



UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA  
Y DEPORTE

UNIDAD U.P.N. 101



LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS  
SOLIDOS

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER  
EL TITULO DE LICENCIADA EN  
EDUCACION PREESCOLAR

PROFRA. PATRICIA GALVAN SALAIS

Victoria de Durango, Dgo., Noviembre 1993.



**UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL**

**SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA  
Y DEPORTE**

**UNIDAD U.P.N. 101**

**LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS  
SOLIDOS**

**PROFRA. PATRICIA GALVAN SALAIS**

**Victoria de Durango, Dgo., Noviembre de 1993.**



# GOBIERNO DEL ESTADO DE DURANGO

SISTEMA ESTATAL DE EDUCACION

Unidad Estatal para el Fortalecimiento del Federalismo Educativo

Unidad UPN 101 Durango



COYPS

## DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION.

Durango, Dgo., a 18 de Noviembre de 1993.

C. PROFRA.  
PATRICIA GALVAN SALAIS  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS"

, opción TESIS

a propuesta del asesor C. Prof r. Eugenio Astorga Cháidez, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



A T E N T A M E N T E

UNIDAD ESTADAL PARA EL FORTALECIMIENTO DEL FEDERALISMO EDUCATIVO  
LIC. JUAN MANUEL GARCIA HERNANDEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

## INDICE

	Página
<b>INTRODUCCION.</b>	4
Hipótesis.	5
<b>DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.</b>	
- Antecedentes del problema.	6
- Delimitación.	10
- Definición del problema.	11
- Justificación.	11
- Objetivos.	12
<b>MARCO TEORICO.</b>	
- Residuos sólidos municipales. Análisis de la situación actual.	14
- Fuentes generadoras de residuos sólidos.	16
- Generación en el hogar.	17
- Generación en el medio rural.	20
- Genración en el Jardín de Niños.	21
- Recolección.	23
- Rutas de recolección.	28
- Vehículos de transporte.	28
- Disposición final de los residuos sólidos.	29
- Composteo.	32
- Pirólisis.	32
- Incineración.	33
- Reciclaje directo.	33
- Relleno sanitario.	34
<b>METODOLOGIA.</b>	
- Población de estudio. Gabino Santillán.	36
- Variables.	41
<b>CONCLUSIONES.</b>	45
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	47
<b>GLOSARIO DE TERMINOS.</b>	48
<b>ANEXO 1.</b>	50

## INTRODUCCION

Debido al acelerado crecimiento industrial, la tecnología y el uso extendido de diversas formas de energía, el problema de la contaminación ambiental ha tomado gran relevancia, ya que el medio ambiente que rodea a los niños tiene una influencia determinante en su desarrollo integral.

La educación en sus fines más inmediatos contempla la formación de elementos valiosos a la sociedad. La función de la escuela es buscar aquello que dé respuesta a las aspiraciones socioculturales de la colectividad y a las necesidades específicas de cada individuo; es ahí donde el maestro tiene un papel eminentemente social ya que al ser agente transformador y socializador podrá hacer un estudio de los elementos que interfieran en las condiciones de vida de la comunidad en general y de sus alumnos en lo particular.

De ahí que haya surgido la necesidad de estudiar, en la comunidad de Gabino Santillán, Dgo., y en el Jardín de Niños "MARCO TULIO CICERON", la problemática generada por los residuos sólidos municipales, sus consecuencias en el ámbito educativo, en la salud y bienestar de los alumnos y población, así como la búsqueda de una solución favorable que permita proporcionar a los niños experiencias que les hagan comprender la relación que tienen con la naturaleza, lo que se reflejará en un verdadero compromiso y participación ciudadana.

### HIPOTESIS

La excesiva generación de residuos sólidos municipales, está relacionada con la inapropiada educación ambiental que reciben los alumnos del nivel preescolar y la población en general.

## DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

### ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Las diversas formas de contaminación, los frecuentes y comunes focos de infección, el depósito arbitrario de los desperdicios, no son incidentes aislados, sino más bien parte de una crisis de contaminación mundial causada por el mal manejo del ambiente. Se ha envenenado el aire, el agua y el suelo con contaminantes.

Hasta hace poco, muchos afirmaban que el ambientalismo era una manía, y la acción humana sobre el ambiente sólo una preocupación para unos cuantos naturistas y científicos. Ahora, los científicos han comenzado a identificar algunas de las causas de la contaminación en escala global.

El último decenio del siglo XX está haciéndonos comprender que el gobierno, las empresas, técnicos y especialistas en la materia no pueden reparar el daño ecológico y la contaminación que proceden de las acciones de millones de personas. Todos los habitantes eliminan desechos, todos tiran basura, todos vierten al ambiente desperdicios y sustancias contaminantes, y ... ¿cuántos se encargan de mantener limpio el medio?, ¿cuántos habitantes educan a las personas para usar adecuadamente los servicios públicos?, ¿quién se ocupa de dónde colocar tanto desecho?... Indudablemente que es una minoría.

En México, y en Durango, debido al incremento poblacional y desarrollo de las diversas actividades socioeconómicas, se enfrenta en la actualidad el problema que se genera por los resi-

duos sólidos municipales con sus consecuencias nocivas para el medio ambiente si éstos no son manejados en forma adecuada.

En la ciudad de Durango y su zona periférica, hasta antes de 1985 no existía un sistema adecuado de disposición final para los residuos sólidos, por lo que proliferaban los tiraderos a cielo abierto entre los cuáles se encontraban: el antiguo banco de materiales ubicado en el ejido Praxedis G. Guerrero, en el km. 21 de la carretera Durango-Mezquital; el banco de préstamo abandonado ubicado en el ejido Conejos en el km. 10.4 de la carretera Durango-Presa Gpe. Victoria y por último el banco de materiales abandonado ubicado en el km. 1 del camino vecinal que une a la colonia rural 20 de Noviembre con la carretera federal 45 Durango-México. De los anteriores lugares el de Praxedis G. Guerrero estaba operado por el Municipio de la capital y recibía diariamente 178 tons. de desechos sólidos y se contaba con un tractor caterpillar D-7 en muy mal estado.

Como consecuencia del efecto nocivo en el medio ambiente debido a la falta de un método adecuado de disposición final, se decidió elaborar el "Proyecto ejecutivo de relleno sanitario para la disposición final de los desechos sólidos municipales en la ciudad de Durango", que sería el sustento para la construcción y operación de un relleno sanitario en el banco de préstamo de la colonia 20 de Noviembre, operando en la actualidad con una capacidad aproximada de 450 tons. diarias de desechos sólidos, ya que los tiraderos a cielo abierto se clausuraron.

Específicamente en el Jardín de Niños 10DJN0295-P "MARCO TULLIO CICERON", y en el poblado Gabino Santillán, el problema de

los residuos sólidos se detectó a simple vista, por su presencia, además, porque son frecuentes en los alumnos del plantel - las enfermedades gastrointestinales o infectocontagiosas ya que predomina un ambiente de insalubridad en muchas partes del poblado.

Lo más notable es que los mismos niños no son conscientes de que deben almacenar los residuos sólidos en un solo sitio, - debido a que casi nadie lo hace y a que éstos se tiran en cualquier sitio. Y así como los niños no practican hábitos de higiene, hay ocasiones que los maestros no los refuerzan en la escuela o los pasan por alto y dejan esta labor a los padres de familia, la cual debe ser compartida y conjunta para lograr un efectivo proceso educativo.

En el plantel arriba mencionado se cuenta con un barril petrólifero (vulgo tambo), en el que depositan los desechos sólidos, y cuando el camión recolector no recoge la basura, ésta se tiene que quemar con el consecuente humo y mal olor, o si los residuos son orgánicos se emplean para abono de las plantas. Hay días en que el plantel se encuentra muy sucio ya que algunas personas se dedican a arrojar, por la tarde o por la noche, botellas, cajas, pañales, y aún animales muertos, lo que ha ocasionado la proliferación de ratones y que éstos dañen el material el material con que se cuenta en las aulas para desarrollar las actividades educativas con los alumnos.

