



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
División de Ciencias e Ingenierías

**PROGRAMA PILOTO DE SEPARACION DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COLONIA
SANTA MARIA, CHETUMAL, Q. ROO**

TESIS RECEPCIONAL
Para obtener el grado de

Ingeniero Ambiental

PRESENTA

Jessica Terán García Travesí

Isis Osorio Reyna

DIRECTOR DE TESIS

Bióloga. Laura Patricia Flores Castillo

Chetumal, Quintana Roo mayo de 2007



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité del Programa de Licenciatura y aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

COMITÉ DE TESIS

DIRECTOR:

Bióloga. Laura Patricia Flores Castillo

ASESOR:

I.Q. José Luís Guevara Franco

ASESOR:

M.C. Juan Carlos Ávila Reveles

ASESOR SUPLENTE:

Q.F.B. José Luís González Bucio

ASESOR SUPLENTE:

M.C. José Martín Rivero Rodríguez

Chetumal, Quintana Roo, México,.

JESICA
DEDICATORIAS

Gracias Mamá, por tu fuerza, coraje y valor con la que nos das todo el amor y apoyo, para que tanto mi hermano y yo seamos personas con principios y valores tan importantes para alcanzar ser excelentes seres humanos y profesionales.

Y a ti mi hermano, amigo y confidente con el que cuento día y noche y que me brindas tú cariño y apoyo.

A ti Memo por tu gran amor, apoyo y confianza que me brindas día con día y que además me permitieras conocer al gran ser humano que eres y poder aprender de ti. Pero sobre todo me enseñaste a valorar y disfrutar la vida a pesar de los tropiezos que se nos pongan. Pero además por ser el que le dio la cara bonita a la tesis "el diseño".

Los amo.

A ustedes abuelos que nos inculcaron la importancia de contar con una cultura general paralela a la escuela por medio de un libro y que si deseas conocer el mundo y su cultura este te lleva a recorrer y conocer cada uno de los maravillosos lugares en los sitios más recónditos y que el día que los visites los disfrutes enormemente.

Pero principalmente a ti, abuela, a pesar de tu época no quedaste conforme y llegaste hasta la preparatoria. Pero además nunca dejaste de fomentar tu acervo cultural. Lo que te llevo a ser una mujer a la vanguardia y tener el criterio amplio para hablar acerca de cualquier tema hoy en día.

A ti tío Bruno por darnos tu amor y apoyo incondicional, pero sobre todo por ser nuestro papatio. Además mi amor a mis primos Carlos, Alexandra y Tabahata.

Tío Eric por aquellos recuerdos en Baja California Sur y el cariño pese a los pocos años que la vida nos ha permitido convivir. Mi cariño a tus hijas Erica y Rocío.

Los adoro.

Adolfo y Georgina son ejemplo de llegar a ser profesionistas aun con una familia y miles de piedras en el camino. Deyanira gracias por ser además de mi prima una hermana. Liliana y Mariana gracias por su apoyo y cariño en todo momento. Andrea y Pedro mis sobrinos adorados, que tienen un angelito muy grande, gracias por dejarme disfrutarlos y darles mi amor.

Los adoro.

Familia Malfavón a todos ustedes les agradezco el amor y cariño que nos han brindado. Carlos David, gracias por todos tus conocimientos en redacción y corrección de estilo que le dará profesionalismo a este trabajo. Además tú cariño y apoyo que me brindas.

Los amo

ISIS
DEDICATORIAS

A Dios por siempre llevarme en sus brazos y permitirme estar en esta tierra, muchas gracias por que me has permitido conocerte más.

A mi papá por ser un ejemplo de responsabilidad, y al ver tú esfuerzo me alientas a ser alguien más en la vida.

A mi mamá que ha sido ejemplo de respeto e integridad y que siempre me ha inculcado lo mejor para ser una persona valiosa en esta vida.

A mis cuatro hermanas por ser ese complemento en mi crecimiento y mi vida, por permitirme pasar días inolvidables.

A Cedrik por siempre estar a mi lado apoyándome, dándome alegrías y regalarme momentos muy hermosos.

A mis directores de tesis por compartir sus conocimientos y regalarme un poco de su tiempo

A mis maestros de la carrera por compartir sus conocimientos y formarme como lo que soy ahora una profesionalista

A mis compañeros de la generación 00-05 por que fue la mejor de las generaciones y cada uno de ustedes son el ingrediente necesario para llegar a crear el gran banquete que disfrutamos ahora.

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|----|
| 1. | Introducción | 16 |
| 1.1. | Antecedentes | 17 |
| 1.2. | Justificación | 18 |
| 1.3. | Objetivos generales | 19 |
| 1.3.1. | Objetivos particulares | 19 |
| 2. | Residuos sólidos | 22 |
| 2.1. | Aspectos generales | 22 |
| 2.1.1. | Descripción | 22 |
| 2.1.2. | Origen | 22 |
| 2.1.3. | Clasificación | 23 |
| 2.1.4. | Generación y composición | 25 |
| 2.1.5. | Manejo | 27 |
| 2.1.6. | Tipo de recolección | 28 |
| 2.1.7. | Aspectos ambientales de los residuos sólidos | 31 |
| 2.2. | Alternativas de separación de residuos sólidos | 32 |
| 3. | Educación ambiental | 40 |
| 3.1. | Antecedentes de la educación ambiental | 40 |
| 3.2. | Que es la educación ambiental | 45 |
| 3.3. | Objetivos de la educación ambiental | 46 |
| 3.4. | Educación formal y no formal | 47 |
| 3.5. | El sistema educativo | 49 |
| 3.5.1. | Uso de recursos didácticos | 50 |
| 3.6. | La educación ambiental en la escuela | 51 |
| 3.7. | La vía de una educación del nuevo modelo en la sociedad | 52 |
| 3.8. | Una educación para el cambio de valores y actitudes | 52 |
| 3.9. | La radio | 54 |
| 3.10. | Televisión | 54 |
| 3.11. | Prensa | 55 |
| 4. | Marco normativo | 58 |
| 4.1. | Antecedentes legales | 58 |
| 4.1.1. | Federales | 58 |
| 4.1.1.1. | Constitución Política | 58 |
| 4.1.1.2. | Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente | 58 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.1.1.3. | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos | 58 |
| 4.1.1.4. | Normas Oficiales Mexicanas | 59 |
| 4.1.2. | Estatales | 59 |
| 4.1.2.1. | Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley de Salud del Estado de Quintana Roo | 59 |
| 4.1.3. | Municipales | 60 |
| 4.1.3.1. | Bando de Policía y Buen Gobierno del Estado de Quintana Roo | 60 |
| 4.1.3.2. | Reglamento para la prestación del servicio de limpia, recolección y tratamiento de la basura en el municipio de Othón P. Blanco | 61 |
| 5. | Características generales de área de estudio | 64 |
| 5.1. | Localización geográfica | 64 |
| 5.2. | Medio físico | 65 |
| 5.2.1. | Hidrografía | 65 |
| 5.2.2. | Clima | 67 |
| 5.2.3. | Orografía | 67 |
| 5.3. | Infraestructura social | 67 |
| 5.3.1. | Educación | 67 |
| 5.3.2. | Salud | 68 |
| 5.3.3. | Deportes | 68 |
| 5.3.4. | Abasto | 68 |
| 5.3.5. | Medios de comunicación | 69 |
| 5.3.6. | Vías de comunicación | 70 |
| 5.3.7. | Turismo | 71 |
| 5.3.8. | Comercio | 71 |
| 5.3.9. | Actividades económicas | 71 |
| 5.3.10. | Industria | 72 |
| 5.4. | Características biológicas | 72 |
| 5.4.1. | Flora | 72 |
| 5.4.2. | Fauna | 72 |
| 5.5. | Población | 73 |
| 5.6. | Reservas ecológicas | 73 |
| 5.7. | Manejo de residuos sólidos en la ciudad de Chetumal y colonia Santa María | 75 |
| 6. | Metodología | 82 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 7. | Programa de educación ambiental | 86 |
| 7.1. | Minimización de residuos | 86 |
| 7.1.1. | Principio de las 3r's | 86 |
| 7.1.2. | Compostaje | 87 |
| 7.2. | Programa de separación de residuos | 90 |
| 8. | Programa piloto de separación de residuos sólidos | 94 |
| 8.1. | Educación formal | 94 |
| 8.1.1. | Actividades en el jardín de niños | 94 |
| 8.1.2. | Actividades en la primaria | 99 |
| 8.2. | Educación no formal | 107 |
| 8.2.1. | Actividades en la colonia | 107 |
| 9. | Resultados | 112 |
| 10. | Conclusiones y recomendaciones | 132 |
| | Índice de abreviaturas | 139 |
| | Bibliografía | 140 |
| | Webgrafía | 141 |

1

Capítulo

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Desde los días de la sociedad primitiva, los seres humanos y los animales han utilizado los recursos de la tierra para la supervivencia y la evacuación de los residuos. En tiempos remotos, la disposición de los residuos humanos y otros no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la acumulación de los residuos era grande. Aunque actualmente el énfasis se pone en la recuperación de los contenidos energéticos y uso como fertilizantes de los residuos sólidos, el campesino en tiempo pasado probablemente hizo un intento más valiente en esta cuestión. Todavía, en muchos de los países «en desarrollo», se pueden ver indicadores de reciclaje en prácticas agrícolas, que aunque primitivas resultan sensatas, donde los agricultores reciclan los residuos sólidos para ser utilizados como combustible o fertilizantes.

Los problemas de la evacuación de residuos pueden ser trazados desde los tiempos en los que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de éstos llegó a ser una consecuencia de la vida. El hecho de arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales llevó a la proliferación de ratas, con sus pulgas respectivas, portadoras de la peste bubónica. La falta de algún plan para la gestión de los residuos sólidos causó enfermedades que provocaron la muerte de la mitad de los europeos del siglo XIV, con muchas epidemias subsiguientes con alto índice de mortandad. (Tchobanoglous, 1994)

Actualmente, en las ciudades el manejo y disposición de los residuos sólidos es uno de los principales problemas, ya que en la mayoría de los casos su destino final son tiraderos a cielo abierto, donde la descomposición y acumulación de los mismos genera problemas de contaminación, daños a la salud y mal aspecto. (Jesica e Isis, 2005)

En la ciudad de Chetumal la disposición final de los residuos sólidos es responsabilidad del Municipio por medio de la Dirección de Servicios Públicos, la cual se encarga de manejar y transportar los residuos generados depositándolos finalmente en el basurero de la ciudad, que se localiza 10 Km. al norte a partir de la desviación de la carretera a Calderitas (Calle del Centenario). Dicho lugar se diseñó originalmente como un relleno sanitario; sin embargo, la falta de presupuesto y planeación terminó por convertir este lugar en un basurero a cielo abierto, con los correspondientes problemas por contaminación del aire, causados por el mal olor y los gases producto de la descomposición; contaminación visual por el mal aspecto de dicho tiradero, contaminación del subsuelo y manto freático por lixiviados, así como problemas de salud pues constituye un foco de infección por la proliferación de bacterias, moscas, cucarachas y ratas, entre otros animales nocivos. Aunado a lo anterior se ha presentado incendios en el basurero que tiene como resultado la contaminación de la atmósfera y graves daños de salud a las colonias aledañas.

(Jesica e Isis, 2005)

Una alternativa para solucionar los problemas de los residuos sólidos es a través de la educación ambiental que se entiende como el proceso mediante el cual las personas van logrando sensibilizar y asimilar la información sobre la problemática ambiental y sus orígenes, entender que necesitamos actuar de inmediato para encontrar soluciones a estos problemas; y una de ellas es cambiar de actitud y desarrollar actividades en beneficio de nuestro ambiente. La educación ambiental comunica y concientiza sobre la relación hombre-ambiente; motiva el desarrollo de habilidades, destrezas, valores y cambio de actitudes hacia el entorno; se dirige a todo público, niños, jóvenes y adultos; puede ser formal o no formal. (Jesica e Isis, 2005)

La necesidad de la existencia de programas educativos enfocados al ambiente es urgente; hoy día es una prioridad que más personas, de manera individual o colectiva, nos unamos en programas relacionados a la protección de los recursos naturales y todo nuestro entorno. (<http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>)

1.1 ANTECEDENTES

En nuestro país los problemas ambientales por falta de conciencia ambiental se han venido incrementando: como el del agua, tan polémico en los últimos tiempos; así como la tala inmoderada, la contaminación de aguas, suelo y aire; la falta de manejo de los residuos sólidos, entre otros.

Pero esto también es consecuencia de una falta de educación ambiental, tan importante para el desarrollo del ser humano y que puede ser puesta en práctica desde su infancia para generar una mayor conciencia acerca de la naturaleza, comprender la complejidad del ambiente y formar parte de una sociedad responsable y capaz de prevenir y solucionar los problemas ambientales, mejorando su calidad de vida.

Pero no sólo en el país sino también en nuestro estado, en el caso del municipio Othón P. Blanco uno de los problemas más significativos es el manejo de los residuos sólidos; a pesar de existir ya una normatividad federal, estatal y municipal, sin embargo en estos dos últimos niveles de gobierno aún no existe una reglamentación específica sobre el manejo y separación de los residuos sólidos.

La normatividad vigente en torno del manejo de desechos incluye los siguientes instrumentos legales:

- La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (D.O.F., 14 de enero de 2003) precisa, en materia de residuos sólidos, que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos e incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientemente. Queda sujeto a la autorización de los municipios conforme a sus leyes locales y a las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables para el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de los residuos.
- El 6 de enero de 2004 entra en vigor la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el D.O.F. a nivel nacional, la cual estipula que los residuos sólidos deberán estar separados en orgánico e inorgánico con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los programas estatales y municipales para la prevención y la gestión integral de los residuos, así como los ordenamientos legales aplicables. El municipio deberá incentivar a los grandes generadores y diseñar programas para reducir los residuos, en apego a lo dispuesto en el programa estatal, además de emitir sus reglamentos y demás disposiciones jurídicas.
- Por otro lado, el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco (P.O., 12 de enero de 1982) indica que es obligación de los residentes depositar la basura y desechos de los domicilios o establecimientos comerciales e industriales en los depósitos que para tal fin instale, así también los desperdicios de comida se depositarán en muestras de plástico o en recipientes impermeables con asas y tapa con un volumen máximo a 50 litros y su contenido no exceda los 20 Kg. Y a su vez el municipio proporcionará el servicio de recolección diariamente en las zonas turísticas y urbanas, así también se prohíbe tirar basura en los baldíos, la basura será colocada en las calles para la colecta sin abandonarlos en la vía pública.
- El Reglamento para la Prevención del Servicio de Limpia, Recolección y Tratamiento de la Basura (P.O., marzo de 1994), el cual regula las obligaciones y restricciones para los ciudadanos y a los servicios públicos concesionados. Además de regular la estructura y operación de los servicios públicos municipales.

Por lo anterior, tras revisar la normatividad existente, consideramos de suma importancia la unificación de las leyes y normas tanto federales como estatales y municipales para lograr una mejor aplicación de la normatividad en el manejo de los residuos sólidos y a su vez disminuir los problemas ya existentes en el relleno sanitario de este municipio.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En el municipio de Othón P. Blanco, a 12 años de la construcción del relleno sanitario se presentan resultados lamentables debido a que se encuentra a un 90% de su capacidad y con un tiempo de vida de un año.

Sólo en el municipio se generan 31, 952,505 toneladas anuales de residuos sólidos. Para poder realizar una investigación apropiada de los ciclos de la basura en nuestro entorno, decidimos enfocar el estudio a la colonia Santa María, por las características que a continuación señalamos:

- Se generan en promedio 36,428 toneladas en el mismo lapso, lo que representa un 11% de la generación total de todo el municipio;
- De este porcentaje, una mínima parte se destina al reciclado y el resto es arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento;
- La colonia está rodeada de terrenos baldíos, en los cuales la gente arroja basura, animales en descomposición, chatarra, etc., lo que representa un foco de infección y crianza de fauna nociva que causa graves infecciones y enfermedades;
- El servicio municipal de recolección no es regular, ya que en ocasiones llega en turnos vespertinos y sólo tres veces por semana, por lo cual los habitantes sacan su basura en horarios no establecidos y ésta es regada en las calles por los perros y gatos, lo que redundará en malos olores y mal aspecto.

Por lo anterior, y siendo una colonia pequeña que cuenta con una primaria y kínder compuesta básicamente de niños de la misma colonia, resulta importante desarrollar un programa integral de educación ambiental que posteriormente pueda ser fomentada en los hogares, lo que finalmente es el objetivo práctico de nuestra formación profesional como ingenieros ambientales.

Un niño que le sea fomentado el respeto al medio ambiente es capaz de tener una mayor conciencia y una actitud que hará que los padres cambien y sean más participativos. Además de tener una colonia limpia y segura, ello permitirá un mejor desarrollo para la población a través del aprovechamiento de los residuos inorgánicos, los cuales les permitirá obtener un ingreso económico adicional.

El programa piloto de manejo de residuos sólidos propone soluciones para la clasificación y separación de los residuos que llegan al sitio de disposición final, así como la concientización de los habitantes de la colonia a través de la educación ambiental, a fin de responsabilizarlos para que se conviertan en la clave principal para llevar a cabo la separación en sus hogares y lograr la recuperación y reutilización de sus residuos sólidos.

1.3 OBJETIVOS GENERALES

1. Aplicar un programa piloto de clasificación y separación de residuos sólidos en la colonia Santa María, para ser aplicado a otra escala en el municipio de Othón P. Blanco.
2. Determinar infraestructura o requerimientos en el sitio piloto para poder aplicarlo a una escala mayor.
3. Fomentar la educación ambiental en los habitantes, en los alumnos de la primaria y de educación preescolar de la colonia Santa María.

1.3.1 Objetivos específicos

- 1.1 Valorar la eficiencia de separación a través de la participación y toma de conciencia de los habitantes.
- 2.1 Proponer la infraestructura y equipo indispensable para el manejo integral de los residuos sólidos, de acuerdo a las necesidades que se presenten.
- 3.1 Motivar con una practica (formal e informal) las ventajas y desventajas de la conservación del ambiente por medio de un buen manejo de residuos sólidos.
- 3.2 Determinar Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del programa como herramienta de toma de decisiones para la aplicación en diferentes sitios y a escalas diversas.

2

Capítulo

RESIDUOS SÓLIDOS

2. RESIDUOS SÓLIDOS

2.1 ASPECTOS GENERALES

2.1.1 Descripción

Algunas definiciones de residuos sólidos son:

Un residuo es cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. (Art. 3, fracción XXXI, LEEGPA 2003)

Los generados en casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en actividades domésticas, de los productos que consumen y de los envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad, dentro de establecimientos o en vías públicas que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de limpieza de vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole. (Art. 5, fracción XXXIII, 2003)

Otra definición establece que los residuos sólidos son aquellos que se producen por las actividades del hombre o por los animales y que pueden causar efectos nocivos a la salud. (Gerard, 1999)

22 Se entiende por residuo sólido cualquier material desechado que pueda o no tener utilidad alguna. El término residuo no corresponde con la acepción de la palabra desecho, pues ésta trae implícita la no utilidad de la materia. (Jiménez, 2001)

En el ambiente doméstico los residuos sólidos incluyen el papel, plástico, restos de comida, cenizas, etc.; también se incluye “residuos líquidos” como pinturas, medicinas viejas, aceites usados, etc. En el comercio, los embalajes, los recipientes de madera y de plástico constituyen la mayor parte. Los sedimentos líquidos-sólidos de la industria y de las plantas de agua residual también entran en la definición.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos tiene efectos negativos directos a la salud. La fermentación incontrolada de la basura es fuente de alimentos y hábitat para el crecimiento bacteriano; en el mismo ambiente proliferan insectos, roedores y algunas especies de pájaros (gaviotas), además de que actúan como portadores pasivos en la transmisión de enfermedades infecciosas.

Los ejemplos de los buenos tratamientos e instalaciones para la eliminación son la excepción más que la regla. El resultado ha sido que en los últimos cien años el principal método de eliminación de residuos sólidos de “vertidos” ha dejado en herencia sitios de descarga abandonados, aguas contaminadas, lagos y arroyos envenenados, lugares de co-eliminación con suelos tóxicos y muchos otros lugares con riesgo potencial de explosiones. (Gerard, 1999)

2.1.2 Origen

El conocimiento de los orígenes y los tipos de residuos sólidos, así como los datos sobre la composición y las tasas de generación es básico para el diseño y la operación de los elementos funcionales asociados con la gestión de residuos sólidos. (Tchobanoglous 1994)

La planificación apropiada, el tratamiento y la práctica de eliminación se basan en datos

exactos con respecto a la composición y a las tasas de generación de residuos. Las fuentes y los tipos de residuos sólidos según la OMS (1991) vienen detallados en la tabla 1:

TABLA 1. Origen y tipo de residuos sólidos

| FUENTE | LOCALES | TIPO DE RESIDUOS |
|---------------------------|---|--|
| Domésticos | Vivienda unifamiliar y multifamiliares, apartamentos de media o gran altura. | Alimentos, papel, embalaje, vidrio, metal, cenizas de basura domésticas, basura domésticas peligrosas |
| Industrial | Fabricación, industrias productoras de materiales ligeros y pesados, refinerías, plantas químicas, minas, generación de energía | Residuos de procesos industriales, metales, madera, plásticos, aceites y residuos peligrosos |
| Construcción y demolición | | Tierra, cemento, madera, acero, plásticos, vidrio, vegetación |
| Servicios | Restaurantes y bares. Oficinas públicas. Centros de espectáculos y recreación: Instalaciones deportivas, centros culturales. Servicios públicos: Oficinas de servicio, servicios de reparación y mantenimiento, estaciones de gasolina, mercados, tiendas. Hoteles: 5 estrellas, 4 estrellas, 3 estrellas. Centros educativos: Preescolar, primaria, capacitación para el trabajador, secundaria, técnico, bachillerato, superior. Unidad médica: Nivel 1, nivel 2, nivel 3, laboratorios, veterinarias, terminales terrestres, terminales aéreas, vialidad, centros de readaptación social | Alimentos, papel, embalaje, vidrios, metal, basura domésticas, basura domésticas peligrosas, muebles, vehículos abandonados, trastos, productos de limpieza, pintura, aceites gastados, cartuchos de tinta vacía, etc. |
| Especiales | Áreas verdes, objetos voluminosos, materiales de construcción y reparaciones menores. | Tierra, hojas secas, flores, ramas, pasto, recortes de árboles, muebles, cascajo, embalajes, pilas, focos, etc. |

2.1.3. Clasificación

La Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales (SEMARNAT) agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.

2.1.3.1. Residuos Peligrosos

La clasificación de un residuo como peligroso se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

2.1.3.2. Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

2.1.3.3. Residuos de Manejo Especial

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

1. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas.
2. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
3. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
4. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
5. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
6. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
7. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
8. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y
9. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral. (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003)

2.1.4 Generación y Composición

Contrariamente a lo que sucede en la naturaleza, en la cual no se generan desperdicios puesto que los residuos de un proceso biológico se aprovechan en otro, los seres humanos desarrollan actividades y procesos productivos ineficientes que consumen grandes cantidades de energía, agua o materias primas, y producen grandes cantidades de residuos que se emiten al aire o al agua o se tiran a la basura.

Usualmente, los residuos son considerados por los generadores como aspectos negativos y periféricos de sus actividades y como elementos carentes de valor, por lo que se deshacen de ellos. Todos los sectores de la sociedad, desde las actividades domésticas, hasta las diversas actividades industriales y de servicios privados y públicos, generan actualmente residuos. Los residuos varían según el tipo de actividades y formas de consumo que los generan, por lo que también pueden cambiar conforme evolucionan éstas. Así, por ejemplo, en las áreas urbanas al transcurrir de los años se ha visto un cambio en la composición de la basura, de manera que los residuos orgánicos (por ejemplo: residuos de alimentos) se han ido reduciendo en proporción, mientras que los de tipo inorgánico (por ejemplo: envases de cartón, aluminio, vidrio o plástico) han ido aumentando.

La proporción de uno u otro tipo de residuos varía en las diferentes ciudades del país, y aun en las diferentes comunidades de una misma ciudad, reflejando los hábitos de consumo. Los residuos constituyen una pérdida económica para quienes los generan; este es el caso de las industrias o servicios en las que los insumos en lugar de convertirse en producto se transforman en desperdicios, así como de los consumidores que dejan de recibir los beneficios de los productos al descartarlos. También representan un gasto, si se considera el costo que implica para el generador o para la sociedad el deshacerse de ellos.

Gran parte de los materiales que se desechan encierran un valor económico y pueden ser revalorizados a través de actividades de reúso, de reciclado o de recuperación de materiales secundarios.

En cuanto a la materia orgánica, ésta puede ser transformada en fertilizante o en gas a través de sus procesos de descomposición. Estas actividades las realizan, ya sea grupos sociales o comunidades organizadas, o empresas privadas; generando con ello ingresos y empleos.

En el caso de las industrias, lo que puede ser un desecho para una puede ser un insumo para otra, razón por la cual se han creado Bolsas de residuos en las cuales se pone en contacto a los generadores de residuos con quienes los pueden emplear como materia prima. También se da el caso, de fomentar la creación de parques industriales en los que los dos tipos de empresas se encuentran cercanas abaratando el costo del transporte (y en su caso, disminuyendo los riesgos del mismo).

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada generación per cápita (PPC). Este parámetro asocia a la cantidad de residuos, a los habitantes y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día). (<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/gaceta39/pma56.html>)

En México existen Normas Mexicanas relacionadas con la generación de los residuos como son:

NMX-AA-015-1985 que se refiere al Muestreo - Método de Cuarteo, esta norma establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para su análisis en el laboratorio.

NMX-AA-022-1985 que se refiere a la Selección y Cuantificación de subproductos, establece la selección y método para la cuantificación de subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales.

NMX-AA-061-1985 se refiere a la Determinación de la Generación, Esta norma especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio. Cuando no se dispone de información será necesario estimar los parámetros directa o indirecta. (SEMARNAT, 2001).

TABLA 2. Composición porcentual por zona de los residuos sólidos municipales.

| SUBPRODUCTOS | SUR % en peso ¹ | Caracterización en Chetumal % en peso ² |
|-----------------------|----------------------------|--|
| Cartón | 2.51 | 2.15 |
| Cuero | | 0.93 |
| Residuos finos | 3.42 | 20.12 |
| Hueso | 0.61 | 0.31 |
| Hule | 0.31 | |
| Lata | 1.95 | 1.43 |
| Loza y cerámica | | 0.16 |
| Material ferroso | 1.30 | 1.41 |
| Material no ferroso | 0.72 | |
| Madera | | 1.02 |
| Papel | 11.45 | 2.05 |
| Papel sanitario | | 2.71 |
| Pañal desechable | 5.39 | 3.38 |
| Poliuretano | | 0.20 |
| Plástico película | 6.72 | 3.02 |
| Plástico rígido | 1.71 | 3.18 |
| Plástico metalizado | | 0.90 |
| Residuos de jardín | 37.74 | 22.65 |
| Residuos alimenticios | 16.53 | 19.72 |
| Trapo | 0.90 | 2.26 |
| Tetrapack | | 0.73 |
| Vidrio de color | 2.50 | |
| Vidrio transparente | 2.90 | |
| Vidrio | | 4.92 |
| Otros | 3.34 | 7.60 |
| Total | 100 | 100 |

Jiménez (2001)¹ Guevara, (2000)²

2.1.5 Manejo

Figura 1. Jerarquía del manejo de RSM



27

El manejo integral y sustentable de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) combina flujos de residuos, métodos de recolección, sistemas de separación, valorización y aprovechamiento del cual derivan beneficios ambientales y económicos que resultan en la aceptación social con una mitología versátil y práctica que puede aplicarse a cualquier región. Esto puede lograrse combinando opciones de manejo que incluyen tratamiento que involucran el reúso, reciclaje, compostaje, biogásificación, tratamiento mecánico-biológico, pirolisis, incineración con recuperación de energía, así como disposición final en los rellenos sanitarios. (SEMARNAT, 2001)

Los objetivos que se buscan mediante el manejo de los residuos son los siguientes:

- Controlar la diseminación de enfermedades
- Evitar problemas de contaminación del suelo, agua y aire
- Optimizar el uso de los recursos mediante el reciclado
- Mejorar la imagen de la ciudad
- Organizar y controlar la “pepena” de los residuos sólidos

La minimización es el objetivo principal de cualquier estrategia de residuos sólidos, la cual debe ser capaz de encontrar las medidas que eviten la generación de residuos, así como los medios económicos y ambientales más apropiados para separar y aprovechar los componentes que tengan valor y reducir los residuos que se envíen a otras formas de tratamiento adicional o al relleno sanitario. (SEMARNAT 2001)

El manejo integral en el sentido estricto, provee los elementos técnicos que sumados a componentes no técnicos permiten una Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales (GIRSM), la cual está conformada por los siguientes elementos:

- Reúso
- Separación en la fuente de generación
- Barrido
- Almacenamiento
- Recolección
- Transferencia y transporte
- Tratamiento (reciclaje, composteo, incineración, tratamiento mecánico-biológico y pirolisis). (SEMARNAT 2001)

2.1.6 Tipos de Recolección

El término recolección no incluye solamente la recolección o toma de los residuos sólidos de diversos orígenes, si no también el transporte de estos residuos hasta el lugar donde los vehículos de recolección se vacían. La descarga del vehículo también se considera como parte de la operación de la recolección.

