la introducción, natural o artificial de sustancias que son ajenas al medio ambiente natural, y que solas o combinadas causan efectos adversos a la salud y bienestar de los seres vivos; dañan los ecosistemas, destruyen los recursos naturales, estorban el disfrute normal de los lugares de esparcimiento y obstaculizan los usos legítimos del medio ambiente.<sup>42</sup>

En este estudio de los efectos que la contaminación esta provocando en el planeta se han dividido estos en tres grandes áreas: aire, agua y tierra. Cada uno de estos temas contiene a su vez subtemas que se refieren a causas, efectos y posibles alternativas para su solución.

### **III.2 CALIDAD DEL AIRE**

**La contaminación y las emisiones de los gases a la atmósfera propician un cambio climático.**

Los científicos suponen que la formación del aire en la tierra, fue aproximadamente hace cuarenta y cinco mil millones de años a partir de partículas aisladas que contenían combinaciones de hidrógeno, carbono, y nitrógeno.

La contaminación del aire es una consecuencia del desarrollo industrial, se produce cuando se le incorporan sustancias que no forman parte de su composición, en cantidades y duración que sean potencialmente dañinas a la vida del hombre, plantas y animales. Estos daños afectan también la recreación, el bienestar, la salud y la seguridad de las personas.

Esta contaminación se agravó cuando se produjo la revolución industrial y se formaron los grandes núcleos urbanos que ocasionaron que se incorporaran al aire nuevos contaminantes, derivados de las actividades industriales y los medios de transporte. Ya que toda actividad requiere del uso de energía y en el caso de la industria y el transporte los energéticos utilizados por la mayoría de éstos, son altamente contaminantes.

<sup>42</sup> OROPEZA M. Rafael. "¡Peligro!, Contaminación.". p.11.

La atmósfera, la capa que envuelve a la tierra y sin la que la vida del planeta no sería posible, está bastante afectada. El efecto invernadero causado por la excesiva emisión de gases contaminantes y la destrucción de la capa de ozono que nos protege de los rayos ultravioleta, son hoy dos retos más para asegurar la sobrevivencia humana.

Cada día se respira un aire mas envenenado, la sociedad industrial ha reportado indudables ventajas; pero el caso es que se está pagando un precio muy caro.

Durante 1990, por ejemplo se emitieron 100 millones de toneladas de óxidos de azufre, 60 de óxidos de nitrógeno y, además, se detectaron en el aire concentraciones más altas de lo recomendable de unos 300 productos químicos.

"El coche devora la ciudad": cada coche aporta en promedio 300 kilogramos de partículas contaminantes por año. Si se multiplica esta cifra por los 400 millones de vehículos que circulan en el mundo el resultado es abrumador.<sup>43</sup>

Según los expertos un automóvil emite más de mil sustancias tóxicas diferentes, aunque las más peligrosas son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos y el plomo. Con estos datos se concluye que aunque cueste aceptarlo, el coche es un claro enemigo del medio ambiente.

En México los factores fundamentales que han afectado la calidad del aire, son la baja eficiencia en el consumo de energéticos y las emisiones de la industria.

La gasolina empleada en el sector transporte y el smog constituyen la mayor aportación de contaminantes. En el caso de las grandes ciudades se ha registrado que los niños recién nacidos tienen la sangre contaminada con plomo.

En tres ciudades del país se produce el 40% de los combustibles arrojados en la atmósfera; las cuales son: la zona metropolitana de la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. En México el creciente uso de automóviles, la existencia de grandes áreas erosionadas, excesiva demanda de energía han sido factores determinantes del deterioro de la calidad del aire; ya que la situación geográfica de esta región no cuenta con condiciones favorables de ventilación, esto propicia la acumulación de contaminantes.

---

<sup>43</sup> Revista: "Natura". España. Mayo. 1992. p.29.



Otras regiones con problemas de contaminación atmosférica son las áreas del golfo de México, donde se han desarrollado las actividades petroleras e industriales, en el corredor industrial del Bajío y en la zona de Tula, entre otras.

Las sustancias que contaminan el aire son:

- Gases tóxicos, como el monóxido de carbono, aldehídos, benzopireno, óxido de nitrógeno, azufre, amoníaco y compuestos de plomo y mercurio.
- Partículas sólidas y productos de combustión incompleta.
- Partículas sólidas producidas por trituración o pulverización de materiales.
- Transporte.
- Calefacciones domésticas e incineradores.
- Combustión y emisiones de las industrias, entre otras.

La contaminación causada por el transporte se debe a que los vehículos de motores, por la combustión incompleta lanzan al aire partículas sólidas y gases tóxicos. El uso de cocinas e incineradores y las industrias emanan a la atmósfera vapores, polvos y gases tóxicos.

La contaminación de la atmósfera, mediante las actividades del hombre, se consideran graves cuando sus concentraciones son suficientes para producir efectos nocivos para el futuro, la salud, el bienestar humano, el paisaje y bellezas naturales en general.

### **III.2.1 Cambio climático.**

Según los expertos el clima está cambiando. La comunidad científica cada vez tiene menos dudas sobre este hecho de indudable repercusión para la vida en la tierra.

El efecto invernadero es una de las consecuencias más graves de la contaminación atmosférica y es a su vez, causa más que probable del cambio climático. El principal culpable del efecto invernadero es el dióxido de carbono.

Por la acumulación del CO<sub>2</sub>, metano, óxidos de azufre y otros gases se rompe el equilibrio del termostato natural del planeta, produciéndose un calentamiento excesivo.

El nivel del mar subirá 6 cm cada 10 años: las consecuencias serán enormes: efectos importantes en la agricultura y la ganadería, modificación en los recursos hídricos, en la

circulación de los océanos, los ecosistemas marinos y terrestres, inundaciones en los países costeros y desbordamiento de ríos; todo ello con graves repercusiones económicas, entre otras.

En los últimos años las playas del mediterráneo han sido sorprendidos testigos de grandes nevadas; otra demostración de los trastornos climáticos.

### III.2.2 Efectos de una deficiente calidad en el aire:

Un aire contaminado influencia directamente a los diferentes elementos que tienen contacto con él; se tienen entre otros los siguientes efectos:

En el hombre: enfermedades por inhalación de sustancias tóxicas; asma, bronquitis y enfisemas de destrucción de tejidos, envenenamiento, pérdida del conocimiento, calcificación anormal de los huesos y dientes, enfermedades arteriales y cáncer.

En los animales: amenaza la SOBREVIVENCIA de algunas especies especialmente de las aves y sus efectos son muy parecidos a los del hombre.

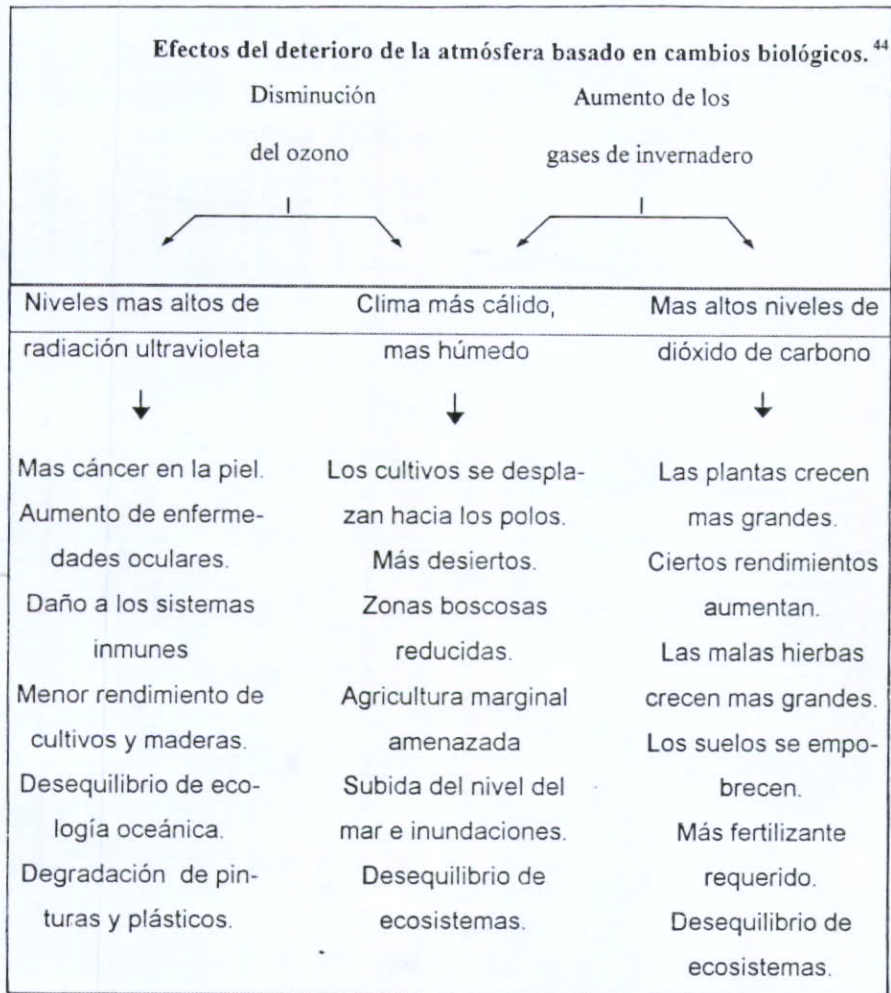
En las plantas: desaparición y modificación de las especies, reducción de la fotosíntesis que altera su crecimiento.

Materiales: corrosión de metales, estructuras de mármol, granito y concreto. Destrucción de obras de arte y deterioro de fachada de las construcciones.

Medio Físico: alteración de la capa de ozono, incremento de la temperatura mundial, calentamiento de los casquetes polares, de formación del ambiente y reducción de la visibilidad.

La capa de ozono atmosférica es la pantalla natural que filtra los rayos ultravioleta que llegan del sol, si se destruye esta se produce el incremento del cáncer en la piel, se reduce la productividad del suelo, perjudica la vida, humana, marina, etc.

Tabla número 3.



Las causas de la disminución de la capa de ozono puede ser de origen natural, debido a corrientes atmosféricas que facilitan una mayor variación de dicha capa, en relación con la latitud y las épocas del año; pero también y principalmente por los efectos del uso indiscriminado de productos químicos al ser descargados en la atmósfera.

<sup>44</sup> VAZQUEZ Torre, Ana Ma. Gpe. "Ecología y Formación Ambiental" p. 222.

Los aerosoles formados por fluoruro de carbono han sido estimados entre un 0.5% y 1% causantes de la destrucción de la capa de ozono, con tendencia a subir hasta un dos por ciento.

Otras causas serían el empleo de aviones supersónicos que descargan óxidos de nitrógeno en la atmósfera; uso de productos clínicos de la industria plástica y en los sistemas de refrigeración.

Si se mantiene el ritmo de contaminación de la producción de estos contaminantes especialmente el de compuestos clorofluorcarbonos harán aumentar en alto porcentaje la destrucción de la capa de ozono.

Numerosas organizaciones internacionales están trabajando en proyectos científicos para la defensa de la capa de ozono. Unas investigaciones recientes informaron que el agujero de la capa de ozono experimentó un ligero agravamiento al perforarse por primera vez el sector inferior del escudo, desde que se detectó este fenómeno en 1986. (Últimas Noticias, Caracas, 10/11/91).

La disminución del contenido del ozono en la atmósfera determinaría un aumento de la intensidad de la radiación ultravioleta que llega hacia la tierra. En pequeñas dosis la radiación produce quemaduras que, a largo plazo ocasionan cáncer en la piel. Pero, si aumenta es capaz de descomponer ácidos nucleicos y proteínas, aumentar la incidencia del cáncer en la piel, especialmente en las personas de raza blanca, más expuestas que los individuos de color a este tipo de cáncer.

Recientes investigaciones llevadas a cabo en seres humanos han demostrado que la radiación ultravioleta afecta la *diabilidad* y la función de la circulación de linfocitos, así como el sistema de inmunidad.

Además de los efectos biológicos una disminución del contenido del ozono en la atmósfera es probable que produjera variaciones en la distribución de temperaturas en la estratósfera que tendría consecuencias tanto para el tiempo atmosférico como para el clima.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> BREHUER, 1982. *apud* BELLORIN, Morgado, Luisa. RIVAS, Franco Julián. "AMBIENTE: Ecología, Desarrollo y Educación" P. 48.



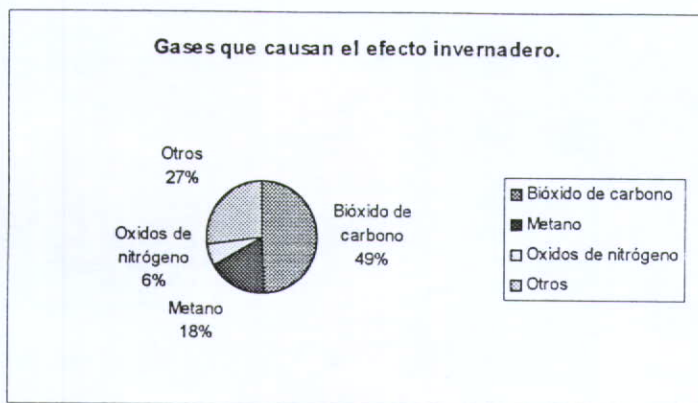
### III.2.3 El efecto invernadero

La acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera contribuye a detener el calor de la tierra, que junto con la capa de ozono impide la filtración excesiva de los rayos ultravioletas. De no existir estos componentes se produciría un dramático enfriamiento nocturno en el planeta. Al aumentar la presencia de dióxido de carbono en el planeta aumenta la presencia de calor retenido y se produce el efecto invernadero, o lo que es lo mismo; el calentamiento global del planeta.

Este se produce de la siguiente forma; el sol emite una gama muy amplia de radiaciones, entre otras se encuentran los rayos infrarrojos, que es el calor que se siente una persona sobre la piel cuando se expone al sol. Esta radiación llega a la superficie terrestre, es absorbida en parte por la tierra, la restante es reflejada hacia el espacio exterior; pero como la atmósfera contiene de manera natural un gas llamado bióxido de carbono, no toda la radiación infrarroja que se refleja se pierde en el espacio sino que por el contrario es absorbida por este gas produciendo calor, mismo que eleva la temperatura de la atmósfera terrestre.

De no ser por el bióxido de carbono la temperatura media del planeta sería 50 grados centígrados más baja de lo que es, y por supuesto las formas de vida actuales no serían posibles.

Al aumentar la porción natural que tiene la tierra de  $\text{CO}_2$  aumenta también el calor de la tierra. No solamente el  $\text{CO}_2$  produce este efecto de invernadero, también lo causan los clorofluorocarbonos, el metano, los óxidos de nitrógeno y otros gases que se encuentran en menor concentración en la atmósfera terrestre. Siendo el principal el  $\text{CO}_2$ , este tiene como principal fuente de producción todo tipo de combustión, por ejemplo de la madera, gasolina, diesel, gas, gasóleo, combustóleo, etc.



46

El efecto invernadero es uno de los fenómenos que ha impactado por sus derivaciones en la vida de la tierra. Muchos científicos han alertado sobre las graves consecuencias: cambios climatológicos, inundaciones, tormentas, huracanes intensos y aumentos de las lluvias.

Los expertos en climatología plantean que, la duplicación de la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera, tendrá como consecuencia, que a temperatura media aumentará 2 o 3 grados centígrados y, en los polos, pudiera aumentar hasta tres o cuatro grados más produciéndose el descongelamiento de los casquetes polares que originarían grandes inundaciones en los países marítimos.

El efecto invernadero es también producido por el polvo, el creciente uso de energía, el uso de fertilizantes, de aerosoles, debido a la utilización del clorofluorometano y otros que acentúan el efecto, ya que absorben energía en la zona infrarroja y en zonas espectrales que no son absorbidas por otros gases, lo que aumenta el calentamiento de las capas inferiores de la atmósfera.

Se han definido cuatro grandes orientaciones para prevenir sus efectos:

1.- Disminuir la combustión de energía fósil.

<sup>46</sup> OROPEZA, Rafael M. "¡Peligro! Contaminación". p. 59.

2.- Controlar el desarrollo de los transportes individuales e impulsar el desarrollo de medios de transporte colectivos.

3.- Promover el crecimiento de los bosques, que permiten fijar y neutralizar el carbono.