Gran parte del problema se agudiza por la falta de una adecuada educación y concientización ecológica en todos los niveles

de la población, puesto que por todas partes de la ciudad y poblados de la periferia proliferan tiraderos a cielo abierto, aún cuando ya se cuenta con un relleno sanitario. En los hogares las familias no han aprendido a hacer una correcta selección de la basura, se hace demasiada propaganda fomentando el consumo de productos superfluos y prescindibles; hay poca o nula cooperación de la población con las autoridades municipales que administran el servicio de limpia y se suma a lo anterior la falta de recursos del Municipio para efectuar adecuadamente el almacenamiento, recolección, transporte y procesamiento de los residuos sólidos, ya que al aumentar la cantidad de basura se incrementa aún más el costo del manejo y tratamiento de la misma, aunque también la miseria y la ignorancia son factores que detienen la solución de estos problemas.

En lo que se refiere al sistema educativo, la política sexual 1988-1994 de Carlos Salinas de Gortari, le ha dado mucho auge a la educación, la participación social del maestro y a la ecología, pero también se tienen muchas carencias en la aplicación de programas que conlleven una formación armónica del individuo con su medio ambiente. Aunque en años anteriores se tenían programas como "Embellrece tu escuela", "Educación ambiental en Preescolar", y otros, se aplicaban poco o de una manera inadecuada, ya que por lo general llegaban de una manera extemporánea. Esto no se ha mejorado en la actualidad, como ejemplo, baste mencionar que el programa para huertos escolares se empezó a impartir en el mes de mayo y junio, siendo que debió aplicarse en enero y febrero.

Otro problema es la apatía de la comunidad y también del maestro al desarrollo de programas y actividades ecológicas, y en especial, el poco refuerzo en el hogar de lo que se enseña en la escuela, con lo que se pierde parte del proceso educativo del alumno al crearle conflictos ya que tiene que decidir si hace o actúa según se le pide en su casa o en la escuela.

Es importante señalar que el propio hombre, sea niño o adulto, es el principal agente de contaminación ya que su desarrollo cultural tiende precisamente a alterar una y otra vez el equilibrio ecológico, pero también hay que recordar que así como es la causa del problema, también es el punto de partida de su solución.

#### DELIMITACION.

El presente trabajo se tratará a nivel de educación preescolar, en una comunidad rural con características semiurbanas; atendiéndose alumnos del nivel anteriormente mencionado y a las madres de éstos, las cuáles presentan características muy específicas en cuanto a su escolaridad ya que todas tienen la instrucción primaria completa, mas no estudios profesionales posteriores. En cuanto a su ocupación son amas de casa, con un promedio de 3 a 5 hijos.

También el desarrollo de este trabajo se fundamentó con las teorías ecológicas prevaletes, así como la asesoría de los ingenieros del área de contaminación del suelo de la Secretaría de Desarrollo Social (antes SEDUE).

#### DEFINICION DEL PROBLEMA.

El problema se define dentro del marco de la contaminación en general, y específicamente en lo relacionado a la problemática originada por los desechos sólidos municipales en el Jardín de Niños "MARCO TULIO CICERON", en la comunidad de Gabino Santillán y en una forma muy general en la ciudad de Durango.

También se busca descubrir que consecuencias tiene esta situación en la formación de los alumnos y en las conductas observadas en los habitantes de la comunidad que rodea al plantel educativo.

#### JUSTIFICACION.

Se considera importante estudiar e investigar el problema en cuestión, por la influencia que manifiesta dentro del proceso educativo y sus repercusiones en todos los ámbitos de la vida del niño preescolar, dentro del grupo familiar y comunal.

El conocer programas ecológicos encaminados a preservar los factores físicos, químicos o biológicos del medio, implica necesariamente la aplicación de los mismos, porque como seres individuales, cada quien participa en la tarea ecológica, ya sea en la destrucción y deterioro del medio ambiente, o como agente de conservación y saneamiento del medio.

Efectuar la explicitación y sistematización de la estructura teórica-conceptual permitirá el incorporamiento progresivo de los conocimientos adquiridos a la labor docente y será posible -

hacer comprender a los niños, su familia y comunidad, la necesidad de entender la magnitud del problema de los desechos sólidos en las sociedades contemporáneas, así como sus efectos y posible solución, lo que permitirá despejar la ignorancia, evitar apatías, negligencias y superar, de ser posible, el seguir siendo los principales agentes conscientes de contaminación ambiental.

Se aspira a que en la población en la que el Jardín de Niños está inmerso se promuevan acciones que permitan un crecimiento sano de todos los individuos, así como la adaptación al grupo social que repercuta en la formación de la conciencia ciudadana. Pero también se requiere que los docentes que en esta comunidad trabajan, no permanezcan pasivos ante el problema; sino que revaloricen su práctica didáctica y su papel como elementos fundamentales de una sociedad, para así poder intervenir, junto con las instituciones jurídico-políticas, económicas, culturales y sociales, en la comprensión y enjuiciamiento de las relaciones entre el medio natural y la sociedad.

#### **OBJETIVOS.**

- Fomentar la formación de una adecuada educación ambiental en los alumnos del Jardín de Niños "MARCO TULIO CICERON", para que con sus esfuerzos individuales y en conjunto con la comunidad y maestros sea posible lograr metas como:
  - a) La formación de hábitos higiénicos en los niños: lavarse las manos antes de cada comida y después de ir al baño; no tirar basura y/o depositarla en los lugares establecidos; no defecar al aire libre.

- b) La concientización de los padres de familia y de la población en general para la construcción en cada uno de los hogares de fosas sépticas y letrinas o tazas; si es posible también establecer drenaje.
- c) Evitar en la comunidad los tiraderos de basura a cielo abierto, prevenir mediante campañas la quema indiscriminada de desechos sólidos y establecer un basurero en un lugar dónde no afecte a la salud de los habitantes de la población o de otra(s).

## MARCO TEORICO

### RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.

El medio ambiente, las características culturales de la comunidad y otros factores, influyen en la forma de vida de las personas, en este caso de los niños y los padres de familia; es decir en su forma de pensar, hablar, ser, etc. Por un lado, los padres de familia son los principales agentes de educación de los niños por la permanencia en el hogar ya que la imagen que proyectan es siempre la de mayor impacto en la formación de sus hijos, y por otro lado los docentes y otros agentes educativos, son subsidiarios de la familia y con la obligación de apoyar la educación - que los niños reciben en su casa, lo cual indica que al no poder transmitir los padres de familia buenos ejemplos a sus hijos - (porque la mejor instrucción se fundamenta con el ejemplo), es - más difícil que el maestro induzca al alumno a tener cambios de conducta, ya que el niño al ingresar a preescolar trae consigo - 4 o 5 años de educación procedente del hogar. La cual, si el docente se propusiera, se podría aprovechar, enriquecer y complementar.

Algunos de los problemas a los que el docente se enfrenta - son:

- Falta de hábitos higiénicos, no sólo en el alumnado del - Jardín de Niños, sino en la población en general.
- El alto índice de fecalismo al aire libre, ya que no hay

suficientes letrinas y menos aún drenaje, por lo que la materia fecal fácilmente entra en contacto con los niños y animales.

- Alto porcentaje de niños con manchas y forúnculos en la piel, los cuáles no son atendidos debidamente.
- Niños con parasitosis o amibiasis, enfermedades respiratorias o gastrointestinales.

Todo lo anterior se refleja en la inasistencia de los niños a la escuela, lo que posibilita la deserción escolar, otro problema derivado de la misma situación, que no hace más que agravar el bajo promedio de aprovechamiento que los alumnos tienen al egresar del nivel preescolar.

Desgraciadamente la contaminación tiene consecuencias de tipo sanitario, en virtud de que causa desde intoxicaciones y enfermedades infectocontagiosas hasta la muerte. Una iniciativa que permita la organización de los padres de familia y comunidad para poner solución a estos problemas debe partir de la escuela y los docentes, ya que son quiénes pueden coordinar esfuerzos para así poder llegar a su finalidad primordial que es el desarrollo integral de la persona humana para alcanzar su plenitud.