Los principales tipos de servicios de recolección utilizados actualmente para los residuos, no seleccionados y separados, se presentan a continuación.

Recolección de residuos no seleccionados:

La recolección de residuos de viviendas aisladas, de bloques de vivienda de mediana altura y de bloque de vivienda elevado, y de instalaciones comerciales/industriales se presenta a continuación:

- *De vivienda aislada de baja altura:* los tipos más comunes de servicio de recolección domésticos para las viviendas aisladas de baja altura incluye:
 1. *Aceras:* Cuando se utiliza el servicio en acera, el propietario de la casa es el responsable de colocar los contenedores que hay que vaciar en la acera el día de la recolección, y de devolver los contenedores vacíos a su lugar de almacenamiento hasta siguiente recolección.
 2. *Callejón:* Cuando los callejones forman una parte básica del mapa de una ciudad o zona residencial, es muy común el almacenamiento en callejones de los contenedores de residuos sólidos.
 3. *Sacar-devolver:* Los contenedores son sacados de la propiedad y devueltos después de ser vaciados por el operario extras que trabajen en conjunto con los operarios de los responsables de la carga del vehículo de recolección.
 4. *Sacar:* Es esencialmente el mismo que el de sacar-devolver, excepto que el propie-

tario de la casa es el responsable de devolver los contenedores a su lugar de almacenamiento. Los métodos manuales utilizados para la recolección de los residuos domésticos incluyen:

- a) El levantamiento directo y el porte de los contenedores cargados hasta el vehículo de recolección para su vaciado,
- b) El deslizamiento de los contenedores cargados sobre sus ruedas hasta el vehículo de recolección para su vaciado, 3) el uso de pequeños montacargas para llevar los contenedores cargados al vehículos de recolección.

- De bloque de vivienda de baja y mediana altura: el servicio de recolección de acera es común para la mayoría de de los bloque de vivienda de baja y mediana altura. Normalmente la plantilla de almacenamiento es la responsable del transporte de los contenedores a la calle para su recolección en acera mediante medios manuales o mecánicos.
- De bloques de viviendas elevados: normalmente se utilizan grandes contenedores para recoger residuos de bloques de viviendas elevados. Según el tipo y el tamaño de de contenedor utilizado, se puede vaciar los contenedores mecánicamente utilizando vehículos de recolección equipados con mecanismos de descargas, o los contenedores cargados pueden ser transportados a otro lugar.
- De instalaciones comerciales-industriales: para recolectar los residuos de instalaciones comerciales e industriales se utilizan medios manuales o mecánicos. Para evitar la congestión de tráfico en el día, en muchas grandes ciudades se recogen en la noche y por la mañana muy temprano los residuos sólidos de establecimientos comerciales

29

Tipos de estaciones de transferencia:

Se utilizan las estaciones de transferencia para transferir los residuos sólidos desde los vehículos de recogida y de otros vehículos pequeños a equipos de transporte más grandes. Según el modo utilizado para cargar los vehículos de transporte, se pueden clasificar las estaciones de transferencia en tres tipos generales:

- 1) carga directa
- 2) almacenamiento y carga
- 3) combinadas carga directa y descarga y carga.

Las estaciones de transferencia pueden clasificarse también su capacidad de rendimiento (cantidad de material que puede transferir y transportar) de la forma siguiente bajo, menos de 100 t/d, medio, entre 100 y 500 t/d, y alto, más de 500 t/d.

Estación de transferencia de carga directa:

En las estaciones de transferencia de carga directa los residuos en vehículos de recogida se vacían directamente en vehículos utilizados para transportarlos a un lugar de evacuación final, o instalaciones para compactar residuos en vehículos de transportes o en balas de residuos que se transportan al lugar de evacuación.

En algunos casos se pueden evacuar los residuos en un muelle de descarga y entonces se empujan dentro del vehículo de transferencia, después de separar los materiales reciclables. El volumen de residuos que se puede almacenar temporalmente sobre el muelle de descarga a menudo

se define como capacidad puntual o capacidad de almacenamiento de energía de la estación.

Dentro de estas podemos encontrar a la estación de transferencia directa de gran capacidad sin compactación, con compactación, estación de transferencia carga directa con capacidad media y pequeña con compactadora, estaciones de transferencia de carga directa de baja capacidad utilizadas en zonas rurales y estaciones de transferencia de carga directa de baja capacidad utilizadas en vertederos.

Estación de transferencia de almacenamiento y carga:

En la estación de transferencia de almacenamiento y carga, se vacían los residuos directamente en un fosa de almacenamiento des la cual son cargados en vehículos de transporte mediante diversos tipos de equipamientos auxiliares. La diferencia entre estaciones de transferencia de carga directa, y de almacenamiento y carga consiste en que estas últimas están diseñadas con capacidad para almacenar residuos (normalmente de 1 a 3 días). En ésta encontramos la estación de transferencia de almacenamiento y carga de gran capacidad sin compactación y estación de transferencia de almacenamiento-carga de capacidad media con instalaciones de procesamiento y compactación.

Estaciones de transferencia combinada de carga directa y descarga-carga:

En algunas estaciones de transferencia, se utilizan ambos sistemas tanto, carga directa como descarga-carga. Normalmente son estaciones polivalentes que sirven a una gama más amplia de usuarios que una instalación de una sola función. Una estación de transferencia polivalente diseñada para la utilización del público y de varias agencias de recogida de residuos. (Tchobanoglous, 1994)

TABLA 3. Transporte y contención de residuos

| VEHÍCULO | TIPO DE CONTENEDOR | RANGO TÍPICO DE CAPACIDAD DE CONTENEDORES M ³ |
|-----------------------------------|---|--|
| Sistema de contenedor | | |
| Camión monta cargas | Utilizado con compactador estacionario | 4,5-9 |
| Camión con bascula | De caja abierta | 9-38 |
| | Utilizado como compactador estacionario | 11-30 |
| | Equipado con mecanismo de compactación propio | 15-30 |
| Camión tractor | Remolque de basura abierto | |
| | Contenedores cerrados montados sobre remolques Equipados con mecanismos de compactación propios. | 11-30 15-30 |
| Sistema de caja fija | Cerrado y de carga lateral | |
| Compactador mecánicamente cargado | Contenedor especiales utilizados para la recolección de residuos domésticos de viviendas individuales | 1-6 |
| Compactador mecánicamente cargado | | 0,17-0,34 |
| Compactador manualmente cargado | Contenedores pequeños de plástico o metal galvanizado, bolsas desechables de papel y plástico. | 0,06-0,16 |

(Tchobanoglous, 1994)

2.1.7 Aspectos ambientales de los residuos sólidos

El tratamiento de los residuos sólidos y las metodologías de eliminación están cargados de problemas. Los vertederos, y los lugares de descarga en particular, producen contaminación de las aguas subterráneas si no se tratan adecuadamente. Los problemas ambientales adicionales en los vertederos son los malos olores, desperdicios, animales carroñeros, fuegos e infecciones por ratas. Fauna nociva.

La salud y la falta de higiene son los problemas a los que se enfrentan los operadores de residuos. La evacuación conjunta de los residuos sólidos urbanos con residuos industriales y lodos ha resultado problemática. (SEMARNAT 2001)

2.2 ALTERNATIVAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a la Ley General de la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos en el artículo 18 establece que los residuos se deben separar:

- *Orgánicos*
 - a) Residuos de alimentos como: pan, tortilla, huesos, cáscaras de huevo, cáscara de frutas y verduras, café.
 - b) Residuos de jardinería como: poda de pasto, hojarasca, ramas.

- *Inorgánicos*
 - a) Bolsas, Embalaje: plásticos, vidrios, papel, cartón y metal.

 - b) Residuos Especiales: pilas y baterías, cartuchos de impresoras y copiadoras, em- bases de aerosol.

Esta tercera separación no esta establecida en la ley antes mencionada, pero es importante ponerle especial atención a los residuos sanitarios debido a que contienen agentes patógenos que causan alteraciones a los residuos que pudieran se reciclados o tener otro uso.

- *Residuos sanitarios*
 - a) Residuos como pañales desechables, papel de baño, toallas sanitarias, jeringas usadas, medicamento caduco, algodón usado, etc.

32

Otra forma de clasificar a los residuos sólidos también es empezando de una composición general a su composición específica, como lo podemos ver en la siguiente tabla:

Tabla 4. Clasificación de Residuos Sólidos por su composición

| COMPOSICIÓN GENERAL | COMPOSICIÓN TÍPICA | COMPOSICIÓN ESPECÍFICA |
|---------------------|------------------------|---|
| ORGÁNICA | Alimentos putrescibles | Alimentos Vegetales |
| | Residuos de jardín | Restos de Jardín (pasto, recorte de árboles, flores, etc) |
| | Ropa/tela | Productos textiles Alfombra Goma Pieles |
| | Madera | Madera |
| | Restos orgánicos | Huesos |

| | | |
|------------|---------------------|---|
| INORGANICA | Papel y cartón | Papel Cartón |
| | Plástico | Polietileno tereftalato (PETE) Polietileno de alta densidad (HDPE) Cloruro de polivinilo (PVC) Polietileno de baja densidad (LDPE) Polipropileno (PP) Poliestireno (PS) Otros plásticos multicapa |
| | Metales | Latas Metales ferrosos Aluminio Metales no ferrosos |
| | Vidrio | Incoloro Coloreados |
| | Tierra, ceniza, etc | Tierra, sólidos de desbaste Ceniza Piedras Ladrillo |
| | No clasificados | Objetos voluminosos |

Tomado de: (Castillo, 1990)

El número de clasificaciones depende de la posibilidad de cada quién, así como del tipo y cantidad de las diferentes clasificaciones de residuos que genere cada persona u hogar.

Beneficios de la separación:

- Protección al ambiente: logran que la cantidad de desechos que los patrones de producción y consumo están generando se establezca o reduzca en cuanto a su disposición final y que los impactos que al ambiente y la salud producen se reduce al impedir que los residuos lleguen a los tiraderos, entierros y rellenos sanitarios.
- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: es importante la cultura de reciclaje para que la materia prima existente sea reutilizada nuevamente sin la necesidad de la deforestación de selvas y bosques o procesos que necesitan de recursos naturales para su fabricación.

- Ahorro de energía eléctrica: la utilización de algunos subproductos como materia prima para su industria significa ahorro cuantioso en términos generales. Por ejemplo, el papel que al reciclarse produce un ahorro de 20% de energía. El vidrio su reutilización industrial aporta un ahorro de 40% de energía.
- Disminución de la contaminación y de la generación de basura: la separación es una parte importante para disminución de la contaminación, debido a que mayor cantidad de producto puede ser reciclado o utilizado en compostas, en vez de ser llevados directamente al sitio de disposición final.
- Reducción de focos de infección y enfermedades: las personas al tener conciencia que es necesario llevar a cabo una separación se tiene un mayor control sobre los residuos sólidos, por lo tanto hay una reducción de focos de infección y menos proliferación de enfermedades.
- Mejoramiento en las condiciones de trabajo de los recolectores y pepenadores, lo cual se reflejará en su salud y promedio de vida
- Conservación de la belleza natural de los paisajes: la separación de los residuos sólidos es una manera de tener un control sobre los recursos naturales y por ende la conservación de la belleza natural de los paisajes, debido a que no sería necesaria llevar a cabo la tala o destrucción total de los bosques, selva, etc.
- Incremento en empleos relacionados con la recuperación de residuos. (<http://www.esmas.com/fundaciontelevisa/ecologia/442535.html>)

34

Ejemplos de localidades que separan sus residuos:

Un ejemplo de los muchos tipos de separación de los residuos sólidos es la que se presenta en la “Guía para separación de basura” que entro en vigor a partir de octubre 2004 en Hamura, Japón, que consiste en separar los residuos en 6 tipos:

1. *Basura incinerable*: restos de cocina y de comida, papeles, telas y plásticos que no son reciclables.
2. *Basura no incinerable*: lozas, cerámicas y objetos de vidrios, plásticos, artículos de metal.
3. *Basura reciclable “A”*: periódico y folletos de propaganda, papeles en general, cartones, revistas, ropa vieja y telas viejas.
4. *Basura reciclable “B”*: latas vacías, recipientes y envases de plástico, vidrio y botellas vacías.
5. *Basura tóxica*: materiales que contienen mercurio (lámparas fluorescentes, termómetro, espejos), pilas cintas de casete y video, materiales que no se pueden exponer al fuego (encendedores, latas de spray con gas).

En algunos estados de la Republica Mexicana se han preocupado por el manejo de sus residuos sólidos elaborando su programa estatal de residuos sólidos, en otras cuentan con Centros de Reciclaje y también se han impartido programas de manejo de residuos sólidos como ejemplo:

En el estado de Querétaro tienen un “Programa Estatal de Residuos Sólidos” iniciado en 1993, el cual se promueven actualmente en los municipios: el Esquema Integral para el Ma-

nejo de los Residuos Sólidos y el Registro de Prestadores de Servicio de Recolección, el primero involucra la participación del municipio para la elaboración de un diagnóstico a partir del cual se formularán las etapas de desarrollo, campañas de capacitación, necesidades de equipamiento e infraestructura, así como, las fases de instrumentación y operativa.; el segundo, es un sistema para captura y procesamiento de información relacionada con los prestadores, que facilita el control en el manejo de los residuos sólidos no peligrosos industriales y comerciales que manejan los particulares y las empresas generadoras. <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/medioam/prevconta/suelo.htm>

La ciudad de Mérida, Yucatán cuenta con un Centro de Reciclaje Los Curos CERCUS, se concretó en Marzo de 1992 con la creación de un almacén comunitario para el aprovechamiento de aquellos materiales reusables y reciclables que se generaban en la comunidad. Esta iniciativa respondió a la inquietud de varias personas y agrupaciones de Los Curos preocupados por el inadecuado manejo de los desechos domiciliarios y comerciales, con las consecuencias que generan en materia de salud pública y conservación del ambiente. Diez años de experiencia permiten mostrar logros y avances en el aprovechamiento de los desechos sólidos.

Desde su creación CERCUS ha orientado su acción con los siguientes objetivos:

1. Promover el Desarrollo Local Sustentable con la comunidad a través de la Educación Ambiental.
2. Desarrollar alternativas económicas mediante la recuperación para el Reciclaje y el Reúso de los desechos sólidos.
3. Investigar y promover el aprovechamiento de los desechos sólidos con participación comunitaria.
4. Fomentar en la comunidad la capacidad de comprender autogestionariamente el problema del tratamiento inadecuado de los desechos sólidos.

35

CERCUS funciona mediante una estructura organizativa elemental, basada en un equipo que comparte las labores de captación, almacenamiento y comercialización de los materiales reusables y reciclables; con la acción educativa y de investigación para completar la labor de CERCUS.

CERCUS se concibió como una microempresa educativa, demostrativa y autogestionaria, para la comercialización de materiales desechables. Esta acción se ha fortalecido con el trabajo voluntario de mujeres y hombres que han dado su aporte durante los diez años de labor. <http://www.ecoportat.net/articulos/merida.htm>

En el municipio de Huixquilucan, Estado de México se aplicó un programa en agosto de 1999; tenía como objetivo primordial que los habitantes aplicaran el principio de las 3Rs (reducir, reutilizar y reciclar), con los desechos sólidos mediante platicas de concientización, que tenían como propósito que los habitantes de este municipio aprendieran a separar sus residuos en orgánicos, inorgánicos y sanitarios.

Los resultados obtenidos fueron que el 70% de la población participo en el programa, a demás se ha logrado rescatar materiales reciclables como el aluminio, papel y cartón. (SEMARNAT 2001)

En la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo la aplicación del Programa de Educación Ambiental para la Separación de Residuos Sólidos en la colonia Santa María, se propuso llevar a cabo en tres divisiones:

- *Residuos orgánicos:* son todos los residuos de origen natural generalmente utilizados en la cocina como son, residuos de frutas y verduras, restos de café, semillas, etc., residuos de jardinería como son hojas, pastos, ramas, flores, etc.

- *Residuos inorgánicos*: estos son los plásticos, aluminios, cartón, periódico, revistas, telas y cacharros.
- *Residuos sanitarios*: son el papel sanitario, toallas sanitarias, medicamentos caducos, jeringas, algodones usados, agujas usadas, gasas usadas.

La separación de los residuos sólidos en orgánico e inorgánico está establecida en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos, pero es necesario una tercera separación para los residuos sanitarios debido a que se consideran como residuos biológico-infecciosos, conteniendo agentes patógenos causantes de enfermedades, daños a la salud y al medio ambiente.

También es importante mencionar que pueden causar contaminación a todos aquellos residuos que pueden ser reciclados.

Esta separación es una manera práctica y sencilla para los habitantes donde se pretenda llevar a cabo el programa.

Figura 2. Método de separación por color



3

Capítulo
EDUCACIÓN AMBIENTAL

3. EDUCACION AMBIENTAL

3.1 ANTECEDENTES

A fines de la década de los años 60 y principios de los años 70, crece una preocupación mundial por las graves condiciones ambientales en el mundo, por lo que la educación ambiental es la mejor manera de acabar con el deterioro ambiental. Esta es una reseña de sus orígenes:

En 1972 se celebró en Estocolmo, Suecia, la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y se creó el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y se aprobó la Declaración de Principios sobre el Medio Ambiente que reflejó la gran importancia que adquiere la cuestión ambiental en la agenda de fin de siglo, en la cual se planteó que “es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por lo contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos sus aspectos”. (Damin / Monteleone, 2002)

Tres años después en octubre de 1975 en Belgrado, Yugoslavia, el Coloquio Internacional sobre Educación Ambiental Relativa al Medio Ambiente, dio origen al documento conocido como Carta de Belgrado Este documento plantea “la tarea de los educadores no se debe limitar a difundir información sobre el entorno y sus problemas, sino que consiste en motivar y capacitar a las personas para que puedan participar activamente en la solución y prevención de los conflictos ambientales”. (Damin / Monteleone, 2002)

Después en 1977 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental de Tbilis en Tbilis Ex Republica Soviética de Georgia, se aprueba el documento donde se establece el propósito de la Educación Ambiental que es “formar ciudadanos conscientes de los problemas del medio ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas mas actuales y en la prevención de los futuros”. Es importante destacar que dentro de estas recomendaciones se valoriza el papel que les cabe a las asociaciones gubernamentales locales, nacionales e internacionales y a los organismos no gubernamentales locales, nacionales e internacionales como agentes de desarrollo de estrategias y programas educativos en materia ambiental. (Damin / Monteleone, 2002)

Pero en los ochentas y noventas la situación ambiental continua en deterioro y los problemas se profundizan aún más. Por lo que en junio de 1992, en Río de Janeiro Brasil, se realiza la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra o de Río o ECO 92). Se establecieron 27 principios relacionados con el ambiente y desarrollo.

Sin embargo, los acuerdos alcanzados no cumplieron las expectativas suscitadas en amplios sectores de la opinión pública, ya que, cuando llegaba la hora de definir los hechos y los objetivos más concretos, los tratados dejaban de ser vinculantes y aparecían los intereses divergentes entre los países desarrollados y subdesarrollados. (Damin / Monteleone, 2002)

El ECO 92 al constituir el mayor encuentro de jefes de Estado, organismos gubernamentales y científicos se vio compuesta por dos foros:

- En la llamada Cumbre de la Tierra se emitieron varios documentos, entre los cuales es importante destacar la Agenda 21 la que contiene una serie de tareas a realizar hasta el siglo XXI. En la Agenda se dedica un capítulo, el 36, al fomento de la educación, capacitación, y la toma de conciencia; establece tres áreas de programas: La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público, y el fomento a la capacitación.
- Paralelamente se realizó el Foro Global Ciudadano de Río 92. En este Foro se aprobó 33 tratados; uno de ellos lleva por título Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global el cual parte de señalar a la Educación Ambiental como un acto para la transformación social, no neutro sino político, contempla a la educación como un proceso de aprendizaje permanente basado en el respeto a todas las formas de vida. En este Tratado se emiten 16 principios de educación hacia la formación de sociedades sustentables y de responsabilidad global. En ellos se establece la educación como un derecho de todos, basada en un pensamiento crítico e innovador, con una perspectiva holística y dirigida a tratar las causas de las cuestiones globales críticas y la promoción de cambios democráticos. (<http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>)

Pero no solo la educación ambiental ha tenido un papel importante a nivel mundial, sino también en la región iberoamericana ha tenido una notable consolidación Este avance ha sido posible no sólo por el conjunto de factores que han favorecido la comunicación y el intercambio de los educadores ambientales, sino también por el desarrollo de propuestas pedagógicas propias, más acordes con las necesidades y características regionales.

En este proceso destacan las contribuciones de los dos Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental celebrados en 1992 y 1997, ambos celebrados en dos distintas ciudades en Jalisco, México, dieron lugar a una serie de movimientos subregionales y locales con sus diferencias.

- El primer Congreso, se estableció que la educación ambiental es eminentemente política y un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social, ahora no solo se refiere a la cuestión ecológica sino que tiene que incorporar las múltiples dimensiones de la realidad, por tanto contribuye a la resignificación de conceptos básicos. Se consideró entre los aspectos de la educación ambiental, el fomento a la participación social y la organización comunitaria tendientes a las transformaciones globales que garanticen una óptima calidad de vida y una democracia plena que procure el autodesarrollo de la persona. (<http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>)
- Mientras tanto en el segundo congreso, se observó un tipo de preocupaciones distinto respecto del primero, se identificaron algunos vacíos que aún no logran ser suficientemente llenados por el campo de la educación ambiental. Resulta útil comparar ambos factores, preocupaciones o vacíos, con lo que ocurre en otras regiones del mundo para ubicar mejor el perfil distintivo que tiene el campo de la educación ambiental en nuestra región. Además se generó un gran debate sobre la sustitución de la educación ambiental por el de educación para el desarrollo sustentable, para un futuro sustentable o para la sustentabilidad, por lo que la toma de decisión fue subiendo de tono. (CRIM y Centro de Colegio de Michoacán, 2000)

México también ha realizado actividades para mejorar la situación ambiental del país, como todos los demás países del mundo. Por lo que el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos reconoce que el establecimiento de alianzas con los actores clave implicados como son la UNESCO y la ONU, constituiría el primer gran paso para avanzar en la creación de metas que se requieren.

Siendo así como se creó El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable, el cual comenzó el 1° de enero de 2005 y fue adoptada por más de 46 países luego de que la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible lo recomendara a la Asamblea General de las Naciones Unidas. Se designó a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) como órgano responsable de la promoción del Decenio y se le pidió elaborar un proyecto de programa de aplicación internacional.

Con el cual se pretende esencialmente convencer, comunicar y crear redes de tal manera que todos los educadores integren en sus programas las preocupaciones y los objetivos del desarrollo sostenible a la vez que intensificarán la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el desarrollo sostenible, el cual como concepto dinámico pone en valor todos los aspectos de la toma de conciencia del público, de la educación y de la formación para dar a conocer o hacer comprender mejor los lazos existentes entre los problemas relacionados con el desarrollo sostenible y para hacer progresar los conocimientos, las capacidades, los modos de pensamiento y los valores de manera que se pueda dar a cada quien, cualquiera sea su edad, los medios de asumir la responsabilidad de crear un futuro viable y de aprovecharlo. (http://cecadusu.semarnat.gob.mx/decenio_educacion/index.shtml)

Pero para lograr todas las condiciones necesarias para llevar a cabo los objetivos del Decenio, será necesaria la conjunta participación tanto de las Secretarías de Educación Pública (SEP) y de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) quienes establecerán los mecanismos financieros para fomentar y promover la consecución de los compromisos establecidos en el presente instrumento, que respalden la realización de proyectos estratégicos en las áreas de acción involucradas y en regiones prioritarias.

Y que en orden de mantener la visibilidad a través de la Década, se acuerda trabajar un tema específico cada año, organizando eventos y campañas a diferentes niveles. Tales temas serán:

2005: Educación ambiental para la sustentabilidad.

2006: Agua, Bosque y calidad de vida.

2007: Consumo sustentable y equidad social.

2008: Salud y vulnerabilidad.

2009: Reducción de la pobreza y desarrollo rural sustentable.

2010: Diversidad cultural y natural.

2011: Participación ciudadana y ejercicio de la democracia.

2012: Población y derechos humanos.

2013: Ética y valores para la sustentabilidad.

2014: La educación para el desarrollo sustentable en el conocimiento de la sociedad. (http://cecadusu.semarnat.gob.mx/decenio_educacion/compromiso.shtml)

Finalmente como resultado de todo lo anterior, encontramos que el reto de la educación ambiental tiene una importante presencia en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 que establece en uno de sus Ejes Centrales, el objetivo de crear condiciones para un desarrollo sustentable y como estrategia determina promover el uso sustentable de los recursos naturales (Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006).

Al mismo tiempo, el gobierno federal establece en su Programa Nacional de Educación 2001-2006 que, ante la problemática ambiental y social nacionales, "...será preciso encontrar nuevas vías para que la educación juegue un papel más relevante en la promoción de una cultura ambiental, asentada en la valoración del medio ambiente y los recursos naturales; en el fomento de una investigación científica y un desarrollo tecnológico que influyan en el conocimiento y la mejora de las condiciones ambientales, así como el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos; y en el afianzamiento de la responsabilidad que tenemos de proteger nuestro medio ambiente como patrimonio de las futuras generaciones", así mismo define como objetivos:

- Establecer convenios de colaboración con la SEMARNAT para impulsar programas de educación ambiental y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las escuelas de educación básica.
- En 2002, actualizar en el currículo de educación básica, los contenidos de educación ambiental y para el desarrollo sustentable.

Promover una cultura para el cuidado ambiental y el desarrollo sustentable, mediante la capacitación de los maestros y el fomento de la participación social. (SEMARNAT, 2002-2006)

En Quintana Roo, debido a sus problemas con el crecimiento acelerado de su economía, de las inversiones turísticas, de la población y de los espacios urbanos, que en conjunto conforman una problemática en la que el medio natural constituye el recurso básico que sustenta las actividades económicas y al mismo tiempo resulta permanentemente impactado por esa rápida expansión.

La SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), reconoce el importante trabajo de los educadores ambientales en Quintana Roo y en todas las entidades federativas. Ha impulsado la conformación de los Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Educativa para el Desarrollo Sustentable (PEECCE), que faciliten, impulsen y favorezcan la articulación y coordinación de los esfuerzos de los educadores ambientales, sus grupos, instituciones, con el fin de avanzar en la meta común del desarrollo sustentable.

La estrategia planteada por el CECADESU para la elaboración de los PEECCE es que sean los propios educadores quienes organicen y desarrollen esa labor.

Por lo que el CECADESU, presentó en febrero del 2002 la iniciativa para la elaboración de PEECCE, en las instalaciones de la Delegación Federal de la SEMARNAT, en la ciudad de Chetumal, ante la presencia de los sectores académicos, gubernamental y ONG's. El CECADESU, la Delegación Federal de la SEMARNAT, la Secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente, así como la Secretaria de Educación y Cultura del Gobierno del Estado, propusieron a la Universidad del Caribe como coordinadora de los trabajos para la integración del Plan, firmando un Convenio de Colaboración Académica, el 11 de septiembre de 2002.