4.- Alentar todas las posibilidades de sustitución de las fuentes de energía fósiles por otras no contaminantes y renovables.

### **III.2.4 Calidad del ambiente y del aire.**

Los países muestran una marcada relación entre la contaminación, el tamaño y la dinámica del asentamiento humano y el crecimiento económico. La presión ejercida por el crecimiento demográfico e industrial, así como la falta de planeación integral del suelo y sus recursos han dado lugar al desarrollo de un fuerte deterioro ambiental.

La contaminación atmosférica es una consecuencia del desarrollo industrial. En México los factores fundamentales que han afectado la calidad del aire son la baja eficiencia en el consumo de energéticos y las emisiones de la industria. Más del 60 % de la población se asienta en localidades donde las condiciones ambientales son menos favorables para la combustión, y aún se carece para la tecnología adecuada para éstas.

La gasolina empleada en el sector transporte, constituye la mayor parte de contaminantes con respecto al volumen total.

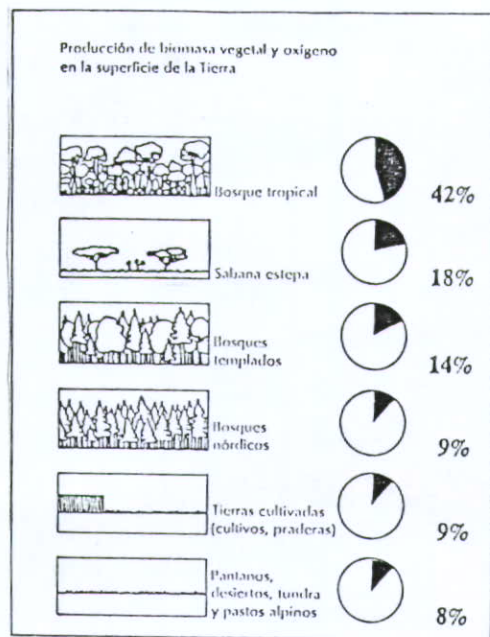
Existen diferentes alternativas para solucionar este problema:

La utilización de medios colectivos de transporte, metro por ejemplo; para lo cual es necesario primero que exista una infraestructura adecuada a la demanda de la población.

Uso de automóviles movidos por combustibles menos contaminantes como el etano o energía eléctrica o solar.

La conservación de los bosques, selvas y áreas verdes en general, es un factor indispensable para conservar la calidad del aire

Gráfico 3:



Los bosques tropicales son los mejores productores de oxígeno en el mundo y están cada vez más amenazados. Fuente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)<sup>47</sup>

### III.2.5 El Ruido

El ruido es uno de los contaminantes ambientales que más pasan desapercibidos por la población y que, sin embargo, son de los más dañinos ya que no provocan efectos inmediatos, sino que la sordera que producen es a mediano y largo plazo.

La persona expuesta al ruido no se da cuenta de que se está quedando sorda hasta que el daño es irreversible e irreparable. Un mismo ruido puede tener efectos diferentes en distintas personas.

<sup>47</sup> VAZQUEZ Torre, Ana Ma. Gpe. "Ecología y Formación Ambiental". p. 224



Para medir la intensidad de un ruido se cuenta con una escala de comparación; esta escala tiene como unidades específicas los decibeles o decibelios (db).

Debido a que el ruido constante produce sordera, se recomienda que las personas no se expongan a ruidos mayores de 75 decibeles por mas de 8 horas. A mayor intensidad de ruido se recomienda el uso de equipo de protección, como puede ser: tapones, audífonos o cascos especiales.

Entre los factores más importantes que deben considerarse en ambientes ruidosos, está el tiempo de exposición, que no debe exceder de ciertos límites, por ejemplo: para áreas de trabajo de 80 db, el tiempo de exposición no debe pasar de 8 horas; para niveles de ruido de 110 decibeles, el tiempo de exposición máximo es de 15 minutos y así sucesivamente.

#### ESCALA DE RUIDOS:

Decibeles	Actividad:
5	Umbral de la audición
25	Susurro
30	Dormitorio
45	Biblioteca
50	Conversación normal
55	Tráfico ligero en una calle urbana
60	Interior de una tienda de autoservicio
65	Conferencia en un salón de clase
70	Dentro de un vagón del metro
75	Tráfico pesado en una calle urbana.
80	Gritos y claxonazos.
90	Motocicleta con el escape abierto.
100	Licudadora a un metro
110	Concierto de rock en exteriores
120	Música estruendosa en un centro nocturno.
150	Turbina de un turbo reactor a 100 metros.

El ruido excesivo al que se está expuesto, ya sea en forma voluntaria ( radio, televisión, tocacintas, cine, discoteca, fiesta, etc) o de manera involuntaria (tráfico, reparación de calles, gritos, actividades de trabajo, etc.) traen consecuencias negativas para el estado de salud en general, como lo reportan los textos médicos. Entre los síntomas más comunes están: hipertensión arterial, indigestión, mal humor, gastritis, colitis, insomnio, espasmos musculares, deficiencias inmunológicas, tensión nerviosa (stress), impotencia sexual y, por supuesto, sordera.

#### Psicología del ruido:

Es un hecho que hay personas muy ruidosas, tanto desde el punto de vista de la recepción como de la producción del ruido; es decir les gusta vivir en ambientes ruidosos. Estudios recientes han demostrado que estas personas tienen características definidas como son: bajo coeficiente intelectual, inseguridad, mínima escolaridad, empleos con actividades rutinarias que no les permiten utilizar su capacidad creativa y, en términos generales son individuos con baja autoestima y serios problemas de personalidad, que haciendo ruido pretenden demostrar lo contrario. “El hombre débil piensa que haciendo ruido es fuerte”.

Algunas personas que permanentemente se exponen al ruido, piensan que con el tiempo se han ido acostumbrando. Lo que en realidad ha pasado, es que la persona se ha ido quedando sorda, nadie se “acostumbra” al ruido.

Soluciones:

- 1.- Lo más sencillo es no producir tanto ruido.
- 2.- Anualmente solicitarle al médico que aplique las pruebas correspondientes para detectar cualquier disminución en la capacidad auditiva.
- 3.- En áreas de trabajo ruidosas utilizar equipo de protección adecuado.
- 4.- Convencer a niños y jóvenes que reduzcan el empleo de audífonos para escuchar los aparatos de sonido.
- 5.- Al usar la radio o televisión acostumbrar a las personas desde temprana edad a escuchar a volúmenes bajos. Ya que si se hace lo contrario es decir usar volúmenes altos, se empieza con un mal hábito y termina por ser una necesidad.

6.- Reglamentar y sancionar a las estaciones televisivas que aumenten el volúmen de sus comerciales; esto es muy común en la televisión mexicana.

### III.2.6 La lluvia ácida:

La lluvia natural o limpia tiene cierta acidez; acidez que le sirve para disolver algunos minerales en la tierra y hacerlos disponibles a la vida animal y vegetal.

La lluvia ácida es producto del abuso del hombre, se propicia al descargar en la atmósfera contaminantes gaseosos, que han alterado las condiciones naturales de la lluvia en ciertas regiones, convirtiéndolas en una solución diluida de ácidos capaces de producir daños en el ambiente y en los seres vivos.

Los estudios sobre la lluvia ácida se iniciaron desde el siglo pasado. Robert Smith en Inglaterra, comprobó la influencia por combustión de carbón, descomposición de la materia orgánica y trayectoria de los vientos, en la producción del fenómeno que ocasionaba daños a las plantas y los materiales.

Entre 1955-65 Gorham aportó la mayor parte de los actuales conocimientos sobre la lluvia ácida y su impacto en sistemas acuáticos. Demostró que esas lluvias cerca de las regiones industriales eran causadas por la combustión de hidrocarburos, y que el cambio de alcalinidad de las aguas superficiales era ocasionada por el vertido de *substratos* ácidos de las lluvias.

La quema de combustibles fósiles tales como el carbón, petróleo y sus derivados usados en los automóviles, plantas termoeléctricas e industrias, generan óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno, los que reaccionan con la humedad del aire para producir los ácidos sulfúricos y nítricos, que son los principales componentes de la lluvia ácida. Estos gases se transforman en la atmósfera, por lo tanto, cuando llueve se precipita una solución diluida de dichos ácidos.

Cuando la lluvia está contaminada son muchos los efectos negativos al ambiente. En los lagos y ríos la lluvia ácida ha causado la destrucción de los huevos de peces y anfibios y la destrucción de especies que forman la base de la cadena alimenticia; el crecimiento retardado de algunos bosques, reducción de la fotosíntesis de las plantas y corrosión de metales, mármol y otros materiales.

Metales como mercurio, cromo, cadmio, aluminio, son conducidos a los ríos y lagos. Altos niveles de aluminio afectan aparentemente a los peces, cuando ocasionan la obstrucción de las

agallas. El mercurio, plomo y cadmio, se almacenan en los tejidos de los peces y al ser consumidos por el hombre, aves y mamíferos, los intoxican.

Las lluvias ácidas sobre los bosques causan daño a la química del suelo lo que reduce la productividad de los bosques y en consecuencia, los nutrientes que mantienen el equilibrio de los sistemas ecológicos.

Para controlar y prevenir la contaminación derivada de las lluvias ácidas se requiere del esfuerzo conjunto de todos los países afectados, para reducir las emisiones a la atmósfera de óxidos de azufre y nitrógeno, cambiar los procesos de producción de gas, vapor, electricidad, combustibles y otros contaminantes que afectan al aire.

La lluvia ácida es iniciada por la contaminación en el aire, pero tiene repercusiones directas primero sobre el agua y después sobre la tierra.

### III.3 CALIDAD DEL AGUA

El agua dulce o salada, en ella radica el principio de la vida del planeta. La dulce, se utiliza para beber y aunque parezca mentira es un recurso agotable que hay que ahorrar. De la salada depende buena parte de la subsistencia como fuente imprescindible de recursos alimenticios y regulador de la calidad de aire que se respira. Mantenerla limpia es un compromiso de todos.

El estado natural del agua dulce es dos partes de hidrógeno y una de oxígeno.

El agua es el componente más abundante de los seres vivos. En el hombre alcanza entre el 60% y el 70% y en algunos animales como las medusas, puede representar el 97% del peso total. Se encuentra en el interior de las células y en la sangre, actúa como disolvente para las sustancias y es imprescindible para que se realicen las funciones metabólicas.

Es más importante hablar de calidad que de cantidad del agua. Ahorrar y depurar para conseguir una mejor calidad son las metas planteadas para el futuro.

La reserva de agua disminuye de manera alarmante tanto en el primer mundo como en el tercer mundo, y también su calidad. El despilfarro es la norma generalizada en occidente y en los países pobres se mueren por un poco de agua.

Cerca de 1,300 cuencas se han degradado en E.U.A. por residuos de plaguicidas y otros productos químicos, metales e incontables desechos. Los sedimentos de los ríos se encuentran



igualmente contaminados por esas sustancias, mientras que las bacterias están afectando la acuicultura; por ejemplo: se han encontrado peces con tumores cancerosos.

La parte del golfo de México que corresponde a E.U.A. presenta también niveles graves de contaminación. (Revista Impacto. Marzo, 1995.)

El agua es de gran importancia para todos los seres vivos, especialmente el mar que sustenta la vida marina y que constituye las tres cuartas partes de la superficie terrestre. El agua en la naturaleza puede provocar trastornos y destrucciones por las crecientes, desbordamientos de ríos y por los cambios de salinidad, temperatura, actividad volcánica, deficiencia de oxígeno, gases venenosos; éstas son calamidades naturales que se acentúan por la acción inadecuada del hombre sobre los recursos naturales. La contaminación del agua puede entenderse como la presencia en el agua de un determinado elemento que la hace inadecuada para el uso al cual se destinaba.

En 1982 se adopta la definición internacional sobre la contaminación del agua como:

La introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancia o energía en el ambiente acuático incluyendo los océanos y los estuarios, que produzcan efectos tan perjudiciales como daños a los recursos vivos, peligro para la salud humana, obstáculo a las actividades marinas, deterioro de la calidad del agua para su uso y reducción de los recursos turísticos.<sup>49</sup>

La contaminación de los cuerpos de agua es de mucha gravedad. Se inutilizan enormes cantidades de agua, por diferentes usos, que alteran su composición física, química, y biológica así como su aspecto.

Del agua existente en el planeta únicamente el 6% es agua dulce y con una población mundial de 5,384 millones de habitantes, la mitad carece de agua potable. Como ejemplos de lo anterior se tienen los siguientes datos: solo en África, entre 1974 y 1984, la sequía causó más de 500,000 muertos. El gobierno de Jordania ha advertido que, de no corregirse el monopolio que

<sup>49</sup> Revista NATURA "El planeta vivo" Martín, Elvira. "Hay que ahorrar hasta la última gota". p. 5

los turcos e israelíes tienen sobre el agua de la región, los problemas por ella pueden llevar a otra guerra.<sup>50</sup>

Otro ejemplo de contaminación en el agua de río es el caso del Amazonas, al cual para el proceso de extracción de oro, se han vertido 2,000 toneladas de mercurio en las aguas. Este es un fuerte veneno que acaba con la fauna de los ríos y por supuesto los contamina así como a los pueblos indígenas que de ellos se abastecen. La intoxicación por mercurio causa graves problemas estomacales, intestinales y nerviosos que desembocan en la muerte.

Por otra parte, cada año se vierten al mar 6.5 millones de toneladas de basura; la mayoría no se degrada fácilmente, como el plástico, que permanece intacto hasta 50 años y navega arrastrado por las corrientes.

En 1990 se vertieron sólo en accidentes petroleros 46,000 toneladas de petróleo, al mar.

Del 10 al 15 % de los residuos peligrosos que se producen en Europa van a parar al mar y muchos países en vías de desarrollo hacen lo mismo.

### III.3.1 Causas de la contaminación del agua:

#### ° Desperdicios domésticos:

- Desperdicios domésticos de naturaleza líquida y semilíquida. Son los constituidos por orina, restos de alimentos y por las partes no utilizadas de animales y vegetales.

- Productos de desechos de la agricultura y de la ganadería.

- Desperdicios domésticos sólidos como: el papel, vidrio, latas, huesos, cenizas, carbón, madera, plásticos que originan moscas, ratas y mal olor.

#### ° Desechos industriales:

- Calor derivado de aguas utilizadas para la refrigeración y por el enfriamiento de turbinas de las plantas hidroeléctricas.

- Compuestos inorgánicos como el fósforo, potasio, metales que en grandes cantidades pueden afectar la vida acuática y al hombre.

<sup>50</sup> Ibid. pp.6-8.

- Compuestos orgánicos como los productos petroquímicos , las sustancias aromáticas, los hidrocarburos alogenados, los detergentes y los plásticos.

- Desechos radioactivos que pueden acumularse en los tejidos corporales de los pescados y otros alimentos consumidos por el hombre.

- Los desechos petroquímicos ocasionados por el tráfico marítimo, colisión de los buques tanque y derrame de los tanques , pueden destruir la fauna marina en todas sus manifestaciones, que se pongan en contacto con capas de petróleo derramado.

- Los insecticidas, fungicidas y herbicidas u otros que se utilizan en la lucha contra la malaria y otras enfermedades transmitidas por insectos .

- Detergentes que llegan al mar a través de los ríos y alcantarillas son ricos en fosfatos produciendo *eutrofización*\* de las aguas.

- Materiales plásticos de tipos resistentes a la degradación bioquímica y química ensucian las aguas.

### III.3.2 Efectos del agua contaminada:

Físicos: Malos olores, alteración del color, cambios de temperatura, presencia de materiales flotantes que la enturbian y dificultan, si son muy grandes, la pesca y las actividades turísticas y de recreación.

Químicos: el efecto de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno ocasionan la *eutrofización* de lagos y ríos y plantas acuáticas que ocupan la superficie de las aguas.

- Los gases tóxicos como dióxido de azufre y óxido de nitrato, se combinan con el agua atmosférica y producen la lluvias ácida, la cual puede dañar los depósitos de agua, los suelos, obras de arte y corroer los metales.

Biológicos: destrucción de ecosistemas acuáticos por muerte de especies animales y vegetales por cambios de una especie a otra.