Se concluye que el docente por lo general, está desinformado de los principales lineamientos higiénicos que todo ser humano debe poseer y por lo tanto es necesario que para evitar todo lo anterior, el educador conozca cómo se genera la basura, cómo se recolecta y de qué manera se hace la disposición final de la misma para poder orientar, en primera instancia, a los alumnos,

a los padres de familia y comunidad posteriormente.

A la emisión de desechos sólidos se aplica el término común de basura y su naturaleza es muy diversa, pero el exceso de ella y la imposibilidad de procesarla adecuadamente, hace poco menos que imposible la vida de los habitantes. No debemos considerar a la basura como algo carente de valor, sino más bien como un recurso que está mal dispuesto y aprovechado, el cual posee sustancias que se pueden aprovechar cuántas veces sea necesario en los lugares adecuados.

#### **FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS SOLIDOS.**

En el interior de las ciudades, el problema principal es la producción de sólidos, conocidos como basura. Esta se compone de residuos de origen animal, vegetal y mineral provenientes de actividades domésticas, industriales y comerciales, incluyendo los desechos que se barren en las calles y restos procedentes de los hogares, mercados, hospitales y demás centros públicos, cuya composición es múltiple y varía de acuerdo con las costumbres, hábitos de la población y época del año. La cantidad y composición de estos desechos cambian también con el tiempo y educación de los pueblos.

En la ciudad de Durango, se pueden mencionar las siguientes fuentes generadoras de residuos sólidos municipales: casa-habitación, escuelas, oficinas, comercios, mercados, lugares públicos de recreo (parques), estadios, etc. Estos centros en la actualidad contribuyen a la generación aproximada de 450 tons. diarias

de residuos sólidos, de las que 80 tons. son depositadas por particulares directamente al relleno sanitario.

Es importante destacar que los centros que generan mayor cantidad de residuos sólidos deben contar con un lugar apropiado para almacenarlos mientras el servicio de recolección los recoge y para evitar, además, que sean focos de infección; señalando uno de los casos más comunes el de los mercados municipales y centros de abasto, en dónde por la cantidad de productos que se manejan y por su rápida descomposición, es necesario destinarles un local debidamente acondicionado para que ahí los residuos sean almacenados, ya sea en barriles o bolsas de polietileno debidamente cerradas y que faciliten las maniobras del camión recolector. Para aquellos centros cuya generación no es muy importante, se recomienda la utilización de depósitos adecuados que sean de fácil manejo para el personal de recolección y de igual manera que se les ubique en un lugar donde causen las mínimas molestias.

#### **GENERACION EN EL HOGAR.**

En esta aspecto es muy importante que en el hogar se tenga conocimiento de cómo manejar los residuos que se generan, puesto que, en la mayoría de las casa-habitación no se llevan a cabo acciones que ayuden a mitigar el problema. Como ejemplo de estas acciones se puede realizar lo siguiente:

Hay que empezar con la toma de conciencia para la formación de hábitos de consumo adecuados que permitan evitar el exceso en

la adquisición de productos enlatados y empaquetados, así como - el de los denominados "alimentos chatarra" de escaso valor nutricional, que sólo vienen a incrementar el volumen de los residuos generados.

Es importante aprender a clasificar los residuos producidos en el hogar en:

- a) Todo aquel que sea susceptible de comercio como el cartón, vidrio y metales.
- b) Residuos orgánicos, como los desperdicios de la cocina (cáscaras de frutas, verduras, huesos, etc.), mismos que pueden emplearse en hacer compostas para abonar jardínes.
- c) Todo aquel residuo que definitivamente va al cesto de la basura y que debe ser reducido a un nivel mínimo en los hogares.

Además el cesto debe estar bien tapado para evitar la proliferación de fauna nociva. Hay que hacer notar que los residuos - que no han sido debidamente clasificados y tratados en el depósito de basura, producen una mayor cantidad de un líquido llamado lixiviado, resultado de la descomposición de materia orgánica - combinado con otros desechos y que deterioran los depósitos, ya que su composición es tal que semeja un potente ácido y que al -- filtrarse al suelo puede ser altamente contaminante.

Como recomendaciones generales se pueden hacer las siguientes:

- Evitar el uso indiscriminado de detergentes líquidos y en polvo y emplear el jabón de teja que no contamina y se elimina - sin afectar a los seres vivos, ya que los detergentes sintéticos

contienen sustancias sufactantes, o sea, agentes de superficie activa, que ayudan en la penetración, remojo, emulsificación, dispersión, solubilización y formación de espuma. El uso masivo de los detergentes y su acción persistente, tienen efectos muy nocivos sobre las comunidades acuáticas, plantas y el ser humano pues no son biodegradables por la acción bacteriana, pero si responsables de graves signos de contaminación del agua y suelo, ya que sus perjuicios a largo plazo no están suficientemente estudiados aún. El uso de detergentes biodegradables ha contribuido a la disminución parcial de dicho riesgo.

- Hacer uso racional de insecticidas en el hogar, ya que algunos son biodegradables, otros no, y dejan residuos en o sobre el suelo y las plantas; en el cuerpo de los animales o del hombre en cantidades más o menos importantes, pero que pueden acumularse si se repite su ingestión.

- No emplear pañal desechable en grandes cantidades, bolsas u objetos de plástico y derivados, ya que los desechos sintéticos presentan un problema especial por que están constituidos de materiales que difícilmente pueden ser descompuestos, es decir, no pueden reintegrarse a la naturaleza. Como ejemplo, se puede mencionar que un pañal desechable puede tardar más de 100 años en descomponerse.

- Reutilizar en forma casera los desechos sólidos orgánicos (papel y cartón) e inorgánicos (metal, vidrio y plástico), así como otros productos, elaborando artículos útiles y decorativos para los hogares, escuelas, oficinas, etc.

En la ciudad de México, ... "la composición promedio de los desechos domésticos está constituida por 27 subproductos siendo los más importantes los residuos alimenticios, el papel, el cartón, los plásticos y los vidrios transparentes". (1)

En el medio urbano los habitantes pueden cooperar con el sistema municipal de recolección sacando los depósitos de basura a la hora adecuada en la que pasa el camión recolector; en oficinas y lugares públicos evitar tirar basura y depositarla en los lugares destinados para ello.

#### **GENERACION EN EL MEDIO RURAL.**

En términos generales el problema de la generación de residuos sólidos es menos crítico, puesto que aún se consume gran cantidad de productos naturales, aunque ya es notoria la tendencia hacia el consumo de productos enlatados o desechables. La alimentación de porcinos y gallinas con residuos alimenticios y el empleo de los mismos como abono, son los métodos más frecuentes para la eliminación de residuos sólidos en la comunidad de Gabino Santillán; aunque los son también los tiraderos de basura en lotes baldíos, a ambos lados de la carretera o en las calles, todo esto con la consecuente proliferación de ratones, cucarachas, cochinillas, etc. También es notorio que los desperdicios tirados en la calle sirven, en ocasiones, de alimento a los cerdos o aves de corral que luego son de consumo humano, con lo que se crea un círculo infecto-contagioso.

Es muy importante, que tanto en el medio urbano como en el

---

(1) SEDUE. Residuos Sólidos. pág. 6

rural, la separación de la basura doméstica, se lleve a cabo en el lugar de su generación, antes de que se acumule demasiada o de que se mezclen varios tipos de residuos sólidos, dificultando la selección de materiales reutilizables o que haya formación abundante del líquido lixiviado.

#### **GENERACION EN EL JARDIN DE NIÑOS.**

El tipo de actividades que se desarrollan en el plantel preescolar, propician la generación de residuos entre los que se puede mencionar: papel, botes metálicos o plásticos, cajas, cartón y otros.