El CECADESU y la Universidad del Caribe lograron la conformación de un primer directorio de educadores ambientales del estado y elaboraron un prediagnóstico sobre las características de su trabajo, a través de la aplicación de una encuesta. Se coordinó el desarrollo de dos talleres participativos, en el norte y en el sur del estado (en noviembre de 2002 y abril de 2003 respectivamente), para la definición de problemas, estrategias y acciones de educación ambiental en Quintana Roo. La organización de la reunión de los educadores del Sur contó con la colaboración de la Universidad de Quintana Roo (UQROO).

Integraron los resultados de estos talleres en un documento que se presentó a los educadores del estado en un taller de integración que permitió mejora y consensuar dicho documento. La fase final consistió en la validación del documento por parte de las distintas instancias guber-

namentales en sus tres niveles y los propios educadores, lo que ha permitido proceder a la publicación de este documento final. (Una visión estatal de la educación ambiental, la capacitación para el desarrollo sustentable y la comunicación educativa en Quintana Roo, 2002-2006).

En la última década y media, los temas ambientales aglutinaron formas diversas de trabajo colectivo en el estado en fases que corren paralelas a las de las organizaciones similares en el plano nacional e incluso internacional:

- *Primera fase:* dados los vacíos de la legislación y la gestión ambiental y una acelerado deterioro del medio resultante de una expansión económica que rebasó la planeación establecida, las primeras organizaciones concentraron su trabajo en la denuncia y el distanciamiento entre los ámbitos formal e informal y bloqueos de comunicación con empresas así como con instancias de gobierno.
- *Segunda fase:* en ella se amplía e intensifica la labor propiamente educativa, se establecen canales de comunicación efectivos con los diferentes niveles de gobierno, con el sector académico e incluso algunas empresas, además del inicio de trabajo conjunto con el sector oficial educativo. Se amplía el espacio y la importancia de contenidos ambientales en el currículo escolar. Durante esta fase, se realiza un valioso esfuerzo de coordinación entre los educadores, en el plano regional con el desarrollo de la Red Regional de Educadores Ambientales del Sur-Sureste (RREASS), cuyo trabajo fue ejemplar en el plano nacional. Algunos problemas de recursos y de cambios en el contexto del trabajo ambiental llevó a la RREASS al fin de su ciclo en el que paradójicamente su logro en establecer la comunicación así como la complejidad regional jugaron un papel para este fin. Las memorias de las reuniones de la RREASS constituye en este sentido un magnífico registro, tanto de las características y actividades del trabajo ambiental durante su vigencia, como del propio esfuerzo organizativo y de coordinación de la Red.
- *Última fase:* recoge los resultados de las anteriores para crear un panorama quintanarroense de la educación ambiental actual, caracterizada por una gran actividad, la diversificación de temas, de la población- objetivo y metodología; la participación intensa de instancias de gobierno en sus tres niveles, del sector educativo, empresas y desde luego sociedad civil; el trabajo distribuido en regiones y zonas del estado con sus propias características y sobre todo el reconocimiento de la importancia de los objetivos de la educación ambiental. (SEMARNAT, 2002-2006)

44

Finalmente y como resultado de El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable, Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y Plan Estatal de Educación. Surge el Programa Ambiental Institucional (PAMI), creado por la Universidad de Quintana Roo, el cual aun se encuentra pendiente su aprobación por el HCU, 24 de febrero 2005.

El PAMI surge de incluir acciones y reformar la estructura operativa de la Universidad de Quintana Roo (UQROO), para proporcionar a la comunidad universitaria, y a la sociedad en general bases sólidas y herramientas cognoscitivas que permitan conformar en las generaciones presentes y futuras escenarios tendientes al desarrollo sustentable.

Así el PAMI, tiene como objetivo promover y conducir acciones orientadas a impulsar el desarrollo sustentable y fomentar una cultura ambiental en beneficio de la comunidad universitaria, así como de la sociedad en general, con un enfoque de integración. (PAMI, 2005)

3.2. ¿QUE ES LA EDUCACION AMBIENTAL?

La educación ambiental es “el proceso educativo y cultural integrado a la formación del sector humano desde su infancia, mediante el cual adquiere conocimientos sobre la naturaleza, la ecología, la complejidad de la relación de la sociedad con la naturaleza y desarrolla una actitud hacia su medio y el uso de los recursos que tiende a la formación de una estructura conceptual que permita al educando entender su entorno pues a partir de su realidad ambiental y sociocultural será capaz de involucrarse en la problemática del entorno y emprender acciones de solución”.

La educación ambiental tiene por objetivo que los individuos y las comunidades comprendan la complejidad del medio ambiente como resultante de la interacción de los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales y adquieran los conocimientos, valores, actitudes y habilidades para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la procuración de una mejor calidad de vida. (SEMARNAT, 2002-2006).

Partiendo de las problemáticas ambientales locales, regionales y nacionales, y aun más extensiva a los contextos internacionales y mundiales, con ayuda de las instituciones encargadas de elaborar las políticas ambientales y las específicamente educativas. Permitirá una mayor articulación y eficacia para definir mejor los objetivos, el contenido de los programas y determinar los recursos necesarios para su desarrollo. Así también articular estructuras más flexibles de la organización de centros de enseñanza que permitan a los profesores de distintas áreas fusionar los planes de trabajo para la enseñanza en materia ambiental, respetando a su vez cada una de las áreas. (Gutiérrez, 1995)

La necesidad de un ambiente educativo motivador, armonioso y estimulante en el medio escolar desde los niveles primarios hasta los universitarios hará posible la modificación de comportamientos y actitudes. Siendo el medio escolar un modelo de lo que podría ser el estudio y la intervención ambiental.

Con ayuda de distintas metodologías, combinando los estudios cualitativos con los cuantitativos, la observación con la experimentación, la intervención directa en el entorno y la reflexión, y hacerse extensivo a la comunidad tomando en cuenta sus preocupaciones y acoger en su espacio actividades comunitarias, por medio del dialogo, la colaboración entre instituciones sociales en la que los alumnos y profesores son un elemento de una relación global con el entorno. Algo importante es que la educación ambiental no deberá considerarse como una disciplina o asignatura que se incorpora a los programas. Además de que la educación ambiental también esta dirigida a todos los sectores de la sociedad, incluyendo a los funcionarios y servidores públicos así como a empresarios. (Gutiérrez, 1995)

Sin embargo, mucha gente habla o escribe sobre enseñar educación ambiental. Un ejemplo es enseñar conceptos de educación ambiental, pero no educación ambiental.

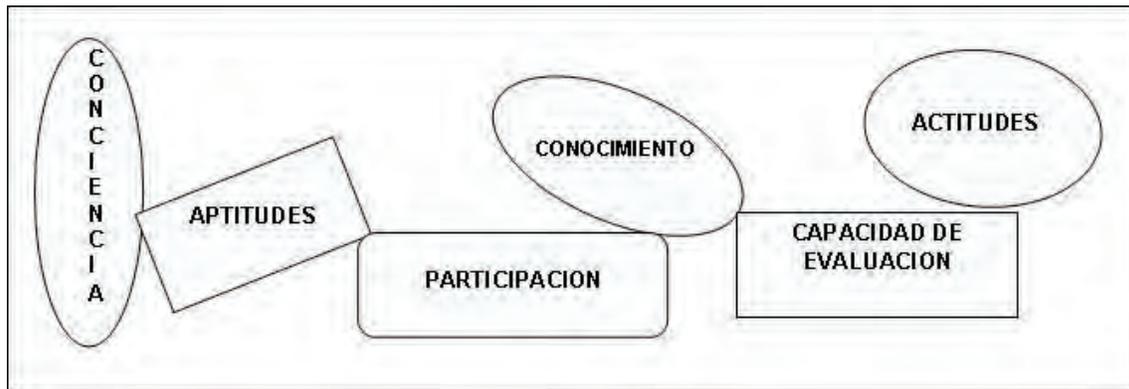
Pero todo esto es producto de la falta de consenso sobre lo que es educación ambiental. Por ejemplo, con frecuencia educación al aire libre, educación para la conservación y estudio de la naturaleza son todos considerados como educación ambiental. Por otro lado, parte del problema se debe también a que el mismo término educación ambiental es un nombre no del todo apropiado.

En realidad, el término educación para el desarrollo sostenible sería un término más comprensible, ya que indica claramente el propósito del esfuerzo educativo: educación sobre el desarrollo sostenible, el cual es en realidad la meta de la educación ambiental ya que cuenta con un gran potencial para aumentar la toma de conciencia en los ciudadanos y la capacidad para que ellos se comprometan con decisiones que afectan sus vidas.” (<http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>)

3.3. OBJETIVOS DE LA EDUCACION AMBIENTAL

Después de un análisis de distintos autores, surgieron 6 objetivos principales y otros más no menos importantes pero que son complemento de lo anterior pero que requieren ser nombrados por ser parte fundamental para que puedan ser llevados a cabo los objetivos anteriores.

Figura 3. Objetivos de la Educación Ambiental



1. *Conciencia.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas.
2. *Conocimientos.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
3. *Actitudes.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
4. *Aptitudes.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
5. *Capacidad de evaluación.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.
6. *Participación.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html>

Sin embargo podemos tomar en cuenta otros puntos que son de gran importancia para un mejor desarrollo de la educación ambiental:

1. Lograr el cambio necesario en las estructuras, en las formas de gestión y en el análisis de las cuestiones referentes al medio que posibiliten un enfoque coherente y coordinado de las distintas políticas sectoriales en el ámbito regional, nacional e internacional. (Gutiérrez, 1995)

2. Introducir en los contextos educativos formales y no formales la Educación Ambiental como dimensión curricular en un proceso integrador de las diferentes disciplinas que permita un análisis crítico del medio en toda su globalidad y complejidad. (Gutiérrez, 1995)

En conclusión la educación ambiental tiene por objetivo que los individuos y las comunidades comprendan la complejidad del medio ambiente como resultante de la interacción de los aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales y adquieran los conocimientos, valores, actitudes y habilidades para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la procuración de una mejor calidad de vida.

3.4. EDUCACION FORMAL Y NO FORMAL

Los ámbitos de expansión que abarca la Educación Ambiental como área transversal programada interinstitucionalmente; en orden a su presencia como fenómeno educativo de actualidad en otros espacios mas informales y flexibles distintos a las estructuras académicas y dinamizados por otros agentes externos al contexto escolar, aunque no por ello incompatibles con los desarrollos curriculares y abiertos a su conexión y programación conjunta, abren paso a un tipo de currículo paralelo que surge de las aportaciones y posibilidades educativas que ofrecen otras agencias e instituciones del medio social, y que en algunos casos pueden dar lugar a programas educativos sectoriales solidamente fundamentados cuya trascendencia e impacto formativo adquiera altas cotas de calidad pedagógica. (Gutiérrez, 1995)

Podemos identificar dos modalidades de la Educación Ambiental como área específica de intervención educativa:

La educación ambiental formal:

El cual es un mecanismo que opera facilitando al individuo y a la colectividad los medios para interpretar la interdependencia en el tiempo y en el espacio de fenómenos ambientales, sociales y económicos; difunde información y alternativas; desarrolla un sentido de responsabilidad y solidaridad, e induce cambios de valores y conductas. (<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>)

La educación formal adquiere sentido por las numerosas declaraciones de principios, cartas magnas, tratados y convenciones celebrados durante las dos últimas décadas en el panorama internacional y sus inmediatas repercusiones que han logrado la incorporación de la Educación Ambiental a los Sistemas Educativos formales, como asignaturas optativas de los planes de estudios en los diferentes niveles y especialidades académicas. (Ed. Infantil, Primaria, Secundaria, Universitaria y Postgrado); como ejes transversales del currículo de materias troncales.

Además cada día crece la necesidad de una aparición de un cuerpo de especialistas, educadores e investigadores relacionado con la documentación, los métodos, los materiales, los procedimientos de aprendizaje, y los métodos de investigación de estos fenómenos educativos que han llevado a un aumento progresivo de los Grupos de Investigación y Encuentros de carácter científico para debatir sobre éste ámbito de conocimiento.

Las revistas y literatura especializada sobre los ámbitos de la Educación Ambiental se encuentran en una aparición creciente. (Gutiérrez, 1995)

La educación ambiental no formal

Mecanismo extraescolar, juega un papel relevante al ofrecer marcos educativos más versátiles y diversificados, involucrando directamente a la población tanto escolarizada como no escolarizada de todas las edades, en actividades y compromisos, con una doble función: concientizar y capacitar. En este ámbito, los medios de comunicación masiva ofrecen un gran poder de penetración y capacidad de llegar a muchos sectores de población, teniendo además un gran

potencial de propagar hechos y conductas, y de movilizar a la opinión pública en procesos cooperativos y de participación social en el cuidado del ambiente. (<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>)

La educación ambiental no formal adquiere sentido a partir de la proliferación de equipamientos ambientales bajo la iniciativa privada o pública; dotados de una infraestructura educativa con capacidades para escoger, en muchos casos en calidad de albergues, a grupos de escolares y profesores con los que desarrollar programas de conservación ambiental y acercamiento al medio natural, a las tradiciones rurales, o a los recursos histórico- geográficos. A través de recursos documentales y fuentes de información, materiales estructurados, juegos de simulación, paquetes audiovisuales y programas informáticos sobre el tema.

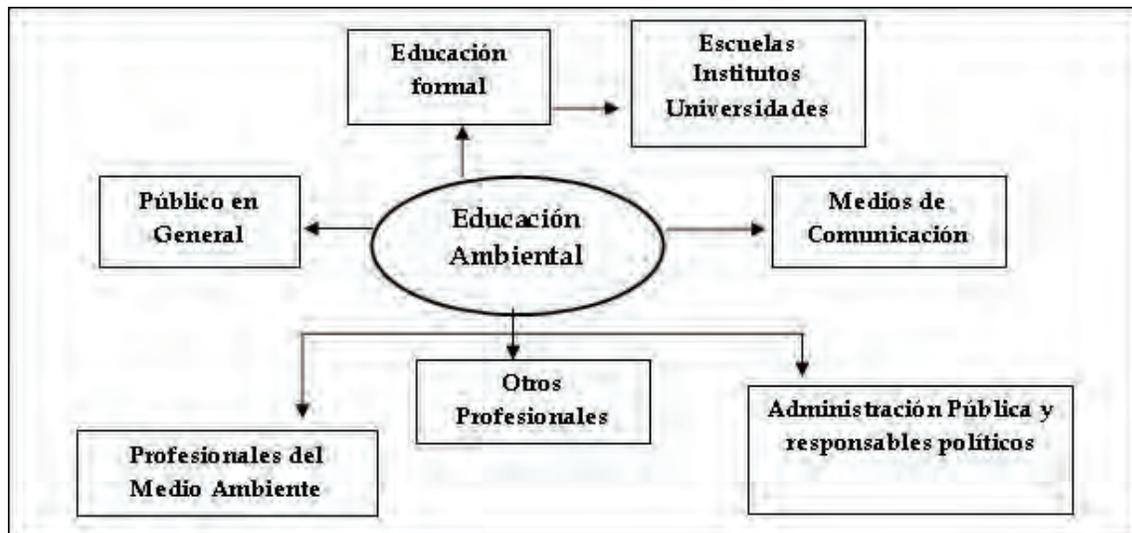
Llevar a una vehiculación de iniciativas empresariales amplias de carácter privado que han puesto sus esperanzas en lo escolar, encontrando en ellos una fuente segura de clientela y un mercado estable de futuros consumidores de este nuevo producto educativo: la educación para la conservación y respeto del patrimonio natural y socio-cultural.

La intensa divulgación en los medios de comunicación de masas, las continuas campañas de difusión, las conmemoraciones, actos y programas periódicamente dedicados al tema, a nivel local, regional, nacional e internacional sobre las demandas de los ciudadanos crean un compromiso altruista de voluntariado abnegado que dedica parte de su tiempo a colaborar en programas sociales y ecológicos. (Gutiérrez, 1995)

La interacción de estos dos planos entre lo formal y lo no formal ha dado lugar fundamentalmente a los procesos siguientes:

- La apertura de la escuela, el instituto o la universidad al medio social y natural; a través de visitas, intercambios, salidas y excursiones al entorno, como consecuencia del desarrollo de aprendizajes comprensivos.
 - La incorporación al ámbito formal de la educación de prospectivas mas completas y globales, de modelos de aprendizaje mas espontáneos, de dinámicas de interacción mas flexibles capaces de vincular los acontecimientos reales de la vida cotidiana con el trabajo académico ordinario.
 - La expansión de los procesos educativos a contextos externos a las instituciones educativas, estableciendo con ellos mecanismos de conexión y cooperación pedagógica.
- (Pérez, 1995)

Figura 4. *Carácter formal y no formal de la Educación Ambiental (CEIDA)*



3.5. EL SISTEMA EDUCATIVO

El sistema educativo es una institución social decisiva en cuanto a la actitud humana al cambio ambiental global. Sus contenidos y sus orientaciones nos ayudan a entender los problemas.

En primer lugar, en cuanto al ámbito pedagógico es muy importante saber qué tratamiento se hace del conocimiento del medio ambiente y el cambio global en los currículos escolares, a todos los niveles. Que se enseña y como se enseña. Saber si las escuelas se limitan a hablar del tema o hacen que los alumnos vivan por vía práctica la dimensión de este problema (visita a depuradoras, colaboración en la replantación de árboles, voluntariado en la recogida y clasificación de la basura, sensibilización práctica sobre la calidad de los alimentos).

Tan importante o más es el tipo de valores que se configuran en el sistema educativo, no solamente cuando se imparten materias especializadas en medio ambiente, sino al enseñar cualquier tipo de materia (economía, por ejemplo). De poco sirve un gran conocimiento de lo que sucede y puede suceder si los valores que se transmiten son estrictamente competitivos, consumistas y están obsesivamente centrados en el crecimiento económico.

No podemos esperar de nuestros estudiantes un cambio de valores que la sociedad en su conjunto aún no ha hecho. Este cambio de valores, además, no es justo encomendarlo exclusivamente a la escuela: tiene que ver también con las familias, los medios de comunicación, las formas de expresión cultural, las prácticas religiosas y los movimientos de reivindicación social y política. Las principales instituciones sociales no han contribuido a difundir entre la gente los problemas del cambio global y, cuando se lo han planteado, han tenido que hacer frente a muchos problemas. Este es el caso, muy especialmente, de los medios de comunicación y del sistema educativo: ambas son instituciones de suma importancia y corren el riesgo de informar incorrectamente.

Desafortunadamente el movimiento ambientalista sigue siendo disperso y débil, en cuanto a su capacidad de influir decisivamente en quienes toman decisiones, aunque el reto que tienen ante sí es de unas dimensiones formidables.

Sin embargo hace poco que la comunidad científica ha empezado a organizarse de forma coordinada. Todavía se halla fragmentada y aislada respecto a los centros neurálgicos de poder en el mundo, aunque las cosas comienzan, lentamente, a cambiar. (Anglada, 1998)

En México ya existen cuatro maestrías: Baja California, Jalisco, Distrito Federal y Sinaloa y una decena de diplomados y especialidades, que nos ayudarán a superar el problema de la formación empírica que ha caracterizado al campo en nuestro país y en la región.

Varios programas carecen de una adecuada reflexión sobre la constitución del propio campo y del perfil del educador ambiental que se pretende formar y en ello, obviamente, debería de ocupar un lugar importante la controversia mencionada.

En la educación formal se observan mejores resultados. Los libros de texto de Ciencias Naturales de 3o a 5o ya ofrecen un mejor enfoque sobre la temática ambiental, que es un claro eje curricular en esta materia así como en Geografía. Se ha avanzado en la elaboración de materiales de apoyo para los docentes, mediante la elaboración de guías y recursos didácticos.

Aguascalientes, Coahuila y Tabasco han emprendido esfuerzos locales muy importantes. Aguascalientes ha publicado dos libros sobre el tema ambiental en apoyo al 4o y 5o de primaria. Coahuila con su Programa de Clubes Ecológicos ha involucrado a más de 85,000 niños de todas las escuelas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) del estado, en un valioso proyecto de apoyo curricular con actividades que trascienden el trabajo en el aula. Tabasco ha impulsado la formulación de una guía para el maestro de educación primaria que ha llevado un meticuloso diseño y piloteo a fin de que verdaderamente responda a las características y necesidades del estado. Sin embargo, suceden situaciones como en las que para ser profesor de la materia de Educación Ambiental de 3o de Secundaria, muchos directores sólo permiten impartirla a quienes

poseen alguna licenciatura en Química, Biología o Física, quienes al final terminan impartiendo Ciencias Naturales. Otros se le asignan a quienes han visto reducidas sus horas de actividad entre ellos a las más elementales orientaciones. (CRIM y Centro de Colegio de Michoacán, 2000)

3.5.1. USO DE RECURSOS DIDACTICOS

Una de las maneras en las que se evidencia los problemas ambientales es su significativa presencia en diversos espacios de los medios masivos de comunicación, que con distinto alcance llegan a la mayor parte de la población. Se difunden con frecuencia y están al alcance de nuestros alumnos en su vida cotidiana: programas especializados de la televisión abierta y por cable; noticias o sucesos comentados e ilustrados con imágenes en los programas e informes periodísticos; numerosos chistes o viñetas humorísticas que aluden al tema ambiental; y también temas musicales con carácter de denuncia o advertencia. Todos estos insumos pueden convertirse en recursos didácticos si el docente los aproxima al aula, utilizándolos de manera crítica y reflexiva, para favorecer el desarrollo de dinámicas actividades de enseñanza.

El audio en el aula:

Configura un recurso didáctico que moviliza a los alumnos y permite acercar al aula las letras de muchas canciones que ilustran la preocupación por el deterioro ambiental creciente.

Materiales gráficos impresos:

Otro recurso didáctico con carácter motivador suelen ser los cómics, chistes o viñetas de reconocidos humoristas que aparecen en diarios y revistas de circulación masiva y en publicaciones especializadas en temas ambientales. A través de un humor irónico, se cuestiona el actual modelo de desarrollo o se muestran situaciones extremas o exageradas.

La emisión de videos:

Es conveniente seleccionar materiales breves (de 10 a 15 minutos) que presenten un problema, expliquen las múltiples causas que le dan origen y, si es posible, dejen abierta la búsqueda de soluciones para que los alumnos puedan trabajar más activamente a partir de la emisión.

Estudio de casos de problemas ambientales:

Toda selección de contenidos implica un recorte intencional de aquello que se va a enseñar, y dicha selección no puede ser independiente de su tratamiento metodológico y didáctico. La modalidad de trabajo conocida como estudio de caso favorece el análisis en profundidad de un tema- problema particular. Su valor radica en que a partir del mismo se pueden establecer generalizaciones explicativas de cuestiones ambientales globales.

Para poder llevar a cabo este pasaje de la información particular a la general es necesario desarrollar el caso seleccionado con suficiente densidad de información, de modo tal que favorezca el análisis y permita obtener diversas inferencias. Los siguientes son algunas consideraciones útiles a la hora de elegir para su análisis un caso significativo, referido al ambiente local-regional. Conventrá tener en cuenta que el caso sea:

- Relevante
- Integrador
- Factible
- Motivador
- Suficientemente complejo
- Generalizable
- Controversial
- Atravesado por distintas escalas de análisis espacial (Damin / Monteleone, 2002).

3.6. LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA ESCUELA

Los mensajes ambientales más comunes en la escuela llegan normalmente en forma de videos, carteles, afiches y libritos. Así es como, en función de la creciente demanda social y el interés y la motivación de los alumnos en relación con los temas ambientales, muchas veces se “tiñe” la escuela con un “barniz ecológico”.

A esta altura parece estar fuera de discusión la necesidad de que la Educación Ambiental se incorpore al currículo de la educación formal obligatoria. Mediante esta incorporación se debería garantizar que los ciudadanos, en su período básico de formación, puedan analizar cuestiones que hoy constituyen problemas importantes para toda la familia humana y que por tanto se consideran saberes socialmente significativos. Así lo plantean los diferentes trabajos realizados por la UNESCO, PNUMA y hasta la misma Agenda 21. Sin embargo, estas experiencias pioneras en Educación Ambiental han tenido que superar varios obstáculos para poder incorporar lo ambiental al currículo escolar.

Las modalidades más usuales con las que la Educación Ambiental entró a la escuela las podemos resumir en aquellas que la consideran sólo como una actividad didáctica, las que se sustentan en la aproximación disciplinar y las que intentan definirla como un “principio didáctico” articulador de diferentes elementos curriculares.

Actualmente algunos modelos educativos proponen la incorporación de la Educación Ambiental de manera transversal con el propósito de integrar los contenidos ambientales con los referidos a la salud, el consumo, la educación vial, entre otros posibles. Dado que esta integración no es tan fácil, se sigue resolviendo con el clásico enfoque de reubicar los contenidos ambientales en el área de las ciencias naturales.

Los enfoques renovados en Educación Ambiental ponen como cuestión central la salud y la calidad de vida de la gente y en contraste con la mirada apocalíptica de los años setenta apuestan a una visión de futuro con matices de utopía.

Este cambio de enfoque guarda relación con la modificación de otras concepciones acerca de la relación de las sociedades con la naturaleza, tales como las posturas que entendían necesario detener el desarrollo económico para evitar el colapso ambiental. Actualmente cobran mayor aceptación aquellas que sostienen la búsqueda de nuevos caminos o modelos posibles de desarrollo alternativo (Roberto Damin / Adrián Monteleone, 2002).

3.7. LA VIA DE UNA EDUCACION DEL NUEVO MODELO EN LA SOCIEDAD

El problema del entorno no puede resolverse sin que el individuo cambie los patrones de construcción económica y desarrollo que ha seguido desde la industrialización en el siglo XIX.

La educación siempre es concreta y el nivel de concreción se delimita por los entornos sociales específicos, donde los elementos cognitivos y sociopolíticos globales toman cuerpo con las tradiciones locales (comunitarias y nacionales) hasta plasmarse en actos educativos posibles.

El problema ambiental es interno a la sociedad y sólo el cambio de los sujetos sociales, realizado conscientemente, puede producir una modificación definitiva. La educación ambiental ha de incluir el cambio profundo en el mundo interior de los sujetos y la modificación de su modo material de relación con el resto de las formas de vida y los procesos naturales. La tarea educativa es dual: exige el cambio de la mentalidad y la transformación de los modos de vivir.

La vía de la educación ambiental es la reconstrucción de la (integralidad checar dicc) humana, perdida en el proceso de formación del ser histórico.

El primer paso intelectual puede darse mediante el esfuerzo educativo que restablezca la integridad valorativa que el individuo histórico ha perdido en el proceso de su homogeneización social y económica. A este le seguirá la recuperación activa y transformadora de la diversidad social y económica del individuo ecológico. (Delgado, 2002)

3.8. EDUCACION PARA EL CAMBIO DE VALORES Y ACTITUDES

52

La educación ambiental se propone superar la mera sensibilización ambiental y procura alcanzar logros concretos en lo que atañe a la modificación de valores y actitudes, además tiene un enorme potencial para trabajar los contenidos actitudinales y generar cierta conciencia que favorezca una elección ambientalmente responsable a la hora de tomar decisiones en torno a distintos consumos. Así también exige el aporte de múltiples miradas que consideren las dimensiones psicológica, sociológica, política, económica, geográfica, histórica y ética. Debido a ello es que su enfoque tiene un carácter integrador y netamente interdisciplinario. (Damin / Monteleone, 2002)

Algunos especialistas consideran que la enseñanza de la Educación Ambiental no debe incluirse en ningún currículo como asignatura específica porque su abordaje debería estar implícito en todos los contenidos, centrados en trabajar con valores. Esta postura sostiene que la educación ambiental es “el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos que estimulen las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y el medio físico. Entre ellos se podría mencionar:

- La ética de la responsabilidad en relación con el uso de los recursos que el planeta ofrece.
- El reconocimiento del carácter finito de los recursos naturales y la necesidad de racionalizar su uso, de conservarlos y renovarlos.
- El reparto desigual de los recursos entre los pueblos del planeta y la solidaridad con aquellos que sufren la escasez de recursos y alimentos.
- La cooperación para resolver los problemas ambientales.
- El rechazo de las prácticas coleccionistas (de flora y fauna, así como deportes como la cacería y pesca deportiva frutiva checar diccionario).

- El absoluto respeto por todas las formas de diversidad existente (biológica, cultural, étnica, de género, de ideas, etcétera).