\* El mayor y más grave efecto que tiene la contaminación es la inutilización de enormes volúmenes de agua para diferentes usos: domésticos, industriales, agropecuario y recreacional.

---

\* Muerte del agua.

La contaminación de las masas marítimas ocasionadas por el petróleo es motivo de gran preocupación en todos los países marítimos del mundo . El petróleo derramado en las costas de Francia, Gran Bretaña, en la Bahía de Santa Barbara California, ocasionaron daño a las aves, a la flora, y fauna marina así como el deterioro del paisaje, estos daños no son sólo ocasionados por los derramas de petróleo, ya que en un 67% es producido por petróleo industrial y motriz utilizado, que llega a los océanos a través de ríos y quebradas, por las operaciones de carga de los tanques, derrames de lastre, vehículos comerciales, refinerías, plantas petroquímicas y otras operaciones de la industria petrolera.

### III.3.3 Aguas negras

Son las aguas contaminadas con residuos provenientes de diferentes fuentes y que las convierten en agua no potable y altamente peligrosa para la vida.

Como se ha mencionado las masas de agua en el planeta han sido contaminadas por líquidos o afluentes que salen de los procesos industriales, agrícolas o domésticos, los cuales son conducidos a ríos, lagos y mares sin ningún tipo de tratamiento previo que permita eliminar o disminuir las sustancias tóxicas, especialmente no degradables, hasta límites tolerables. Y estas descargas crean grandes problemas de contaminación.

Se calcula que cada año se vierten directamente al mar, sin haberse aplicado previamente ningún sistema de tratamiento, unos 300 millones de toneladas de agua de alcantarillado; este es el más grave de los problemas por afectar directamente a la salud humana. (Revista Natura. Mayo, 1992. Madrid. p. 13 )

En la actualidad los recursos hídricos de América Latina tienen problemas de contaminación química y biológica ... En los cursos del agua del Caribe, gran cantidad de los contaminantes provenientes de los afluentes domiciliarios de los conglomerados urbanos que se calculaban en 1974, menos del 10% de los mismos tenían tratamientos adecuados <sup>51</sup>

<sup>51</sup> ONU, 1990 Ibid



Estas aguas contaminadas, pueden autodepurarse y reciclarse para volverlas a utilizar. De hecho ya existe procedimiento técnico para ello.

La contaminación del agua afecta igualmente la fauna que en ella vive. El Atlántico Norte y el Noroeste del Pacífico son las zonas en que la depredación humana más ha afectado; provocando la caída vertical de arenques, sardinas y anchoas. Por ejemplo; el atún Atlántico, un gigante de hasta 800 kilos, ha visto disminuida fuertemente su población pasando de 230,000 ejemplares en 1970 a tan sólo 13,000 en 1990. (Revista Natura. Mayo 1992. España. p.13 )

En México en el Golfo de California en donde sin explicación alguna por parte de las autoridades, se encontraron muertos 270 delfines y alrededor de 20 ballenas, en un sitio que ha sido considerado como santuario para estos animales por la "protección" de las leyes mexicanas. (Revista Impacto. Marzo, 1995).

### III.3.4 Eutrofización

Es el proceso mediante el cual los cuerpos de agua se enriquecen de sustancias nutritivas, sea por vía natural o inducida por el hombre, provocando cambios indeseables en la flora y en la fauna, reduciendo el valor estético y económico de estas zonas, así como amenazando el futuro de valiosos recursos hídricos.

Las sustancias provenientes de producción agrícola animal, como la cría de cerdos aportan gran cantidad de nitrógeno y fósforo, así como las plantas acuáticas en grandes cantidades le dan al agua aspecto turbio, maloliente y no potable.

La presencia en el agua fosfatos se han incrementado debido al uso de detergentes para la limpieza, así como de los residuos fisiológicos provenientes de los vertidos industriales y de los drenajes de las áreas ganaderas; estos fosfatos son causa de los crecimientos incontrolados de lirios en las aguas de los lagos y ríos. Cuando las algas mueren caen en el fondo, y su descomposición por acción bacterial, es un proceso que consume oxígeno, lo que ocasiona la muerte de los peces, cuyos restos aumentan la cantidad de materia orgánica, o disminuye el oxígeno aun más y se produce la muerte de las aguas; es decir la EUTROFIZACION.

La eutrofización aumenta especialmente con las algas verde-azul, las cuales forman natas en la superficie del agua. Se altera el balance entre la fotosíntesis y respiración debido a que sólo

esas especies están en capacidad de realizarla por su excesiva cantidad. La transparencia de las aguas disminuye, su color y olor cambian, provocándose un desequilibrio entre vegetación y animales acuáticos.

Por lo tanto las fuentes que causan la eutrofización acelerada de ríos y lagos se debe al establecimiento de centros urbanos e industriales en las cercanías o dentro de las cuencas hidrográficas, ya que, al depositar sus desechos en las aguas sin haber sido sometidas a un tratamiento adecuado para desincorporar o transformar los elementos que originan la eutrofización, ocasionan el daño. Para prevenir esto, deben limpiarse las aguas, removerse la vegetación muerta y eliminar cualquier tipo de cuerpos flotantes no biodegradables; además, airear las aguas para suplir el oxígeno necesario.

### III.3.5 Embalses

Es un lago artificial donde se almacena agua con los fines siguientes:

- Abastecimiento de agua potable.
- Saneamiento.
- Agua industrial.
- Control de crecientes inundaciones.
- Producción de energía eléctrica.

Los embalses, degradan el ambiente porque afectan los ecosistemas, al modificar el régimen de las aguas. Se justifica la construcción racional de los mismos en previsión de sequías y su utilización en diversos campos de la vida del hombre, en el abastecimiento de agua potable, para el consumo, energía eléctrica y cuando el régimen de lluvias de una región o país lo requieran para riego o consumo animal.

En los embalses existen laboratorios para verificar el grado de contaminación de las aguas en relación con la turbidez, el color, la acidez, los gérmenes, los nitratos, los sulfatos, las sales de potasio y el mercurio. Existen índices para determinar, si tales concentraciones exceden los límites estipulados, por ejemplo, el caso de las sales, grados de ionización, la alcalinidad y su tipo, etc. Sin embargo, no son suficiente los análisis para determinar en que medida afectan a los embalses, las fábricas, plantas industriales, mataderos y otros.

El lirio o la bora son consideradas como el cáncer de las represas y del agua en general.

### III.3.6 Calidad del agua en México

El índice de la calidad del agua se elevó 0.93 puntos entre los periodos de 1989-1990 (44.16) a 1991 (45.09), con lo que pese a esa leve mejoría se mantuvo en la categoría de contaminada. En algunas regiones puede notarse un deterioro marcado de la calidad del agua. De conservarse la actual tendencias requerirán largo tiempo e inmensos recursos para recuperarse de los estragos causados por decenios de uso inadecuado del agua y prácticas contaminantes.

De acuerdo a sus fuentes, la contaminación del agua se agrupa en tres tipos:

- Doméstica o municipal.
- Agrícolas o pecuarias.
- Industriales.

**DOMÉSTICAS:** Las aguas residuales domésticas o municipales están asociadas con la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado con que cuenta la población.

**AGRÍCOLAS:** las aguas de retorno agrícola constituyen una fuente de contaminación muy importante, los residuos agrícolas incluyen agroquímicos (pesticidas y fertilizantes) cuyo impacto se ha manifestado, principalmente, en el porcentaje de cuerpos de agua que se encuentran en estado de eutrofización y en la intoxicación de las especies animales que viven en contacto permanente en el agua como ya se había mencionado anteriormente.

**PECUARIA:** No se dispone en el país información suficiente con respecto a las demandas e índices de generación de aguas residuales; se sabe que esta actividad de crianza representa actualmente un aspecto crítico en cuanto deterioro ambiental y sanitario en las regiones donde se practica, debido a la agresividad de los desechos que producen, al escaso o nulo tratamiento que reciben y a la inadecuada disposición final que se hace de los mismos.

Este hecho no tiene sentido, ya que se trata de desechos orgánicos que se pueden reincorporar a la cadena productiva, como lo demuestra la tecnología de granjas integrales. La producción de ganado porcino se desarrolla preponderantemente en los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Sonora y Veracruz, observándose un crecimiento constante. Es



necesario hacer investigaciones para plantear alternativas de solución en éstas regiones de manera que se incluyan tecnologías y procesos alternativos que disminuyan los efectos contaminantes.

**INDUSTRIALES:** La actividad industrial de México -iniciada al final de la década de los años cuarenta- se encuentra concentrada fundamentalmente en las ciudades de México, Monterrey y Guadalajara. Durante el proceso de crecimiento industrial no se consideraron debidamente los costos ni las dificultades de abastecimiento de agua, lo que trajo como consecuencia diversos efectos, entre los que sobresalen la competencia por el uso de fuentes de abastecimiento con el sector urbano y el consiguiente encarecimiento de los servicios.

### **III.4 CALIDAD DEL SUELO**

Por suelo se entiende el medio terrestre o acuático en que se desarrolla la vida vegetal y animal.

#### **III.4.1 Contaminación del suelo:**

La naturaleza toma unos cincuenta años en la formación de un suelo de fertilidad aceptable, cuya capa superficial está compuesta de *humus*, en el cual se desarrollan gran cantidad de microorganismos que se encargan de descomponer los diversos materiales naturales que caen al suelo: ramas secas, cuerpos de animales muertos, sobra de alimentos y otros.

Microorganismos, compuestos de bacterias, hongos, larvas y demás especies del suelo, constituyen los descomponedores que realizan una función nutricional, es decir, transforman el nitrógeno atmosférico en nitratos que son absorbidos por las raíces de las plantas.

#### **III.4.2 Causas de la contaminación del suelo:**

La degradación del medio natural es responsabilidad del hombre cuando utiliza los suelos productivos con formas, métodos y técnicas de cultivo extensivo e intensivo, con el empleo de una alta tecnología o con los cultivos tradicionales de subsistencia.

La inutilización del suelo y su degradación es debido, principalmente, a la salinización, contaminación química, pérdida de nutrientes, erosión acelerada, conflicto de usos, deforestación y otros.



### Contaminantes degradantes del suelo significación y causas:

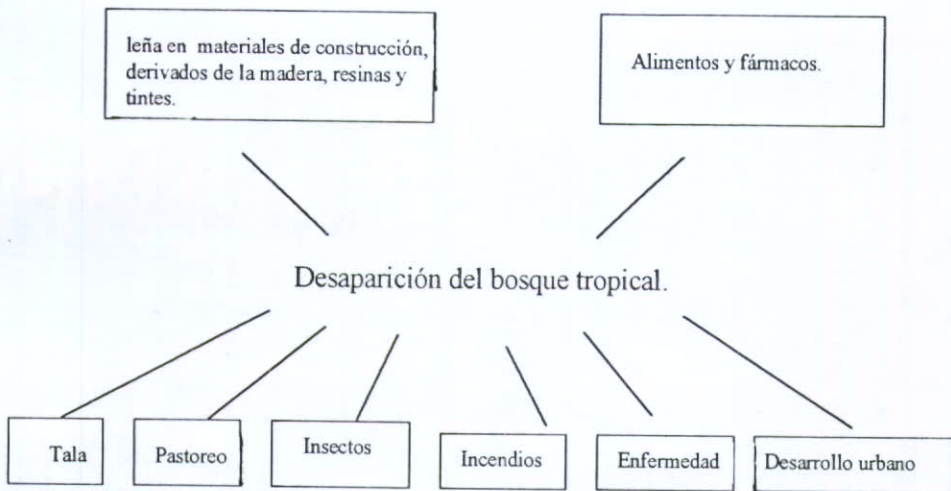
<u>Contaminante:</u>	<u>Significación:</u>	<u>Causas:</u>
Salinificación	Acumulación de sales sulfatadas de sodio y calcio.	Acumulación de sales transportadas por el agua de riego sobre el suelo y el subsuelo formando capas en su superficie.
Contaminación Química	Introducción en el suelo de elementos	Uso frecuente de biocidas en la agricultura: - plaguicidas para combatir las plagas. - herbicidas para controlar el crecimiento de las malas hierbas. -sobreutilización de fertilizantes.
Pérdida de nutrientes	Empobrecimiento del suelo gradual o aceleradamente por sobre explotación o producción de monocultivos.	Prácticas agrícolas inadecuadas.
Erosión acelerada	Pérdida de la capa vegetal u orgánica del suelo por diversos agentes como el agua y el viento convirtiéndolos en improductivos.	El pastoreo, cultivo en laderas sin técnicas adecuadas, tala indiscriminada, incendios y deforestación en las cabecezas de los ríos y movimientos de tierra no controlados.

Conflicto de uso	Uso distinto e inapropiado del suelo para el cual tiene condiciones naturales.	Sub-utilización de enormes extensiones de tierras fértiles dedicándolos a cultivos tradicionales o a la ganadería extensiva. Deforestación de bosques. Tierras agrícolas usadas para expansión urbana y obras de infraestructura.
Radiaciones	Contaminación radioactiva causada por lluvia radioactiva y desechos nucleares.	Destrucción de los animales del suelo. Acumulación de isótopos radioactivos en el forraje del ganado que contaminan la leche de vaca. <sup>52</sup>

### III.4.2.1 DEFORESTACION

La deforestación es la palabra que podría resumir los graves problemas del suelo; sin la necesaria protección que ofrece la cubierta forestal y vegetal, cada vez mas maltratada, por innumerables agentes externos; el suelo se erosiona y el avance del desierto se hace imparable.

<sup>52</sup> BELLORÍN Morgado, Luisa. RIVAS Franco, Julián. "Ambiente. Ecología Desarrollo y Educación". p. 52



53

La comisión de Desarrollo Urbano y el Medio Ambiente de América Latina y El Caribe en su informe de 1992 señala como causantes de deforestación a: colonos o campesinos, pequeños industriales, indígenas, grandes propietarios, agencias nacionales y estados; quienes deforestan por: especulación, incentivos fiscales, grandes proyectos hidroeléctricos o mineros, cultivos para exportación o subsistencia, ganadería, reacomodo de población y explotación forestal.

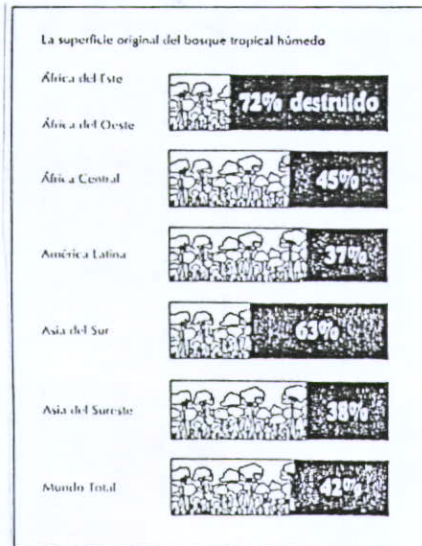
### La tala y la quema

Otras de las causas más comunes para la degradación del suelo son la tala y la quema, estas destruyen directamente la vegetación natural de un lugar. Esta es el conjunto de plantas que existen en forma espontánea en una región, área o sitio.

La vegetación ha sido intervenida por el hombre con el fin de aprovechar su madera, corteza y frutos, o para sustituirla por actividades agrícolas y ganaderas, lo que ha producido desequilibrios ecológicos graves, muchas veces irreversibles. La participación del hombre en la deforestación de grandes extensiones de bosque por medio de talas, rozas y quemas, constituyen formas masivas de intervención en la naturaleza.

<sup>53</sup> VAZQUEZ Torre, Ana Ma. Gpe. "Ecología y Formación Ambiental". p. 222

Gráfico 4: La destrucción del bosque tropical, gran impacto humano sobre los ecosistemas.



Fuente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)<sup>54</sup>

Talar es cortar por la base del tronco, los árboles y arbustos de un bosque. Rozar es cortar a nivel del suelo, la vegetación baja, secundaria, constituida fundamentalmente por arbustos.

La tala y la quema ha sido empleada para:

- La agricultura de subsistencia.
- Explotación de madera.
- Desarrollo urbano
- Uso ganadero.
- Construcción de vías de comunicación.
- Instalaciones recreativas, industriales, represas, desarrollos turísticos y otras obras de infraestructura para uso del hombre.

La tala se justifica en algunos casos; pero cuando se hace sin considerar el respeto y conservación del ambiente y sin usar tecnologías adecuadas se producen graves deterioros a la vegetación.