Al realizar actividades gráfico-plásticas como recortado, boleado, pintura empleando diversas técnicas, así como otras que requieren el empleo de papel y/o cartoncillo, los niños desperdician mucho y emplean una mínima parte originado esto por el uso inadecuado de los materiales de trabajo o bien por falta de las adecuadas indicaciones por parte del educador. Una manera de evitar este desperdicio y que el papel se tire al cesto, es reunir durante la semana el papel o cartón restantes y, un día, determinado con anterioridad por los alumnos, elaborar algunos artículos para el salón, como forrar envases y cajas que contengan material, o hacer un decorado para el salón o el periódico mural.

El refrigerio, como actividad cotidiana en el Jardín, ho debería ser una fuente potencial de generación de residuos, porque a los alumnos se les pide que lleven una fruta, gelatina o algún otro alimento. Pero debido al consumismo es frecuente que los niños traigan productos empaquetados o dulces entre otros, y que -

tiran en cualquier parte menos en dónde se les indica: un cesto de basura para los residuos orgánicos y otro destinado para los inorgánicos.

En el plantel preescolar se emplean también muchos residuos que los alumnos dejan en el salón o que se les pide traer de sus hogares (rollos de cartón, tapaderas, palitos, cascarones de huevo, pedacería de madera, etc.), mismos que se destinan para elaborar juegos educativos; recipientes para guardar agujas, hilos, sopa y otros materiales; piedras o palitos pintados para construcción y matemáticas, y todaa aquellos que la inventiva del educador y de los niños les permitan elaborar. Pero se debe tomar en cuenta que esto no combate en moda alguno la totalidad del problema ocasionado por la basura así como la disposición final de la misma.

Como parte de las actividades fomentadas en el plantel con proyección social a la comunidad, se enseña a los niños a hacer uso de los residuos sólidos para convertirlos en algo útil. Con los padres de familia, se organizan actividades como pláticas, campañas de recolección de objetos que puedan servir en el Jardín, campañas de limpieza, lo cual no es suficiente debido a lo pequeño de la poblacion escolar y a la apatía de algunos padres de familia. Por supuesto las instituciones educativas no pueden llevar a costas toda la responsabilidad y en ocasiones no poseen las posibilidades tanto en recursos humanos como materiales o económicas, para combatir de una manera inmediata esta situación tan conflictiva.

Es necesaria la participación comprometida y colectiva de las instituciones escolares, de la práctica docente del profesor que replantea su función frente a la sociedad, de los alumnos, de los padres de familia y la acción ciudadana totalmente convencida y consciente para dar la adecuada formación ambiental a los individuos que forman parte de las nuevas generaciones y a las que se les dejará en herencia un ambiente degradado o sano según las acciones que en este momento se emprendan y no dentro de 20 años.

Por último se puede agregar... "Todo tipo de objeto que no nos es útil, automáticamente lo tiramos y lo mezclamos con otros de distinta especie sin detenernos a pensar en el costo natural y socioeconómico que esto representa. NOSOTROS LO CONVERTIMOS EN BASURA AL DESHACERNOS DE EL DE UNA MANERA INADECUADA".(2)

#### RECOLECCION.

La recolección, entendida como la acción de transferir los residuos sólidos desde las fuentes generadoras hasta el vehículo recolector, tanto en el medio urbano como en el rural implica un problema complejo, ya que en él intervienen como elementos fundamentales: la erogación de recursos materiales y económicos, aparte de un sistema administrativo y operacional.

En México, la mayoría de los sistemas de recolección son operados por el Municipio y son pocos los casos en que este servicio se ha concesionado a particulares, como por ejemplo, en

---

(2) SEDUE. ¿Dejaremos de hacer basura? Boletín ecológico. pág. 4

Monterrey, Nuevo León.

Para implementar un sistema de recolección es necesario conocer todas las fuentes generadoras de residuos en la población o municipio donde éste vaya a operar, así como mediante un estudio previo para saber los volúmenes aproximados que generan dichas fuentes. Para conocer la generación por habitante/día de una población (kg/hab/día), se efectúa un muestreo al azar, recolectando durante un período de 8 días los residuos de casas habitación previamente seleccionadas. Estas recolecciones diarias se pesan, clasifican, y de ellas se obtienen datos complementarios como es la humedad, peso volumétrico, pH, etc., todo esto implica una metodología establecida según las Normas Técnicas Ecológicas de Residuos Sólidos (NTRS), para de esta forma obtener, conociendo el número de habitantes y la cantidad de residuos que generan, lo que se conoce como generación por persona que a nivel nacional oscila en 0.700 kg/hab/día y en la ciudad capital de Durango este valor es 0.600 kg/hab/día aproximadamente.

"Según datos estadísticos en la Ciudad de México, en el año de 1984 había una generación per cápita de desechos de aproximadamente 460 gramos por día. Cantidad que se incrementa anualmente en 4.1%". (3)

Otro aspecto a considerar es el estado y vialidad de las calles para después diseñar las diferentes rutas de recolección así como el tipo de recolección que se requiere en los diferentes sectores de la ciudad, los cuáles pueden ser:

---

(3) SEDUE. Residuos Sólidos. pág. 6

- a) Recolección de esquina.- Aquí el vehículo recolector recorre las calles de la población y va recolectando la basura que los vecinos de cada acera han depositado previamente en la esquina de la calle; este método es uno de los más rápidos y baratos, pero tiene la desventaja de que cuando alguna persona no tiene la disponibilidad de llevar la basura a la esquina o que el camión recolector falla en su recorrido, dicha persona preferirá arrojarla clandestinamente en algún lote baldío o la dejará en la esquina con su consiguiente mal aspecto y el riesgo de que algún animal o persona la tire accidental o prémeditadamente.
- b) Recolección de acera.- Es el método que se utiliza actualmente en la ciudad de Durango. En este procedimiento los usuarios depositan los recipientes y/o bolsas sobre la banqueta y el camión que pasa calle por calle con su personal, vacían la basura en el camión y dejan los recipientes vacíos en su lugar.
- c) Recolección de llevar y traer.- Este método es el más usado en los sistemas de recolección concesionados a particulares. En éste los operarios del servicio entran a los predios por la basura; la desventaja de este método es el alto consumo de tiempo.
- d) Recolección en contenedores.- Se usan recipientes de gran capacidad llamados contenedores que tienen una capacidad desde 1m<sup>3</sup> hasta 8m<sup>3</sup> y que ubicados estratégicamente en los centros de generación de gran cantidad de basura como hoteles, mercados, industrias, etc., y en áreas de difícil acceso para los

camiones recolectores, proporcionan un excelente servicio. Se debe contar con camiones especiales que transportarán los contenedores para vaciarlos en el sitio de disposición final, también periódicamente se debe hacer la limpieza y desinfección de dichos contenedores.

"En la ciudad de Durango, el sistema municipal de recolección cuenta con un total de 46 contenedores con capacidad de 1m<sup>3</sup> a 6m<sup>3</sup>". (4)

En cuanto a los métodos de recolección existentes en la comunidad de Gabino Santillán, se debe mencionar que dentro del mismo "Proyecto ejecutivo de relleno sanitario para la disposición final de los desechos sólidos municipales en la ciudad de Durango", se implementaron rutas de recolección a las comunidades más cercanas a la ciudad capital, dentro de las cuáles quedó incluido el poblado antes mencionado. El sistema municipal de recolección acude una vez por semana, siendo este día el domingo, cuando parte de la población no se encuentra en sus hogares. Según declaraciones del alcalde capitalino (septiembre de 1992), las rutas de recolección se incrementarían a 3 veces por semana como mínimo en las comunidades beneficiadas con este servicio.

Como se mencionó, el sistema de limpia acude a la comunidad cada 8 días, pero esto es insuficiente aún para una población pequeña y es frecuente que la basura se tire a media calle y que los vehículos al pasar la esparzan más. También se observa que

---

(4) RODRIGUEZ Flores Victor M. El manejo funcional de los residuos sólidos en el relleno sanitario de la cd. de Durango, Dgo.

cuando la basura se acumula y las amas de casa barren el frente de sus hogares, ésta se quema en la calle y desgraciadamente es una quema indiscriminada de desechos sólidos, debido a que no se sabe hacer la separación correcta de los residuos, que en un momento dado podría reportar beneficios económicos a las familias al vender, por ejemplo, el fierro, aluminio, cartón o vidrio.