En los últimos años es frecuente encontrar en los medios masivos de comunicación y en algunas “campañas verdes” un predominio del tratamiento de los problemas ambientales globales por encima de los locales. (Damin / Monteleone, 2002)

Del mismo modo en las escuelas de las áreas urbanas no se ha desarrollado suficientemente el hábito de indagar los problemas ambientales del propio barrio como la contaminación de un arroyo o acuífero, las inundaciones, el ruido, la congestión de tránsito, la acumulación de residuos, el derroche de energía, etcétera.

Analizar los problemas ambientales desde la escala local favorece una mejor comprensión de aquellos otros que ocurren a escala global. Un serio trabajo de concientización sobre algunos problemas ambientales de la comunidad puede lograr cambios de actitudes que sean evaluables como parte del proceso de la Educación Ambiental.

En el análisis a escala global los alumnos pueden alcanzar un buen nivel de opinión, pero difícilmente lleguen a la acción participativa y transformadora.

El análisis de los problemas ambientales puede responder a distintas escalas de análisis: local, regional, nacional, continental, mundial o global. Sin embargo, en muchos casos, las escalas de análisis se entre cruzan, ya que para explicar cuestiones locales a veces es necesario recurrir a marcos explicativos más amplios, como el nacional o el mundial.

Por ello se afirma que para identificar, analizar y comprender los problemas socioambientales es necesario el ínter juego de las distintas escalas de análisis. La realidad social difícilmente se puede explicar sólo desde lo local.

La escala global hace referencia a los problemas ambientales que afectan al planeta en su conjunto. Las profundas desigualdades económicas y sociales entre los estados y en el interior de cada sociedad permiten preguntar si lo global equivale a un solo mundo de todos por igual.

Los países periféricos reclamaban a los países desarrollados- industrializados la voluntad política de modificar el estado actual de las cosas, dado que estos últimos tienen la mayor responsabilidad en la degradación ambiental del planeta. (Damin / Monteleone, 2002)

Paradójicamente los países desarrollados instan a los países menos adelantados a detener la deforestación de las áreas tropicales y semiáridas, responsabilizándolos en buena medida por el deterioro ambiental planetario. Omitiendo que son las empresas transnacionales de los países centrales las que mayormente llevan a cabo esas prácticas devastadoras y se benefician de la acumulación del capital que genera la explotación de esos recursos forestales. También se omite mencionar la presión que ejerce en estas economías el hecho de afrontar los intereses de la deuda externa a la hora de definir las políticas de explotación de los recursos naturales. Así es que, cuanto más pobre es el país, más salvaje y desesperadamente explota sus recursos naturales para obtener divisas.

Las profundas desigualdades y desequilibrios entre países centrales y periféricos dificultan severamente el diálogo sobre los problemas ambientales a escala global. Esta situación paraliza la toma de decisiones.

Valores ambientales en toda la cultura contemporánea puede favorecer en cada ciudadano pequeños cambios en sus acciones cotidianas que mejoren la relación con el ambiente. Sin embargo, no necesarias las decisiones políticas, económicas y sociales que en el ámbito de los estados generan las condiciones para que este cambio sea posible. La consolidación. La consolidación de la investigación científica puede aportar argumentos incuestionables, respuestas ciertas y contundentes acerca de las consecuencias para la sociedad humana de la degradación ambiental creciente.

Será esperable que ante tales argumentos de los diversos gobiernos de los estados asuman la responsabilidad que les cabe en la toma de decisiones que permitan a todos los habitantes del planeta gozar de un ambiente sano que garantice una calidad de vida digna. (Damin / Monteleone, 2002)

3.9. LA RADIO

Está encaminado a esbozar una propuesta inicial que coadyuve a resolver los problemas inherentes al diseño y elaboración de un proyecto de curso – programa radiofónico de educación ambiental y, al mismo tiempo revisar un método que permita recoger observaciones acerca del comportamiento y actitudes de aquellos radioescuchas que de una manera concertada o espontánea acepten entrar en contacto con el programa propuesto para constituirse así en sujetos de educación desde perspectiva no formal.

Una serie radiofónica de esta naturaleza debe diseñarse de manera que pueda ser transmitida en cualquier parte del país y por cualquier tipo de emisora (cultural, comercial, estatal, indígena, universitaria). También servirá como material de apoyo a educadores ambientales que laboran en escuelas de zonas rurales, de pequeñas y medianas poblaciones o ciudades, así como en otros grupos organizados.

Esta propuesta entraña varios retos, uno de ellos es que estaría expuesto a toda clase de audiencias. Otro aspecto es la manera en que se logrará el vínculo con los asistentes al curso- programa con el objeto de conocer resultados confiables en cuanto a las metas de internalización de contenidos ambientales y el logro de cambios de conducta en los oyentes.

Las etapas principales que deberá cubrir dicho curso- programa son: a) un diagnóstico para conocer tanto una cantidad aproximada de posibles oyentes- alumnos, como el nivel de conciencia e información que estos reflejen acerca de la problemática ambiental, b) diseño y producción de la serie radiofónica, su transmisión o puesta en el aire, y c) la observación y evaluación de los resultados. (CRIM y Centro de Colegio de Michoacán, 2000)

54

3.10 LA TELEVISION

Desde sus inicios, la televisión ha sido considerada como un recurso de apoyo a la educación. Sin embargo, a pesar de su innegable influencia en la “educación no formal” de los televidentes, no se puede afirmar que la televisión haya sido un recurso significativo para la educación, salvo en algunos casos específicos.

Sin embargo, este medio es un recurso de apoyo, de enriquecimiento de los procesos educativos, para que niños/as reafirmen lo aprendido en clase y complementen la comprensión del mundo y de su realidad.

Tanto la televisión como la educación son sistemas sociales, construcciones simbólicas y culturales, fundamentales en las sociedades contemporáneas. Mientras la educación es progresiva, permite entender contextos y estructura los saberes históricamente, la televisión no garantiza la comprensión de todos los contextos, pues los contenidos que presenta pueden ser ambiguos y sus discursos apelan al presente continuo, a lo visible: “No existe lo que no se puede mostrar”.

La educación funciona dentro del lenguaje racional-lógico mientras que la televisión utiliza, fundamentalmente, el lenguaje lúdico-afectivo. La televisión se percibe como recurso de entretenimiento, presenta la información de una forma única y atractiva y permite visualizar procesos físicos complejos; los niños/as pueden viajar por lugares y culturas lejanas, recorrer el pasado, comprender los avances de la ciencia y ver lo que no puede el ojo humano. (<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87605.html>)

3.11 LA PRENSA

Papel de los medios de comunicación masiva (prensa, radio, TV, cine, Internet, publicaciones periódicas) en el tratamiento de los problemas ambientales de comunidades urbanas o rurales han sido siempre un recurso eficiente en el señalamiento de problemas ambientales y un apoyo para la difusión de su solución. No obstante, aún falta una investigación sistemática sobre el proceso de comunicación/ recepción para lograr un uso óptimo de estas posibilidades.

En la actualidad, existen varias publicaciones de difusión científica y tecnológica de gran seriedad. Así mismo aparecen secciones especializadas en los principales diarios del país dedicadas a tratar el trabajo ambiental, incluyendo el tratamiento de los problemas en este ramo.

Por otro lado, dada la trascendencia del tema, se han formado especialistas en educación ambiental que han diseñado e instrumentado programas de difusión sobre los problemas ambientales y su solución.

Existe, no obstante, un rezago en la investigación sobre el efecto de estas campañas masivas de difusión sobre la población y su respuesta ante las mismas, lo cual puede disminuir su efectividad. Pero que al llevar a cabo una evaluación permitiría, a mediano plazo, coadyuvar a hacer más eficiente el uso de los medios de comunicación masiva para el tratamiento de la información sobre los problemas ambientales y su solución.

Los medios de comunicación masiva son recursos invaluable para la difusión y educación ambiental. Su uso y operación están sujetos a normas y sistemas estudiados por la comunicación y sus procesos. El buen uso de estos elementos constituye la clave de una campaña en los medios de comunicación masiva, más eficiente y, a largo plazo, menos costosa. <http://www.ine.gob.mx/tema5.html>

4

Capítulo
MARCO NORMATIVO

4. MARCO NORMATIVO

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (D.O.F., 5 de febrero de 1917) es la máxima ley que se ejerce en México, en ella encontramos los derechos y obligaciones que tiene cada individuo que se encuentra en el país, en su Art. 4 señala “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”, para que los individuos gocen de ese ambiente limpio es necesario establecer instituciones que se encarguen de ello como lo establece el Art. 115 “Los servicios públicos municipales deben ser prestados por los ayuntamientos, entre ellos los servicios de limpia”.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (D.O.F., 14 de febrero de 2003), en la Sección VIII en materia de Investigación y Educación Ecológica, en el Art. 39 dice “Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, propiciarán el fortalecimiento de la conciencia ecológica, a través de los medios de comunicación masiva.

La Secretaría antes SEMARNAP, actualmente SEMARNAT, con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales”.

Así mismo en el capítulo IV en materia de Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, en el Art. 134 establece “Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

58

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Art. 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán, en los siguientes casos:

I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano;

II.- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;

III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (D.O.F., 8 de octubre de 2003), en el Art. 18 establece lo siguiente “los Residuos Sólidos Urbanos podrán clasificarse en Orgánicos e Inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los programas estatales y municipales para la prevención y la gestión integral de los residuos”.

Así mismo en el Art. 10 señala que “los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado tratamiento y su disposición final.”

Los artículos 26 y 27 hacen referencia a que la Secretaría, las entidades Federativas y los municipios deberán elaborar e instrumentar en forma conjunta los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

De la misma manera en el Art. 96 establece que Las entidades Federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectiva competencia, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo las siguientes acciones:

I.- Control y vigilancia del manejo integral de residuos en el ámbito de su competencia.

II.- Diseñar e instrumentar programas para incentivar a los grandes generadores de residuos a reducir su generación y someterlos a un manejo integral.

VI.- Elaborar, actualizar y difundir el diagnostico básico para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

XI.- Desarrollar guías y lineamientos para la segregación, recolección, acopio, almacenamiento, reciclaje, tratamiento y transporte de residuos.

X.- Organizar y promover actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico para prevenir la generación, valorizar y lograr el manejo integral de los residuos.

Las Normas Oficiales Mexicanas referente a residuos sólidos son las siguientes:

La NOM-AA-015-1985 referente a Método de Cuarteo, representativa de la zona o estrato socioeconómico del área de estudio. Esta Norma Oficial Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio

NOM-AA-019-1985 referente a Peso Volumétrico de los residuos eliminados por la operación de cuarteo. En esta Norma Oficial Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de cuarteo

NOM-AA-022-1985 referente a la Selección y Cuantificación de Subproductos. Esta Norma Mexicana establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales.

NOM-AA-061-1985 referente a la Determinación de la Generación promedio de residuos medido en kg/hab-día. Esta Norma Oficial Mexicana especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio.

Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (P.O. 29 de junio de 2001), en su capítulo IV, promueve la participación de la sociedad, para emprender acciones ecológicas, como prevención y mejoramiento del ambiente, el aprovechamiento regional de los recursos naturales y el manejo correcto de los residuos. Así mismo se realizarán convenios con los diferentes medios de comunicación masiva, para la difusión y promoción de acciones ambientales, esto para lograr un fortalecimiento de la conciencia ecológica. En el capítulo V, menciona “ El Estado y los Municipios promoverán la incorporación de contenido de carácter ambiental en el sistema educativo estatal, especialmente en los sistemas básico, medio y superior” . Así mismo, fomentará la realización de acciones de concientización y cultura que propicien el fortalecimiento de educación ambiental, a demás que la Secretaria y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencia, promoverá

con la participación de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado, instituciones educativas de nivel superior, organismos no gubernamentales, organizaciones sociales, centros de investigación y autoridades federales, la formulación y aplicación de un Programa Estatal y Municipal de Educación Ambiental.

Ley Estatal de Salud de Quintana Roo (P.O. 30 de abril de 1998). En el capítulo V se hace referencia a la limpieza pública y menciona "la limpieza pública se sujetará a lo siguiente:

I.- Los desechos sólidos serán recolectados a través de sistemas perfectamente planeados, que sean constantes y eficientes, que no produzca riesgos a la salud, manipulándose estrictamente lo indispensable hasta su confinamiento;

II.- Queda estrictamente prohibida la quema o incineración de desechos sólidos, a excepción de los conceptuados en la fracción siguiente;

III.- Todo desecho sólido proveniente de cualquier institución o establecimiento de servicio de salud pública o privado, deberá ser incinerado en sus propias instalaciones con estricto apego a las disposiciones legales aplicables,

IV.- Todo animal muerto o restos de ellos que se encuentren en la vía pública o terreno baldío deberán ser recogidos por las autoridades municipales, procediendo a su traslado al depósito de eliminación de desechos evitando que los mismo entren en estado de descomposición;

V.- El sistema de eliminación de desechos deberá estar situado a una distancia no menor de dos kilómetros de cualquier núcleo de asentamiento humano más cercano, accesible a toda clase de vehículos de motor y le corresponderá a la autoridad sanitaria competente en coordinación con las autoridades municipales fijar los criterios de ubicación sin perjuicio de lo que establezca las disposiciones legales en materia;

VI.- Los desechos deberán eliminarse a través del sistema de relleno sanitario que en esencia consiste en vaciar, en un zanja previa y convenientemente seleccionada los desechos, compactándolos y cubriéndolos posteriormente con una capa del mismo material extraído de dicha zanja;

VII.- el cumplimiento de las demás medidas y requisitos que establezcan las Leyes y Reglamentos vigentes en el Estado y las normas técnicas que expidan la autoridad sanitaria.

El Bando de Policía y Buen Gobierno del Estado de Quintana Roo (P.O. 12 de enero de 1982), en el capítulo V hace mención al Servicio de Limpia:

Art.221.- los habitantes del municipio están obligados a:

I.- A barrer y regar diariamente las banquetas y prados de los frentes de sus casas para habitación o establecimientos mercantiles o industriales, así como de los terrenos bardeados o sin bardear. El barrido o regado se hará por la mañana antes de las ocho horas, respecto de los frentes de las casas de habitación y antes de las nueve horas, respecto de los frentes de los establecimientos mercantiles o industriales.

II.- A barrer una vez por semana, cuando menos los patios interiores de las casas o edificios y los callejones en la parte que le corresponda.

III.- A depositar la basura en los recipientes que para tal efecto destine la Autoridad Municipal.

IV.- A regar oportunamente los árboles plantados en los prados de las calles, así como recortar las ramas de dichos árboles de manera que no discreen el tránsito de los transeúntes, ni dañen los cables de energía eléctrica o teléfonos en su parte superior.

Así mismo en el Art. 241 hace mención que "La Dirección de Servicios Públicos organizará campañas de recoja de desechos acumulados en las áreas habitacionales, notificando a la comunidad con los medios que juzguen convenientes por lo menos con dos días de anticipación".

El Reglamento para la Prestación del Servicio de Limpia, Recolección y Tratamiento de la Basura en el Municipio de Othón P. Blanco (P.O., 15 de abril de 1987), en el capítulo I se refiere a las obligaciones del ciudadano y menciona que es deber del los ciudadanos, propietarios o poseedores de bienes inmuebles que generen desechos, cooperar y contribuir al sostenimiento del servicio público municipal de limpia, mediante el pago de derechos que se establecen como contraprestación del servicio que reciban, así mismo cooperar con las campañas de limpieza que promueva el honorable ayuntamiento y en general con cualquier programa vinculado con el objetivo de este reglamento.

En el *capítulo II* que se refiere a las Prohibiciones y Restricciones Generales menciona; arrojar en la vía pública basura y/o desperdicios de cualquier clase que provenga de talleres en general, establecimientos industriales, establecimientos comerciales, casa habitación y en general de toda clase de edificios públicos o privados, quienes depositarán su basura y/o desperdicios en los recipientes o vehículos destinados al servicio público de limpia. Así mismo queda prohibido hacer fogata, quemar llantas, poner hornillas y objetos de cualquier genero así como incinerar basura o residuos sólidos en la vía pública.

Depositar en el exterior de los predios la basura o desechos sólidos en sus casas habitación o edificios para su recolección fuera de los horarios y días señalados para ello.

Los usuarios deberán almacenar la basura, residuos y desechos sólidos en bolsas de polietileno cuya capacidad no rebase los 25 kg de peso.

Es causa de infracción al presente reglamento almacenar, mantener o arrojar en la vía pública basura, residuos o desechos sólidos, de cualquier naturaleza y en cualquier forma.

5

Capítulo

CARACTERÍSTICAS GENERALES
DEL ÁREA DE ESTUDIO

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El estado de Quintana Roo se localiza en la porción oriental de la península de Yucatán, colinda con los estados de Yucatán y Campeche, tiene frontera binacional con los países de Guatemala y Belice. La coordenadas geográficas del Estado son: al norte 21o 37' de latitud norte, al sur sobre el paralelo 17o 49' de latitud norte, al este en el meridiano 86o 44' de longitud oeste 89o 24' 52' de longitud oeste.

La superficie total del Estado es de 50, 844 km², ocupando el 2.55% de nacional, que corresponde al decimonoveno lugar entre los Estados de la Republica Mexicana.

Quintana Roo se ha dividido en tres regiones, en base a sus características geográficas, integración territorial, actividades productivas, culturales y sociales.

ZONA NORTE: integrada por los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Cozumel, la costa de Solidaridad.

ZONA MAYA: constituida por los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Lázaro Cárdenas y Solidaridad.

ZONA SUR: solo la integra el municipio de Othón P. Blanco,

El municipio de Othón P. Blanco se localiza en el sur del Estado de Quintana Roo, entre los 19o 14' y 70o 50' de latitud norte y los 87o 15' y 89o 25' de longitud oeste. Al norte colinda con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos; al este limita con el Mar Caribe; al sur hace frontera con Belice y Guatemala, siendo el único municipio del país que posee frontera con dos países; y al oeste colinda con el estado de Campeche. En Othón P. Blanco se encuentran las mayores altitudes que existen en Quintana Roo, que son de alrededor de 300 metros. Es también el municipio más grande del estado, con una extensión de 18,760 kilómetros cuadrados, que representan el 36.9 por ciento de la superficie total de Quintana Roo. La población del municipio se distribuye en 482 localidades, con un total de 208,164 habitantes, siendo las más importantes Chetumal (cabecera del municipio y capital estatal), Bacalar, Xul-há, Nuevo Álvaro Obregón, Calderitas, Ingenio Álvaro Obregón, Nicolás Bravo, Sergio Buitrón Casas, Nuevo Ucum y Limones. (<http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexicotench.com/gobernadores/quintanaroo/qroo.html>)

La colonia Santa María se encuentra ubicada dentro del municipio de Othón P. Blanco, sus coordenadas geográficas son latitud norte 20o 50'23.6" y longitud oeste 03o 65'83.9". Tiene una superficie aproximada de 55.55 Km², se encuentra a 8 Km del centro de la ciudad, el único acceso para llegar a la colonia es por la avenida Centenario. La colonia se encuentra rodeada de terrenos baldíos. Todas las casas habitación que se encuentran en la colonia son de tipo Infonavit que cuentan con 2 o 3 recamaras, sala, comedor, cocina.

5.2 MEDIO FÍSICO

5.2.1 Hidrografía

La roca caliza que forma el sustrato geológico impide, en gran medida, la formación de escurrimientos y cuerpos de agua superficiales, debido a que este material presenta una alta permeabilidad. Aún así, se observan dos ríos permanentes, el río Hondo, frontera con Belice, y el río Escondido. Existen buen número de escurrimientos que se pierden por infiltración; muchos de ellos culminan en terrenos deprimidos sujetos a inundación, a los que se da el nombre de aguadas. También se localizan lagunas importantes como Bacalar, San Felipe, Milagros y Guerrero, todas en las inmediaciones de Chetumal.

Existen cenotes ubicados en la línea costera, entre los que destaca el Cenote Azul, y otros alejados de las costas.

Bacalar, laguna mexicana ubicada en el estado de Quintana Roo, en sector sur oriental de la península de Yucatán, al noroeste de la bahía de Chetumal. La laguna sigue una línea de falla de rocas calizas orientada de noreste a suroeste, a la que afluyen abundantes corrientes subterráneas de agua. Mide alrededor de 50 km de largo y 2 km de ancho. Parte de sus aguas desembocan en el río Hondo.

El cenote Azul con corriente subterránea se comunica con la laguna de Bacalar, formada por siete cenotes con las bocas cubiertas por las aguas; hacia el centro y norte del estado, la laguna de Chichancanb, Esmeralda, Ocom, Paitoro, Nohbéc, La Virtud, San Felipe y Chunyaxché; lagunas costeras, Conil, Chakmochuk, Campechém, Boca Paila, Chile Verde y Mosquitero. (<http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexico-tenoch.com/gobernadores/quintanaroo/qroo.html>)

Debido a la conformación geológica y topográfica la circulación de las corrientes de agua son subterráneas, y están conectadas ambas entre si, con excepción del Río Hondo.

El río Hondo, el único río del estado, mide 160 km de largo con una anchura y profundidad promedio de 50 a 10 metros respectivamente, tiene su desembocadura en la Bahía. El río Hondo es un límite natural entre México y Belice, con afluentes en el vecino país, Azul, Escondido y Ucum; las fuentes de agua son los cenotes y aguadas, el cenote Lagarto de Oro desagua en el río Hondo.

La Bahía de Chetumal se desarrolló sobre una falla con orientación suroeste a noreste, tiene una extensión aproximada de 69 km de largo y 18 de ancho, con un clima tropical. Al norte desemboca el río Hondo, en cuya desembocadura se ha desarrollado la ciudad de Chetumal. En la Bahía de Chetumal se encuentran incluidos la mayor parte de los cuerpos de agua del municipio Othón P. Blanco; como son: la laguna de Bacalar, San Felipe, Salada, Chile Verde, la Virtud, Guerrero, Noh-Bec, Teresita, etc. (<http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexico-tenoch.com/gobernadores/quintanaroo/qroo.html>)

Tabla 5. Fenómenos ciclónicos más recientes que han afectado al estado de Quintana Roo.

| AÑO | ORIGEN | NOMBRE | CATEGORIA | LUGAR DE ENTRADA A TIERRA | PERIODO | VIENTOS (km/h) |
|------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------|--------------|----------------|
| 2005 | Atlántico | Stan | Tormenta tropical | Felipe Carrillo Puerto | 2 Oct | 115 |
| 2005 | Atlántico | Emily | Huracán 4 | Tulum | 18 Jul | 215 |
| 2005 | Atlántico | Wilma | Huracán 4 | Cozumel/Playa del Carmen | 21 Oct | 265 |
| 2005 | Atlántico | Cindy | Depresión tropical | Tulum | 4 Jul | 65 |
| 2004 | Atlántico | Jannet | Huracán 3 | Chetumal | 13-28 Sep | 195 |
| 2004 | Atlántico | Iván | Huracán 3 | | 2-24 Sep | 325 |
| 2003 | Atlántico | Odette | Tormenta tropical | Cancún | 4-7 Dic | 100 |
| 2003 | Atlántico | Claudette | Huracán 1 | Cancún | 8-16 Julio | 140 |
| 2002 | Atlántico | Isidore | Huracán 3 | DZILAM DE BRAVO, Yuc | 23-26 Sep | 200 |
| 2001 | Atlántico | Chantal | Tormenta tropical | Chetumal | 15-22 Ago | 115 |
| 2000 | Atlántico | Gordon | Depresión tropical | Tulum | 14-18 Sep | 55 |
| 2000 | Atlántico | Keith | Huracán 1 | Quintana roo | 3-5 Oct | 140 |
| 1999 | Atlántico | Katrina | Depresión tropical | 45 KM NNW Chetumal | 28 Oct-1 Nov | 55 |
| 1998 | Atlántico | Mitch | Tormenta tropical | Campeche, camp. | 21 Oct-5 Nov | 65 |
| 1996 | Atlántico | Dolly | Huracán 1 | Felipe carrillo puerto | 19-24 Ago | 130 |
| 1995 | Atlántico | Opal | Depresión tropical | Bahía del Espíritu Santo | 27 Sep-2 Oct | 55 |
| 1995 | Atlántico | Roxanne | Huracán 3 | Tulum | Ago-20 | 185 |
| 1990 | Atlántico | Diana | Huracán 1 | Chetumal | 4-8 Ago | 140 |
| 1988 | Atlántico | Gilbert | Huracán 5 | Puerto Morelos | 8-13 Sep | 270 |
| 1998 | Atlántico | Keith | Tormenta tropical | Cancún | 17-24 Nov | 110 |

5.2.2 Clima

Existe una variación mínima en la temperatura del Estado durante todo el año, predominando los climas cálidos, la temperatura promedio oscila entre los 25.5o y 26.5o C, la temperatura media anual oscila entre 25 y 27° C con una variación térmica menor 5°C.

La precipitación pluvial anual varía de 1100 a 1500 mm; el verano y el invierno son los periodos en los que la diversidad climática es más evidente, debido a que se presentan escasas, medianas y abundantes lluvias.

El clima de la región es de tipo AW(X') y AW2(W'), que corresponde a cálido sub húmedo con lluvias en verano, según la clasificación climática de Köppen modificada por García (1981); la precipitación pluvial media es de 1249 mm anuales (INEGI, 1993). El periodo de lluvias comprende los meses de Mayo a Octubre, pero se presentan con más frecuencia e intensidad entre los meses de Junio a Septiembre. La humedad relativa máxima es de 97.5, la humedad media anual es de 78.3 y la humedad relativa mínima es de 44.3.

En general, el clima del municipio es cálido subhúmedo con régimen de lluvias de verano, pero las variaciones que existen en las precipitaciones totales anuales en distintos puntos de la superficie municipal hacen que se presenten tres subtipos de este clima. El subtipo más húmedo se encuentra en dos zonas aisladas; en la costa y el este del municipio; y a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice, en el extremo sur del territorio municipal. Allí la precipitación llega a los 1,500 milímetros. Existen dos pequeñas porciones del subtipo menos húmedo, en donde la precipitación anual es poco más de 1,000 milímetros. En el resto del municipio se encuentra el subtipo intermedio, que es el predominante, y cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,300 milímetros al año. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 25oC y 27oC. Los vientos predominantes son los que provienen del mar de las Antillas, que llegan al continente cargados de humedad.

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

67

5.2.3 Orografía

En el estado de Quintana Roo el relieve es prácticamente plano, con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura promedio es de 10 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las principales elevaciones son los cerros; Charro (230 msnm), Galván (180 msnm) y el Pavo (120 msnm).

En el extremo este del municipio de Othón P. Blanco destaca la Meseta Baja de Zoh-Laguna, en donde se presentan altitudes de 300 metros, que son las mayores que hay en Quintana Roo. Esta zona elevada está separada de la zona de planicie por bruscos escalones que corresponden a líneas de falla. En la zona de planicie, la más extensa del municipio, se encuentra un gran número de áreas deprimidas denominadas "bajos", en las que se forman las "aguadas".

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3. INFRAESTRUCTURA SOCIAL

5.3.1 Educación

En el estado de Quintana Roo la educación escolarizada atiende a 1 mil 83 alumnos en 18 planteles, mientras que la modalidad no escolarizada que opera en comunidades rurales, indígenas y urbano marginadas, atiende a 2 mil 902 familias con un educador comunitario, beneficiando a 2 mil 394 niños.

La educación primaria tiene una matrícula de 116 mil 451 alumnos distribuidos en diversas modalidades, este servicio se proporciona en 667 escuelas atendidas por 3 mil 930 docentes. En educación secundaria se tiene un total de 36 mil 276 alumnos, atendidos con 2 mil 268 docentes, en 191 planteles. La modalidad de telesecundarias cuenta con el mayor número de planteles, 112, en virtud de ser un servicio de apoyo a la zona rural.

Para la educación especial existen en el Estado 15 Centros de Atención Múltiple, 15 Unidades de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (USAER), 2 Centros de Capacitación Laboral y un Centro de Intervención Temprana.

El CONAFE tiene una cobertura de 48 comunidades en el programa Preescolar Comunitario y en el trabajo multinivel de cursos comunitarios atiende a 37 comunidades.