<sup>54</sup> *Ibidem*, p. 223.



La quema se produce, principalmente para destruir material de desecho, producto de la tala o roza en un área determinada. Cuando se refiere a un fuego incontrolado que destruye a vegetales vivos, es un fuego no conveniente ni autorizado y causa graves daños ecológicos y económicos a la tierra

#### Efectos de la tala y la quema:

- La degradación de los suelos los cuales se erosionan.
- La destrucción de las sabanas y de los bosques disminución de la cantidad y calidad de los pastos. Propicia la erosión de los suelos.
- Desaparecen algunos caracteres de las plantas cuando arrasan con vegetales florísticos.
- Al desaparecer la vegetación se altera el hábitat de la fauna silvestre y se suprime o altera su alimentación, se modifica el suelo y el subsuelo.
- Deslizamientos y derrumbes en terrenos en pendientes al desaparecer la capa protectora de los suelos.
- Endurecimiento de los terrenos planos por acción del agua y los vientos, al desaparecer la capa vegetal.
- Desmejoramiento del paisaje.
- Degradación de la interrelación flora- fauna- suelo y bellezas escénicas que repercuten notablemente en lo socioeconómico. Eliminación de los beneficios que se obtienen directamente de los bosques.
- Cambios en la composición del aire al no producirse la fotosíntesis por disminución del oxígeno. Altera el ciclo climático, varía la temperatura, la humedad y se altera también el régimen de las lluvias.

#### **III.4.2.2 Residuos sólidos**

La contaminación del suelo fue objeto de notable incremento cuando se produjo el gran desarrollo de la tecnología, que hizo aumentar los desechos industriales y domésticos en tal cantidad que constituye un problema no resuelto en ningún país.

Los materiales y desechos que constituyen la basura en sentido propio, después de recolectados son incinerados en muchos países; en otros utilizan el relleno sanitario o tiraderos a cielo abierto.

Por su origen, los residuos sólidos se clasifican como municipales, industriales no peligrosos y peligrosos. En el tercer caso se toman en cuenta para su agrupación, además de su fuente de origen, las necesidades de manejo, tratamiento y disposición bajo ciertas condiciones.

Tabla 5: Formas de confinamiento de la basuras y riesgos implicados.

Tipos de tiraderos	Riesgos
Clase: rellenos sanitarios	No tienen estudios de ubicación ni capas de impermeabilización. No se detecta y se da tratamiento a los lixiviados que se generan.
Clase: sitios de confinamiento de residuos peligrosos.	Requieren una gran sofisticación para su diseño y manipulación, ya que deberían manejarse con normas muy estrictas, así como confinarse en recipientes de materiales especiales capaces de contener escurrimientos, derrames o filtraciones de las sustancias nocivas. La experiencia indica que en países como México este sistema no es el idóneo.
Clase: tiraderos a cielo abierto (fijo o difuso, que aparece en fijo o difuso, que aparece en cualquier lugar).	Generan complejos procesos de contaminación de agua, suelo y aire. Por degradación microbiana generan en primera instancia bióxido de carbono amoníaco y agua. Pero también puede producirse hidrógeno, monóxido de carbono y metano. En basureros a cielo abierto se ha detectado la producción de propano, fosfina, óxidos de nitrógeno ácido sulfúrico, etc. Si estos materiales superficialmente contaminan el suelo y el aire, cuando se lixivian tienen efectos sobre el suelo y mantos freáticos.

55

#### RELLENOS SANITARIOS:

El tratamiento de la basura es complicado y costoso, agravado por los vidrios, la chatarra y el plástico, prácticamente indestructible. En tal sentido se emplea el relleno sanitario que consiste

<sup>55</sup> Ibidem.p. 220.

en enterrar y cubrir los desechos compactados en profundos desniveles. Se dispone ordenadamente la basura cubriéndolas con capas de tierra .

Para la creación de un relleno sanitario debe preverse lo necesario para no causar daño a los ecosistemas, como en el caso de que se hagan los rellenos en zonas pantanosas que, además de desaparecer estos sistemas acuáticos, contaminan las aguas de las capas subterráneas que drenan en los pantanos. Esta situación, hace obligatorio, que antes de destinar un espacio para un relleno sanitario, se hagan los estudios para corrientes de agua, ubicación de las mismas, características del suelo, ubicación en atención de viabilidad, centros poblados, costos, etc.

#### INCINERACIÓN:

La incineración es otra técnica empleada para hacer desaparecer la basura, con la ventaja de que muchos desechos domésticos, comerciales e industriales al quemarse generan energía eléctrica, gas y vapor. La instalación de una planta incineradora, si no se tienen en cuenta estudios y técnicas adecuadas, puede ocasionar contaminación del aire y de las aguas cercanas, la proliferación de roedores e insectos, además de estropear el paisaje.

#### TIRADEROS A CIELO ABIERTO:

Otra forma de manejo de los residuos, sobre todo domiciliarios es simplemente trasladarlo en camiones y depositarlos en terrenos desocupados de la periferia de las poblaciones, estos son los tiraderos a cielo abierto.

Se ha calculado que en un tiradero a cielo abierto de 40 ha. y 3 m de profundidad, contando con una precipitación pluvial de 500 mm anuales producirá 120 000 m<sup>3</sup> por año de *lixiviados*.

Los residuos industriales y hospitalarios, muchos de ellos corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y/o biológico-infecciosos, constituyen otra fuente de contaminación que afecta la calidad del suelo, el aire y el agua; puesto que en muchas ocasiones también van a parar a los tiraderos.

Las zonas en donde existe una mayor concentración de residuos de naturaleza peligrosa en México son: Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Coatzacoalcos, Minatitlán y Pajaritos, en Veracruz; Zona Metropolitana de Guadalajara en Jalisco, Zona Metropolitana de Monterrey en

Nuevo León; Conturbación de La Laguna, en Coahuila; Salamanca, Celaya, Irapuato y León, en Guanajuato; Ciudad de Querétaro y San Juan del Río en Querétaro; Tampico, Ciudad Madero y Altamira, en Tamaulipas; San Luis Potosí, en el estado del mismo nombre; Zona Fronteriza Norte; Puebla, Puebla, Tlaxcala, Tlaxcala; Aguascalientes, Aguascalientes; Orizaba, Córdoba y Veracruz en Veracruz; Corredor Industrial Lerma y Toluca, en el Estado de México.

Se ha calculado que en la zona metropolitana de Guadalajara se producen 3,500 toneladas diarias de basura, de las cuales 1,850 son domiciliarias y 1,650 de comercios, mercados sitios de reunión, parques, jardines y vías públicas. Estos residuos son concentrados en distintas áreas de la periferia de la metrópoli.

La quema de basura municipal a cielo abierto genera 80 toneladas por día de monóxido de carbono, 30 toneladas de hidrocarburos, 20 toneladas de partículas sólidas, 7 toneladas de óxido de nitrógeno y azufre, y una cantidad no cuantificada de compuesto de cloro y cadmio, producto de la combustión de plásticos.<sup>56</sup>

### DESPERDICIOS DOMÉSTICOS

La técnica más apropiada para tratar los residuos domésticos no tóxicos es el reciclaje de la basura que permite recuperar la mayor parte de éste.

Un primer paso para recuperar la basura es comenzar a tratarla desde los hogares, con el siguiente procedimiento:

- 1.- Separar la basura en dos grupos: materia orgánica de fácil descomposición, materiales sujetos a la putrefacción y materiales inorgánicos.
- 2.- Desmenuzar la basura para reducir su tamaño y facilitar su transporte. Utilizar los desperdicios de alimentos como abono para las plantas o como alimentos para los animales.
- 3.- Clasificar los materiales inorgánicos como el papel de periódico, latas, cartones, vidrio y otros que pueden venderse o emplearse en la satisfacción de diferentes necesidades.

Además de los desperdicios de cocina en los hogares se generan residuos aún mas contaminantes, como los siguientes:

<sup>56</sup> GRADILLA Domy, Misael. "Jalisco a Tiempo". U. de G. Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo. 1994.



Tabla 6: Artículos domésticos contaminantes.

Tipo de artículo	Descripción del artículo.
1) Limpiadores domésticos	Destapacaños, limpiapisos, detergentes para ropa y loza, pulidores de piso, limpia hornos, etc.
2) Materiales para el mantenimiento de la casa	Pinturas, barnices, lacas, pegamentos de contacto, solventes, selladores, etc.
3) Productos para jardín	Herbicidas, insecticidas, fertilizantes, etc.
4) Medicamentos	Todas aquellas sustancias que por riesgosas requieren de receta médica para su adquisición.
5) Cosméticos	Los mas inocuos probablemente son: el lápiz labial , la crema para cara y el jabón de baño, los aerosoles (fijadores de pelo, desodorantes), los tintes y permanentes, removedores de pinturas de uñas, etc., pueden presentar sustancias contaminantes ocultas.
6) Productos para el auto	Aceites, líquidos para frenos y transmisiones, aditivos par motor, radiador, etc.
7) Otros	Materiales de pintura, tinta, productos para pruebas fotográficas, etc.

37

Millones de toneladas de basura se depositan en todo el mundo directamente sobre la tierra sin ningún tipo de impermeabilización, provocando filtraciones que llegan a las aguas subterráneas de poca profundidad.

Las diferentes alternativas para tratar los residuos son peligrosas o generan otro grado de contaminación. La mejor manera de luchar contra la basura, es no producirla. Los esfuerzos deben encaminarse a modificar los procesos de producción desde el principio. Los residuos domiciliarios son menos peligrosos que los industriales, pero están menos controlados, sobre todo en las caóticas ciudades sobre pobladas del tercer mundo.

<sup>57</sup> VAZQUEZ Torre, Ana Ma. Gpe. "Ecología y Formación Ambiental" p 220.

### III.4.3 Efectos de la contaminación del suelo:

El deterioro del suelo se manifiesta por un grave empobrecimiento que influye en su rendimiento y utilización como recurso, sea para la agricultura o en la ocupación por áreas urbanas. Además produce otros efectos sobre los cuerpos de agua y sobre las masas atmosféricas.

Tabla 7: Efectos de la contaminación del suelo.

Sobre las aguas y suelos	Contaminación de las aguas. Erosión de los suelos. Inundaciones.
Sobre el clima	Cambios de temperatura. Humedad Intensidad de los vientos.
Sobre la flora y la fauna	Poco desarrollo de la vegetación o desaparición de las especies. Especies de animales en proceso de extinción o desaparecidas. Disminución de la producción animal y vegetal.
Costo social	Reducción del abastecimiento de agua. Deslizamiento de los suelos en zonas pendientes. Abandono del campo por la población rural. Sobrepoblación en las áreas urbanas Marginalidad creciente. Problemas de salud Fuertes problemas económicos.

### III.4.4 Degradación de la calidad del suelo:

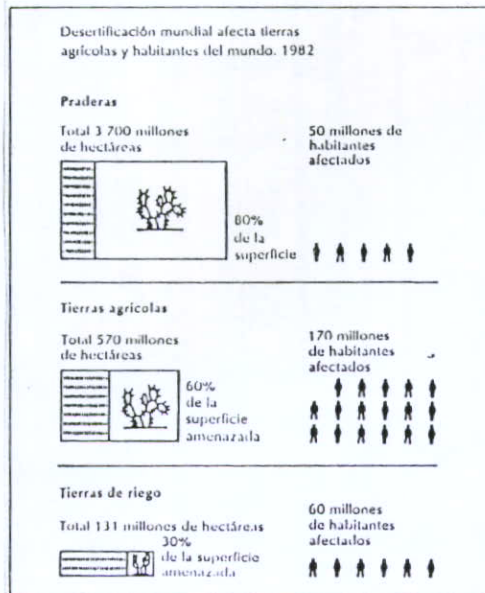
La concentración acelerada de la población ha provocado una urbanización progresiva del país, un activo proceso de industrialización, modificaciones en las políticas relativas al campo, etc., que se han traducido durante los últimos 40 años en cambios drásticos en el territorio nacional.

Ante la demanda creciente de productos agrícolas, pecuarios, forestales, mineros, etc., para la satisfacción de las necesidades urbano industriales, se han alterado, irreversiblemente, superficies que antes conformaban macizos forestales, bosques, pastizales, valles y cuencas naturales.

La expansión de las actividades agrícola y ganadera ha tenido una influencia notable en la reducción de bosques y selvas. En el siglo pasado casi la tercera parte del territorio eran tierras forestales, en el presente, se ha reducido hasta representar alrededor de la cuarta parte, y esta proporción continúa disminuyendo.

En las selvas tropicales, donde, abundan especies de gran valor económico, la relativa escasez de árboles de maderas preciosas y su dispersión han implicado que su explotación se realice mediante la destrucción de amplias superficies de selvas.

Sin la necesaria cubierta vegetal, el suelo se empieza a erosionar e inicia el proceso de desertificación.



Desertificación a nivel mundial. Los desiertos se expanden como resultado del impacto ambiental. Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO).<sup>58</sup>

La destrucción ecológica de la tierra consiste en la pérdida de recursos especies o elementos específicos y, especialmente, en la alteración de funciones ecológicas necesarias y la pérdida de sistemas ecológicos importantes y vitales.

### III.5 SOLUCIONES:

Ya que las causas de la contaminación son muy variadas, también las soluciones deben aplicarse a las diferentes áreas: técnicas, industriales, culturales, políticas, sociales, legales y educativas.

A continuación se presentan algunas ideas particulares para soluciones. Por supuesto la práctica de estas ideas será la verdadera solución.

#### Posibles opciones para afrontar el impacto ambiental sobre los recursos naturales.

Optimización del conocimiento y manejo de las reacciones bioquímicas de las aguas.	Conocimiento y manejo de las reacciones bioquímicas que se efectúan en los medios naturales (río, lago, suelo, etc.) Estas reacciones deben conocerse perfectamente para que puedan manipularse en condiciones controladas y a velocidades óptimas.
Uso de la luz solar como fuente de	Una de las ventajas del uso de la energía solar, es que se colecta y regula a través

<sup>58</sup> VAZQUEZ Torre, Ana Ma. Guadalupe. "Ecología y Formación Ambiental". p. 225.



energía.	de fotoceldas y batería, por lo que no requiere un cuidado exagerado para su manipulación. Además, el sol es hasta la fecha una fuente ilimitada de energía.
Uso del esquilmo de caña como alimento para ganado.	Se utilizarán las puntas de caña y restos picados, como alimentos para ganado, con objeto de optimizar el aprovechamiento integral de los productos de la caña de azúcar, además de ahorrar recursos o terrenos que en vez de producir forrajes, pueden dedicarse a otro tipo de cultivos. Por otra parte, se evitaría la tendencia de desmontar bosques para introducir pastizales. Lo que erosiona severamente los terrenos y causa pérdidas graves de algunos biomas como los bosques o selvas tropicales.
Optimización del funcionamiento de catalizadores para autos.	En México, el Instituto Politécnico Nacional, experimenta en su etapa final un dispositivo electrónico que podrá abatir hasta en un 30% la contaminación causada por la combustión interna de los vehículos.
Promover el uso de transporte colectivo.	Optimización de medios de transporte colectivo, sistemas cuya fuente de energía no contamine o en su defecto disminuyan considerablemente sus efectos contaminantes.
Medidas educativas formales	Implementación en los programas educativos de clases que apoyen las medidas preventivas de

Utilización de mercadotecnia.	<p>cuidado ambiental.</p> <p>La mercadotecnia y la publicidad en apoyo de campañas educativas y programas de cuidado y protección ambiental.</p>
-------------------------------	--

Uno de los objetivos a alcanzar en la lucha contra la contaminación se refiere a la sobrevivencia del género humano; en cuanto a disponibilidad de recursos naturales como fuente de satisfactores. El concepto es conocido como, el desarrollo sostenido; se refiere a satisfacer las necesidades actuales de la población sin comprometer la existencia de recursos que satisfagan las necesidades de las generaciones futuras.

Es necesario considerar que el hombre no debe agotar la capacidad de carga de la biósfera, y al mismo tiempo es indispensable procurarse los medios para satisfacer su subsistencia lo que el aprovechamiento de los recursos naturales que se encuentran en la biosfera y la explotación sustentable de éstos debe ser equitativa entre los seres humanos, procurando elevar en forma armónica la calidad de vida de todos los habitantes del planeta sin distinción de nacionalidad, sexo, religión o edad.