Cabe mencionar que en el plantel se ha tenido que hacer también la quema de basura por diversos motivos, uno de los principales es que el personal del servicio municipal no recoge el barril petrolífero en el que se depositan los residuos sólidos, y a que también es difícil encontrar una persona que ayude a llevar estos residuos a otro lugar.

En las ciudades, en el caso de la basura depositada en la vía pública se debe tener un paso previo: el barrido. Las basuras de calles y avenidas, plazas, mercados, etc., no se hallan concentradas en un lugar específico sino dispersas, al contrario de los desperdicios domésticos o industriales. Para el aseo de estas áreas existen 2 métodos:

- a) Barrido mecánico.- La máquina barredora se limita al aseo de calles y avenidas pavimentadas. En México, el uso de este tipo de maquinaria es limitado.
- b) Barrido manual.- Este barrido puede aplicarse a cualquier tipo de pavimento y no requiere mucho equipo: un barril petrolífero previamente acondicionado, una escoba y una pala; el mantenimiento del equipo es relativamente barato, pero tiene la desventaja de que aporta bajos rendimientos.

## RUTAS DE RECOLECCION.

Con base en la generación por persona y a la estructura urbana se proyectan las rutas de recolección, sus turnos y frecuencia de las mismas. Tomando en cuenta la densidad poblacional de la ciudad y su generación per cápita, inicialmente se proyectan macro-rutas y que finalmente se derivan en rutas calle por calle. Las rutas pueden ser diurnas o nocturnas y la frecuencia varía desde diarias, terciadas o semanales, según las necesidades de la población. En la capital del estado existen 139 rutas, de las cuáles 126 son diurnas y 13 nocturnas, además algunas de ellas se extienden a los poblados cercanos a la capital: La Ferrería, Gabino Santillán, El Conejo, El Nayar y otras.

## VEHICULOS DE TRANSPORTE.

Para seleccionar el tipo de transporte es importante hacer un análisis de los siguientes aspectos: topografía de la ciudad, estado físico de las calles, así como la capacidad económica del municipio para la erogación de recursos, equipo y elementos necesarios para cubrir las necesidades de la ciudadanía.

Existe una gran cantidad de vehículos recolectores, los cuáles pueden ser desde los más sofisticados, que cuentan con un sistema hidráulico para vaciar al interior del camión la basura de pequeños contenedores y que poseen un sistema de compactación mecánico para reducir el volumen de los residuos y de esta forma aumentar la capacidad del vehículo; hasta aquellos que son simples camiones con caja de volteo, a las que se les hacen adapta-

ciones, para aumentar su capacidad. Finalmente, en comunidades rurales, se pueden emplear simples carretas tiradas por mulas, caballos o tractores.

"En la ciudad de Durango se cuenta con una flotilla de 55 vehículos recolectores, entre los cuáles 3 de ellos cuentan con sistema de compactación mecánica y el resto son del tipo volteo con capacidades que van desde 4m<sup>3</sup> hasta 8m<sup>3</sup>". (5)

#### DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

La desaparición o transformación de los desechos sólidos o basura, constituye uno de los principales problemas de la contaminación del aire, del agua y del suelo.

Del aire porque las bacterias aerobias y anaerobias durante el proceso de putrefacción desprenden metano, dióxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos, amoníaco, etc.

Del agua porque las lluvias caen sobre ellas y disuelven múltiples sustancias que contaminan las corrientes superficiales y mantos subterráneos.

Del suelo porque las basuras atraen moscas y roedores que al difundirse propagan incontables enfermedades sin contar con que el líquido lixiviado es un potente y nocivo contaminados de los mantos freáticos y el suelo.

Pero también debe tomarse en cuenta el costo de la contaminación ocasionada por residuos sólidos, el cuál se mide en 3 formas, todas las que no hacen más que agravar todavía más la terri

---

(5) Idem.

ble carga cada vez más intolerable que pesa sobre la sociedad humana a saber:

- 1) La pérdida de recursos a causa de una explotación innecesariamente antieconómica, ya que la contaminación se considera a menudo un recurso fuera de lugar y del cual sus características físicas y químicas se podrían aprovechar ventajosamente, por ejemplo, en el acondicionamiento de terrenos de cultivo, resecos y empobrecidos que existen en grandes áreas agrícolas de nuestro país.
- 2) El costo de la supresión y control de la contaminación ya que el almacenamiento, recolección, transporte y procesamiento de los residuos sólidos implica una serie de gastos que van desde el pago de salarios hasta la construcción de centros de tratamiento, reciclaje y disposición final, pasando por gastos de servicios médicos, pago de transportes, mantenimiento, compra de equipo, etc.; el problema es que al aumentar la cantidad de basura, se incrementa notablemente el costo del manejo y tratamiento de la misma.
- 3) El costo en salud humana porque la acumulación y la contaminación por residuos sólidos, lesiona al hombre en el aspecto físico al ocasionarle en mayor o menor grado enfermedades de las vías respiratorias y digestivas principalmente; así como en lo intelectual, y por tanto, dificulta sus relaciones sociales que repercuten en sus ingresos económicos.

Ante este panorama ¿lograremos construir alguna vez una sociedad en que la basura deje de ser un problema? Puede escuchar-

se como utopía, como imposible, pero tal vez, pueda ser viable - en la medida en que se piense en la basura como elemento reutilizable, lo que repercutirá en el avance hacia el manejo más orgánico y ecológico de nuestra vida y sus circunstancias.

Es importante mencionar que al tratar con materiales de desecho, el hombre tiene 3 opciones básicas a saber:

- 1) Verterlos sin tratar, en el medio apropiado más cercano como el aire, un río, un lago, la tierra, un pozo o el mar.
- 2) Depositarlos y tratarlos en un parque de aprovechamiento de desechos ambiental delimitado, donde unos ecosistemas seminaurales como estanques de oxidación, bosques de irrigación por rociado y rellenos de tierra realizan la mayor parte del trabajo de descomposición y recirculación.
- 3) Tratarlos con sistemas químico-mecánicos de regeneración.

Con relación a los residuos sólidos municipales, existen varios tipos de métodos a utilizar para la disposición final de los mismos. Pero antes de esto hay que hacer una correcta clasificación de los residuos en: orgánicos e inorgánicos.

Los primeros son aquellos desechos provenientes de seres vivos y son susceptibles de descomponerse por agentes biológicos, como las bacterias u otros organismos. Los segundos, son aquellos que no provienen de seres vivos y pueden degradarse por agente no biológicos como el fuego o el reciclaje directo. De acuerdo con esta clasificación se determinan las formas de procesamiento y disposición final.

ORGANICOS	Composteo	Pirólisis		
			Incineración	Relleno
INORGANICOS	Reciclaje directo			Sanitario

### COMPOSTEO.

"Proceso controlado para degradar materiales orgánicos por medio de la acción de microorganismos". (6)

Es el tratamiento biológico de los residuos sólidos mediante la descomposición aeróbica y/o anaeróbica de sus componentes orgánicos. Esto genera un producto conocido como composta que es utilizado como abono o enriquecedor de suelos. Lo importante para llevar a cabo este proceso es hacer una separación del material orgánico de los residuos domésticos, así como para inducir la actividad microbiana de descomposición se precisa preparar y acondicionar los desechos de tal manera que su manejo sea sencillo y barato.