La educación superior en el Estado de Quintana Roo se ha consolidado mediante 8 instituciones de gobierno que ofrecen este servicio. El Instituto Tecnológico de Chetumal, el Instituto Tecnológico de Cancún, el Instituto Tecnológico Agropecuario, en el municipio de Felipe Carrillo Puerto se creó recientemente el Instituto Tecnológico Superior, con el cual se atiende por primera vez a la zona maya con educación superior y la Universidad de Quintana Roo.

Sin embargo existen instituciones particulares como Universidad la Salle Cancún, UNID Chetumal y Cancún, Anahuac Cancún, Universidad Magna Cancún, entre otros. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm

El municipio de Othón P. Blanco es el que más amplia cobertura educativa ofrece de todo el Estado. En general, el municipio cuenta con 6 escuelas de educación inicial, 8 de educación especial, 162 de educación preescolar, 227 de educación primaria, 77 de educación secundaria, 1 de profesional medio, 23 de educación media superior, 1 de educación normal y 6 de educación superior. También se ofrecen algunas Maestrías y diversos diplomados. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

68

5.3.2 Salud

El estado cuenta con una cobertura hospitalaria del 97 % de la población. Existen 153 Unidades Médicas Familiares, 10 Hospitales, 4 Unidades Médicas Quirúrgicas Intermedias, un Hospital de Especialidades, un Centro Estatal de Transfusión Sanguínea y un Centro de Rehabilitación y Educación Especial.

La Secretaría Estatal de Salud atiende a la población abierta con 138 Centros de Salud, 4 Centros de Salud con hospitalización, 4 Hospitales Generales, un Hospital Materno Infantil, un Centro Estatal de Transfusión Sanguínea, un Centro de Rehabilitación y Educación Especial y 6 Unidades Móviles que cubren las zonas más alejadas. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm

Este municipio cuenta con los dos niveles de atención, en lo que a salud se refiere, este servicio es proporcionado por SESA, IMSS, ISSSTE y el servicio médico militar naval. Asimismo, se tiene un centro de transfusión sanguínea y los servicios de laboratorio, rayos X, ultrasonido, entre otros. Existen clínicas con hospitalización y consultorios de medicina general y especialidades del sector privado. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.3 Deportes

Quintana Roo cuenta con 820 instalaciones deportivas de diversos tipos, categorías y especialidades, dedicadas principalmente a la práctica del básquetbol, béisbol y fútbol. En todas las cabeceras municipales cuenta por lo menos con una Unidad Deportiva con instalaciones para varios

deportes y en todas las localidades mayores de 100 habitantes tienen por lo menos una cancha de usos múltiples.

Destacan por su capacidad los gimnasios cubiertos de Cancún, Chetumal y Felipe Carrillo Puerto y los estadios de béisbol y de fútbol de Cancún y Chetumal. En Cancún existe una plaza de toros. En Chetumal cuentan con instalaciones especiales para celebrar las ferias agropecuarias y comerciales anuales.

En los principales centros turísticos existen campos de golf así como instalaciones y equipos para la práctica de diferentes deportes acuáticos. En la costa caribeña y en aguas interiores existen balnearios para recreación de los habitantes. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm

En Chetumal se tienen 2 centros deportivos que cuentan con gimnasio y piscina, canchas para la práctica de diferentes deportes, un estadio de béisbol donde se realizan los juegos correspondientes a la Liga Mexicana y un club privado con instalaciones deportivas diversas. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.4 Abasto

En las principales ciudades el abasto se realiza a través de 27 mercados públicos, 9 rastros municipales, una Central de abasto localizada en Cancún. También existen tiendas departamentales en Cancún, Cozumel y Chetumal y pequeños comercios particulares, el sector público opera tiendas del IMSS, un Centro comercial y 4 tiendas del ISSSTE.

En la zona rural se cuenta con 7 Centros receptores de productos básicos, 10 bodegas de Conasupo y la mayor parte de las 332 tiendas Diconsa existentes. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm

En la ciudad de Chetumal, varios mercados (Andrés Quintana Roo, Ignacio Altamirano, Lázaro Cárdenas, Payo Obispo, entre otros) y tiendas departamentales como Super mas, Chedraui, Bodega Aurrera, Sam's club y tiendas del ISSSTE y del IMSS; en el resto de las localidades operan tiendas privadas y tiendas rurales Conasupo que permiten garantizar el abasto de los productos básicos a la población. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.5 Medios de comunicación

Existen en la entidad 31 estaciones radiodifusoras de las cuales 17 son de frecuencia modulada y 14 de amplitud modulada, según su régimen 25 son concesionadas y operan comercialmente y 6 son permisionadas y su operación es cultural. El Gobierno del Estado opera tres estaciones de radio en Chetumal, Cancún y Felipe Carrillo Puerto, con una cobertura del 100 % del territorio estatal.

La transmisión de televisión se realiza a través de un total de 15 estaciones de las cuales 10 son repetidoras y concesionadas y 5 son estaciones locales de las cuales una tiene concesión y 4 son permisionadas. El sistema de televisión por cable opera en 5 municipios con alrededor de 20,000 suscriptores. El Gobierno del Estado opera una estación de televisión en el sur con sede en Chetumal y otra en el norte con sede en Cancún. Su cobertura es de aproximadamente el 70 % del territorio estatal.

Se editan localmente 4 periódicos con circulación estatal y en las principales ciudades se reciben periódicos de circulación nacional. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm

En Othón P. Blanco se cuenta con algunos periódicos locales (2 se editan en Chetumal) y regionales, además se reciben la totalidad de los nacionales; se tienen 6 estaciones de radio y 1 re-

petidora, en bandas de amplitud y frecuencia modulada. El Sistema Quintanarroense de Comunicación Social comprende un canal de televisión local y una radiodifusora. También se reciben los canales de televisión nacionales, se tienen estaciones repetidoras de Televisa y Televisión Azteca y mediante el sistema de televisión por cable se tiene acceso a 35 canales nacionales y extranjeros.

<http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.6 Vías de Comunicación

Red carretera: existen 5,069.8 km, de los cuales 1,041 km. Corresponde a la red troncal constituida por 4 carreteras y una autopista que comunica a Cancún con Mérida, capital del Estado de Yucatán.

Red Marítima: los recintos portuarios de Isla Mujeres, Puerto Juárez, Punta Sam, Cozumel, Playa del Carmen, Chetumal y Puerto Morelos ocupan el primer lugar en arribo de cruceros, al llegar al país, aproximadamente 1.38 millones de pasajeros y 6 millones de toneladas de carga.

Red Aérea: existen 3 aeropuertos internacionales: Cancún, Cozumel, y Chetumal. Cancún, además, cuenta con 2 hidropuertos y 3 helipuertos. En todas las cabeceras municipales, excepto el municipio de José María Morelos, existe un aeródromo para la recepción de aviones de corto enlace.

Figura 5. Vías de comunicación



http://209.15.138.224/inmomex/quintana_roo.htm

5.3.7 Turismo

Los principales centros turísticos se localizan en el norte del estado, aunque también en el sur se cuenta con lugares que por sus recursos naturales tienen un gran potencial turístico.

Los principales centros turísticos son:

Cancún, Cozumel, Playa del Carmen, Riviera Maya, Isla Mujeres, Chetumal y Cosa Maya, cada uno de ellos cuenta con importante atractivo turístico. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000h.htm

Debido a las características y la biodiversidad del municipio de Othón P. Blanco, se estableció un programa de turismo alternativo, que combina las visitas a las zonas arqueológicas, la práctica de deportes acuáticos y el hospedaje en cabañas construidas con materiales de la región, a éste se le ha denominado programa Ecoturístico de la Zona Sur y contempla también la creación de infraestructura de baja densidad en la llamada Costa Maya, que comprende desde Xcalak hasta Punta Herrero. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.8 Comercio

Participa con el 0.62 % del PIB comercial nacional. En 1993 el Censo Comercial señala 9,852 establecimientos comerciales, en su mayoría pequeños comercios localizados en los municipios de Benito Juárez, Othón P. Blanco y Cozumel. En estos municipios también se localizan las tiendas departamentales del Estado y un comercio de artículos con bajos impuestos de importación. Para el abasto de la población existen en todos los municipios 27 mercados públicos, 9 rastros incluyendo un rastro TIF en Chetumal, una Central de Abastos en Cancún y 7 Centros receptores de productos básicos. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000g.htm

Chetumal se consideró como un importante centro comercial de artículos de importación, debido al establecimiento de zona libre, sin embargo actualmente sólo cuenta con el régimen de región fronteriza que le permite ciertos beneficios al comercio. De tal manera, que se registra una actividad comercial importante pero ésta se vincula al comercio de productos nacionales. Se tiene en la capital todo tipo de comercios y las localidades con mayor número de habitantes del municipio, también cuentan con tiendas de diferentes giros que permiten el abasto de los consumidores. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.9 Actividades Económicas

El Estado contribuye con el 1.34 % del Producto Interno Bruto Nacional, ocupando el lugar número 24. Sus principales actividades están relacionadas en primer término con la prestación de servicios que repercute en el 91 % del PIB Estatal, seguido por las actividades secundarias con el 7.3 % del PIB Estatal y en último lugar las actividades primarias con el 1.7 %. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000g.htm

En el municipio de Othón P. Blanco las actividades económicas que se practican son las siguientes:

Agricultura: los cultivos de mayor importancia en la zona son: caña de azúcar, chile, jalapeño, cítricos, sandía, arroz, papaya, cebolla, mango, plátano, tomate, y calabaza.

Recursos Forestal: extracción de maderas tropicales, preciosas y duras. Explotación de chile y la producción de carbón vegetal natural.

Apicultura: la producción de miel es considerada una labor secundaria.

Ganadería: está conformada por la explotación del ganado bovino, ovino, caprino, porcino, destacando la producción bovina por número de cabezas y volumen de producción. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.3.10 Industria

Existe una zona industrial cercana a la capital, que cuenta con algunos establecimientos en operación, sin embargo no se trata de una actividad significativa en el contexto económico municipal. <http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>

5.4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

5.4.1 Flora

La flora de Quintan Roo se compone de aproximadamente 1500 especies de plantas vasculares, de las cuales se conocen actualmente 1350, entre las que destacan: el achiote (*Bixa orellana*), algodón (*Gossypium*), anacahuite (*Cordia alliodora*), chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), carrizo (*Cortaderia sellocina*), coco (*Cocos nucifera*), maíz (*Zeamays*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), orquídea (familia de las orchis), palo de tinte (*Haematoxylum campechidnum*), pasto marino (*Abudedefdux saxatilis*), uña de gato (*Gatuñaononis*), margarita de mar (*Asteriscas maritimus*), entre muchas otras.

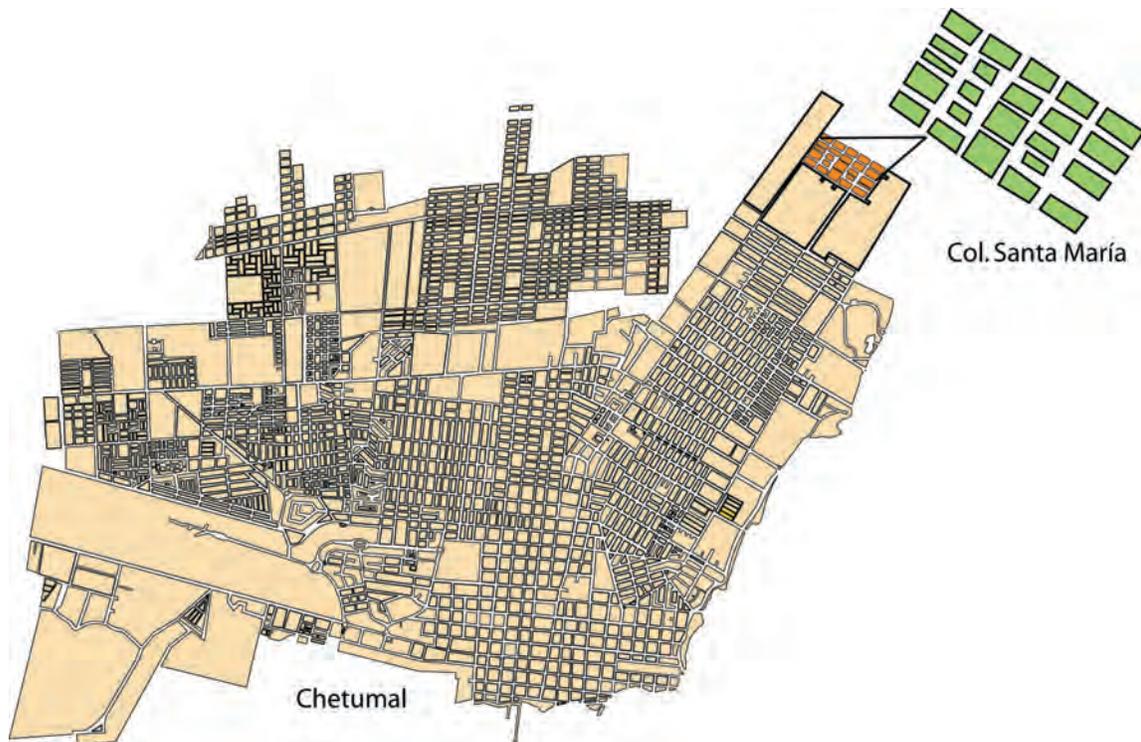
72

5.4.2 Fauna

La fauna quintanarroense agrupa a los animales típicos de clima cálido-húmedo y vegetación exuberante. Entre las especies significativas figuran:

- *Los mamíferos*.- mono araña (*Herpailurus yaguaroundi*), saraguato (*Alovatta palliata mexicana*), puma (*P. concolor*), tejón (*Taxus baccata*), ocelote (*Felis pardalis*), tigrillo (*Felis wiedi*), osos hormiguero (*Myrme cophaga tridactyla*), murciélago (*Miiopterus schreibersii*), entre otros.
- *Las aves*.- pelícano (*Pelecanus occidentalis*), garza (garza duca), perico (*Choloepus hoffmanni*), paloma (*Columba palumbus*), tucán (*Ramphastos sulfuratus*), gaviota (*Larus atricilla* y *Sterna maxima*), zopilote (*Catartes aura*).
- *Los reptiles*.- iguanas (iguanas), lagartija (*Chemidophorus exsaguis*) y víboras (*Smilax officinale*).
- *Los peces*.- mero (*Ephinephelus striatus*), cazón (*Rhizoprionodon porosus*) y sierra (*Acebo, llexaqui follium*).

5.5 POBLACIÓN



73

El estado de Quintana Roo cuenta con una población de 874,963 habitantes, de los cuales el 51% son hombres y el 49% son mujeres. El municipio de Othón P. Blanco cuenta con una población de 208,164 habitantes, siendo el 23% del total de los habitantes que se encuentran en el estado. (INEGI,2000)

La colonia Santa María cuenta con una población de 1,379 habitantes, de los cuales 48% son hombres y el 52% son mujeres, de acuerdo a los datos estadísticos de INEGI 2000, las principales ocupaciones de los habitantes de la colonia están en el sector secundario, terciario y empleados u obreros, y una mínima parte de los habitantes están dedicados al sector primario y ocupaciones por su cuenta propia. Un 57% de los habitantes de la colonia son nacidos en la entidad y el 47% restante son inmigrantes de diversas ciudades principalmente del Estado de Yucatán, hablantes del idioma español y maya.

En la colonia Santa María existen 349 viviendas de las cuales todas cuentan con techo de losa de concreto, tabique, ladrillo o terrado con viguería.

Las calles de la colonia Santa María se encuentran con un recubrimiento asfáltico, se encuentra ubicada en una zona alta por lo cual no sufre inundaciones.

La colonia cuenta con un jardín de niños "Payo Obispo" y una escuela primaria "Gral. Gabriel Guevara".

5.6 RESERVAS ECOLÓGICAS

Aproximadamente el 25% de la superficie total de Quintana Roo se encuentra bajo algún esquema de protección ecológica, con el propósito de conservar los recursos naturales y la impresionante diversidad biológica del Estado. Las reservas ecológicas protegidas son:

TABLA 6. RESERVAS ECOLOGICAS EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

| NOMBRE | CATEGORIA | DECRETO |
|--|---|---------------------------------|
| Tulum Parque nacional | Parque nacional | (D.O.F 23 de abril de 1981) |
| Sian Ka'an | Reserva de la biosfera | (P.O. 20 de enero de 1988) |
| Uaymil | Reserva de la biosfera | (D.O.F 17 de noviembre de 1994) |
| Kabah | Parque urbano | (P.O. 8 noviembre de 1995) |
| Banco Chinchorro | Reserva de la biosfera | (D.O.F 9 de julio de 1996) |
| Laguna Colombia | Área de protección de flora y fauna silvestre y acuática | (P.O. 12 de julio 1996) |
| Costa occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Nizuc | Parque marino nacional | (D.O.F 19 de julio de 1996) |
| Arrecifes de Cozumel | Parque marino nacional | (D.O.F 19 de julio de 1996) |
| Bahía de Chetumal | Zona sujeta a conservación ecológica el santuario de manatí | (P.O. 24 de octubre de 1996) |
| Sian Ka'an | Arrecife | (D.O.F 2 de febrero de 1998) |
| Arrecife de Puerto Morelos | Parque marino nacional | (D.O.F 2 de febrero de 1998) |
| isla Contoy | Reserva especial de la biosfera | (D.O.F 2 de febrero de 1998) |
| Xcacel-Xcacelito | Santuario de la tortuga marina | (P.O 21 de febrero de 1998) |
| Laguna de Manatí | Sujeta a conservación ecológica | (P.O. 9 de agosto de 1999) |
| Chamochuch | Refugio de flora y fauna | (P.O. 9 de agosto de 1999) |
| Arrecife de Xcalak | Parque marino nacional | (D.O.F 27 de noviembre de 2000) |
| San Felipe Bacalar | Unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad | |
| Laguna de Chankanaab | Parque natural | |
| El edén y reserva de Uyumil C'eh (el paraje del señor de los venados). | Reserva privada | |

FIG. 6 Reservas ecológicas



5.7 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE CHETUMAL LA COLONIA SANTA MARÍA

La ciudad de Chetumal actualmente cuenta con 20 camiones recolectores los cuales atienden 32 rutas de recolección divididas en tres sectores, cada sector atiende distintos días a la semana, brindando el servicio en sus dos turnos matutino de 6 a.m. a 2 p.m. y vespertino de 2 p.m. a 10 p.m.

| | |
|----------|----------------------------|
| Sector 1 | lunes a sábado |
| Sector 2 | lunes, miércoles y viernes |
| Sector 3 | martes, jueves y sábado |

Dos de las rutas antes mencionadas fueron recientemente incrementadas derivado al crecimiento poblacional de la ciudad de Chetumal, y aunado a la formación de nuevos núcleos habitacionales el departamento de recolección llevo a cabo la inclusión dentro de las rutas de recolección. (Servicios Públicos Municipales, Othón P. Blanco)

Sin embargo la dirección de Servicios Públicos municipales, ha colocado contenedores en la ciudad tomando en cuenta la afluencia de personas a los lugares donde se instalaran estos. Para su recolección se realiza de manera diaria en ambos turnos en mercados, en los otros sitios se realiza una vez al día en el turno vespertino, para evitar la saturación y no dar una mala ima-

gen. La unidad que lleva a cabo estos trabajos de recolección, cuenta con un sistema hidráulico adaptado, para el proceso de transferencia de los contenedores a la unidad. Para su limpieza, los contenedores se llevan al centro de lavado de manera semanal, dejando otro en su lugar. (Servicios Públicos Municipales, Othón P. Blanco)

TABLA 7. UBICACIÓN DE CONTENEDORES

| NO. DE RUTA | CANTIDAD | UBICACION |
|-------------|----------|--|
| 01 | 09 | Centro social bella vista (3) Balneario dos mulas (3) Congreso del estado (3) |
| 02 | 12 | Mercado Altamirano (7) Efraín Aguilar con Belice (2) Terminal de combis foráneas (3) |
| 04 | 02 | Procuraduría del estado |
| 05 | 12 | Fraccionamiento Aarón Merino |
| 07 | 10 | Mercado Lázaro Cárdenas. |
| 08 | 08 | Zoológico |
| 13 | 05 | Mercado Andrés Q. Roo. |
| 15 | 08 | Fovisste 4 etapa |
| 18 | 46 | Plaza de las Américas (8) Fracc. Fidel Velásquez (38) |
| 27 | 03 | Col. Santa Maria |
| 28 | 03 | Mercado 5 de abril |
| 31 | 01 | Parque de las Casitas |
| 32 | 28 | Aeropuerto (10) Fovisste 5 etapa (7) Col Flores Magon (3) Cereso (8) |
| | 147 | |

El municipio dependiendo de los resultados que obtenga por parte de la población con la colocación de los contenedores por toda la ciudad, sería la pauta para implementar el programa de separación de residuos sólidos en un futuro. Siempre y cuando también se modifique el Bando de policía y buen gobierno del municipio y el reglamento de servicios públicos municipales.

Aproximadamente tres cuartas partes de los habitantes de la Colonia Santa María no cuenta con el conocimiento a cerca del manejo de los residuos sólidos, acumulan la basura en las aceras de sus casas hasta que el camión recolector pase a recogerlas, pero aun es peor que los días de recolecta son cada tercer día así que se junta lo de dos días prácticamente, es decir pasan en la tarde de un martes y toda la que se acumula de lo que resta de ese día más la del miércoles y la de la mañana del jueves antes de que en la tarde vuelva el camión recolector.

Y que después son regados en las aceras de las casas a causa de los perros y gatos que habitan en las calles de la misma colonia, causando un mal aspecto a la colonia. O los que los tiran en los terrenos baldíos que se encuentran alrededor de la colonia, siendo un foco de infección, atrayendo animales carroñeros y rastreros, causando serias enfermedades.

La recolección de los residuos sólidos en la colonia Santa María es a través de servicios públicos los días martes, jueves y viernes por medio de camiones de cajón sin separación. Al término de éste los residuos son llevados al basurero municipal.

Recientemente el municipio a través de servicios públicos implemento la instalación de dos contenedores. Estos cumplirán su función siempre y cuando la población realice un excelente uso sino la situación será igual o peor porque en un mismo sitio estará una mayor cantidad de residuos y al estar cerca de las casas los vecinos más cercanos correrán mas riesgo.

Figura 7. Ruta de recolección de la colonia



Figura. 8 Basurero municipal



78





Capítulo
METODOLOGÍA

6. METODOLOGÍA

La educación ambiental en la colonia será impartida a la población formal como informal, por lo que se realizará una exhaustiva consulta bibliográfica referente al tema, así como la consulta a instituciones vinculadas o afines al programa. Por ejemplo: la EPA (Environmental Protection Agency), algunas otras por parte del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT, manuales de JICA, campamentos o talleres impartidos en diversas ciudades del país como: Aguascalientes, Guerrero, Coahuila, Tabasco y otras más.

Es de gran importancia la revisión del plan de estudios de la escuela primaria Gral. Gabriel Guevara para observar que los libros de texto de Ciencias Naturales de 3o a 5o ofrezcan un mejor enfoque sobre la temática ambiental, que es un claro eje curricular. Además de que se ha avanzado en la elaboración de materiales de apoyo para los docentes, mediante la elaboración de guías y recursos.

1. La educación formal será impartida a nivel preescolar y primaria, ambas localizadas en la colonia.
 - 1.1. Las actividades impartidas serán de acuerdo a las capacidades de los grupos o el grado de escolaridad.
 - 1.2. Los talleres, exposiciones, manuales, videos, etc., contribuirán para generar una mayor conciencia a cerca de la importancia de la conservación de nuestro medio ambiente y el conocimiento de los problemas que genera la falta de separación de los residuos, además de los beneficios que genera.
 - 1.3. Se complementará con actividades de recreación y un concurso donde se aplicarán los conocimientos adquiridos por los talleres, exposiciones, manuales, videos, etc.
2. Para la realización de la enseñanza no formal se habrá seleccionar las casas a muestrear de forma aleatoria.
 - 2.1. Capacitar a los habitantes de la colonia con talleres que pueden ser en grupos, por hogares e individuales; y también proporcionar manuales acerca del manejo de los residuos sólidos, su clasificación y la ventaja de llevar un manejo adecuado desde sus hogares y por colonia.
 - 2.2. Se les proporcionaran todos los días a cada una de las viviendas tres bolsas, divididas en residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios, las cuales se pasarán a recoger cada día de la semana y a su vez se les entregara las siguientes tres bolsas y así sucesivamente durante una semana.
 - 2.3. Una vez que se pasan a recoger las bolsas serán supervisadas para llevar un control y calificar a la población en su desempeño por separar los residuos que generan en sus hogares y además evaluar la eficiencia de la capacitación impartida para la realización del programa y en el caso de no funcionar buscar un método alternativo.
 - 2.4. Se aplicará la normatividad referente a peso volumétrico, la generación y la clasificación de subproductos por el método de cuarteo modificada. De acuerdo a las Normas *NOM-AA-015-1985*, *NOM-AA-019-1985*, *NOM-AA-022-1985*, *NOM-AA-061-1985*, respectivamente. Útiles para el análisis de los resultados y que además nos ayudará construir una propuesta para dimensionar el tipo de infraestructura que podría ser utilizada en el caso de que el municipio desee implementar el programa piloto.

7

Capítulo

PROGRAMA DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL

7. PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

7.1 Minimización de residuos

La minimización es el objetivo principal de cualquier estrategia de residuos sólidos, la cual debe ser capaz de encontrar las medidas que disminuya la generación de residuos, así como los medios económicos y ambientales más apropiados para separar y aprovechar los componentes que tengan valor y reducir los residuos que se envíen a otras formas de tratamiento adicional o al relleno sanitario. (SEMARNAT, 2001)

La minimización de los residuos referida a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) significa reducir la cantidad generada en origen. Éstas son algunas de las fuentes:

- Unidades de fabricación de productos alimenticios y domésticos
- Unidades de fabricación para productos comerciales
- Comercios
- Viviendas
- Oficinas, propiedades comerciales e institucionales

Por ejemplo, en las viviendas, se puede minimizar las basuras alimenticias. En las casas, oficinas u otras instituciones, el papel se puede imprimir (o fotocopiar) en ambas caras, los consumidores pueden comprar productos con menos embalajes. (Gerard, 1999).

86

7.1.1 Principio de las 3 R Ds

Este principio nos da una pauta muy importante para llevar a cabo una minimización de la basura siguiendo tres pasos que son: reducir, reusar y reciclar.

Reducir: es el proceso de minimización del volumen de residuos generados, mediante el reemplazo de materias primas o reemplazo de tecnología y procesos productivos o de consumo.

http://www.ecoeduca.cl/pageset/Tema_Actualidad/recursos_educativos.asp?ID_Tema=179

Reducir es crearnos la conciencia de que nuestra vida no se modifica sustancialmente si consumimos solo lo necesario. En la medida que hagamos un consumo inteligente meditado podremos conocer lo que realmente necesitamos. Si hacemos un consumo ordenado individualmente estaremos contribuyendo a un mejor cuidado de nuestro hábitat. (manual JICA, 2004).

Reusar: Se entiende por reuso el aprovechamiento al máximo los artículos, utilizándolos para diferentes fines antes de desecharlos, pueden ser muebles, máquinas, botellas, cajas, ropa, libros, etc. El reuso de materiales es la forma más ecológica de tratar los residuos, pero también la más ilimitada. Para promover el reuso se puede incorporar mensajes e información en diferentes tipos de bolsas para el intercambio, también puede realizarse una feria de materiales usados. (SEMARNAT, 2001)

Reciclar: reciclar significa que los desechos y desperdicios que genera el hombre debido a su forma de vida vuelvan a ser integrados a un ciclo, ya sea natural, industrial o comercial. El principal objetivo de reciclar es conservar los recursos naturales.

Es importante que estos residuos sean separados desde los lugares de uso o consumo, de esta manera no se mezclaran con otros, causando una contaminación al residuo o reduciendo su valor en el mercado de reciclaje. (Jiménez, 2001)

7.1.2 Compostaje

Esta técnica consiste en la eliminación de los residuos mediante una aceleración de los procesos de la degradación de la materia orgánica. Esta materia se transforma en una especie de humus que pueden ser aprovechados como abono para la agricultura. (Fonfría, 1997)

Para la elaboración de la composta se pueden utilizar las siguientes materias orgánicas:

- desperdicio de comida
- desperdicio de frutas y verduras
- cascarones de huevo
- aserrín
- residuos de jardinería
- Para compostar requiere 1 metro por 1 metro de espacio en su jardín, en donde armar una pila con los materiales orgánicos. La pila puede manejarse dentro de un contenedor o compostera.
- Añada los materiales verdes y cafés por capas (más secos o más húmedos respectivamente). Trate de lograr la siguiente proporción: Una parte de verdes por cada parte de cafés.