Existen planteamientos concretos de la ecología relativos a la conservación y explotación de recursos naturales, pero es importante que sean planteados desde un punto de vista educativo de conscientización y acción; y no por medio de reglamentos abstractos e irreales. Donde se considere que la meta de la educación ambiental es lograr que la población, tome conciencia del medio ambiente y se interese por él; y que cuente con conocimientos, aptitudes y motivación necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales, y para prevenir a los que pudieran aparecer en lo sucesivo.

En México en 1986, el Diario Oficial de la Federación anunció, dentro de las medidas a adoptar contra la contaminación, el inicio de una "pedagogía ecológica" formal a nivel nacional. De este anuncio se desprendió el Programa Nacional de Educación Ambiental.

Entrevistado sobre el tema el rector de la Universidad Nacional Autónoma de México José Sarukán reconoció que el problema de la contaminación no es asunto de legislación: "En

general en México tenemos leyes y reglamentos espléndidos, pero la realidad no corresponde con ellos”<sup>59</sup>.

El problema de fondo que está propiciando el deterioro ambiental en México y en el mundo, es que sus pobladores no están educados para ser cuidadosos con los recursos naturales, ni tampoco han aprendido que evitar la contaminación exige pagar un costo, que en un futuro será una inversión.

Lo urgente y que es viable aún en las condiciones económicas que se enfrenta, es la de sensibilizar a la población, enseñarla a utilizar los recursos naturales, cómo manejar la basura y hacerla más conscientes de que el uso indiscriminado de hidrocarburos tiene un costo alto que debe repercutir también en energéticos más caros; pero por una parte con campañas educativas en las que la población se motive a actuar en favor del medio ambiente, una industria ecológica de apoyo para poder recuperar y reciclar lo que es posible, y finalmente el trabajo de las instituciones gubernamentales que fomenten este cambio cultural.

La educación es la única alternativa que va a la raíz del problema de la contaminación del medio ambiente y que además ayuda a resolver problemas económicos actuales y futuros aún más graves.

---

<sup>59</sup> GÓMEZ, Consuelo. “Impacto Ecológico”. Revista Impacto. p.35

**CAPITULO IV: DERIVACIÓN PRACTICA  
ALTO A LA BASURA**

**Separa**



**Reduce**

**Recicla.**



#### IV.1 Antecedentes:

Durante la recolección de información para este trabajo se visitó a la señora Virginia Espino de Setzer, ella es una ecologista práctica que durante 5 años ha trabajado para disminuir el problema de la basura en Guadalajara.

La Sra. Setzer afirma que la mejor forma de solucionar este problema es no producir basura. Ella ha enfocado sus esfuerzos más concretamente al área de basura domiciliaria. Ha sido la promotora de separación de basura e instalación de centros de acopio en diversas colonias principalmente Sta. Anita y Colinas de San Javier.

El lema de su programa es:

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
|                   | 1.- Reduce             |
| Alto a la Basura: | 2.- Separa y reutiliza |
|                   | 3.- Recicla.           |

1.- Reduce: desde el momento de hacer compras las personas deben tomar en cuenta además de las cualidades del producto, que este tenga el mínimo de envolturas y empaques posibles y que éstos sean retornables, reutilizables y reciclables.

Por reutilizables se entiende que además de su primera finalidad, el empaque del producto pueda ser utilizado para otro uso.

2.- Separa: una vez utilizados los productos se seleccionan los desperdicios de la siguiente manera:

a) Orgánicos:

Se compone de desperdicios de jardín como: pasto, hojas, ramas y flores; y desperdicios de cocina: cáscaras de fruta, verduras y huevos, tortillas, restos de comida, huesos, servilletas\*, carne, pescado y pollo.

b) Inorgánicos:

- Metales: latas, tapas, corcholatas, papel aluminio, alambres y clavos entre otros.
- Papel y cartón: periódicos, revistas, cuadernos, bolsas, cajas, etc.

---

\* Se considera que la composición de las servilletas contiene una cantidad insignificante de materia no orgánica o química por lo que puede incluirse en los desperdicios orgánicos.

- Vidrio: botellas, frascos y vasos entre otros.
- Plástico: bolsas, envases, envolturas, tapas, botes, etc.
- Varios: tela, cuero, cerámica, zapatos, aparatos y fibras.
- Control sanitario: pañales, jeringas, curitas, toallas sanitarias, algodones, gasas, colillas

de cigarro.

3.- Recicla: procesar los desperdicios para hacer nuevos productos.

\* Con los desperdicios orgánicos se puede hacer composta o humus; también conocida como tierra vegetal o de hoja; es el resultado de la descomposición natural de la materia orgánica.

Hay varias formas de elaboración de composta, pero en términos generales es la siguiente:

- a) En un lugar sombreado y ventilado, dentro de un hoyo, cilindro de tela metálica, maceta de barro o huacal, coloque 6 cm de aserrín o tierra.
- b) Vierta materia orgánica triturada o finamente picada.
- c) Cubra con una capa de tierra de 2 cm aproximadamente o con desperdicios de jardín como pasto cortado y hojas secas.
- d) Rocíe con un poco de agua.

Cada vez que se tenga una cantidad suficiente de desperdicios de cocina se repiten los pasos b, c y d.

Así después de 30 a 60 días, se convierte en composta; que es un abono magnífico para jardines, parques y puede ser utilizado también en agricultura; sustituyendo o combinándola con fertilizantes, con la ventaja de que es más económico y le devuelve a la tierra las vitaminas y minerales.

Nota: se recomienda que las pilas usadas se queden en casa, en un frasco tapado, ya que de otra manera, al llegar a los tiraderos a cielo abierto, resultan altamente contaminantes con la acción de la lluvia, el aire y el contacto con otras sustancias químicas que se forman en los tiraderos como resultado de la revoltura de la basura. También se hace notar la conveniencia de no usar productos, desechables y no retornables.

Después de la separación de desperdicios domiciliarios se puede decir que la generación de basura se ha reducido a un 20 % (control sanitarios y otros) y lo demás es material reciclable.

\* Materia inorgánica: para su reciclado se puede llevar a los centros de acopio, donde son comprados por empresas como materia prima.

En Guadalajara se tienen los siguientes centros de acopio:

#### CENTROS DE ACOPIO EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

Colonia: Lomas Altas A. C. Cáncer y la Luna.	Tuzanía INFONAVIT 2a sección. Periférico y Av. Sta Margarita..
Colonia: Jardines Universidad: Av. Patria y Salvador Madariaga.	Fracc. Arboledas INFONAVIT. Paseo de la Arboleda y Periférico Norte.
Colonia: Jardines Vallarta. Av. Patria y Av. Novelistas.	Conjunto Habitacional Cordilleras 1a Sección. Av. Patria y Sebastián Bach.
Colonia: Valle Real Lomo y Acero.	Conjunto Habitacional Cordilleras 2a Sección.
Colonia: Chapalita. Niño obrero y Xicotecalta.	Cordilleras y Héctor Berliotz  Conjunto Habitacional Los Andes.
Colonia: Real Vallarta. Av. Miguel Angel y El Greco.	Av. Cordilleras y Las Torres.  Conjunto Habitacional Laureles 2a sección.
Colonia: Patria Universidad. Tejada de la Barranca y Luis Stevenson	Av. El Vigía y Av. El Peón Madero

Pinar de la Venta. Carretera a Nogales y Paseo Primavera.	Conjunto Habitacional UAG 1a sección. Módulo de seguridad entrada al fraccionamiento.
Colonia: Santa Margarita 1a Sección. Av. Las Torres y Santa Paula.	Conjunto Habitacional UAG 2a sección. Av. San Idelfonso y San Rafael.
Centro social Tuzanía Av. Tuzanía (al costado del centro social)	Conjunto Habitacional Alta Gracia Av. de la Mancha y Av. Industria Textil
Unidad Habitacional FOVISTE. Manzana 11 (a un costado de las canchas deportivas) Colonia: Cd. de los Niños. Sn Luis Gonzaga y Sta Teresa de Jesús.	Residencial San Wenceslao. Paseo de la Nobleza y Paseo del Bosque. Empresa Kódak Av. Mariano Otero Nte. # 408.
Colonia: Ciudad Granja Av. Central y Calzada de los Fresnos.	Colonia: Arcos de Zapopan. Arco Severo y Arco Estrella.
Colonia: Plaza Guadalupe. Av. Guadalupe Nte. # 5830 y Copérnico.	Colonia: Pinar de la Calma Av. del Pinar y Sierra de Mazamitla.
Colonia: Villa Universidad Juan Palomar y Enrique Gómez Carrillo.	Colonia: Mirador del Sol. Sayil y Helios.
Colonia: Royal Country Av. Principal y Av. Patria.	Colonia: Tepeyac Casino. Av. de los Leones y Av. Nacionalidades.

.. En estos lugares se tiene contacto con las empresas recicladoras. A continuación se presenta una lista de algunas de estas con los datos básicos.



## DIRECTORIO DE RECICLADORES:

## PLÁSTICO:

Recicladora:	Teléfono y dirección:	Características del material:
Paraplásticos S.A. de C.V.	Tel. 660 61 65 Occidental #81 Col. Atemajac del Valle. Guad, Jal.	Todo tipo de plásticos, (separado y limpio preferentemente ) politetileno de alta y baja densidad, poliestireno, y polipropileno.
La Mina Materiales Reiciclables.	Tel. 625 52 94 Manuel Acuña # 770 Esq. Federalismo.	Todo tipo, es intermediario.
Plásticos Recuperados	644 31 03	Politetileno de alta y baja densidad, clasificado y limpio.
Rivera Ulloa S.A. de C.V.	Tels. 629 63 43 627 00 71. Circunvalación Poniente # 676. Cd. Granja.	Polietileno de baja densidad, limpio y de preferencia ya molido.
Fábrica de Escobas Barre, Barre.	Tels 655 81 59, 684 00 21 y 684 15 75. Ventura Anaya # 93 (calle 76) Sector Libertad.	Plástico de cualquier tipo, preferentemente polietileno, polopropileno, poliestireno y algo de PVC, limpio y clasificado.

## CHATARRA Y METALES:

Recicladora:	Teléfono y dirección:	Características del material:
METALCO	Tels 610 35 68 y 610 35 69. Fruto Romero # 24 38 Frac. Higerillas.	Solamente acero al carbón y acero inoxidable, limpio de impurezas.
Salvamento de Metales.	Tel. 611 42 33 Arroz # 245 Col. La Nogalera.	Metales, latas de aluminio compactadas, chatarra, inox, radiadores.
Atención: Sr. Benito Gutiérrez.	Calzada Cipreses # 245 Cd. Granja	Separados hierro, aluminio y cobre.
Compra Venta de Chatarra.	Manuel Acuña # 777 Esq. Federalismo.	Balastras, acumuladores.
Cd. De los Niños del Padre Cuellar.	Sta. Teresa de Jesús Col Cd. de los Niños.	Metales separados.

## PAPEL Y CARTÓN:

Recicladora:	Teléfono y dirección:	Características del material:
La Mina	625 52 94 y 625 00 07 Manuel Acuña # 766 y 772.	Clasificado (no necesario), limpio seco, sin papel carbón.
Empaque Modernos de Guadalajara, S. A.	688 00 01 /06 /22 /97 Km. 7.3 carretera a Guad, El Salto.	Sin arrugar y seco. Papel cartón sin capas de plástico, formas de oficina sin papel carbón.

Fábrica de Papel Guadalajara.	617 21 20, 617 41 68 Pablo Valdez # 578 S.L.	Sin arrugar y seco. Papel cartón sin capas de plástico, formas de oficina sin papel carbón.
Cartón del Caribe S.A.	653 14 39 Prolongación Munguía.	Sin arrugar y seco. Papel cartón sin capas de plástico, formas de oficina sin papel carbón. No se aceptan tiras de papel de computadora.
Fábrica de Cartón el Batán	660 33 34 660 75 56 Km. 3 Carretera a Saltillo # 140	Papel y cartón sin capas de plástico. Sin arrugar y seco.

## VIDRIO:

Recicladora:	Teléfono y dirección:	Características del material:
Sr. Gildardo Ramos	658 30 53	Recoge cualquier cantidad. Frascos limpios y sin tapas, si el vidrio es triturado clasificarlo y separarlo por colores: verde, blanco y ambar.
Sr. Víctor García	645 91 37 Cóndor # 1594, esq. Ruisseñor. Col. Morelos. S.J.	Recoge cualquier cantidad. Frascos limpios y sin tapas, si el vidrio es triturado clasificarlo y separarlo por colores: verde, blanco y ambar.

Sr. Benito Gutiérrez	Calzada Cipreses # 245 Cd. Granja.	Frascos limpios y sin tapas, si el vidrio es triturado clasificarlo y separarlo por colores: verde, blanco y ambar.
VITRO	621 73 57 , 6 22 81 95 y 697 91 15.	Separar por colores y triturar.

Para que el material (vidrio, metal, plástico) esté en condiciones de venta debe estar limpio, lo mejor es lavarlo desde los hogares.

Los precios aproximados por material inorgánico que pagan estas empresas son:

Plástico	250 pesos por tonelada.
Papel archivo y periódico	400 pesos tonelada.
Cartón	150 pesos tonelada.
Vidrio	100 pesos tonelada.
Aluminio	5,000 a 10,000 pesos tonelada.

(Datos a mayo de 1995)

La Sra. Virginia ha participado en varias Ferias Internacionales del Libro con su stand de separación de basura y este año se le ofreció un espacio para el mismo. Durante la entrevista, surgió el comentario del próximo evento a realizarse en la Expo Guadalajara; el cual consistiría en un festival para niños y jóvenes organizado por las mismas personas encargadas de la Feria Internacional del Libro. La Sra. Setzer pidió ayuda para la realización de este taller y después de consultarlo, se acordó que la derivación práctica de esta investigación sería la asesoría pedagógica para el taller de educación ambiental.

#### IV.2 PLANEACIÓN:

Una vez que se estuvo de acuerdo en este punto, se contactó con la Srita. Paloma Gallegos Coordinadora de Educación Ambiental del Parque Agua Azul. Después de una cita con el director del parque Ing. Raúl López Velázquez y con Sr. Oscar Rodríguez Romero Jefe del Depto. de Educación Ambiental, aceptaron apoyar al stand de la Expo con personal del



parque y a cambio se le ofreció difusión para que los jóvenes y niños conozcan el Parque. Ahora el Parque Agua Azul se ha convertido en un centro de educación ambiental.

Después de varias reuniones para analizar los recursos con que se contaba, y para planear las actividades del taller, se organizaron las actividades y se llegó a la conclusión de la necesidad de alguna empresa patrocinadora.

Se solicitó una entrevista en la empresa Arrow concesionaria del manejo de la basura del municipio de Zapopan. En la entrevista con la encargada de relaciones públicas de la empresa Sra. Consuelo Miramontes se le dio a conocer el proyecto y se le solicitó apoyo. La Sra. Setzer había sido invitada varias veces a conocer la empresa y en esta ocasión se decidió a asistir por considerar que el taller de educación ambiental era de interés también para la empresa. El resultado de la entrevista no fue útil para el proyecto ya que la empresa no otorgó ninguna ayuda a pesar de que reconoció la importancia de la labor educativa para disminuir el problema de la basura.

El Instituto Goethe de Guadalajara, prestó, el video de 29 minutos "Basura bajo control", que fue consultado como información para conocer lo que se hace en el país más avanzado en educación ambiental para solucionar el problema y se reservó como material alternativo para usarlo en el taller.

En seguida se presenta un escrito que se entregó al personal de apoyo del taller.

### **PAPIROLAS: FESTIVAL CREATIVO PARA NIÑOS Y JÓVENES.**

FECHA: miércoles 17 de mayo a domingo 21 de Mayo de 1995.

LUGAR: EXPO, Guadalajara.

HORARIO: miércoles-a viernes de 9:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 19:00 horas. Sábado y domingo de 10:00 a 19:00 horas.

DURACIÓN: 5 días.

VISITAS: \* Programadas: escuelas miércoles, jueves y viernes de 9:00 a 13:00 horas.