Este método es recomendable para el tratamiento de residuos domésticos, así como fácil de practicar en comunidades rurales ya que el producto resultante es un abono orgánico, color café y de olor semejante a tierra húmeda, con un alto contenido de nutrientes como calcio, nitrógeno, fósforo y potasio, que se puede utilizar en el mejoramiento de cultivos finos, floricultura, fruticultura, parques o jardines. (Véase anexo 1)

### PIROLISIS.

Es la descomposición físico-química del material orgánico existen

(6) SEDUE. Glosario de términos. pág. 42

te en la basura. Se realiza mediante el empleo de altas temperaturas, bajo presión y sin oxígeno, en reactores especialmente diseñados para ello. Los residuos sólidos sometidos a pirólisis son descompuestos en sólidos como carbón, cenizas y metales; en líquidos como aceites combustibles, agua con metil acetona y agua con alcohol; y gases como metano, nitrógeno, monóxido de carbono y bióxido de carbono.

Una ventaja de la pirólisis es la reducción del volumen de basura y la mínima contaminación atmosférica, aunque se requieren altos costos de inversión y operación.

#### **INCINERACION.**

Es la quema controlada de residuos sólidos en hornos especiales y sirve para: destruir insectos, bacterias, eliminar eficientemente toda materia combustible contenida en los residuos y reducir el cuerpo y peso de la basura. El proceso de incineración produce un volumen considerable de cenizas a las que hay que eliminar mediante un método adecuado, aunado esto a la emisión de humos y gases tóxicos que se desprenden de los residuos sólidos.

#### **RECICLAJE DIRECTO.**

"Reciclar significa que todos los desechos que generamos en nuestras vidas se vuelvan a integrar a un ciclo natural, industrial o comercial mediante un proceso cuidadoso que nos permita llevarlo a cabo de una manera adecuada y limpia". (7)

---

(7) SEDUE. ¿Dejaremos de hacer basura? Boletín ecológico. pág. 5

El reciclaje directo es la utilización de materiales de desecho que sin ser alterados significativamente se emplean para la elaboración y producción de más objetos del mismo material; como por ejemplo el vidrio. Los materiales inorgánicos se pueden clasificar en:

- 1) Desperdicios metálicos: latas, tapas, productos de aluminio, de acero, etc.
- 2) Envases de vidrio: vidrio blanco, ámbar o verde, envases varios.
- 3) Desperdicios de plástico: bolsas, materiales para construcción además plástico rígido, película, etc.
- 4) Desperdicios varios: cuero, madera, cerámica, papel, envases tetrapac, trapo y algodón, etc.

El reciclamiento es uno de los métodos que más altos índices de rendimiento aporta, ya que se emplean materiales reutilizables que dan origen a otros de la misma especie.

#### **RELLENO SANITARIO.**

Es el método mediante el cuál se disponen finalmente los residuos sólidos no peligrosos ni potencialmente peligrosos, mediante su depósito en un terreno adecuado, su reducción a un volumen mínimo mediante equipo pesado y cubriéndolos con una capa de tierra al término del día, para que no sean peligrosos para la salud pública o el ambiente.

Este es el método empleado en la actualidad en la ciudad de Durango por ser el más económico y no requerir de alta tecnología

para su funcionamiento.

Teniendo en cuenta que el destino final de los residuos sólidos no debe ser perjudicial para nadie, la técnica del relleno sanitario es la solución que se dá para eliminar la masa de desechos imposibles de reciclar; además un depósito de los desechos elimina una gran cantidad de líquidos contaminantes capaces de ser absorbidos por el suelo. Las grandes ventajas del relleno sanitario son: su bajo costo de operación y el uso del terreno, - una vez terminado el depósito de los residuos, para la construcción de áreas verdes entre otros.

## METODOLOGIA

La metodología permite establecer la similitud de los hechos hacia los cuáles está encaminada la finalidad de la investigación. A través de las estrategias metodológicas se pretende despertar tanto en el niño, como en los padres de familia y comunidad, el interés por conocer el valor de la naturaleza en todas sus manifestaciones como un elemento fundamental para la vida.

Al educador le corresponde atender en forma directa la formación de actitudes en relación a la preservación del ambiente a través de la observación y reflexión acerca del deterioro de la salud y la destrucción y/o contaminación del medio ambiente por desechos sólidos.

En esta investigación se empleó la metodología participativa porque se consideró que solamente estando dentro del problema con los involucrados se podría llegar a una verdadera solución del mismo, dando ejemplo de comportamiento higiénico y conductual a los propios elementos que integran la muestra.

Esta metodología está conformada por un proceso de estudio, investigación y análisis, dentro del cual tanto el investigador como los sujetos de muestra de la investigación se integran en un proceso transformador del entorno del que forman parte.

Las fases de la investigación participativa son:

- 1.- El análisis de las necesidades.
- 2.- Enunciación del problema que se va a investigar.
- 3.- Variables que determinan las acciones a realizar.

- 4.- Diseño que se le dará a la investigación.
- 5.- Elaboración de instrumentos.
- 6.- Procesamiento de datos.
- 7.- Análisis de datos.
- 8.- Interpretación de resultados.

La población de estudio queda determinada por los habitantes de Gabino Santillán, Dgo., así como por los habitantes de diferentes poblaciones aledañas a la antes mencionada, que sirvieron para confirmar los datos anteriormente expuestos ya que todas presentan características afines.

Para la muestra se tomó a los 42 alumnos del Jardín de Niños "Marco Tulio Cicerón", y a 39 madres de familia ya que son éstas quiénes más participan dentro del proceso educativo de sus hijos.

#### **POBLACION DE ESTUDIO. GABINO SANTILLAN, DGO.**

Dicha comunidad se localiza en el km. 6 de la carretera Durango - Mezquital. Las actividades económicas que se desarrollan son: el pequeño comercio, extracción de material para construcción así como su transporte, y en determinadas épocas del año, una parte de la población muy considerable, cuenta con la posibilidad de aumentar sus ingresos prestando servicio en las nogaleras y huertos de chabacano existentes en el poblado y que son propiedad privada. También trabajan en la recolección de papa y chile en plantíos que se localizan en comunidades cercanas.

- Población económicamente activa 223.
- Población económicamente inactiva 289.

- Población ocupada 219.
- Población ocupada en el sector primario 100.
- Población ocupada en el sector secundario 59.
- Población ocupada en el sector terciario 48. (8)

El sector primario y la población ocupada en el mismo, es el total de personas de 12 años y más que, realizan su trabajo principal en cualquier actividad económica relacionada con la agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y los servicios relacionados con estas actividades.

El sector secundario abarca las actividades relacionadas con la minería, extracción de petróleo y gas, industrias manufactureras, electricidad, agua y construcción.

El sector terciario son las actividades relacionadas con el comercio, transporte, comunicaciones y servicios. (9)

#### DEMOGRAFIA.

- Número total de habitantes 845.
- Hombres 445.
- Mujeres 400. (10)

#### MIGRACION.

La mayor parte de la población que emigra hacia Estados Unidos, lo hace en forma permanente. Unos cuantos lo hacen de manera periódica con descanso durante los meses de septiembre a noviembre.

-----  
(8) INEGI. Resultados definitivos. Datos por localidad. XI Censo - General de Población y Vivienda. pág. 113

(9) Ibid. pág. 274

(10) Ibid. pág. 4

### **OBRAS PUBLICAS.**

Las calles no están pavimentadas, no hay plaza cívica, no existen oficinas públicas, no se cuenta con servicio médico y el servicio telefónico ocasionalmente funciona.

### **COMUNICACION.**

Las vías de comunicación son algunos caminos vecinales y la carretera Durango-Mezquital; los medios de transporte usuales son camionetas particulares y existen líneas de transporte ejidal a diversos poblados que pasan por Gabino Santillán,

### **VIVIENDA.**

- Total de viviendas habitadas 130.
- Viviendas particulares habitadas 129.
- Ocupantes en viviendas particulares 736.
- Vivienda particular con techos de lámina de cartón o material de desecho 5.
- Vivienda particular con piso diferente a tierra 98.
- Vivienda particular con un solo cuarto 19.
  - Vivienda particular con 2 cuartos incluyendo cocina 14.
- Vivienda particular con agua entubada 124.
- Vivienda particular con drenaje 8.
- Vivienda particular con energía eléctrica 127.
- vivienda particular propia 123. (11)

### **FAMILIA.**

El promedio de hijos por familia varía de 3 a 5. El tipo de alimentación consiste en: huevo, leche, frijoles, pan, tortillas, so

(11) Ibid. pág. 149, 185 y 222

pa, papas, chile, café, algunas verduras y frutas; el consumo de carne es ocasional.