Humedezca uniformemente de vez en cuando y cuide que tenga buena ventilación, revolviendo la mezcla ocasionalmente. Así, lentamente el tamaño de la pila irá disminuyendo en la medida que el material se vaya degradando. <http://www.infomoreslos/composta.com>

Figura 9. Compostaje



Métodos para elaborar composta:

Método de montón

Para realizar este método es necesario contar con espacio suficiente para realizar el manejo.

Agregar una capa de pasto o grava de unos 15 cm para proporcionar la ventilación en el fondo del montón.

Después depositar los desechos orgánicos o biodegradables como hojas, restos de alimentos, etc., en capas de 20 cm de espesor y cubrirlos con una capa de tierra de 1 a 2 cm, inmediatamente rociar agua hasta humedecer. Repetir el proceso hasta que el montón alcance 1m de altura, por lo menos.

Hacer orificios con una barra, por los lados y encima del montón una vez terminado éste. Esto es para facilitar la entrada de aire hasta el centro. Continuar humedeciendo y aireando, en aproximadamente dos meses se tendrá la composta dependiendo de la humedad y los materiales que utilices. <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/medioam/manressolidos/manejo/aprores.htm>

Fig. 10. Metodo monton



Método en hoyo

En un agujero de 1m x 1m y de 30 a 50 cm de profundidad, agregar todos los desperdicios de jardín (hojas secas, recortes de pasto, flores marchitas, etc) y todo el material de desperdicios de la cocina (cáscaras y recortes de frutas y verduras, desperdicios de café, cascarones de huevo , etc), cubriendo siempre con una delgada capa de tierra, aserrín o pasto, para no dejar expuestos los desperdicios de la cocina.

Es recomendable cortar los materiales de desperdicio tan finamente como sea posible, pues mientras mas pequeñas sean las partículas, presentarán una mayor superficie de contacto a la humedad, al aire y a las bacterias del suelo, lo cual favorece el proceso del composteo.

La materia orgánica en descomposición genera calor (aproximadamente 70 oC), el cual sirve para matar los huevecillos de insectos y la mayoría de microorganismos que pudiera causar enfermedades.

Es importante tomar en cuenta que necesitamos humedad y oxígeno para acelerar el proceso de descomposición. A veces es necesario agregar agua para mantener cierto nivel de humedad y es importante remover el montículo cada 8 o 10 días para oxigenarlo.

Al llenarse el agujero se deja reposar. Al cabo de 6 a 8 semanas ya se tiene un abono orgánico o tierra negra, la cual se puede tamizar a través de una malla gruesa. Las piezas que quedan en la malla se pueden reintegrar al proceso de descomposición. <http://www.pr.nrcs.usda.gov/news/composta.html>

Figura 11. Metodo de hoyo

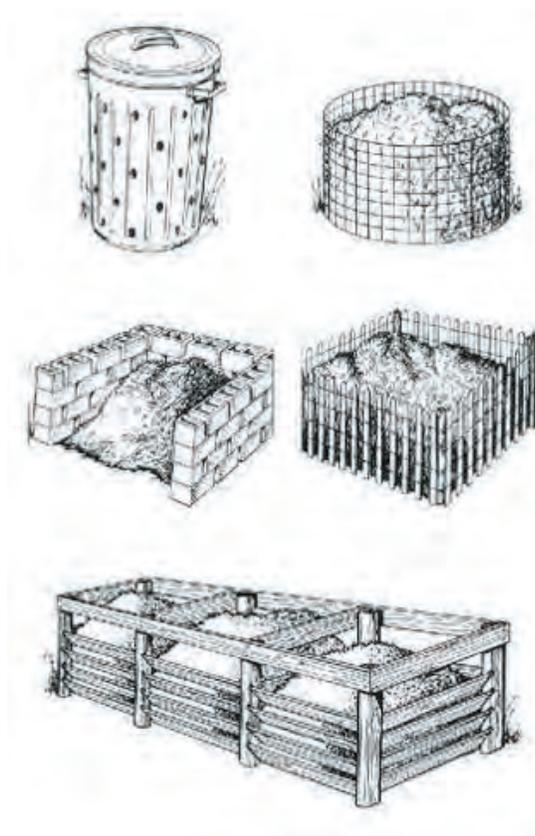


Método de recipiente

En un cajón de madera se inicia poniendo una capa de tierra aproximadamente de 10 a 15 cm de grueso en el fondo de la caja, después se van colocando los desperdicios de cocina, cubriéndolos con la misma cantidad de desperdicios de jardín (pasto y hojas), o de tierra estos deben ser capas de 2.5 a 3 cm de grueso, nunca dejar expuestos los desperdicios de cocina, pues estos atraen moscas. Es importante mantenerlo húmedo y revolverlo para que tenga contacto con el aire.

Al llenarse el cajón, se va sacando la composta de la parte inferior y se sigue llenando el cajón con desperdicio orgánico nuevo, o bien se empieza a llenar otro cajón o tambo, mientras el primero termina su proceso de descomposición. <http://www.pr.nrcs.usda.gov/news/composta.html>

Figura 12. Mmetodo recipiente



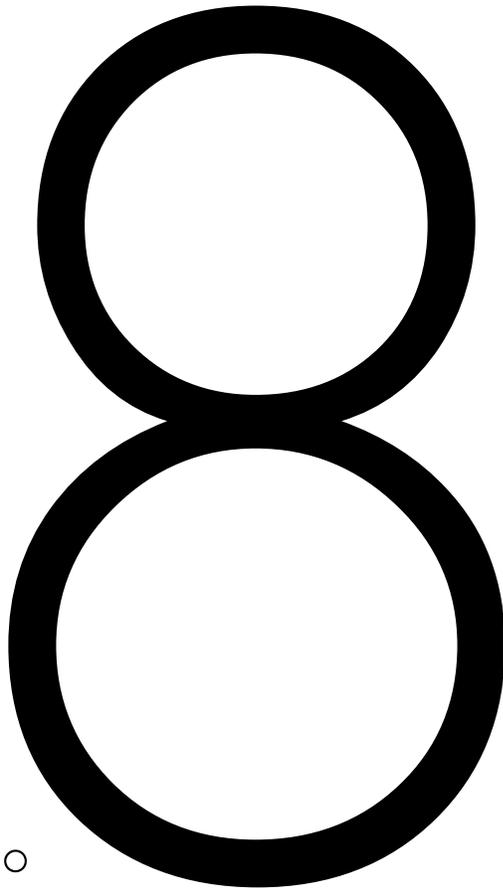
7.2 PROGRAMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Este programa consiste en la separación de los residuos sólidos en orgánico, inorgánico y sanitarios para darle un mejor manejo y así controlarlos para evitar serios problemas a la salud y al medio ambiente.

- *Residuos Orgánicos*: son aquellos cuyo componente principal es el carbono proveniente de materia viva como vegetal y esta representado principalmente por residuos alimenticios, como cáscaras y recortes de frutas y verduras, desperdicios de café, cáscaras de huevo, restos de alimentos (con excepción de carne) y desechos de jardín como pasto y hojas.
- *Residuos Inorgánicos*: es materia inerte proveniente de materia no viva. Tiene la característica de no ser biodegradable, se utiliza como materia prima o subproductos reciclables; entre estos se incluye:
 - a) *Papel y cartón*: hojas, periódico, revistas, caja de cartón, etc.
 - b) *Vidrio*: botellas, frascos, etc.
 - c) *Plásticos*: bolsas, envolturas, envases, etc.
 - d) *Metal*: latas, tapaderas, corcholatas, etc.
 - e) *Varios*: zapatos, madera, hule, trapos, pilas, aerosoles, etc.
- *Residuos Sanitarios*: consiste en material de curación y los residuos del baño (jeringas, algodón, pastillas, medicamentos caducos, vendas, papel sanitario, cepillos de dientes usados, pasta de dientes vacía, etc.). (Aguilar, 1999).

90

Esta tercera separación como ya se había comentado anteriormente, es necesario llevarla a cabo por sus características biológico- infecciosas que presentan este tipo de residuos, también se debe considerar que los residuos inorgánicos pueden tener otro uso, por lo tanto al tener contacto con ellos serían contaminados y ya no tendrían el valor económico para ser reusados o vendidos.



Capítulo

PROGRAMA PILOTO DE SEPARACIÓN
DE RESIDUOS SOLIDOS

8. PROGRAMA PILOTO DE SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS

8.1 EDUCACIÓN FORMAL

8.1.1. Jardín de niños

El Jardín de Niños “Payo Obispo”, cuenta con tres grupos: primero, segundo y tercero. Y los principales objetivos a alcanzar son:

- La importancia de conservar el medio ambiente
- Como separar la basura en orgánica, inorgánica y sanitaria
- Como aplicar las 3 R (reducir, reciclar y rehusar).

Se trabajará con los escolapios durante una semana de los cuales tres días se emplearan para trabajar un día con cada grupo y el cuarto día con todos los niños del jardín a continuación se muestra la calendarización:

Tabla 8. calendarizacion

| GRUPO | FECHA |
|-------------------------|------------------|
| 3 er. grado | 7 de junio 2005 |
| 2 do. grado | 8 de junio 2005 |
| 1 er. grado | 9 de junio 2005 |
| 1er., 2do. y 3er. grado | 10 de junio 2005 |

94

Las actividades que se desarrollaran los primeros tres días serán las siguientes:

Tabla 9. actividades

| GRUPOS | BLOQUE | ACTIVIDAD |
|-------------|--------|--|
| 1º, 2º Y 3º | 1 | <ol style="list-style-type: none">1. Dinámica de presentación2. Explicación de la importancia de separar los residuos y su clasificación en orgánico, inorgánico y sanitario. Cada uno con su color respectivamente.3. Carrera de relevos4. Depositar en los contenedores los residuos y en conjunto revisar los aciertos y desaciertos.5. Recordar la Importancia y Beneficios de separar los residuos6. Premiar al equipo con menos errores en la actividad de relevos. |

| | | |
|------------|---|--|
| 1º, 2º, 3º | 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar a cabo de la misma manera los puntos del 3 al 6 anteriores con la diferencia de ser con todos los grupos. 2. Realizar con residuos inorgánicos como papel, cartón, plástico, etc., lapiceras. |
|------------|---|--|

1. La primera actividad consiste en una dinámica de presentación para conocer a cada uno de los alumnos.

Foto 1. Salon de clases



95

Foto 2. Dinámicas de de presentación fuera del aula



2. La segunda actividad en el aula es explicar la importancia de separar la basura, para lo que contamos con ayuda de diferentes ejemplos de residuos y 3 botes de basura de distintos colores (verde-orgánico, azul-inorgánico y rojo-sanitario).

Foto 3. Diferencia entre orgánicos y sanitario



3. En el jardín se organizará una carrera de relevos, que consistirá en seguir las flechas que los conduce a diferentes tipos de residuos los cuales se colocarán en distintas partes del jardín como son: el puente, resbaladilla, jardineras, pasamanos, etc., y una vez tomadas tendrían que correr hasta su compañero dándole la mano, mismo que saldrá corriendo a la siguiente flecha y así sucesivamente.

Foto 4. Pistas de las carreras de relevos

96



Foto 5. Ejemplo de un residuo sólido



Foto 6. Niños encontrando diferentes residuos, escondidos en el jardín de la escuela



Foto 7. Residuos inorgánicos depositados por un alumno en el contenedor azul



4. Para terminar, cada alumno tendrá que depositar sus residuos en los botes colocados al final de la carrera. Se revisarán los botes y al momento se preguntará al grupo si la forma en que sus compañeros separan los residuos es correcto y en caso de no ser así explicar en cual bote iba y porque.

Foto 8. Revisión de los contenedores



5. Al término del rally se regresará al salón de forma ordenada. El equipo con menos errores se le premiará con cuadernos para colorear.

El último día se realizarán dos actividades:

Con el objetivo de reafirmar la información se llevará de igual forma el rally con la diferencia de que se reunirán a los tres grupos y se formaran dos equipos, los cuales a la cuenta de tres saldrán a buscar los residuos que se encuentren dispersos en el jardín, guardarlos y una vez que se diga "se acabo" se juntaran a los dos equipos y se revisaran cada uno de los botes y el equipo con menos errores resultará ganador y al momento de verificar se le preguntara al grupo si la forma en que sus compañeros han separado los residuos es correcto y en caso de no ser así explicaran en cual bote iba y porque.

Foto 9. Concurso entre los tres salones



98

La segunda actividad se realiza en el salón, consiste en fabricar una lapicera a base de desechos reutilizables: un bote de plástico completamente limpio, papel, cartón, telas, revistas, periódico, resistol, tijeras, etc.

Foto 10. Manualidades kinder 1 y 2



Foto 11. Manualidades kinder 3



8.1.2. Primaria

Los temas a aplicar en la primaria “General Gabriel Guevara” serán:

- La importancia de conservar el medio ambiente
- Como separar la basura en orgánica, inorgánica y sanitaria
- Como aplicar las 3 R (reducir, reciclar y rehusar).

99

Se atenderá un grupo cada día de la semana para alcanzar un mejor aprendizaje, los cuales se dividiran de la siguiente manera:

Tabla 10. calendarizacion de la primaria

| GRUPO | FECHA | NO. DE ALUMNOS |
|-------|-----------------|----------------|
| 1 A | 17 de mayo 2005 | 19 |
| 1 B | 18 de mayo 2005 | 13 |
| 2 A | 19 de mayo 2005 | 18 |
| 2 B | 20 de mayo 2005 | 15 |
| 3 A | 23 de mayo 2005 | 28 |
| 4 A | 24 de mayo 2005 | 17 |
| 5 A | 25 de mayo 2005 | 19 |
| 6 A | 26 de mayo 2005 | 16 |

Las actividades para cada grupo se realizaran dividiendo en bloques a los grupos para la uniformidad de las actividades tomando en consideración el año escolar y el tipo de actividad a desarrollar. En cuanto al concurso se realizara de la misma manera para toda la primaria.

Tabla 11. actividades

| GRUPO | BLOQUE | ACTIVIDAD |
|-------------------------|--------|---|
| 1º, 2º Y 3º | 1 | 1. Dinámica de presentación 2. Carrera de relevos 3. Importancia y beneficios de separar los residuos 4. Lotería |
| 4º, 5º Y 6º | 2 | 1. Dinámica de presentación 2. Importancia y beneficios de separar los residuos 3. Rally |
| 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º | 3 | Concurso |

8.1.2.1 PRIMER BLOQUE: Primer, segundo y tercer grado:

1. La primera actividad consistirá en una dinámica de presentación.

Foto 12. Dinámica de presentación alumnos de primer año



2. La segunda actividad se llevara a cabo en las áreas verdes de la escuela donde se desea dejar muy claro la importancia y los beneficios de separar la basura, para lo que contaremos con diferentes ejemplos de residuos y 3 botes de basura de distintos colores (verde-orgánico, azul-inorgánico y rojo-sanitario).
3. La tercera actividad es una carrera de relevos, por lo que al grupo se le dividirá en dos equipos: niñas y niños, a cada equipo se le colocaran tres botes a distancia y al término de la cuenta de tres, correrán trayendo consigo un ejemplo de residuo el cual llevaran hasta el contenedor que consideren sea el correcto.

Foto 13. Carrera de relevos



Foto 14. Deposito de los residuos en los contenedores respectivos



4. Se revisaran los botes con ayuda de los propios alumnos para repasar como deben separar sus residuos y el equipo con el menor número de errores resultara ganador. Al término volverán al salón para la última actividad.

Foto 15. Revisión de los contenedores

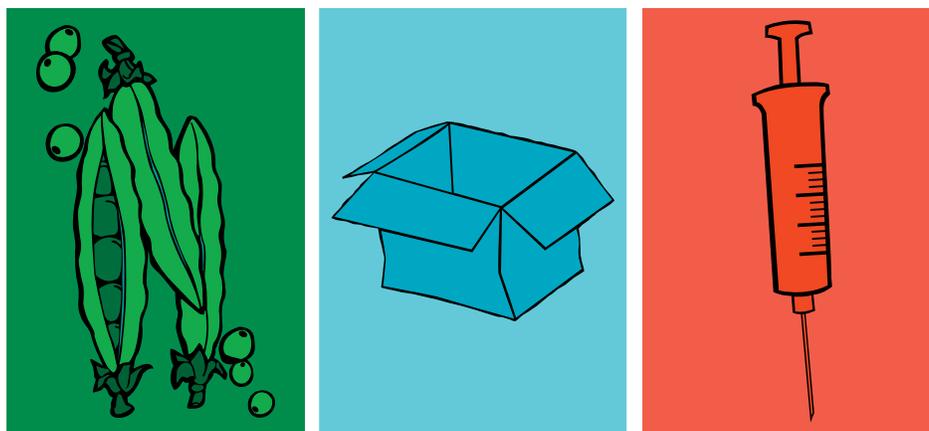


5. Cuarta y última actividad consistirá en el juego de la Lotería, formaran equipos de cuatro o cinco alumnos dependiendo el número de alumnos por salón y se les entregara una cartulina y ejemplos de residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios los cuales los deberán pintar en la cartulina para formar su tablero, además de crayolas o colores y tarjetas con dibujos.

Foto 16. Elaboración del juego por los alumnos



Figura 13. Ejemplos de residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios



102

6. Para jugar se les entregaran fichas en forma de botes de basura (verde-orgánico, azul-inorgánico y rojo-sanitario) que tendrán que poner sobre el dibujo. Por ejemplo si se decía: “la manzana” el niño que tenga en su tablero la manzana tendrá que colocar una ficha con forma de bote de basura verde, ya que la manzana es un residuo orgánico y así sucesivamente.

Foto 17. Los alumnos colocando las fichas en forma de botes de basura en los dibujos clasificados

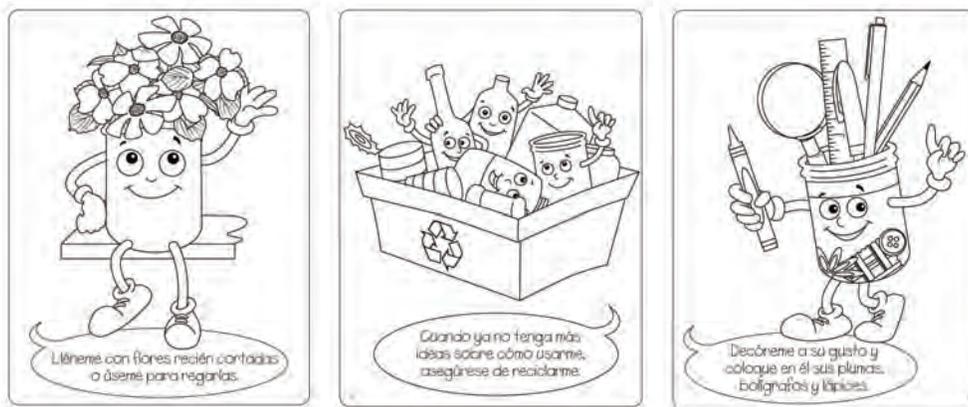


- El equipo que termine de llenar su tablero primero se convertirá en ganador y como premio se les obsequiará un cuadernillo para colorear el cual forma parte del material de apoyo de la EPA y a los demás se les regalaran paletas y folletos.

Figura 14. Cuadernos didacticos de la EPA <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/kids/pdfs/k99006s.pdf>

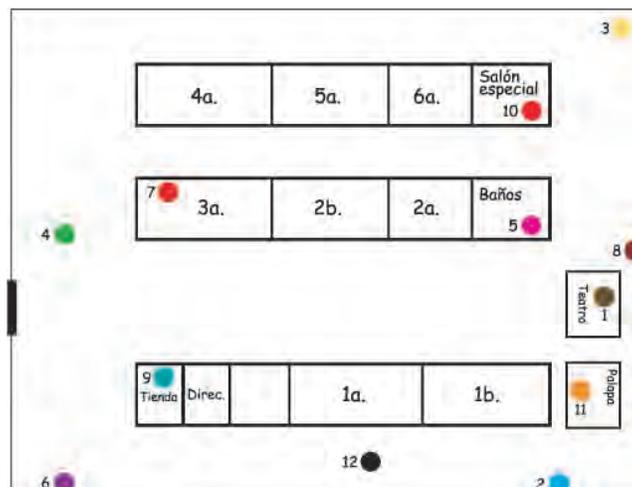


Figura 15. Actividades para colorear <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/kids/pdfs/k99006s.pdf>



8.1.2.2 SEGUNDO PAQUETE: Alumnos de cuarto, quinto y sexto año:

- La primera actividad consistirá en una dinámica de presentación.
- Al término se procederá a explicar las reglas del Rally, haciendo entrega del material de apoyo, el cual consistirá en un mapa que indicara la ubicación de cada una de las pistas.



3. Además una guía de temas relacionados con la separación de los residuos útiles para resolver algunas de las pistas.

GUIA

a) *Reciclado*: transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando su disposición final, siempre y cuando favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/165/6.htm?s=>

b) *Residuos sólidos urbanos*: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/165/6.htm?s=>

c) *Reutilización*: el empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/165/6.htm?s=>

d) *Sitio contaminado*: lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de estos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/165/6.htm?s=>

e) *Residuo orgánico*: todo residuo sólido biodegradable. <http://info4.juridicas.unam.mx/adprojus/leg/7/135/4.htm?s=>

f) *Residuo inorgánico*: todo residuo sólido que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial. <http://info4.juridicas.unam.mx/adprojus/leg/7/135/4.htm?s=>

g) *Residuo sanitario*: todo desperdicio que por naturaleza presenta o puede presentar un riesgo a la salud humana o al equilibrio ecológico. <http://66.102.7.104/search?q=cache:JcbyR74mVOOJ:www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Municipios/Angamacutiro/AngamacutiroReg02.pdf+RESIDUO+sanitario&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=2>

h) *Principio de las tres R*:

- *Reducir*: es el proceso de minimización del volumen de residuos generados, mediante el reemplazo de materias primas o reemplazo de tecnología y procesos productivos o de consumo. http://www.ecoeduca.cl/pageset/Tema_Actualidad/recursos_educativos.asp?ID_Tema=179
- *Rehusar*: Se entiende por rehúso el aprovechamiento al máximo los artículos, utilizándolos para diferentes fines antes de desecharlos, pueden ser muebles, máquinas, botellas, cajas, ropa, libros, etc. (SEMARNAT, 2001)
- *Reciclar*: reciclar significa que los desechos y desperdicios que genera el hombre debido a su forma de vida vuelvan a ser integrados a un ciclo, ya sea natural, industrial o comercial. El principal objetivo de reciclar es conservar los recursos naturales. (Jiménez, 2001)

4. Las actividades que realizaran en cada pista irán desde actividades físicas como sentadillas hasta la búsqueda de cualquier tipo de residuo en el plantel y la depositaran en el bote de basura correspondiente a su clasificación o contestaran a cualquiera de las preguntas provenientes de la guía proporcionada.

Figura 17. Pistas



Foto 18. Salto de botes



Foto 19. Deposito de los residuos



5. Para finalizar se realizara una revisión de las pistas en donde sus actividades serán contestar alguna pregunta de la guía o depositar un residuo en alguno de los botes de basura. El equipo que menos errores acumule habrá de ser el ganador. De igual forma se les premiara como a anteriores grupos.

Foto 20. Revisión



8.1.3 TERCER PAQUETE: Concurso

106

La principal actividad será el concurso de residuos, en donde los alumnos durante tres semanas, sin contar fines de semana, tendrán que juntar la basura de su colonia, casa y escuela, y llevarla a la escuela previamente separada en papel, cartón, plástico y latas, durante el periodo del 17 de mayo al 3 de junio del 2005.

El salón que más residuos sólidos junte será el grupo ganador. Toda la basura recolectada por los alumnos del plantel se venderá y las ganancias que se obtengan se utilizaran para comprar premios.

Durante tres semanas de recolección se llevará un control por grupo del volumen de residuos recolectados, donde a su vez serán llevados a su venta en los centros de compra para reciclado de residuos.

Foto 21. Colecta en los salones de los residuos



8.2 EDUCACION NO FORMAL

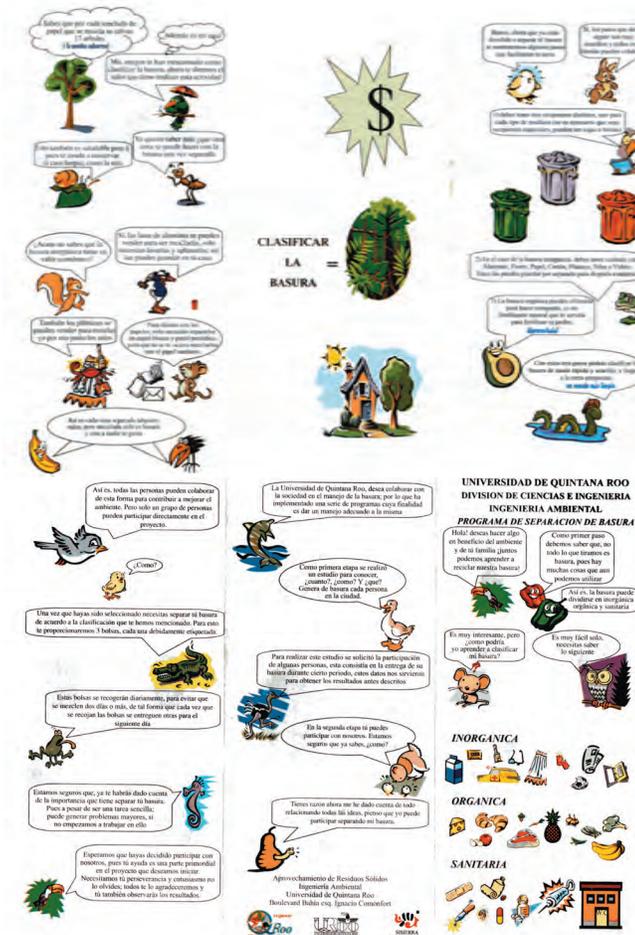
8.2.1. Actividades en la colonia

Se habrá de realizar un muestreo con los habitantes de la colonia Santa María durante una semana del 14 al 20 de julio del 2005, donde se les brindara una capacitación acerca del manejo de los residuos sólidos y como deberán de realizar la clasificación de los residuos generados en sus hogares en orgánico, inorgánico y sanitario, con objeto de demostrarles cuantos kilos o toneladas puede un hogar y a su vez toda una colonia a generar de residuos sólidos y que después son enviados a los rellenos sanitarios sin ningún tipo de tratamiento y que solo generan problemas a largo plazo por la falta de seguimiento de su manejo, siendo sitios contaminates e incubadoras de infecciones y plagas, pudiendo generar un beneficio económico para cubrir las necesidades de la población.

El primer día del muestreo se entrevistará a la población yendo casa por casa, previamente seleccionadas de forma aleatoria, para invitarlos a participar en el programa piloto y explicarles la forma en la que se llevara a cabo.

Se hará entrega de un folleto "Programa de separación de basura", el cual explica brevemente como clasificar los residuos y que los capacitadores aunaran en el tema. Además se les proporcionara tres bolsas (verde-orgánica, gris-inorgánica y amarilla-sanitaria), cada una marcada con el número de muestreo correspondiente. Para que durante el día los residuos que generen en su casa los coloquen en la bolsa correspondiente y sea entregada al día siguiente para su revisión y pesaje. Así sucesivamente por la semana de muestreo.

Figura 18. Folleto



A partir del segundo día se pasaran a recoger las bolsas ya clasificadas por los habitantes y les será entregado las siguientes tres bolsas para el día siguiente y así sucesivamente.

Foto 22. Recolección de las bolsas



Una vez recolectadas todas las muestras serán llevadas al sitio de acopio, el cual era la caseta de vigilancia, ubicada al centro de la colonia y cerca de los planteles escolares.

Foto 23. Centro de acopio



108

Reunidas las muestras se procederá a pesar cada una de las muestras para conocer la generación en cada una de las casas y a partir de este dato obtener la generación por habitante y el total de toda la colonia muestra.