\* Libres: miércoles, jueves y viernes de 14:00 a 19:00 horas. Sábado y domingo de 10:00 a 14:00 horas y de 15:00 a 19:00 horas.

**TALLERES:** Para bajitos de 3 a 5 años.

Para chicos de 6 a 12 años.

Para jóvenes de 13 a 15 años. Taller de educación ambiental: “Separación de basura: Patrulla Papirolas”, “Guardabosques”, “Tierra Media”, entre otros.

**EXPOSICIONES:** Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Museo del Niño “El Papalote”.

INEGI, entre otros.

**ÁREA COMERCIAL:** Helados Bing, Pizza Hut, La Casona, Agua Pureza, El Occidental, El Informador, Siglo XXI, entre otros.

### **Taller de educación ambiental.**

#### **Separación de basura.**

#### **“Patrulla Papirolas”**

Dirigido a jóvenes de 13 a 15 años.

### **OBJETIVOS:**

1.- Informar a los jóvenes del problema que representa el alto volumen de generación de basura domiciliaria y 2.- Capacitarlos para la separación de desechos, así como en la fabricación de composta.

### **SÍNTESIS DEL TALLER:**

Mediante actividades activas-participativas, guiar a los jóvenes en un proceso de información, razonamiento y concientización sobre el problema de la generación de basura, con la finalidad de que aporten ideas de aplicación personal para la solución de este problema.

### **SESIÓN POR TIEMPOS:**

- |  |            |
|--|------------|
| a) Video   | 5 minutos. |
| Comentarios  | 5 minutos. |
| b) Dinámica de la pirámide<br>de recursos naturales. | 4 minutos. |
| Comentarios.   | 3 minutos. |



- Ana Cecilia Glez Villalobos. Tel. 122 92 28.
- 6.- Encargada de ecoteatro cocina  
Adriana Chao Palazuelos Tel. 631 74 30
- 7.- Ecoteatro cocina.  
Susana Díaz Martínez Tel. 641 31 65
- 8.- Encargada del equipo de apoyo del personal del Parque Agua Azul y ecoteatro. (campo)  
Paloma Gallegos Tel. 632 89 52.

Equipo de apoyo:

Azucena Saldaña.

Mónica Martínez.

Cutberto.

Juan Pablo.

Jorge

#### HORARIO:

Hora:	Miércoles 17:	Jueves 18:	Viernes 19:	Sábado 20:	Domingo 21:
9:00	Virginia	Virginia	Rocío	Virginia	Virginia
a	Rocío	Rocío	Ana Ceci	Paloma	Rocío
13:00	Ana Ceci	Adriana	Loren Ochoa	Susy Díaz	Susy Díaz
horas.	Loren Ochoa	Loren Arregui	Loren Arregui	Adriana	Juan Pablo
14:00	Virginia	Virginia	Virginia	Rocío	Virginia
a	Paloma	Paloma	Paloma	Paloma	Rocío
19:00	Azucena	Juan Pablo	Cutberto	Mónica	Paloma
horas.	Cutberto	Cutberto	Azucena	Juan Pablo	Mónica.

Se presenta en seguida el plan de sesión y el plano del stand señalando las áreas para cada actividad.



**PATRULLA PAPIROLAS.**

**PLAN DE SESIÓN:**

Fecha: 17 al 21 de mayo de 1995.

Lugar: Expo Guadaluajara.

Encargada: Virginia Setzer.

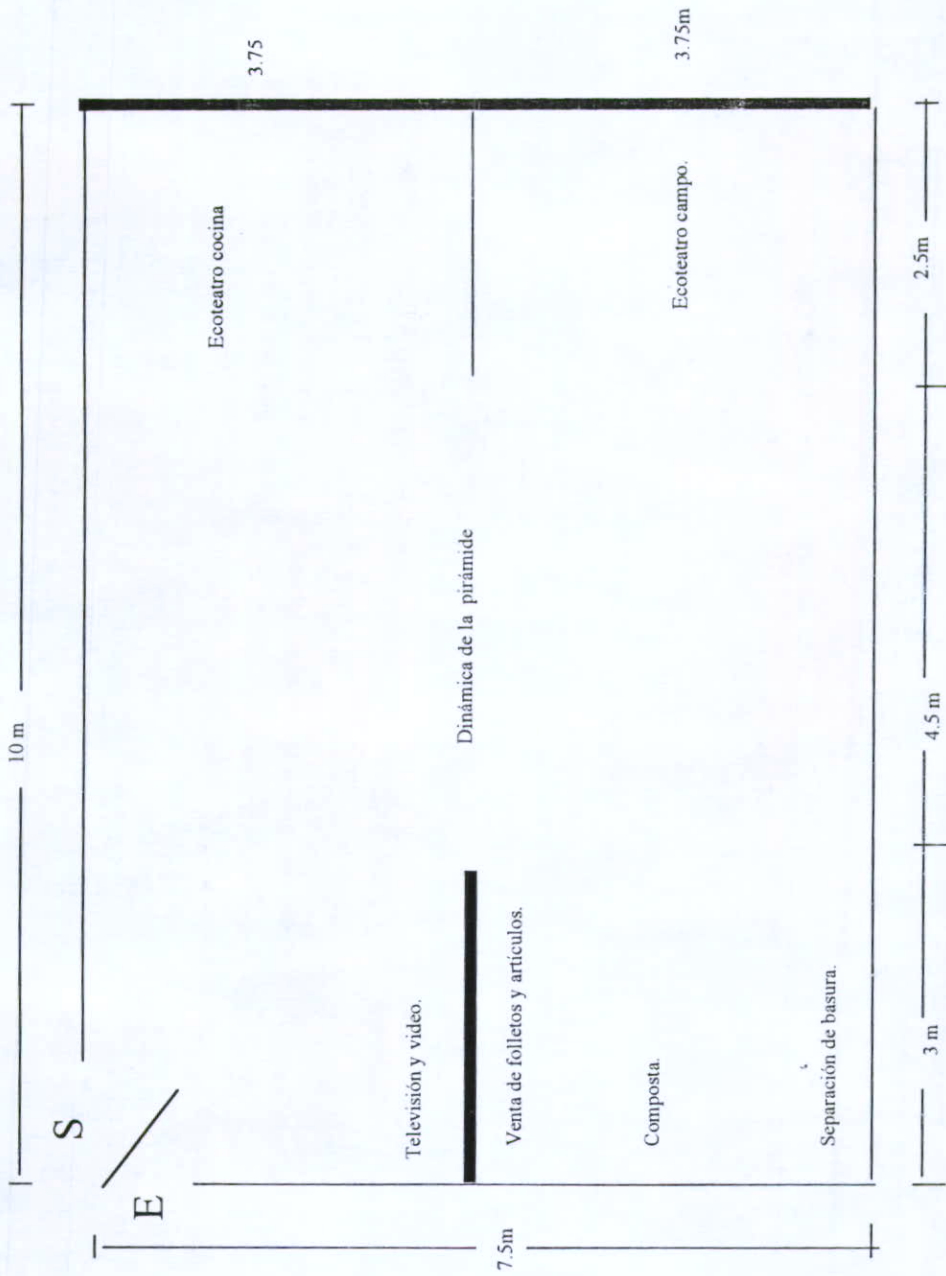
Coordinadora: Rocío Ontiveros P.

**Objetivo General:** Informar a los jóvenes del problema que representa el alto volumen de generación de basura domiciliaria y capacitarlos para la separación de desechos, así como en la fabricación de composta.

<b>Actividad:</b>	<b>Objetivo:</b>	<b>Duración:</b>	<b>Contenido:</b>	<b>Metodología:</b>	<b>Material didáctico:</b>	<b>Bibliografía:</b>
1.- Video.	El participante reconocerá los efectos que la acción del hombre provoca en el medio ambiente natural.	10 minutos	Hábitos de una familia que va a un día de campo.	Expositiva Participativa.	Video Televisión. Videograbadora.	
2.- Cubos.	El joven registrará datos concretos sobre el deterioro ambiental del planeta.	10 minutos	Información sobre la contaminación a nivel mundial en: agua, aire y suelo.	Activa Participativa	Cubos de cartón forrados y decorados con imágenes ambientales e información sobre contaminación mundial.	Revista: "Natura". Marzo, 1992. España.
3.- Ecoteatro	El participante ejemplificará en un sociodrama, los hábitos que generan basura domiciliaria.	15 minutos.	Hábitos diarios de nuestra alimentación que contribuyen a la generación de basura.	Activa Participativa	Escenario Comida.	
4.- Separación de basura	El joven conocerá la forma de separación de desperdicios domiciliarios mediante la explicación de un instructor.	5 minutos.	Clasificación de desperdicios domiciliarios.	Expositiva Participativa.	Macetas, bolsas, tubos, destapacaños, hojas, canicas, lápices, carpeta, florero, papel, entre otros.	
5.- Hacer composta.	El participante descubrirá la forma de hacer composta utilizando desperdicios de comida.	10 minutos.	¿Que es composta? Información sobre las diferentes maneras de hacer composta.	Expositiva Participativa.	Compostero, desperdicios de alimentos, agua, desperdicios de jardín. Folleto.	Buenrostro Massieu, Javier. "Reduce, Reutiliza, Recicla." Ed. BIO

**Evaluación:** se evaluará cada sesión mediante fichas de observación de actitudes en los participantes.

Planeación de las áreas de las actividades.



Para la evaluación, se pensó que por cuestión de tiempo de sesión, no era posible aplicar encuestas o hacer entrevistas a los muchachos participantes, por lo que se decidió que lo más adecuado era la ficha de observación.

Taller de Separación de Basura:

Fecha:	Observador:
Hora:	

Ficha de observación:

Número de actitudes:

	Positivas:	Neutras:	Negativas:
Actividad 1:			
Actividad 2:			
Actividad 3:			
Actividad 4:			
Actividad 5:			
Total:			

Observaciones:


Actividad 1 correspondió a el video.

Actividad 2: dinámica de los cubos.

Actividad 3: ecoteatro.

Actividad 4: explicación y separación de basura.

Actividad 5: hacer composta.

Para clasificar las actitudes se tomaron los siguientes criterios:

Positivas: especial interés, hacer preguntas, participar activamente, comentarios positivos.

Neutros: prestar atención, unirse a las actividades.

Negativas: distraerse, platicar de otra cosa, salirse, cara de enfado o aburrimiento, burlas y comentarios negativos.

Se consideró importante que además de las actividades y explicaciones, era importante para el objetivo del taller, que los participantes se llevaran de forma escrita una síntesis del contenido esencial del taller: la forma de separación de basura y de hacer composta; para lo cual se diseñó un folleto para repartirlo entre los participantes. (Ver anexo 1)

### IV.3 Ejecución:

#### Material didáctico:

En el stand en general se decoró con:

- Cartelones con leyendas como: “La revoltura hace a la basura” , “Tu y yo podemos hacer mucho, ¿sabes cómo?” y “Salvemos al mundo”.
- Murales en las paredes con dibujos abstractos de colores, fotografías de: diferentes tipos de composteros, botes y material para la separación de basura en casa, y centros de acopio.
- Plantas y huacales.
- Letreros a la vista de directorio de centros de acopio en Guadalajara.
- Caricaturas referentes a los problemas de la basura.
- Estante con folletos e información.

#### Actividad 1: Video

Se utilizó televisión, videocassettera y video

#### Actividad 2: Cubos

Nueve cubos de cartón de 35 x 40 cm, decorados de manera que una de sus caras formara entre todos el mapa mundi. La segunda cara con un letrero referente al tema del cubo



(flora, fauna, bosques, desiertos, alimentación, agua, desiertos, tierra, salud); tercera cara información mundial del tema correspondiente; cuarta cara fotografías.

#### Actividad 3: Ecoteatro

Dos escenarios: uno con ambientación de bosque y otro de cocina. Cajas de fruta y empaques de comida chatarra.

#### Actividad 4: Separación de basura

Cartón, papel, cajas, lápices, carpetas, frascos de vidrio, botellas, objetos de vidrio soplado, canicas, bolsas de plástico, botellas de plástico, bloques de plástico reciclado, destapacaños, macetas, latas, tubos entre otros.

#### Actividad 5: Hacer composta

Tres tipos de composteros, vitrina de composta, pasto, tierra de hoja procesada, materia orgánica, agua, etc.

Para hacer la evaluación, los instructores del taller y la coordinadora se encargaron de llenar las fichas.

### **Montaje del Stand:**

Los días 15 y 16 de mayo por la mañana se acudió a la Expo para llevar materiales, escenografías, pintar mamparas, ver instalaciones de contacto eléctricos, llevar cartelones y decorar el stand.

Los días 17 y 18 de mayo se llevaron a cabo las sesiones con el tiempo planeado, pero a partir del viernes 19 fue necesario disminuir las sesiones a 30 minutos ya que hubo mucho más participantes de lo que se esperaba.

El sábado 20 y domingo 21 se permitió la entrada a gente de todas las edades, desde niños pequeños hasta ancianos; se invitó a los padres de los niños a participar como espectadores durante las primeras tres actividades; en la actividad 4 y 5 el grupo se reunió para la explicación de la separación de basura y la elaboración de composta.

En los casos de grupos muy numerosos los grupos eran divididos en 2 o hasta 3 subgrupos.

El dueño de Bodegas Jalisco en el mercado de abastos, Lic. Miguel Gracián prestó 12 huacales para mobiliario del taller y regaló 3 cajas con fruta que sirvió como material para los ecoteatros y para hacer la composta en el stand.

**Número de personas asistentes al taller:**

Miércoles 17:	105 muchachos. 28 adultos.
Jueves 18:	202 Muchachos. 23 adultos.
Viernes 19:	291 muchachos. 62 adultos.
Sábado 20:	384 niños y jóvenes. 104 adultos.
Domingo 21 :	321 niños y jóvenes. 135 adultos.

Total: 1,301 niños y jóvenes

352 adultos.

-----

1,653 personas.

**IV.4. EVALUACIÓN:**

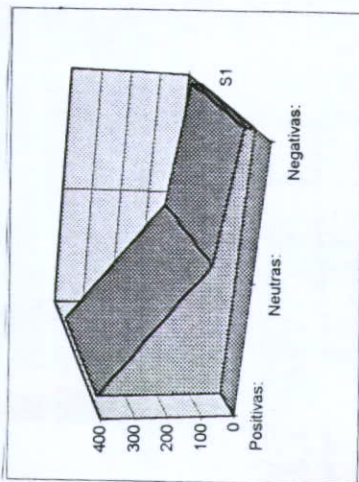
Se esperaba una asistencia de 960 personas y se recibieron 1, 653; es decir que se superaron las expectativas en un 72 %.

En las siguientes páginas se muestran los resultados de las fichas de evaluación.

# RESULTADOS DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN:

mActividad 1: Video: El concierto de la tierra.

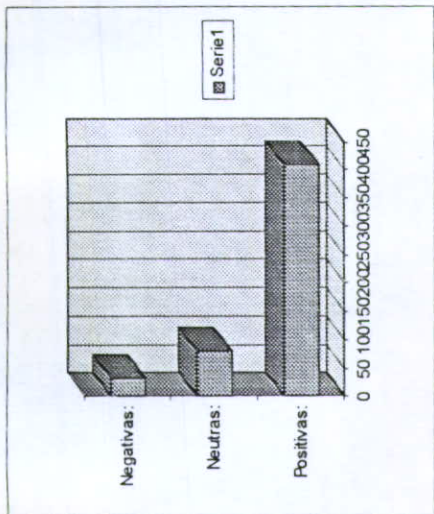
No.de ficha:	Número de actitudes:		
	Positivas:	Neutras:	Negativas:
1	8	2	0
2	9	1	0
3	3	7	0
4	0	0	0
5	8	2	0
6	10	0	0
7	4	6	0
8	0	0	0
9	5	2	3
10	4	3	3
11	8	2	0
12	10	0	0
13	10	0	0
14	9	1	0
15	4	4	2
16	10	0	0
17	9	1	0
18	9	1	0
19	8	2	0
20	7	1	2
21	6	4	0
22	8	1	1
23	8	1	1
24	10	0	0
25	10	0	0
26	10	0	0
27	5	2	3
28	10	0	0
Totales:	202	43	15



Se puede observar en los totales de actitudes que la gran mayoría de los participantes mostraron actitudes positivas es decir el 77.7%, el 16 % fueron neutras y sólo el 5.7% negativas. Se puede considerar que la primera actividad fue bien aceptada.