#### **SEGURIDAD PUBLICA.**

Está a cargo del Juez, Comisariado Ejidal y el Jefe de Cuartel, - así como por los suplentes.

#### **AGRICULTURA.**

Los cultivos predominantes son maíz, frijol, nuez, chabacano.

#### **GANADERIA Y AVICULTURA.**

Hay vacas, cerdos, gallinas, patos y guajolotes, pero son de consumo o producción netamente casera.

#### **ESCOLARIDAD.**

Las escuelas existentes: un Jardín de Niños y una Escuela Primaria.

- Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir 174.
- Población de 15 años y más alfabeta 426.
- Población de 5 años que asiste a la escuela 9.
- Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela 152.
- Población de 15 años y más con primaria completa 137.
- Población de 15 años y más con instrucción postprimaria 89.

#### **ANALFABETISMO.**

- Población de 6 a 14 años que no sabe leer y escribir 12.
- Población de 5 años que no asiste a la escuela 10.
- Población de 15 años y más analfabeta 34.

- Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela 36.
- Población de 15 años y más sin instrucción 36.
- Población de 15 años y más con primaria incompleta 182. (12)

#### **CENTROS CULTURALES.**

Por parte del DIF Estatal funciona un centro dónde se imparten - clases de cocina, tejido y tecnología doméstica entre otras; se - dan pláticas sobre control de la natalidad, higiene, enfermedades e hidratación oral.

#### **VARIABLES.**

**LA EDUCACION AMBIENTAL.** Constituye la Variable Independiente y - aquí se observó a toda la muestra a la que se le dió este tipo de educación, así como las conductas manifestadas por ellos que pro- ciaron la generacion de basura.

**LA CANTIDAD DE GENERACION DE BASURA.** Es la Variable Dependiente y se midió según el nivel del barril petrolífero.

Para controlar la variable de la generación de basura por la producción de desechos sólidos se estuvo observando el comporta- miento de todos los niños del plantel antes de darles la recomen- daciones y después, afianzando éstas con el ejemplo dado por el - docente a la hora de comer frutas y alimentos o trabajar con di- versos materiales de los cuales hubiera que desechar parte. Para lograr ésto, se ponían 2 recipientes: el primero para depositar - los residuos orgánicos (cáscaras, pan, otros alimentos, papel), y en el segundo los residuos inorgánicos (botes metálicos o de plás

-----  
(12) Ibid. pág. 4, 40 y 77

tico, envases varios); recalcando siempre la acción con el ejemplo, porque ayudando al niño a la construcción de sus propios valores y conocimientos es posible la formación de individuos capaces de comprender la relación hombre-naturaleza así como los vínculos y acciones que de ella se desprendan.

La formación de la conciencia ecológica en los niños del nivel preescolar, no sólo debe partir de la formación de hábitos - de higiene o de una enseñanza segmentada de lo que es la naturaleza; implica necesariamente el promover el desarrollo integral de la persona, así como el ponerlo en contacto con aquellas experiencias que le permitan interactuar con la naturaleza y su realidad.

En cuanto al plantel preescolar "Marco Tulio Cicerón", se pretendió imbuir en los alumnos el interés por conservar todo lo que hay en la escuela: material didáctico, edificio escolar, áreas verdes, así como inculcar el respeto hacia las diferentes manifestaciones de la vida. Se implantó el que los niños realizaran la separación de los desechos sólidos en orgánicos e inorgánicos explicando el docente las posibilidades de uso que ambos tienen. Para esto se pusieron 2 recipientes, y en la pared dibujos que especificaban qué desechos iba en cada uno de ellos. Esto favoreció actividades como la observación, nociones de matemáticas y conservación de la limpieza del salón entre otras.

Las acciones encaminadas a formar conciencia entre los padres de familia del plantel, siempre tuvieron una respuesta negativa entre los padres varones, ya que éstos consideran que en la educación de los hijos tienen más injerencia las mujeres. Y aun-

que se les invitó varias veces a participar en las pláticas, las que respóndieron fueron las madres de los niños y no todas ya - que siempre al invitárseles tenían pretextos para no asistir.

Con las madres de familia, las actividades principales estuvieron encaminadas hacia el tener responsabilidad de no arrojar desechos al plantel, así como las ventajas que esto implicaba para sus hijos, como por ejemplo: la no proliferación de fauna nociva. Se orientó acerca de las enfermedades de la piel o respiratorias que se podían evitar al tener más cuidado de no tirar basura en la calle o defecar al aire libre.

También se dieron orientaciones sobre cómo separar los residuos sólidos y los beneficios económicos que esto reportaría a sus hogares al vender todo el cartón, periódico, aluminio y fierro. Se empezó a indicar la manera de preparar composta, la que puede servir como abono, en sus hogares primero, ya posteriormente a nivel comunidad.

En el plano del grupo escolar, se iniciaron las actividades intramuros con los niños para el manejo de los residuos sólidos - organizando de una manera muy rudimentaria el composteo al hacerlo de la siguiente manera:

De los dos espacios de jardines que hay en el plantel, al - que corresponde al grupo de 2o., se le llamará experimental y al del grupo de 3o., se denominará control. En ambos se sembraron - las mismas plantas: rosales, geranios, dalias, pericos y azucenas. Uno y otro se regaban con la misma agua y a los dos se les daba - el mismo trato: poda de las plantas en las mismas fechas, remover

la tierra con la misma frecuencia, etc. La única diferencia fue - que en el jardín experimental se excarvaba a una profundidad aproximada de 10 cms. y ahí se depositaban los residuos orgánicos que se reunían en el salón.

Posteriormente los alumnos llevaban un registro dónde anotaban como crecían y se desarrollaban las plantas, siempre haciendo la comparación con el jardín control. Los niños pudieron observar lo siguiente: el rosal creció considerablemente más que el del control, los geranios y dalias así como las azucenas tuvieron más resistencia a las heladas y tenían hojas de color más brillante.

La duración de la presente investigación fue longitudinal - porque este estudio y la participación que de ella se derivó se realizaron y observaron durante el ciclo escolar 1992 - 1993.

## CONCLUSIONES

En el transcurso del ciclo escolar 1992 - 1993, se logró que los alumnos del 2o. grado del plantel anteriormente mencionado, clasificaran los residuos sólidos en recipientes separados: cáscaras de fruta, pedazos de manzana, de naranja o elotes, en el cesto de los residuos orgánicos; así como los pedazos de papel, envases plásticos y latas de jugo en otro. Aprendieron a cuidar las plantas agregándoles residuos orgánicos; lo anterior permitió la participación grupal en el cuidado, conservación y limpieza de las áreas verdes, del plantel en general y el mantenimiento de los materiales didácticos.

Se buscaron alternativas para elaborar, junto con los alumnos, productos útiles y decorativos tanto para el Jardín como para sus hogares. Los aspectos que se favorecieron dentro del proceso educativo fueron: respeto y cuidado de los recursos naturales de su entorno; conocimiento y práctica de hábitos higiénicos; observación, comprensión de indicaciones, memoria, cooperación, identificación de colores, formas y tamaños; clasificación. comprensión de concepto más - menos y expresión verbal - escrita entre otros.

Se hizo más hincapié en el rehuso de materiales de desecho, también se obtuvo en SEDESOL (antes SEDUE), un paquete didáctico para reafirmar las orientaciones dadas a las madres de familia; lo que se ha reflejado en la limpieza del plantel, porque no se continuó arrojando basura al mismo. De igual forma, los alumnos

se encargan de vigilar que nadie tire basura en los alrededores de la escuela y exigen que haya limpieza ahí y en sus hogares.