Actividad 2: Dinámica de los cubos

No. de fecha:	Numero de actitudes:	
	Positivas:	Negativas:
1	6	4
2	10	0
3	7	3
4	5	2
5	8	2
6	10	0
7	9	0
8	3	3
9	6	2
10	8	2
11	8	2
12	10	0
13	10	0
14	9	1
15	4	6
16	10	0
17	7	2
18	5	3
19	8	1
20	9	1
21	8	2
22	8	1
23	7	2
24	10	0
25	7	1
26	9	1
27	7	3
28	10	0
Totales:	218	44



Observando los totales se ve que las actitudes fueron positivas, esto es el 77.86 %; actitudes neutras el 15.71 % y actitudes negativas se observaron el 6.4 %.

La participación de los muchachos fue buena.

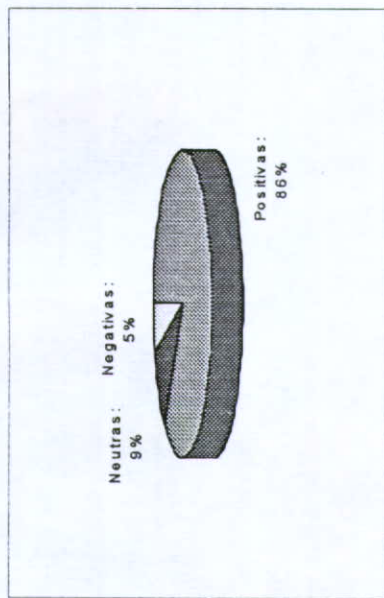




RESULTADOS DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN:

Actividad 3: Ecoteatro

No. de ficha:	Número de actitudes:	
	Positivas:	Negativas:
1	10	0
2	8	0
3	10	0
4	8	1
5	8	2
6	9	1
7	0	0
8	8	0
9	6	3
10	8	2
11	9	1
12	10	0
13	10	0
14	10	0
15	6	1
16	10	0
17	9	1
18	9	0
19	4	5
20	10	0
21	10	0
22	8	1
23	7	2
24	8	2
25	8	1
26	9	1
27	10	0
28	10	0
Totales:	232	25

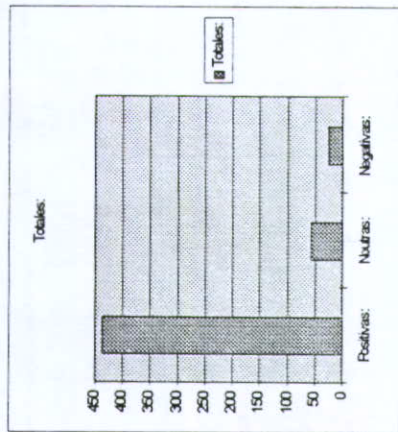


Los resultados del ecoteatro , fueron: actitudes positivas el 86 %, actitudes neutras 9% y finalmente negativas el 5 % del total.

Actividad 3: muy bien aceptada por los participantes.

Actividad 4: Separación de basura.

No. de ficha:	Positivas:	Número de actitudes:	
		Neutras:	Negativas:
1	7	2	1
2	9	1	0
3	8	2	0
4	9	0	1
5	10	0	0
6	9	1	0
7	6	4	0
8	7	0	3
9	4	5	1
10	7	3	0
11	10	0	0
12	10	0	0
13	10	0	0
14	9	1	0
15	6	3	1
16	10	0	0
17	9	1	0
18	9	0	1
19	10	0	0
20	10	0	0
21	9	1	0
22	9	0	1
23	5	3	2
24	10	0	0
25	7	2	1
26	10	0	0
27	6	2	2
28	10	0	0
Totales:	235	31	14



En la actividad de separación de basura se tuvieron los siguientes resultados:

Actitudes positivas : 83.9 %

Actitudes neutras: 11.07 %

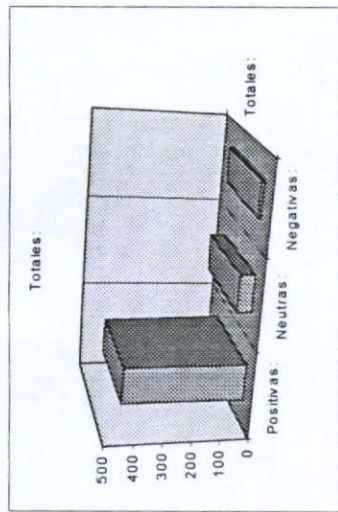
Actitudes negativas: 5 %

Es decir que esta actividad tuvo una alta participación y atención.

RESULTADOS DE LAS FICHAS DE EVALUACION:

Actividad 5: Hacer composta.

No. de ficha:	Positivas:	Numero de actitudes:	
		Positivas:	Negativas:
1	6	3	1
2	10	0	0
3	10	0	0
4	9	0	1
5	10	0	0
6	10	0	0
7	0	0	0
8	10	0	0
9	2	7	1
10	8	2	0
11	9	1	0
12	10	0	0
13	10	0	0
14	10	0	0
15	9	0	1
16	10	0	0
17	9	1	0
18	9	0	1
19	8	2	0
20	10	0	0
21	8	2	0
22	8	0	2
23	6	2	2
24	9	0	1
25	4	5	1
26	10	0	0
27	8	2	0
28	10	0	0
Totales:	232	27	10



Actividad 5 : Hacer composta

Los resultados son:  
 actitudes positivas el 86.2 %,  
 actitudes neutras el 10.3 % y finalmente  
 actitudes negativas el 3.7%

### **Evaluación global:**

Después de analizar los resultados se puede decir que el taller de separación de basura tuvo mejores resultados de lo planeado ya que se esperaba una asistencia máxima de 940 jóvenes y se superaron las expectativas en un 72%.

La secuencia de las actividades fue de la siguiente manera:

Se pensó que la primera actividad el video, fuera apropiada para “romper el hielo”, entre los instructores y los participantes e igualmente para los grupos en los que hubieran personas que no se conocieran entre sí. Por otra parte, el contenido de la actividad tuvo como objetivo el registro de información que corresponde al primer nivel de los objetivos cognoscitivos, según la taxonomía de B.Bloom.

En la segunda actividad: los cubos, el objetivo de este tipo de metodología fue elevar la integración y participación de los muchachos. En el contenido, el objetivo corresponde al área cognoscitiva de primer nivel, es decir registro de información de la contaminación mundial y local.

La actividad del ecoteatro fue la más activa para los participantes, ya que ellos escenificaron una breve obra. En el ecoteatro representaba una situación familiar para los jóvenes sobre sus hábitos alimenticios, después se hacía una reflexión para que los jóvenes reconocieran su propia responsabilidad en la generación de basura. En la realización de esta actividad, se procuró que como resultado de la misma quedara basura orgánica para utilizarla en la elaboración de la composta, y por otra parte, inorgánica para clasificarla.

En esta parte de la sesión en el área cognoscitiva se avanzó al tercer nivel ya que se ejemplificó una situación real y común para los participantes.

Una vez conocido el problema de la contaminación mundial y local, e identificado su propia responsabilidad en él mismo; se les cuestionó sobre soluciones concretas aplicables al problema de generación de residuos sólidos. Mediante el método mayéutico se guió a los muchachos para que descubrieran que la mejor manera de manejar el problema de la basura, es no producirla; logrando esto a través de la separación de desperdicios y la elaboración de composta.



Las últimas dos actividades se orientaron a completar la información sobre la solución del problema estudiado: basura domiciliaria.

En un principio se esperaba aplicar una ficha de observación para cada sesión pero a partir del sábado 20 de mayo no fue posible puesto que la sesión se redujo a la mitad de su tiempo dividiendo los grupos de participantes, de manera que mientras una parte hacía una actividad, la otra parte otra y viceversa. Esto representó que el personal del stand tuviera más trabajo atendiendo a los participantes y en los últimos días no fuera posible llenar las fichas de observación. Así que en los siguientes días la forma de evaluación fue a través de observaciones generales y por el número de asistentes.

Las actitudes positivas registradas oscilaron entre el 77 % y el 87 % en las cinco actividades; las actitudes neutras estuvieron entre el 9% y el 16 %; y finalmente las actitudes negativas registradas estuvieron entre el 3.7 % y 6 %.

Se puede decir que la aceptación de los asistentes en relación a la participación en las actividades fue muy buena; sobre todo en las activas-participativas como el ecoteatro, la cual fue muy novedosa. Puesto que es característica de los jóvenes estar dispuestos a divertirse y participar, en esta ocasión ellos llevaron el peso de la actividad y los instructores sólo orientaron.

Junto con los grupos escolares, asistieron los maestros; ellos estuvieron observando las primeras tres actividades: vídeo, cubos y ecoteatro; en las últimas dos actividades: separación de basura y composta, su participación fue más activa; se unieron al grupo e hicieron preguntas. Esta participación de los adultos tuvo dos ventajas, por una parte se logró llegar a mayor número de oyentes y por otra, el ejemplo que se dio a los jóvenes al interesarse por las soluciones del problema.

En términos generales el taller, no fue de los que más visitantes recibió, en comparación con otros, en los que hubo mayor asistencia. Se observó que los talleres que recibieron mayor asistencia, contaron con elementos atractivos para los participantes, por ejemplo: regalos, juguetes, payasos y espectáculos musicales; por lo que se atribuye una parte significativa de su éxito los "ganchos comerciales".

Las áreas de separación de basura y composta estuvieron muy bien montadas por la Sra. Setzer. Contaban con una variedad de muestras tanto de materiales reciclables como de

sus correspondientes productos reciclados. Estas muestras se dividieron en las cuatro categorías básicas: papel y cartón, vidrio, plástico y metal.

Al público le llamó mucho la atención el ver los productos reciclados, por ejemplo: escobas, destapacaños, canicas, vidrio soplado, tubos de metal. Sobre todo causó admiración el observar los bloques de plástico reciclado y comprimido; y saber que se han empezado a usar para la construcción. Esto es un inicio en la toma de conciencia ya que se puede apreciar que el reciclado además de los beneficios en reducción de contaminación, también tiene ventajas económicas al utilizar un material que no hay necesidad de extraerlo de su fuente natural, sino que simplemente se reprocessa, lo cual representa una inversión económica menor.

La fabricación de composta con todos los materiales básicos reales, los diferentes composteros, y la demostración en vivo, fue muy atractiva; puesto que se explicó que dentro del compostero se efectuaba en esos momentos el proceso de descomposición de materia orgánica, utilizada en los ecoteatros de los días anteriores.

En cada sesión al mismo tiempo que se hacía la explicación, se incluía la demostración; de esta manera los participantes pudieron observar el proceso completo, con la explicación de los detalles. Finalmente se les mostró una muestra de composta ya terminada.

Se hizo énfasis en hacerles notar que tanto el compostero que tenía la materia orgánica en proceso de descomposición, como la composta ya terminada no desprendían mal olor. Este detalle fue particularmente llamativo para los participantes que se acercaban a olfatear para comprobarlo. Algunos comentarios del compostero fueron: “es cierto, no huele mal”, “huele a pasto” y de las muestras de composta el comentario general fue que el olor era como el de bosque.

Además de la atención a grupos, en la entrada del stand cerca del área del compostero fue necesario que alguno de los talleristas estuviera disponible para contestar las preguntas de las personas que sin ser participantes de la sesión, se acercaron a preguntar sobre los objetos colocados en éstas áreas. Entonces se procedía a dar las explicaciones de la separación de desperdicios y los beneficios de hacer esto, así como en el caso de la fabricación de composta.

CONCLUSIONES:

En el primer capítulo se aprecia cómo a pesar de la ubicación en el tiempo y espacio o de las diferencias culturales; en la mente del hombre se encuentra presente un factor común: la conciencia de su propia existencia y del medio que le rodea. Las diferencias en cuanto a esta idea varían desde una postura totalmente utilitarista del hombre respecto a la naturaleza; hasta un “respeto” absoluto a la naturaleza, en la cual esta no debe ser alterada en lo más mínimo.

También se encuentra otra similitud en el pensamiento de los hombre de diferentes culturas: la naturaleza proporciona al hombre los medios para satisfacer sus necesidades; es decir, las personas saben que existe una relación: naturaleza-hombre.

En ocasiones el ser humano no es capaz de reconocer el efecto hombre-naturaleza, es decir, la influencia que también el hombre ejerce sobre el medio ambiente natural, y que posteriormente se convertirá en un efecto de rebote para él mismo.

Esta serie de efectos queda explicado de la siguiente manera:

- 1.- Naturaleza-sobre el hombre
- 2.- Hombre sobre la naturaleza = cambios en la naturaleza.
- 3.- Cambios en la naturaleza-sobre el hombre.

De esta serie de efectos se concluye que existe un doble binomio: naturaleza-hombre y hombre naturaleza; y que dependiendo de la calidad de ambos, la mutua influencia será positiva o negativa. Por lo anterior se deduce que es importante que la persona tenga un correcto concepto del hombre y un adecuado conocimiento de lo que la acción del hombre sobre la naturaleza debe ser.

Aunque por una parte hay notables adelantos en el confort de un sector amplio de la población mundial; por otra parte, la calidad de vida humana de manera general ha disminuido. Por calidad de vida humana se entiende que es la adaptación de la persona con múltiples factores tales como: alimentación, educación, salud, expectativa de vida, acceso a agua potable, vida social, cultural y esparcimiento entre otros; con la finalidad de que viva dignamente de acuerdo a su naturaleza. Todos estos aspectos tienen lugar en un medio físico determinado y el estado en que este se encuentre ejerce directamente una influencia en la calidad de vida, tanto humana, como vegetal y animal.

La influencia de los diferentes factores que componen el medio ambiente puede ser a favor o en contra del perfeccionamiento de los seres humanos. El tener claras estas influencias



ha permitido que los educadores, busquen la manera de estudiar estos factores y pese a su diversidad, intentar utilizarlos de manera que se conviertan en elementos positivos en el proceso educativo.

Aunque se entiende que el proceso educativo parte de una dimensión individual, este fenómeno tiene también una proyección social; por lo que se puede afirmar que la educación ambiental tiene una doble dimensión: personal y social; que además están estrechamente relacionadas con el medio ambiente. Por lo tanto la educación ambiental tiene como misión lograr que el hombre viva y se desarrolle en armonía con él mismo, con otros hombres y con el medio ambiente.

En el momento histórico que actualmente se vive se reconoce que el desarrollo intelectual y tecnológico ha alcanzado un nivel en el que es imposible abarcar los fundamentos de todas las ciencias constituidas. Aquí se comprueba que, mientras más complejo es el nivel de una cultura también lo es el de su proceso educativo. Por lo que éste debe tomar todos los elementos, darles unidad y una correcta orientación, es decir un conocimiento y respeto a la ley natural.

Ya que el hombre es el único ser racional del planeta, se puede también afirmar que es el responsable de la conservación de la tierra y sus recursos. Para que la persona sea verdaderamente responsable; es necesario que ejercite plenamente sus facultades: inteligencia y voluntad. Enfocando, el argumento anterior al área ecológica como ciencia humana, se confirma nuevamente, que es necesaria la educación ambiental, para que esta provea de la información necesaria a la inteligencia, para que esta mueva a la voluntad a la conveniencia de practicar hábitos buenos, con los cuales se llegue a un sano equilibrio entre el hombre y la naturaleza. De esta manera la persona ejercita correctamente su libertad en el aprovechamiento de los recursos naturales.

En los programas educativos, la contaminación es comúnmente planteado como un tema que compete a la biología, pero en los planteamientos de esta investigación, se ubica a la ecología como una ciencia humanística y social, ya que la intervención del hombre en la naturaleza es un asunto de conducta humana.

Se puede decir que el problema ecológico tiene varios costos: estético, social, económico, moral y de salud, por lo que es un problema global y que para su solución se

requiere también un planteamiento general, que abarque aspectos legales, económicos, educativos, tecnológico y culturales.

La educación ambiental es un proceso que requiere para su implementación: diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación, lo que significa tiempo e inversión tanto de recursos humanos como económicos.

El apoyo económico no debe considerarse un gasto perdido, para los que solamente entienden el lenguaje de números y de recursos materiales; la educación ambiental es una herramienta para prevenir futuros problemas, como puede ser la desaparición de plantas, animales y del mismo hombre, es decir los mismos elementos de producción. En el futuro del área económica y de satisfactores materiales se debe plantear la necesidad de un desarrollo sustentable, es decir aquel que permita la explotación de los recursos materiales para la satisfacción de las necesidades de la población actual, sin comprometer la sobrevivencia de las generaciones futuras.

Por último en la derivación práctica se comprueba que los jóvenes y las personas en edad de razonar, se interesan por el problema de la contaminación ya que de alguna manera perciben, que éste compete a todos puesto que los afecta directamente. En algunos casos se observaron comportamientos indiferentes o de rechazo, ya que enterarse de noticias negativas respecto al medio ambiente es desagradable, pero estas actitudes pueden cambiar cuando las personas se enteran que existe una solución sencilla y accesible a ellos, que significa un beneficio mucho mayor que el esfuerzo que representa.

La solución planteada en este trabajo, está enfocada a disminuir el problema de la basura domiciliaria, mediante la separación de desperdicios, éste problema se disminuye en un 80%, es decir, con la implementación de estos hábitos en las familias, sólo se genera un 20 % de basura. Esto representaría una solución significativa al problema de los residuos sólidos domiciliarios de la zona metropolitana de Guadalajara.

Esta solución repercute directamente en el problema de la basura; pero indirectamente representa múltiples beneficios:

- Estético: se impide el desmejoramiento de los paisajes.

- Ecológico: se disminuye la contaminación inmediata en suelo, aire y agua que se encuentran cerca de los tiraderos e impide la extracción de más recursos y mediatiza los recursos en general. Se pueden conservar más áreas verdes.
- Salud: se disminuyen los focos de infección y la transmisión de enfermedades.
- Económico: reduce la fuerte inversión que representa el manejo de la basura, proporciona materia prima para las empresas recicladoras, por lo anterior, representa ahorro de trabajo y costos económicos al disminuir la necesidad de extracción de nuevos recursos.
- Social: se dignifica el trabajo honrado de las personas que viven de la recolección y separación de basura. Se fomentan valores de conciencia social.
- Educativo: al conocer y respetar la naturaleza, se fomentan hábitos de respeto a los demás, en sus cosas y persona, es decir, se inicia el proceso de toma de conciencia respecto a la necesidad de desarrollo tanto personal como social, en el presente y en el futuro.

Cualquier programa social para la solución de los problemas ambientales debe considerar cuatro puntos básicos:

- Informativo: conocimiento objetivo y realista del deterioro ambiental, tanto de sus causas como de sus efectos.
  - Instructivo-técnico: capacitar con opciones prácticas a los ciudadanos sobre el adecuado manejo de los recursos, de manera que la persona no sólo conozca el problema sino que se le ofrezcan soluciones accesibles para ponerlas en práctica.
  - Educativo- social: después del proceso informativo e instructivo, es necesario pasar de la preocupación a la ocupación, de la teoría a la práctica, por lo que se precisa un cambio de actitud, que será el resultado del convencimiento personal de cada individuo, sobre su propia responsabilidad. Promover y fomentar la adquisición de conciencia y valores sociales, para la búsqueda de un bienestar común, desde un punto de vista generoso al querer la preservación de la naturaleza tanto para los demás, en el presente y en el futuro, tanto como para sí mismo.
  - Legislativo: sanciones legales para aquellas personas u organizaciones que a pesar del conocimiento de lo anterior, no están dispuestas a hacer uso responsable de su libertad con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales.

La mejor solución para el problema de la contaminación, es igual a la solución para cualquier problema: prevenirlo, evitarlo, no producirlo.

La conclusión es que la solución a la contaminación ambiental además de otras medidas, demanda soluciones de fondo que vayan a la raíz del problema, el cual es en última instancia un problema de conducta humana, de actitudes, es decir que la base de la solución es necesariamente educativa, que demanda acciones urgentes y concretas con una visión de conjunto y a futuro; y cuyos resultados repercutirán en la calidad de vida humana o tal vez signifique la supervivencia tanto de diferentes especies animales y vegetales, como de la misma especie humana.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BELLORIN Morgado, Luisa. RIVAS Franco, Julián. "Ambiente: ecología, desarrollo y educación". Ed. Lagoven. Caracas, Venezuela. 1992. p.188
- 2.- Biblioteca Salvat de Grandes Temas."El Origen del hombre" Salvat Editores. Tomo 8. España. 1974. p132.
- 3.- CAÑAL, Pedro. GARCÍA, José E. PORLÁN, Rafael. "Ecología y Escuela". 2 edición. Ed. Laia. Barcelona, España. 1985
- 4.-CURIEL Ballesteros, Arturo. "1er Seminario de Educación Ambiental" U. de G. Guadalajara, Jal. 1990.p.114
- 5.- "Diccionario de las ciencias de la Educación". Ed. Santillana. México. 1993. Volúmen I y II.
- 6.- "Enciclopedia SALVAT". Salvat Editores. México.1984. p 131
- 7.- "El planeta vivo" Revista NATURA. España. 1992. p.
- 8.- GARCÍA Hoz, Víctor. "Iniciativas Sociales en Educación Informal". RIALP. Madrid. 1991.p.415
- 9.- GARCÍA Hoz, Víctor. "Principios de Pedagogía Sistemática." Ed. RIALP, S.A.. 10- edición. Madrid. 1991.p.693
- 10.- GRADILLA Domy, Misael. "Jalisco a Tiempo". U. de G. Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo. 1994.
- 11.- "Gran Enciclopedia RIALP. GER" Ediciones Rialp, S.A. Tomo 8 . Madrid. 1979. p. 325
- 12.- GÓMEZ, Consuelo. "Impacto Ecológico". Revista Impacto. Marzo de 1995. p. 35.
- 13.- MARTÍNEZ de Pérez, Norma. BRÚCOLI, Rosario. "Ecología: hacia una educación ambientalista." Colección: Lineamientos. Cuadernos de Orientación Educativa. Ediciones Braga, S.A. Argentina. 1993.
- 14.- MENDEZ, José. Zorrilla, Santiago. Monroy, Fidel. "Dinámica Social de las Organizaciones". McGraw-Hill. 3 Edición. México. 1993. p. 109
- 15.- ONDARAZA, Raúl. "Ecología: El Hombre y su Ambiente". De. Trillas. México. 1993. p. 167.

- 16.- OROPEZA M., Rafael. "¡PELIGRO! Contaminación". Editorial Posada. México. 1992.
- 17.- PLIEGO Ballesteros, María. "Valores y Autoeducación". Editora de Revistas. Mi-Nos. 10ª Ed. Colección Manuales Educación No.1. México. 1990. p.68.
- 18.- "Reduce, Reutiliza, Recicla. (Para salvar al planeta)". 4 edición. Ed.BIO. México. 1993. p.44
- 19.- RODRÍGUEZ Luño, Angel. "Etica". Ed. EUNSA.España. 1982. p.261
- 20.- "2do Seminario de Educación Ambiental". Memorias. U. de G. 1992. Guadalajara, Jal.
- 21.- SUREDA, Jaume.Colom, Antoni. "Pedagogía Ambiental". Ediciones CEAC, S.A.. España 1989. p.243.
- 22.- SUTTON B. David. HARMON N. Paul. "Fundamentos de Ecología". Ed. Limusa. México. 1988. p.293
- 23.- TAMARIZ Claudia. "No toda la basura es basura. ¡Aprovéchala!". Editorial árbol. U. de G. Guadalajara, Jal. 1992.
- 24.- TREJO Vázquez, Rodolfo. "Procesamiento de la basura Urbana". Editorial Trillas. México. 1994.
- 25.- TURK, Amos. "Ecología, Contaminación-Medio Ambiente". Editorial Interamericana. México. 1991. p.227
- 26.- VASQUEZ Torre, Ana Ma. Guadalupe. "Ecología y Formación Ambiental". Editorial McGraw-Hill. México. 1993

## GLOSARIO:

*Abiótico*: sin vida.

*Atmósfera*: la cubierta gaseosa que rodea la superficie de la tierra.

*Autótrofos*: organismos “auto-alimentantes” que pueden elaborar gran variedad de compuestos a partir de moléculas simples nutrientes.

*Biomasa*: cantidad total de materia viviente en un área determinada.

*Biotas*: grandes comunidades bióticas que exhiben asociaciones vegetales y animales similares, así como también la estructura correspondiente a una comunidad.

*Biósfera*: la porción de la tierra en que aparecen las formas vivientes.

*Dióxido de carbono*: CO<sub>2</sub>, un gas incoloro de la atmósfera, el cual se forma de la combustión de los compuestos que contienen carbono (orgánicos). Las plantas lo utilizan.

*Biótico*: viviente.

*Ciclo atmosférico*: movimiento del aire frío y caliente sobre la superficie terrestre.

*Contaminación*: los sedimentos, los nutrientes, los venenos y el calor que penetran en un ecosistema a una velocidad que excede la capacidad normal de este para procesarlos y distribuirlos.

*Eutrofización*: muerte del agua.

*Fotosíntesis*: el proceso mediante el cual se emplea el dióxido de carbono, el agua, la luz y la clorofila para producir la glucosa en las células vegetales.

*Humus*: abono orgánico o tierra vegetal.

*Habitat*: lugar, área que ocupa una especie.

*Homeostasia*: un organismo tiende a mantener el equilibrio de diversos procesos vitales, alimentándose, reparándose a sí mismo (curándose a sí mismo) y adaptándose a los cambios externos. Esta tendencia a mantener un medio ambiente interno estable se designa como homeostasia.

*Población*: grupo de organismos de un mismo tipo que viven dentro de una área dada.

*Densidad de población*: número de organismos por unidad de área.

*Nivel trófico*: posición en la cadena de la alimentación, o bien el nivel de alimentación, el cual se mide con el número de etapas a partir

ANEXOS



# LA REVOLUTURA HACE LA BASURA

En Guadalajara se producen DIARIAMENTE 3,500 TONELADAS de BASURA, de las cuales el 75% es domiciliaria. Si separamos nuestros desperdicios reducimos este volumen hasta en un 80%.

Con la separación:

- Se disminuye la contaminación.
- Se reducen los focos de infección y enfermedades, mismas que más tarde se propagan a través del agua y el aire.
- Al reutilizar se evita la extracción de más recursos naturales.
- Se generan recursos económicos.
- Se dignifica el trabajo de los recolectores y pepenadores.
- Se conserva la belleza natural de los paisajes y del campo.
- Ahorro de energía.

Evita lo desechable y, lo no retornable.

¡ LA PARTICIPACION DE TODOS ES IMPORTANTE !

ES POR NOSOTROS Y LAS FUTURAS GENERACIONES

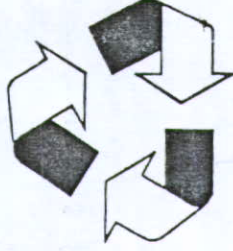


Papel reciclable

PAPIROLAS 95

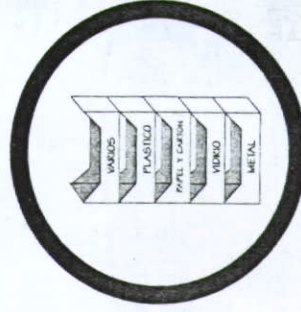
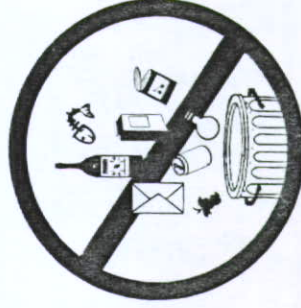
# ALTO A LA BASURA

Separa



Reduce

Recicla



# materia orgánica

restos de comida

frutas  
verduras

carne

huesos

servilletas de papel



JARDIN

pasto

hojas

ramas

flores



## Composta

(Tierra vegetal o humus = resultado de la degradación natural de la materia orgánica)

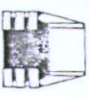
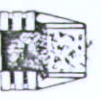
1.- En un lugar sombreado dentro de un hoyo, cilindro de tela metálica, maceta de barro o huacal con tapa, coloca 6 cm. de aserrín o tierra.

2.- Vierte materia orgánica triturada o finamente picada.

3.- Cubre con una capa de tierra de 2 cm. aproximadamente, o con desperdicios de jardín como pasto cortado y hojas secas.

4.- Rocía con un poco de agua.  
Y así sucesivamente se siguen estos últimos tres pasos.

A la semana todo se revuelve y se repiten los pasos del 2 al 4. Así, después de 30 a 60 días, se convierte en ¡COMPOSTA!, que es un abono magnífico para jardines, parques y camellones de tu colonia.



CASA

# materia inorgánica

METAL

latas

tapas

corcholatas

papel aluminio

alambres

clavos



PAPEL Y CARTON

periódico

revistas

cuadernos

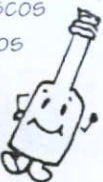
bolsas

cajas



VIDRIO

botellas  
frascos  
vasos



PLASTICO

bolsas

envases

envolturas

tapas

botes



VARIOS

tela

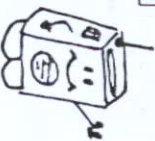
cuero

cerámica

zapatos

aparatos

fibras



pañales

jeringas

curtas

toallas sanitarias

algodones

gasas

colillas de cigarro



CONTROL  
SANITARIO

# la universidad de guadalajara

otorga el presente reconocimiento a

ROCIO ONTIVEROS

por su valioso apoyo y cooperación en la realización de PAPIROLAS'95, Festival Creativo de Niños y Jóvenes, que se llevó a cabo del 17 al 21 de mayo de 1995.

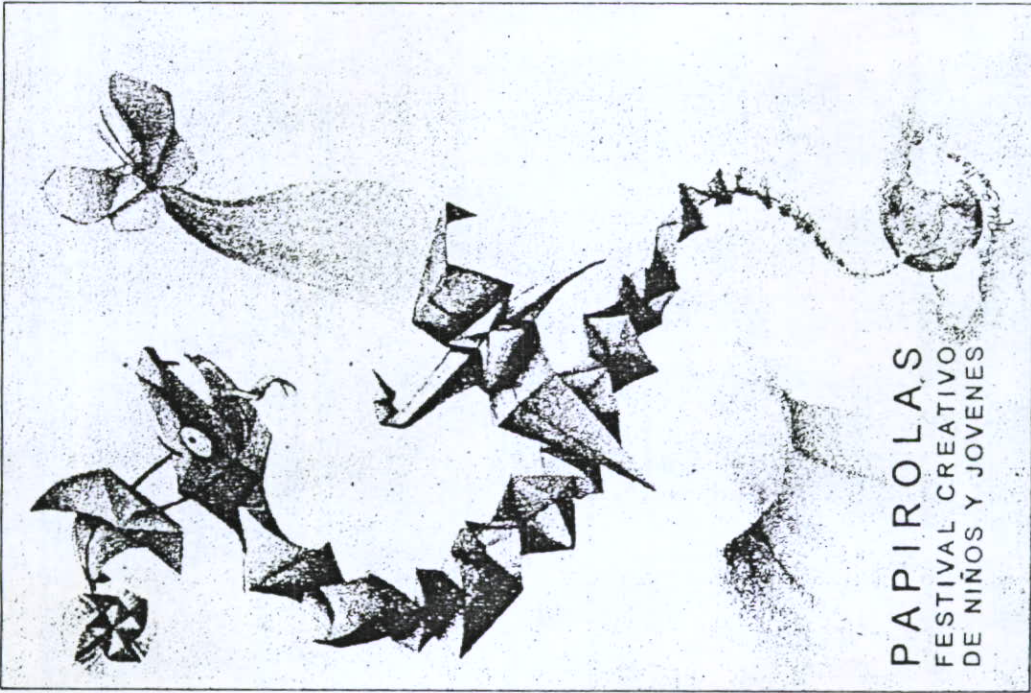
Guadalajara, Jalisco, mayo de 1995

*VICTOR M. G.*  
Dr. Victor Manuel González Romero  
Rector General  
Universidad de Guadalajara

*M. Sierra*

Lic. Margarita Sierra

Lic. Maricarmen Canales  
Directoras de PAPIROLAS



*Servitesis*

• TESINAS • MEMORIAS • INFORMES

AV. MEXICO 2210

Casi Esq. con Americas

TEL. 615-18-61

Guadalajara, Jal.