Aunque los objetivos no se cumplieron en su conjunto, se - considerará que se abatió un poco el problema, más no en su totalidad. Hubo respuesta tanto de los alumnos del grupo de 3o., como de su maestra, elementos que sirvieron para comprobar la hipótesis y variables.

Se estima que este trabajo tuvo relevancia ya que hubo un - cambio visible en la conducta tanto de alumnos, docentes y padres de familia, producto de las pláticas así como el constante remarcar hábitos adecuados en los niños durante el ciclo escolar. Es - necesario continuar con las actividades planeadas para no perder lo que ya se logró tanto con los niños como con sus madres.

## BIBLIOGRAFIA

- ODUM, E.P. **Ecología**. Trad. Carlos Gerhard Ottenwaelder. 3a. Edición. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., México, 1986. págs. 639.
- Enciclopedia Grolier de las Ciencias. Vol. 2. **Ciencia de la Tierra. Ciencia ambiental**. 3a. Edición. Editorial Cumbre, México, - 1980.
- INEGI. Durango. Resultados definitivos. Datos por localidad. **XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1990**. INEGI, México, 1990. págs. 282.
- REYNOSO, Rodriguez Emma. **Ciencias Naturales 3**. 5a. Edición. Editorial Guerrero S.A., México, 1987. págs. 397.
- RODRIGUEZ, Flores Víctor M. **El manejo funcional de los residuos sólidos en el relleno sanitario de la Ciudad de Durango, Dgo.** - SEDUE. Delegación Estatal de Durango. México.
- SEDUE. Cartilla teórico-práctica en educación ambiental. **Manejo de residuos sólidos domésticos**. SEDUE, México, 1989. págs. 22.
- SEDUE. **¿Dejaremos de hacer basura?** Boletín ecológico No. 3. - SEDUE, México, 1988. págs. 9.
- SEDUE. **Glosario de términos**. SEDUE, México. págs. 181.
- SEDUE. **Manual de basura y artesanía**. Serie Educación Ambiental 4, 1a. Edición corregida. SEDUE, México, 1989. págs. 62.
- SEDUE. **Residuos sólidos**. SEDUE, México. págs. 19.
- SEDUE. **Somos los guardianes de la tierra**. Boletín ecológico No. - 7, SEDUE, México, 1989. págs. 13.
- SEP/SEE/DGEP. **Educación ambiental en el nivel preescolar**. SEP. - México, 1991. págs. 87.
- SEP. **Tipología de las calamidades y que hacer en caso de desastre**. SEP, México, 1986. págs. 214.
- SOLA, Mendoza Juan. **Introducción a las ciencias de la salud**. 1a. Reimpresión. Editorial Trillas, México, 1980. págs. 406.
- Varios. **Esquemas de estrategias metodológicas. En Técnicas y recursos de investigación V. Antología**. SEP/UPN, México, 1978. - págs. 276.

## GLOSARIO DE TERMINOS

- 1.- AGENTE SUPERFICIAL. SUFRACTANTE.  
Compuesto soluble que reduce la tensión superficial de los líquidos o reduce la tensión interfacial entre dos líquidos o entre un líquido y un sólido.
- 2.- BASURA.  
Desperdicio, inmundicia: colector de basuras.// Cosa vil, asquerosa.
- 3.- DESECHO.  
Desperdicio.// Sobra.// Cosa que no sirve.
- 4.- DISPOSICION FINAL.  
El depósito permanente de los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daño a los ecosistemas.// Enterramientos de residuos o desperdicios.
- 5.- FAUNA NOCIVA.  
Animales o conjunto de ellos que causan daño a las comunidades humanas. Se consideran de esta denominación a las moscas, ratas, cucarachas, langostas y otras plagas.
- 6.- FOSA SEPTICA.  
Un tanque enterrado que se usa para la descomposición de las aguas negras domésticas. La acción bacteriana descompone la materia orgánica, y los productos de la descomposición se depositan en el fondo. El agua fluye a través de aberturas dentro de la tierra circundante. Este tipo de instalaciones requiere limpieza periódica.
- 7.- LETRINA.  
Retrete.//Fig. cosa sumamente sucia.
- 8.- LIXIVIADO.  
Líquido que ha sido pasado a través de desperdicios, desechos sólidos u otros medios, y ha extraído, ya sea disueltos o en suspensión, material o sustancias químicas provenientes del medio atravesado por éste.// Líquido contaminante que resulta del paso del agua a través de un estrato de residuos sólidos.
- 9.- RELLENO SANITARIO.  
Método de ingeniería sanitaria para la disposición final de los desechos sólidos en terrenos propios para el efecto, y proteger el medio de contaminación por malos olores, arrastre por vientos, plagas de mosca y ratas.// Consiste este método en depositar los desechos sólidos en capas delgadas, compactarlos al menor volumen posible, y cubrirlos con una capa de tierra al final de cada día

de trabajo.

10.- RESIDUO SOLIDO.

Sobrantes sólidos de procesos domésticos, industriales o agrícolas.// Cualquiera que posea suficiente consistencia para no fluir por sí mismo.

11.- RESIDUO SOLIDO MUNICIPAL.

Aquellos que se generan en casa habitación, parques, jardines, - vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, - bienes muebles, demoliciones, construcciones, instalaciones, establecimientos de servicios y en general todos aquellos generados en actividades municipales que no requieran técnicas especiales para su control, excepto los peligrosos y potencialmente peligrosos de hospitales, clínicas, laboratorios y centros de investigación.

12.- TIRADEROS A CIELO ABIERTO.

Lugar escogido para depositar residuos sólidos. Esta forma de - disposición es inadecuada, ya que no protege al medio ambiente - circundante y además propicia la proliferación de fauna nociva.

## ANEXO 1

### MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS. ELABORACION DE COMPOSTA.

Composta es el producto de la degradación microbiana aerobia o anaerobia de la materia orgánica por medio de diversos métodos.

La metodología para llevar a cabo el proceso de composteo debe constar de:

- . Separación de material orgánico de los residuos domésticos.
- . Transporte de basura doméstica al lugar de composteo.
- . Selección del método de composteo aplicando las técnicas más adecuadas para las condiciones geográficas y climáticas del área en que se desea llevar a cabo el composteo.
- . Transporte de la composta al área de aplicación.
- . Integración de la composta al suelo.
- . Evaluación de los resultados obtenidos en las cosechas en que fue aplicada la composta.

La separación de la basura doméstica es muy sencilla y puede hacerse en la casa o escuela. Los recipientes en que se reúnan los residuos orgánicos deben ser vaciados con una frecuencia no mayor de 3 días para su tratamiento.

Existen 3 métodos de composteo que han probado ser los más eficaces. El método de pila es el más recomendable para el uso en el hogar a pequeña escala. El método de composteo por trincheras se recomienda para composteo realizado en escuelas y comunidades rurales reducidas. Por último, el método de composteo chino se recomienda para elaborar composta a gran escala.

### COMPOSTEO POR PILA.

Este método es el más económico puesto que sólo se requiere un es pacio limitado en dónde se pueda mezclar la basura doméstica. Esta mezcla se junta en forma de pila, se tapa con paja para evitar los malos olores y se voltea cada 3 días. La generación de compos ta tarda aproximadamente de 20 a 25 días y la calidad de este fer tilizante es buena.

#### Ventajas:

- Es fácil de realizar.
- No requiere mucha mano de obra o construcción.
- Es muy económico.
- Tiene buenos resultados.

#### Desventajas:

- Mal aspecto estético.
- Mal olor.

FE DE ERRATAS

		DICE	DEBE DECIR
pág. 10	2o. párrafo 4o. renglón	brio brio ecológico	brio ecológico
pág. 10	2o. párrafo 2o. renglón	terorias	teorías
pág. 21	4o. párrafo 1o. renglón	ho de	no de
pág. 22	3o. párrafo 7o. renglón	poblacipon	población
pág. 26	3o. párrafo 9o. renglón	poblacipon	población
pág. 26	3o. párrafo 10o. renglón	alacalde	alcalde