Foto 24. Pesado



A continuación serán abiertas las bolsas y revisadas. Se les colocara una calificación de “Bien”, “Regular” o “Mal”, que dependerá del porcentaje de error.

Considerando “bien” las muestras que de su contenido total en un 95 a 100% fuera el correcto, “regular” las muestras que de su contenido total un 80 a 95% se encuentre correcto y “mal” las muestras que de su contenido total menos de un 80% se encuentre correcto.

Foto 25. Revisión



Con estos resultados decidiremos si sería útil volver a enseñar a las personas a como clasificar su basura, o bien si solo en algunos casos fuese necesario.

Terminando el día se juntara la basura en bolsas negras grandes y se colocaran a un lado de la caseta donde pasaran a ser recolectados por el camión de la basura todos los días, gracias al apoyo de servicios públicos municipales. Todos los residuos serán llevados al relleno sanitario, donde se pasaran a la bascula y se nos brinden los pesos tanto de los residuos muestreados como los que no. Y así saber cuantas toneladas diarias de basura se generan en la colonia Santa María.

9

Capítulo

RESULTADOS

9. RESULTADOS

9.1 EDUCACIÓN FORMAL

9.1.1 Actividades en el jardín de niños

Foto 26. Instalaciones del jardín de niños



112

A pesar de la corta edad de los niños la actividad obtuvo un gran resultado acerca de la importancia de separar la residuos, gracias a que era una actividad didáctica y recreativa, además sencilla y un gran ejemplo lo fueron las lapiceras que ellos fabricaron con botellas vacías que traían de sus casas de sus casas debidamente lavados, además papel periódico, retazos de papel de colores, cartón, etc., que les permitiera decorar para que de forma directa observaran algunas de las cosas que se pueden realizar con desechos que aun pueden reutilizarse.

Durante el Rally los errores durante la separación de los residuos variaban por la edad de los niños, mismo que al repetir la actividad disminuía, comprobándolo con alumnos que participaron en variadas ocasiones con otros grupos.

MANUALIDADES REALIZADAS POR LOS ALUMNOS CON RESIDUOS INORGÁNICOS

Foto 27. Grupo de 1ero



Foto 28. Grupos de 1ero. 2do. y 3ro



Foto 29. Grupos de 1ero. 2do. y 3ro



Foto 30. Grupos de 1ero. 2do. y 3ro



9.1.2 Actividades en la primaria

Los alumnos de los primeros, segundos y tercer año mostraron gran interés por la actividad de los relevos que fue realizado en las áreas verdes de la escuela y se cambia un poco la mecánica del salón de clases, lo cual les genera un mayor interés por las actividades y el aprendizaje a través de este. Para el poco tiempo de enseñanza el margen de error a la hora de separar los residuos fue de un 10 a un 20%.

Las actividades de colorear y dibujar fueron totalmente de su agrado ya que es una actividad que aun es de gran gusto para los niños y el hecho de crear su tablero para jugar la lotería, propicio a que no solo lo dibujaran sino los colorearan. A la hora de jugar cada uno de ellos se preocupaba por su dibujo y prestaban atención para escuchar la mención e inmediatamente colocar la ficha para llenar el tablero y ganar.

Al final cuando se hacia la revisión de los tableros los errores se manifestaron de manera abierta y objetiva para motivar y de manera sistemática separaran los residuos, porque al ser una actividad competitiva siempre trataran de no cometer error alguno. Sin embargo necesitan que se les dedique mas tiempo, sobre todo para reforzar los conocimientos pero siempre y cuando se lleve a cabo con actividades de esparcimiento, en ellos no es muy recomendable darles platicas o conferencias, debido a que seria una forma común como que si estuvieran en el salón de clases, así que toda actividad que sea diferente será mejor para llamar su atención.

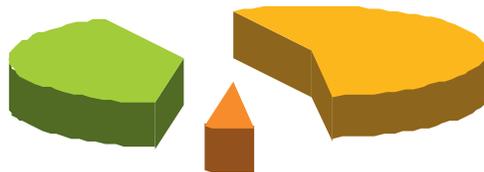
PRIMERO A Y B

114

La colaboración de la profesora del primero año grupo A, fue muy valiosa al avisar a los padres de familia acerca del concurso explicándoles la importancia de este. Facilito las actividades además de que les inculcaba la limpieza y orden en el salón de clases y que de forma paralela les enseño acerca de la separación de los residuos a parte de la que ya nosotros les habíamos explicado. Lo cual les permitió ser el grupo ejemplo para los demás grupos que a pesar de ser pequeños y que pese a su corta edad a la hora de verificar las bolsas eran los que tenían el mínimo de errores, lo cual era el objetivo principal de este trabajo, a pesar de no ganar el concurso y haber sido de los grupos con mayor recaudación de residuos, aprendieron los mas importante, “como separar sus residuos”.

GRADO 1 GRUPO A

PLASTICO
12,145 Kg 40%

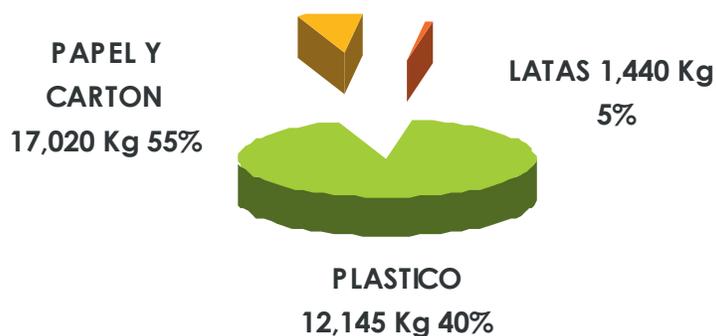


**PAPEL Y
CARTON**
17,020 Kg 55%

LATAS 1,440 Kg
5%

Lamentablemente el grupo de primero grupo B que se vio afectado ya que el interés de los alumnos por participar nunca fue respaldado con el apoyo de profesor, nunca le intereso hablar con los padres de familia ni tampoco que participaran en las actividades. Sin embargo lo que aquí se refleja es lo que los alumnos por si mismos con sus propios medios y con su corta edad recaudaron a lo largo del concurso. Por lo que les reconocemos su gran entusiasmo por participar. Sin su entusiasmo jamás se podría llevar a cabo cualquier tipo de actividad.

GRADO 1 GRUPO B

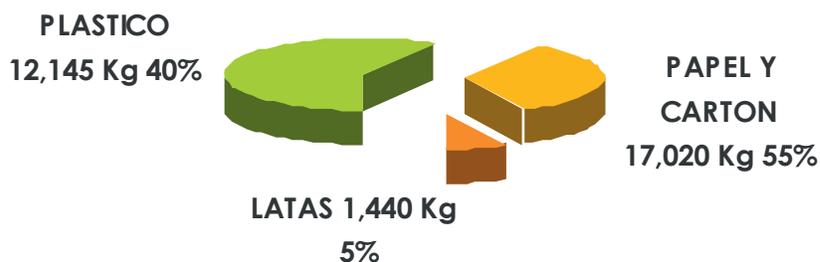


SEGUNDO A Y B

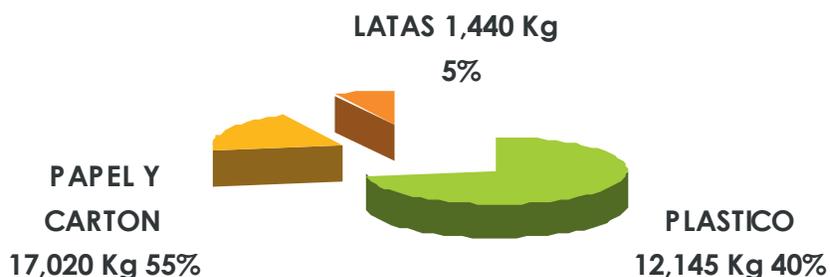
En cuanto a los grupos de los segundos A y B el apoyo de las maestras fue también muy importante, de igual forma fomentaron la participación y asesoramiento para el concurso, resolviendo las dudas de los alumnos, que en ocasiones debido a que nos encontrábamos trabajando con los demás grupos. Día a día llevaban los residuos que recolectaban. También hicieron un buen papel a la hora de separarla.

115

GRADO 2 GRUPO A



GRADO 2 GRUPO B



TERCERO A

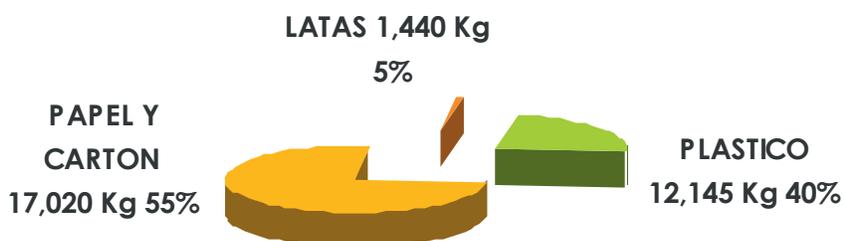
El grupo que causo mayor relevancia fue el tercer año, el que mejor estaba organizado para la recolección de los residuos, formando grupos de las personas que habitan en la colonia para que posterior a la salida del colegio recolectarán todo aquello que se encontraban en las calles y banquetas de la colonia junto con los papás y en el caso de los que no eran de ahí traían lo mas que podían de sus casas, o de las de sus familias o vecinos. Además contaban con una mejor conciencia acerca de cuidar al ambiente y como podían ellos colaborar. También la maestra participo en las actividades para posteriormente retomarlo con los alumnos ayudando a reforzar los conocimientos, además de que los papás realizaron un papel muy importante ayudando a sus hijos en la recolección y transporte de los residuos. Consiguiendo ser el grupo con mayor cantidad de residuos, principalmente papel y cartón, el cual era almacenado en el salón perfectamente separada y embolsada para no generar olores para que el sitio de trabajo se encuentre limpio y en orden.

Foto 31. Grupo de 3ero. colecta de residuos plásticos



116

GRADO 3 GRUPO A

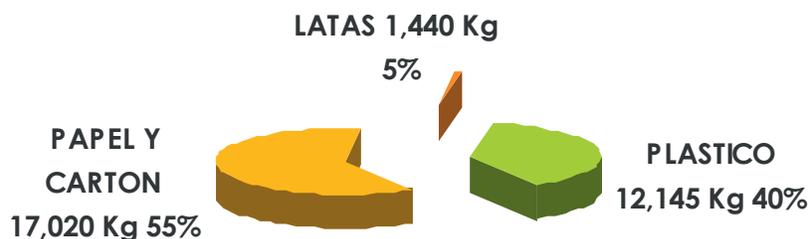


CUARTO A

En lo que respecta al cuarto año también tuvieron una destacada participación, sin embargo para ellos fue más importante la cuestión de ganar el concurso a pesar de que sus residuos fueron de los peor separados, pero son alumnos mas independientes y algunos de estos con iniciativa que realizaron la actividad correctamente, lo cual es muy importante al ser voluntario no por obligación. Contamos de igual manera con el apoyo de la maestra aunque no fue muy reiterativa sobre el

concurso y las condiciones de este, sin embargo nos dio las facilidades para la realización y sobre todo el papel que desempeñaron los alumnos fue por si mismos, no faltaron lideres del grupo que pusieron a trabajar al salón, alcanzando el segundo lugar.

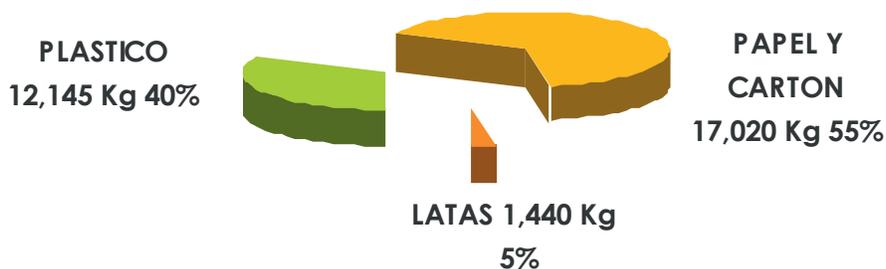
GRADO 4 GRUPO A



QUINTO A

El quinto año se vio muy favorecido de igual manera por la destacada ayuda de la maestra, apoyando en las actividades e implemento un programa complementario que consistió en formar una canción acerca los residuos y el cuidado del ambiente que fue presentado en el salón. Y seleccionaran una canción y la adaptaran. También realizaron un buen desempeño en la separación de los residuos ganando el cuarto lugar.

GRADO 5 GRUPO A



LA CANCIÓN

Foto 32. Concurso de canciones



"LA BASURA"

PARA CUIDAR EL AMBIENTE
NECESITAS APRENDER QUE
DEBES CUIDAR EL AGUA
EL AIRE Y TIERRA TAMBIÉN

NO TIRES TUS DESPERDICIOS
PUES EL AIRE LOS RESIENTE
NO CONTAMINES LOS RÍOS
PORQUE LOS PECES SE MUEREN

CUANDO ABRAS UNA LLAVE CIÉRRALE
SIEMPRE TIRA LA BASURA EN SU LUGAR
NO TE OLVIDES QUE PUEDES VOLVER A
USAR LAS BOTELLAS, LAS CAJAS Y EL METAL

EL AGUA NO DEBES DE TIRARLA PORQUE
ES UN GRAN RECURSO NATURAL EL AIRE
DEL PLANETA HAY QUE CUIDAR PUES LOS
MALOS OLORES NO DEBES RESPIRAR

LA BASURA HAY QUE TIRAR EN UN
LUGAR ESPECIAL Y DEBEMOS
RECICLAR LO QUE PODEMOS REHUSAR

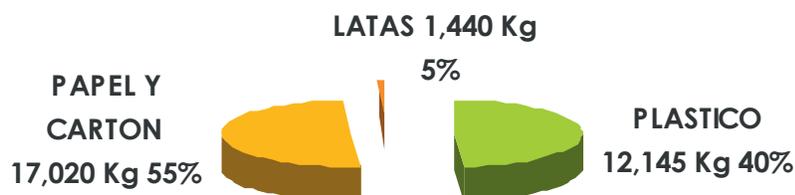
118

EQUIPO: CLAUDIA M. ILACEDO, IRMA A. SALAZAR,
ELISA RUBÍ SANTIAGO Y MA. JOSÉ PÉREZ

SEXTO A

Sin embargo el sexto año a pesar de ser los mayores, cuesta más trabajo crearles una conciencia, bien o mal ya tienen una ideología que impide lograr una mejor aceptación, sin embargo no faltaba a quien le interesaría el tema. El rally fue de gran ayuda para trabajar con ellos, porque en el salón están aburridos y no prestan atención que si los manteníamos ahí mismo menos atención prestaban y al llevarlos afuera al menos prestaban mayor atención a las indicaciones por el simple hecho de ser un concurso entre los compañeros de salón. Se facilita una vez que identificas a los líderes y a los inquietos, manteniéndolos en orden y de tu lado para que te ayuden con los demás y propiciarán al orden.

GRADO 6 GRUPO A



9.1.3 Concurso

El grupo que resultó ganador con 131.475 kg de residuos fue el grupo de tercero, que se le premio con un convivio grupal y tres balones: uno de basketball, uno de volleiball y uno de fútbol.

Al segundo lugar para el cuarto grado con 108.47 kg se le dio tres balones: uno de basketball, uno de volleiball y uno de fútbol.

Para el tercer lugar ocupado por el quinto grado con 107.645 kg de residuos se les premio con un balón de basketball y uno de fútbol.

Sin embargo a los demás grupos también se les premio con un balón para no dejar de incentivar a los alumnos por su participación durante las tres semanas de recolección.



Foto 33. Premiación



Foto 34. Convivio realizado para la premiación del grupo ganador



DÍAS DE PESADO

Aquí se menciona los días en los que se pesó la residuos mismos en los que fueron llevados a su venta en los distintos sitios de recuperación tanto de plástico, papel, cartón y latas. Los días 28 y 29 no se llevaron a cabo actividad alguna por ser fin de semana y los días 30 y 31 corresponden a lunes y martes, que por ser inicio de semana dábamos oportunidad de que se acumularan residuos procediendo únicamente a pesarlos para su venta posteriormente, es así como el día miércoles 1 de junio se volvió a pesar y se llevó a vender.

120

DIAS DE PESADO

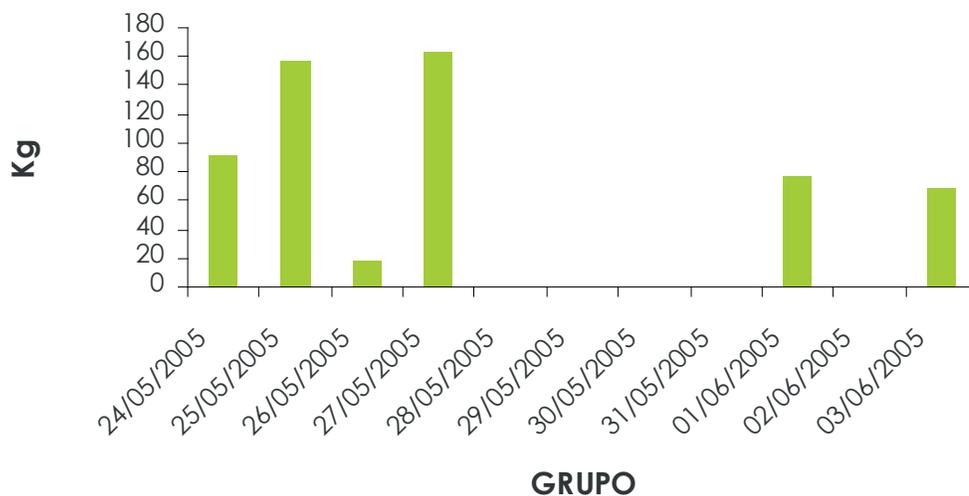


Foto 35. Primera venta



Foto 36. Segunda venta



TOTAL DE PLÁSTICO, PAPEL, CARTÓN Y LATAS RECOLECTADAS EN LA PRIMARIA

Como resultado del concurso en total se recaudó 576.750 Kg. de residuos en el plantel de los cuales se dividían en plástico 234.46 Kg.; papel y cartón 325.26 Kg. y de latas 14.730 Kg. Que en cuestión económica generaron ganancias por \$501.657, los cuales fueron destinados para la premiación y para los demás grupos participantes.

TOTAL DE PLASTICO, PAPEL, CARTON Y LATAS RECOLECTADAS EN LA PRIMARIA DURANTE TRES SEMANAS

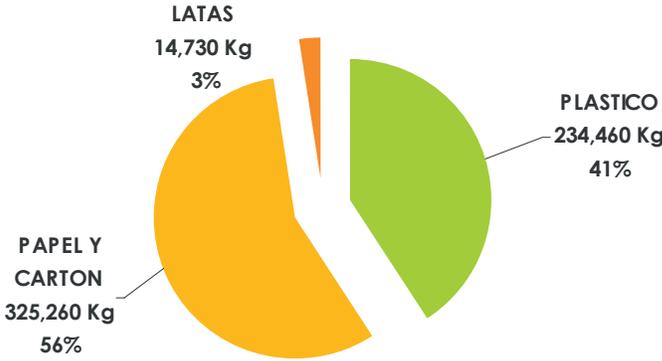


Foto 37. Residuos recolectados



Foto 38. Residuos recolectados



GANANCIAS POR VENTAS

Se observa que por las ventas de los residuos en la primaria se generaron ganancias de \$501.65 pesos durante las tres semanas, mismo que se utilizó en las premiaciones, pero que si la escuela continuara con el programa sería de gran utilidad para el buen funcionamiento e imagen de la escuela. De igual forma se observan los costos en los que fueron comprados cada uno de los productos.



Foto 39. Sitios de acopio



123

9.2 EDUCACIÓN NO FORMAL

9.2.1 Actividades en la colonia

Posterior a la recolección casa por casa, los residuos eran transportados a la Caseta de Vigilancia (sitio de revisión de las muestras) donde eran pesados y revisados para llevar a cabo una evaluación de la separación de los residuos en las casas, el método empleado consistió en revisar que el contenido de cada una de las tres muestras fuera correcto: verde para los residuos inorgánicos, gris para los residuos inorgánicos y amarilla para los residuos sanitarios.

Foto 40. Colecta de los residuos previamente separados



Foto 41. Separación de residuos



124

Durante la semana de pesado se generaron un total de 891.79 kg de residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios, sin embargo en la siguiente grafica se señala cuanto se genera de residuos los días jueves 14 y viernes 15 habiendo sido días con mayor generación, sobre todo de residuos inorgánicos, debido a que hubo una limpieza de las casas ya que son fechas en donde los niños salen de vacaciones y el camión recolector de residuos pasa los sábados por la tarde entonces tienen que sacar todo los residuos porque el próximo día de recolección es hasta el martes.

| | Jueves 14/06/2005 | Viernes 15/06/2005 |
|------------|-------------------|--------------------|
| orgánica | 58,022 Kg | 81,143 Kg |
| Inorgánica | 73,9901 kg | 91,708 Kg |
| sanitario | 22,114 Kg | 17,711 Kg |

Los lunes la generación de residuos orgánicos no sobrepasa los 40 Kg esto se deba a que el peso corresponde en realidad a el domingo y suele ser un día familiar y las familias permanecen el menor tiempo posible en sus casas porque dedican el día a ir de paseo al cine, los parques, etc., también tienden a pedir comida o salir a comer y eso reduce en mucho los desperdicios. A partir del martes comienza un crecimiento porque suelen cocinar además de que se presentan las vacaciones de verano y los niños permanecen más tiempo y comen sus tres alimentos en casa. Mientras sábado y domingo vuelve a ver una baja que corresponden a viernes y sábado y la gente permanecen en el día y salen en las tardes y suelen hacer limpieza de los hogares generando una mayor cantidad de residuos.

Los inorgánicos se mantienen constantes durante la semana., porque en su mayoría son desechos de abarrotes o residuos acumulados en los hogares y que aprovecharon los días de muestreo para sacarlos.

En el caso de los sanitarios es muy constante el peso y eso depende mucho del tiempo que permanecen en las casas que es la frecuencia en la que hacen uso del baño. Además de la presencia de muchos niños ya que son en su mayoría familias jóvenes con infantes o que habitan varias personas.

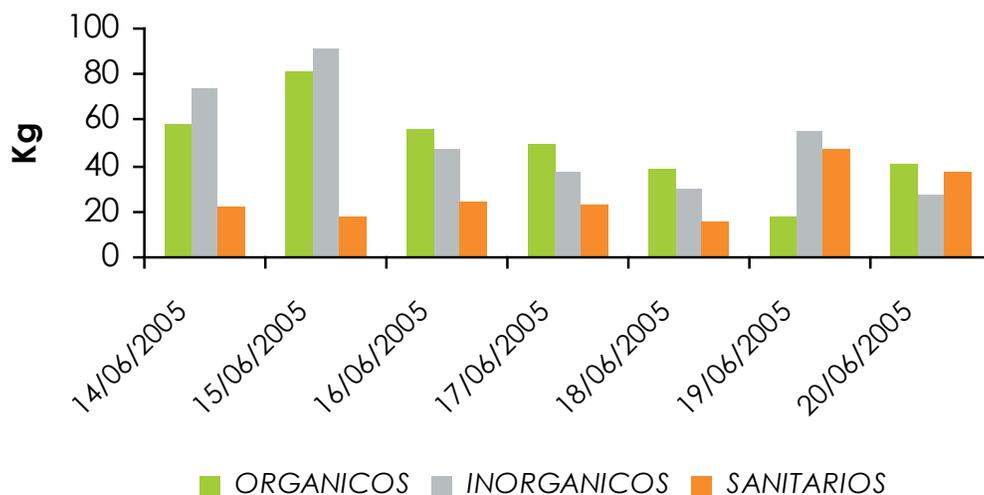
| | Jueves 14/06/2005 | Viernes 15/06/2005 | Sábado 16/06/2005 | Domingo 17/06/2005 | Lunes 18/06/2005 | Martes 19/06/2005 | Miércoles 20/06/2005 |
|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| ORGÁNICOS | 58,022Kg | 81,143 Kg | 55,614 Kg | 49,0348 Kg | 38,501 Kg | 17,541 Kg | 40,3 Kg |
| INORGÁNICOS | 73,9901 Kg | 91,708 Kg | 47,4 Kg | 37,87 Kg | 30,175 Kg | 55,154 Kg | 27,505 Kg |
| SANITARIOS | 22,114 Kg | 17,711 Kg | 24,205 Kg | 23,153 Kg | 15,724 Kg | 47,215 Kg | 37,709 Kg |

GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA COLONIA SANTA MARIA

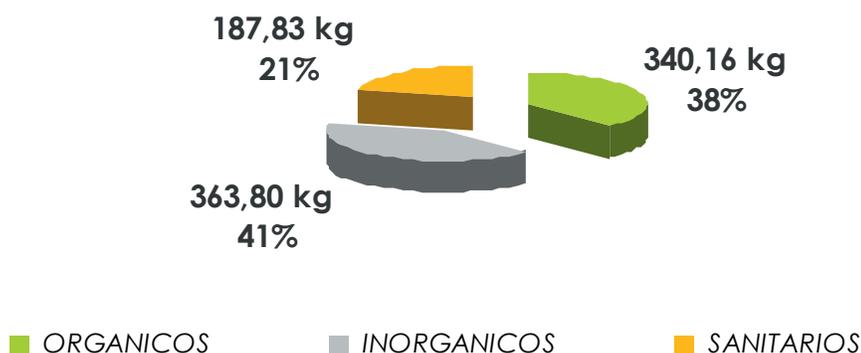
125

En total la colonia durante la semana de muestreo generó un total de 891.79 kg. de residuos, de los cuales los que se encontraban en mayor cantidad fueron los inorgánicos con 363.80 kg., después los orgánicos con 340.16 kg. y finalmente los sanitarios con 187.83 kg. De los cuales se podría recaudar \$316.00 pesos aproximadamente por las ventas de los residuos inorgánicos que al mes serían \$1,264.00 que podrían ser de gran beneficio para mantener la colonia en buenas condiciones y pero sobre todo con un aspecto limpio.

GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA COLONIA SANTA MARIA (Kg)



Total de Residuos Orgánicos, Inorgánicos y Sanitarios generados en la colonia durante una semana

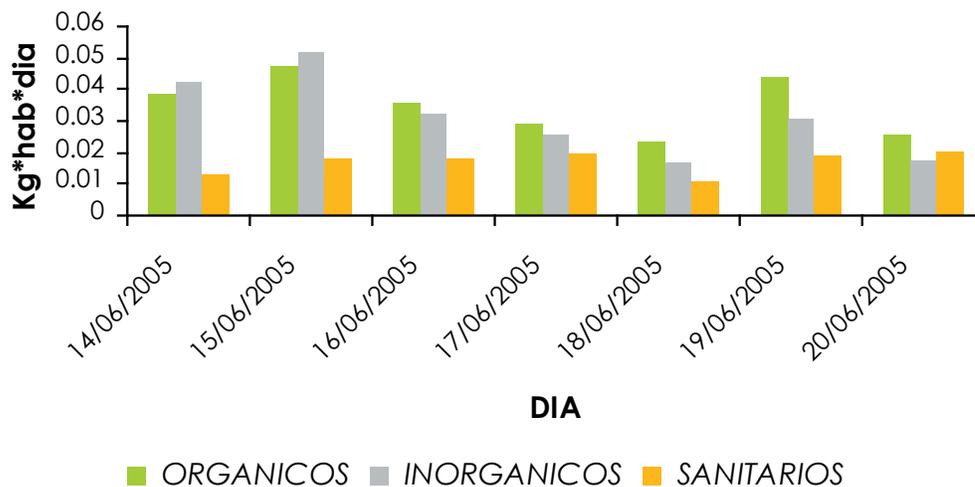


La generación (kg*hab*día) de los residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios durante la semana de muestreo fue de:

126

| | Jueves 14/06/2005 | Viernes 15/06/2005 | Sábado 16/06/2005 | Domingo 17/06/2005 | Lunes 18/06/2005 | Martes 19/06/2005 | Miércoles 20/06/2005 |
|--------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| ORGANICOS | 0,03908006 | 0,04790127 | 0,03585 | 0,02921825 | 0,02377526 | 0,04387226 | 0,02556582 |
| INORGANICOS | 0,04216702 | 0,05224662 | 0,03192446 | 0,02569654 | 0,01653033 | 0,03058083 | 0,0175068 |
| SANITARIOS | 0,01280975 | 0,01838499 | 0,01838499 | 0,01964131 | 0,01080001 | 0,01930339 | 0,02058117 |

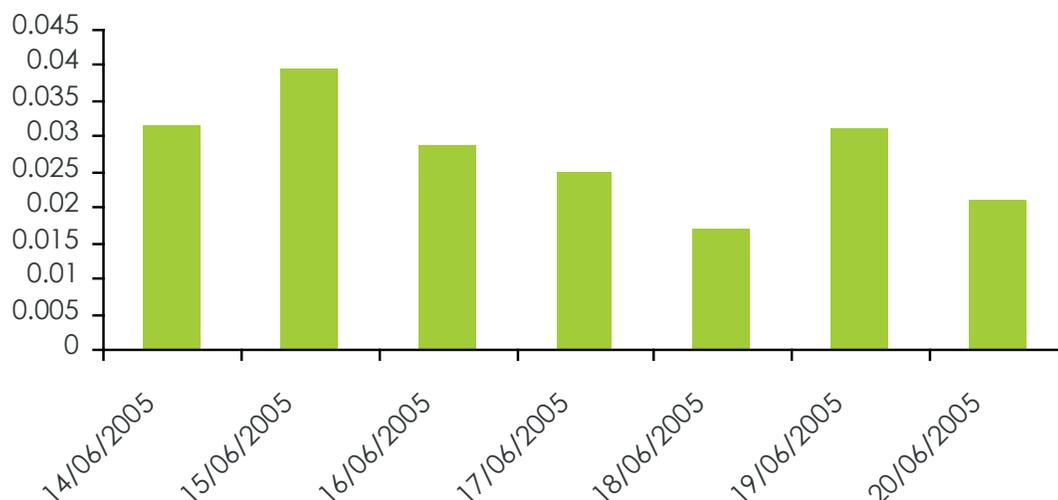
GENERACIÓN DIARIA POR TIPO DE RESIDUOS



Sin embargo la generación durante la semana fue de 0,5490 kg*hab*día, mientras tanto la generación total de los tres tipos de residuos obtenida cada día de muestreo fue de:

| | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | Lunes | Martes | Miércoles |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 14/06/2005 | 15/06/2005 | 16/06/2005 | 17/06/2005 | 18/06/2005 | 19/06/2005 | 20/06/2005 |
| GENERACIÓN | 0,03135228 | 0,03951096 | 0,02871981 | 0,02485204 | 0,0170352 | 0,03125216 | 0,02121793 |

GENERACIÓN DIARIA POR HABITANTE POR DIA



127

REVISIÓN DE LAS MUESTRAS PREVIAMENTE SEPARADAS POR LA POBLACION DE LA COLONIA

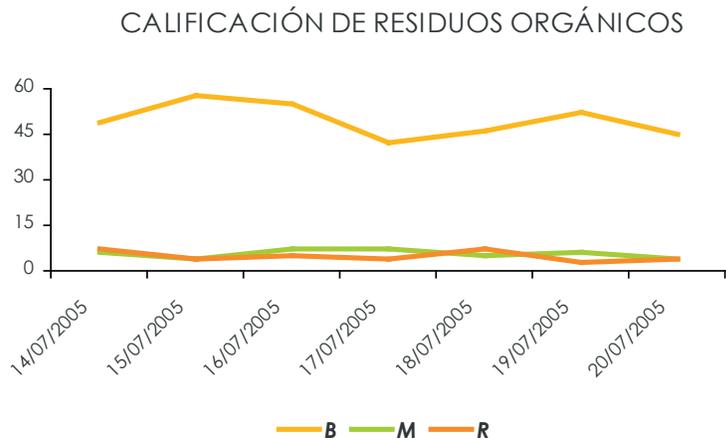
Para la revisión se consideraban "bien" las muestras que de su contenido total en 95 a 100 % fuera el correcto, "regular" las muestras que de su contenido total un 80 a 95% se encontraba correcto y "mal" las muestras que de su contenido total menos de un 80% se encontraban correctos.

Residuos orgánicos

De un total de 420 muestras resultaron en total 347 muestras "bien", 39 muestras "mal" y 34 muestras "regular". Además de que el margen de error se mantuvo estable, sin embargo al final del muestreo fueron disminuyendo paulatinamente.

En cuanto a las muestras "bien" a partir de la mitad de semana se mantuvo estable la cantidad de muestras aunque la participación de la población fue disminuyendo por ser periodo vacacional y algunos no pudieron continuar en la actividad. Y los días 15 y 16 correspondieron al viernes y sábado que por ser fin de semana e inicio de fin de semana la gente se encuentra en sus casas suelen preparar comidas y aprovechan para realizar actividades de limpieza que por lo general por las ocupaciones durante la semana se vuelven imposibles de realizar. El día lunes 18 se nota una caída debido a que los residuos generados los domingos suelen disminuir porque la población suele salir de paseo familiar permaneciendo poco tiempo en sus casas.

| FECHA | DIA |
|------------|-----------|
| 14/06/2005 | JUEVES |
| 15/06/2005 | VIERNES |
| 16/06/2005 | SÁBADO |
| 17/06/2005 | DOMINGO |
| 18/06/2005 | LUNES |
| 19/06/2005 | MARTES |
| 20/06/2005 | MIÉRCOLES |



Residuos inorgánicos

De un total de 416 muestras resultaron en total 358 muestras "bien", 36 muestras "mal" y 22 muestras "regular".

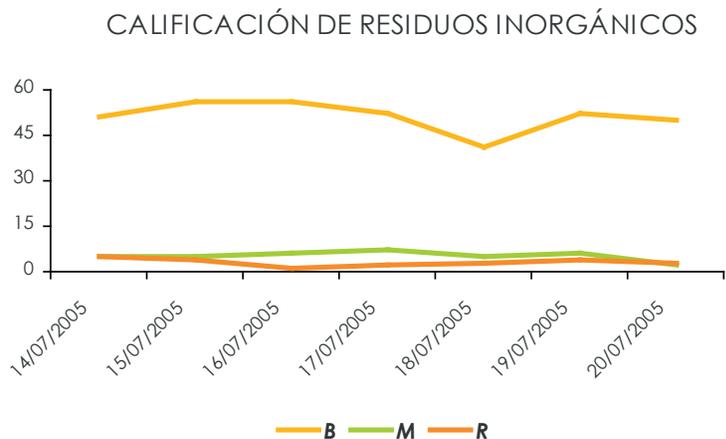
El margen de error se mantuvo estable, sin embargo al final del muestreo fueron disminuyendo paulatinamente.

En cuanto a las muestras "bien" a partir de la mitad de semana se mantuvo estable la cantidad de muestras aunque la participación de la población fue disminuyendo.

También el crecimiento al principio se debió a que por ser el día jueves 14 y viernes 15 próximos al fin de semana la población realizó limpiezas en sus casas.

128

| FECHA | DIA |
|------------|-----------|
| 14/06/2005 | JUEVES |
| 15/06/2005 | VIERNES |
| 16/06/2005 | SÁBADO |
| 17/06/2005 | DOMINGO |
| 18/06/2005 | LUNES |
| 19/06/2005 | MARTES |
| 20/06/2005 | MIÉRCOLES |



Residuos sanitarios

De un total de 397 muestras resultaron en total 328 muestras "bien", 39 muestras "mal" y 30 muestras "regular".

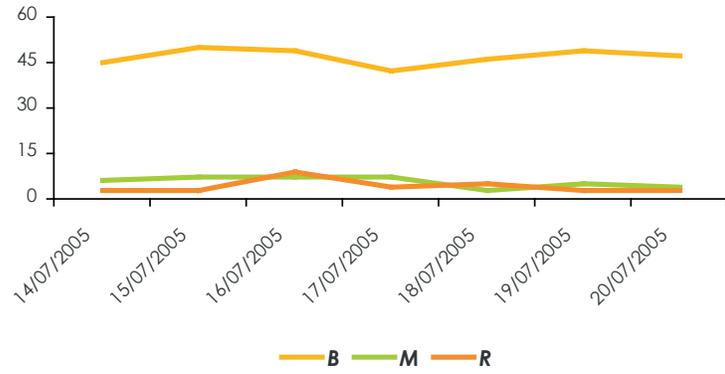
El margen de error se mantuvo estable, sin embargo al final del muestreo fueron disminuyendo paulatinamente.

En cuanto a las muestras "bien" a partir de la mitad de semana se mantuvo estable la cantidad de muestras aunque la participación de la población fue disminuyendo.

También el crecimiento al principio se debió a que por ser el día jueves 14 y viernes 15 próximos al fin de semana la población realizó limpiezas en sus casas.

CALIFICACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS

| FECHA | DIA |
|------------|-----------|
| 14/06/2005 | JUEVES |
| 15/06/2005 | VIERNES |
| 16/06/2005 | SÁBADO |
| 17/06/2005 | DOMINGO |
| 18/06/2005 | LUNES |
| 19/06/2005 | MARTES |
| 20/06/2005 | MIÉRCOLES |



10

Capítulo

RESULTADOS

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

Educación formal.

- 1.1. Contamos en todo momento con el apoyo y participación de la dirección del plantel y los docentes. Ayudando en gran medida con la organización de alumnos. Sin ellos las actividades no podrían desarrollarse de la mejor forma.
- 1.2. En cuanto a los maestros son fundamentales por el hecho de estar al frente de los grupos y poder coordinarnos con ellos para realizar de una mejor forma las actividades y que además nos ayudan a abarcar cosas que por la falta de tiempo y que son muy importantes sobre todo el acercamiento y la información brindada a los padres de familia y reafirmar los conocimientos que ya les fueron brindados y realizar actividades que son de gran apoyo, como fueron las canciones.
- 1.3. Definitivamente a los niños al modificarles los hábitos de aprendizaje es más fácil cautivar su atención con actividades como fueron las de la lotería, el rally y la carrera de relevos. No hay nada como jugar y aprender.
- 1.4. Fomentarles a temprana edad la importancia de cómo cuidar su entorno y su planeta, es el único y todas la generaciones pasadas han abusado de todos los beneficios que este nos brindaba, que si esta generación no cambiamos nuestra forma de actuar y valoramos lo poco que nos queda acabaremos a corto plazo con todo nuestros recursos: el agua, suelo, flora, fauna, etcétera.
- 1.5. Aprovechar a los líderes de los grupos y darles un lugar para que nos ayuden a organizar mejor a sus compañeros. Y que sus habilidades las empeñen en cosas positivas y constructivas.
- 1.6. Entre más pequeños se comience a trabajar con los niños mejor son los resultados, sin embargo con esto no queremos decir que con los grandes sea imposible, pero desafortunadamente cuentan con malos hábitos adquiridos por la falta de asesoría y que son mas difíciles de modificar, pero no imposibles.
- 1.7. Si las escuelas implementara la separación de los residuos y la venta de los mismo, se haría llegar beneficios económicos que muchas ocasiones no les llegan o tardan mucho en brindárselos las instituciones y que con el ingreso de las ventas de los residuos, se haría un ahorro para cubrir las necesidades de la escuela y los alumnos y brindar una mejor calidad educativa.
- 1.8. Contar con una escuela limpia y con todo un entorno ecológico.

Educación informal

- 1.9. La colonia en general se mostró participativa e interesada en el programa, por sus grandes problemas de limpieza de sus áreas verdes y calles, además de los grandes problemas de plagas por roedores y malos olores, que generan un mal aspecto de la colonia.
- 1.10. Durante los días de muestreo la colonia se veía mas limpia, con una mejor imagen.

- 1.11. Logramos contabilizar que en la colonia durante la semana de muestreo generó un total de 363.80 kg de residuos inorgánicos, siendo además la mayoría. De los cuales se podría recaudar \$316.00 pesos aproximadamente por las ventas que al mes serían \$1,264.00. Sin contar que para de este muestreo únicamente se tomaron en cuenta 76 casas de 349, que representa un 21.77% de la población total. Por lo que esta cifra aumentaría en gran medida. Y también que la recaudación que se calculo fue en referencia a lo que se junto con las ventas del concurso.
- 1.12. Sin embargo llevar a cabo este programa a gran escala, requeriría de una mayor infraestructura, comenzando por la capacitación de la población en general y de la población estudiantil en cuanto a la importancia de separar y como separar los residuos desde sus domicilios.
- 1.13. Así también deberá participar el municipio, contando con un mejor servicio de recolección, adecuar los camiones recolectores, capacitar al personal, ya que son de suma importancia porque si la población separa la basura y el personal una vez que lo deposita en el camión recolector, lo revuelve, de nada servirá el trabajo obtenido con la gente.
- 1.14. Cambio en la estructura de los camiones recolectores ya sea con contenedores con dos o tres separadores para cada tipo de residuo y la capacitación del personal.
- 1.15. Siempre para lograr un proyecto a gran escala se requiere de mucho esfuerzo, pero lo más importante es tener la voluntad de cambiar de actitud hacia nuestro entorno, así sea empezar desde lo mas simple como es educar a la población y poco a poco conforme a las posibilidades ir mejorando y otorgando las condiciones para lograr la meta de un buen manejo de los residuos. Brindándonos un beneficio en común.

133

2. Ventajas y desventajas

- 2.1. El único inconveniente es que aun no modifican el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco desde que fue publicado por el P.O., el 12 de enero de 1982, que menciona que es obligación de los residentes depositar la basura y desechos de los domicilios o establecimientos comerciales e industriales en los depósitos que para tal fin instale, así también los desperdicios de comida se depositarán en muestras de plástico o en recipientes impermeables con asas y tapa con un volumen máximo a 50 litros y su contenido no exceda los 20 Kg. Y a su vez el municipio proporcionará el servicio de recolección diariamente en las zonas turísticas y urbanas, así también se prohíbe tirar basura en los baldíos, la basura será colocada en las calles para la colecta sin abandonarlos en la vía pública.
- 2.2. Y además el Reglamento para la Prevención del Servicio de Limpia, Recolección y Tratamiento de la Basura (P.O., marzo de 1994), el cual regula las obligaciones y restricciones para los ciudadanos y a los servicios públicos concesionados. A demás de regular la estructura y operación de los servicios públicos municipales. Por lo tanto no existe ninguna normatividad que obligue a la población a dar un manejo adecuado de sus residuos sólidos.
- 2.3. También es importante que en las escuelas se inculque una conciencia acerca de cuidado del ambiente y en conjunto con la Secretaria de Educación y Cultura del estado para implementar programas en los planteles escolares, además de capacitar a los padres de familia. Desde los hogares se tome la responsabilidad y la concientización. Hoy en día existen diferentes técnicas y métodos para reducir, rehusar y reciclar los residuos, así mismo, adoptar la cultura de separación de los residuos.

- 2.4. Y la mayor ventaja de este es formar las nuevas generaciones de niños con una conciencia ecológica y de la preservación de sus recursos para lograr una mejor calidad de vida para ellos y sus familias.

3. Visión a mediano y largo plazo.

- 3.1. Llevar a cabo un programa piloto de separación de residuos en la colonia Santa María poniendo en práctica los puntos anteriores se otorgaría un gran beneficio para la población, un paisaje limpio que evitaría todo tipo de plagas, fuentes de grandes infecciones y enfermedades, además les generaría un beneficio económico con la venta de los residuos inorgánicos como son el papel, plástico, cartón, latas, metales, etc. El cual podría aplicarse para mantenimiento y la reforestación de las áreas verdes, la compra de contenedores que simplificarían la ruta del camión recolector y sería opción de propuesta ante las autoridades del municipio para que la recolección se realice todos los días. Es decir cualquier situación que pudiera ser de gran beneficio para la mejora de la colonia.
- 3.2. Además, una vez que la colonia comience a dar los resultados deseados, sería un parte aguas de una propuesta que se pueda implementar en todo el municipio y crecer hasta que sea en todo el estado.

4. Recomendaciones

4.1. Educación formal

- 4.1.1. Incluir la educación ambiental como parte del programa educativo.
- 4.1.2. Un manejo de residuos sólidos a temprana edad, crea una mayor conciencia en los niños sobre la necesidad de cuidar nuestro planeta, motivándolos con actividades que también pueden desarrollar en sus casas, además de los beneficios económicos que brinda la venta de los mismos y la fabricación de las compostas.
- 4.1.3. La etapa en la que se debería comenzar preferentemente es preescolar, son moldeables, muy participativos y aun están en una etapa de formación de ideas y costumbres.
- 4.1.4. En el caso de la primaria también es importante a partir del primer año escolar. Sin embargo los segundos hasta los quintos años, dependen mucho los resultados de la motivación de los profesores. Y en el caso de los sextos años debido a que se encuentran en transición para entrar a la secundaria, muestran un menor interés de las actividades, por eso es importante acostumarlos desde pequeños.
- 4.1.5. Capacitar a los padres de familia para complementar las actividades en su hogar.

4.2. Educación no formal

- 4.2.1. Capacitar a la población para la separación de los residuos en orgánico, inorgánico y sanitario.
- 4.2.2. Fomentar la venta de los residuos inorgánicos y evitar que sigan depositándose en los rellenos sanitarios, siendo mayoría y ocupan un mayor volumen.
 - 4.2.2.1. Implementar un centro de acopio para almacenar los residuos inorgánicos, para

que los compradores de los mismos vengan una o dos veces por semana a pesar, pagar y a recoger los residuos.

- 4.2.2.2. Crear un comité que sea el responsable de organizar el centro de acopio con la gente que se encargaría de clasificar los residuos, otros que recolecten el dinero y todos juntos organizar reuniones con la población de la colonia que pueden ser cada semana, cada quince días o una vez al mes, el último lo recomendamos por que asistirían mas personas, para rendir cuentas y proponer el uso que se le daría a los recursos obtenidos para la mejora y embellecimiento de la colonia.
- 4.2.3. Desarrollar compostas con los residuos orgánicos, útiles para el mantenimiento de las áreas verdes por sus nutrientes y que además también pueden generar ingresos por su venta como abono.
- 4.2.4. Los residuos sanitarios serían el único desecho que se pasarían a recolectar por el servicio de recolección de basura. Así que habría un excelente servicio, ya que esto les permitiría pasar todos los días y abarcar una mayor zona por la gran capacidad de los camiones y la baja densidad de los residuos.
- 4.3. En el municipio
- 4.4. Se recomienda modificar las unidades de recolección con tres separadores, para la colecta de los residuos clasificados en orgánico, inorgánico y sanitario.
- 4.5. Construir un centro de acopio para la población que desee llevar a vender su papel, cartón, latas, vidrio, entre otros y les permita un ingreso aunque sea pequeño a sus hogares. Y también contratar personal que se dedique exclusivamente a separar todos lo demás residuos que se recolectaron en los domicilios para que se vendan y este beneficio económico sea para el municipio y ayude en el mantenimiento de la infraestructura y el sueldo de los trabajadores.
- 4.6. Capacitar al personal que opera las unidades de recolección acerca del programa y dotar de uniformes (gorras, guantes, ropa, botas, impermeables en caso de lluvia) que los proteja de cualquier accidente o enfermedad y además de un botiquín de primeros auxilios.
- 4.7. Aprovechar la existencia de los contenedores para que en las áreas publicas la gente pueda también clasificar los residuos generados.
- 4.8. En lugar de construir un relleno sanitario que solo genera problemas a largo plazo por el mal uso, aprovechar el terreno para una composta que les beneficiara en el mantenimiento de las áreas verdes y que además podrán venderla a la población o a las empresas. Por sus nutrientes.
- 4.9. Adquirir un incinerador para el tratamiento de los residuos sanitarios y reduzcan las infecciones. Y también si se desea para los residuos biológico-infecciosos, cobrando el servicio a las instituciones medicas de gobierno y particular siendo fuente de ingresos que por el momento son llevados a la ciudad de Mérida, Yucatán.
- 4.10. Pero sobre todo capacitar a la población y modificar el programa educativo.
- 4.11. He aquí una tabla de los precios en los que las recuperadoras compran cada uno de los subproductos a nivel nacional y local:

PRECIO MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIO QUE REPRESENTAN LOS PRINCIPALES SUBPRODUCTOS COMPRADOS POR KG DE LOS CENTROS DE ACOPIO. (PRECIOS A DICIEMBRE DE 1999).

| Materiales | Zona Conurbana | | | Distrito Federal | | | Valle de Toluca | | | Chetumal |
|------------------|----------------|---------|----------|------------------|---------|----------|-----------------|---------|----------|----------|
| | \$ Máx. | \$ Mín. | \$ Prom. | \$ Máx. | \$ Mín. | \$ Prom. | \$ Máx. | \$ Mín. | \$ Prom. | \$ |
| Cartón | 0.90 | 0.20 | 0.55 | 0.80 | 0.40 | 0.61 | 0.75 | 0.30 | 0.45 | 0.50 |
| Vidrio | 0.40 | 0.15 | 0.37 | 0.25 | 0.10 | 0.18 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | |
| Bote de aluminio | 11.00 | 4.00 | 6.83 | 8.00 | 6.00 | 6.80 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | |
| Plástico | 0.50 | 0.20 | 0.29 | 1.00 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 0.10 | 0.46 | 0.75 |
| Papel | | | | | | | | | | 0.50 |
| Archivo | 1.55 | 0.40 | 0.98 | 1.10 | 0.50 | 0.85 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 |
| Periódico | 0.70 | 0.30 | 0.48 | 0.85 | 0.40 | 0.63 | 0.60 | 0.30 | 0.48 | 0.50 |
| Comercial | 0.80 | 0.30 | 0.51 | 0.80 | 0.30 | 0.63 | 1.10 | 0.30 | 0.49 | |
| Revistas | | | | 0.70 | 0.40 | 0.63 | | | | 0.50 |
| Computadora | | | | 1.50 | 1.50 | 1.50 | | | | |
| Blanco | | | | 1.30 | 0.60 | 1.02 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | |
| Cobre | 12.00 | 8.50 | 10.20 | 11.50 | 5.00 | 8.39 | 11.50 | 5.00 | 8.50 | 16.00 |
| Aluminio | 8.00 | 5.00 | 6.99 | 9.70 | 5.00 | 7.07 | 9.70 | 5.00 | 6.58 | 11.00 |
| Bronce | 8.00 | 5.00 | 6.27 | 8.00 | 4.00 | 6.25 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 8.00 |

LAS PRINCIPALES RECUPERADORAS EN LA CIUDAD DE CHETUMAL, QUINTANA ROO

RECICLADOS:

Compra de plástico,

Precio: \$ 0.90 Kg,

Av. Centenario, km 1 rumbo al pueblo Calderitas

RECUPERADORA DE PLÁSTICO:

Compra de plástico

Precio: \$ 0.75 Kg,

Av. Centenario Km. 2 rumbo al basurero municipal

MATERIALES Y FIERRO DEL SURESTE:

Compra de cartón \$0.50 Kg,

Periódico \$0.50 Kg,

Papel archivo \$0.50 Kg,

Revistas \$0.50 Kg,

Aluminio \$11.00 Kg,

Cobre, bronce, chatarra, etc.

Heriberto Frías No 367 entre Luis Cabrera y Estaban B. Calderón. Tel: 83 25638

137

PINTURAS LATINO:

Compra de botes de plástico de 1 lt., 2 lt, galones de plástico.

Precio: \$ 0.30 c/u.

Primo de Verdad entre 16 de septiembre y Miguel Hidalgo. Tel: 83 28394

PINTURAS CONTINENTAL:

Compra de botes de plástico de 0.50 ml, 1 lt, 1.5 lt, 2 tl.

Precio: \$ 0.35 c/u

Independencia entre Venustiano Carranza y Primo de Verdad.

FERROMUNDO:

Compra de botes de plástico de 1 lt, 1.5 lt, 2lt.

Precio. \$ 0.50 c/u

Álvaro Obregón entre José María Morelos y Emiliano Zapata.

RECUPERADORA

Av. indurgentes

Nota: estos precios se cotizaron en el mes de junio del 2005 y suelen cambiar de acuerdo a la oferta y la demanda.

AGRADECIMIENTOS

*Foto. Estudiantes de octavo semestre que ayudaron en la colonia
Gracias a cada uno por todo su apoyo.*



*Foto. Prof. José Alfredo Ramos Tescum.
Porque más allá de permitirnos trabajar con sus alumnos, nos apoyo facilitándonos la movilización de los residuos a las diferentes recuperadoras para su venta.*



138

Además a todos aquellos que nos apoyaron de distintas formas para poder llevar a cabo este trabajo:

C. Georgina Ruiz

Gerente Hotel Los Cocos

Por la donación de las bolsas utilizadas durante las actividades que fueron parte indispensable.

M.E.S. Roberto Acosta Olea

Vo.Bo. Secretario Técnico de Docencia

Por permitirnos ser partícipes del apoyo económico que brinda la Universidad de Quintana Roo, en la realización de esta tesis.

Directora y asesores de tesis por sus asesorías para la realización de esta tesis.

C. Profra. Guadalupe Mercedes Martínez Olivares. Directora del plantel Jardín de niños "Payo Obispo" y maestros por las facilidades y asesoría para llevar a cabo las actividades planeadas.

Prof. José Alfredo Ramos Tescum. Director del plantel primaria Gral Gabriel R. Guevara y a sus maestros por su gran apoyo para llevar a cabo las actividades en el plantel con motivo de la tesis.

A la población de la colonia Santa María por participar en este proyecto.

Y a los policías de la caseta de vigilancia de la colonia por dejarnos trabajar en sus instalaciones.

Gracias a la dirección de servicios públicos municipales y sus trabajadores por brindarnos información y su apoyo para la recolecta de los residuos durante el muestreo, fuera de los días ya establecidos.

Carlos David, por tu asesoría en la redacción y estilo.

Raúl, la edición de los videos, fotografías para la presentación de la tesis escrita y exposición.

Guillermo, por todo el trabajo de diseño editorial de este proyecto de tesis.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| CECADESU | Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable |
| CEIDA | Centros de Educación e Investigación Didáctico Ambiental |
| CERCUS | Centro de Reciclaje los Curos |
| CONAFE | Consejo Nacional de Fomento Educativo |
| CONASUPO | Compañía Nacional de Subsistencias Populares |
| DICONSA | Distribuidora e Impulsora Comercial Conasupo |
| D.O.F. | Diario Oficial de la Federación |
| EPA | Environmental Protection Agency |
| F.O.D.A. | Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas |
| IMSS | Instituto Mexicano del Seguro Social |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática |
| INFONAVIT | Instituto Nacional para el Fomento a la Vivienda de los Trabajadores |
| ISSSTE | Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado |
| JICA | Japan Internacional Cooperation Agency |
| Koepen | Clasificación climática por Vladimir Koepen |
| LGEEPA | Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección del Ambiente |
| N.M.X. | Norma Mexicana |
| N.O.M. | Norma Oficial Mexicana |
| O.M.S. | Organización Mundial de la Salud |
| ONG's | Organizaciones No Gubernamentales |
| O.N.U. | Organización de las Naciones Unidas |
| PAMI | Programa Ambiental Institucional |
| PEECCE | Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Educativa para el Desarrollo Sustentable |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PNUMA | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| P.O. | Periódico Oficial |
| PPC | Generación Per Capita |
| RREASS | Red Regional de Educadores Ambientales del Sur-Sureste |
| RSM | Residuos Sólidos Municipales |
| RSU | Residuos Sólidos Urbanos |
| SEMARNAT | Secretaría de Marina y Recursos Naturales |
| SESA | Secretaría de Salud |
| SEyC | Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Quintana Roo |
| TIF | Tipo Inspección Federal |
| UNESCO | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| UNID | Universidad Interamericana para el Desarrollo |
| UQROO | Universidad de Quintana Roo |
| USAER | Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular |

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M.: RECICLAMIENTO DE BASURA, una opción ambiental comunitaria, México, 1999.
- Castillo, H.: LA SOCIEDAD DE LA BASURA, Caciquismo en la ciudad de México, México DF, 1990.
- Fonfría, R.: INGENIERIA AMBIENTAL. Contaminación y tratamiento, México, 1999.
- Guevara, J.: GACETA REGIONAL, sistemas de investigación Justo Sierra Méndez, 2000.
- Gerard, K.: INGENIERIA AMBIENTAL. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, México, 1999, primera edición en español.
- Jiménez, E.: LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO, Causas, efectos y tecnología apropiada, México DF, 2001.
- Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, Publicada en el DOF 14 de enero de 1989.
- SEMARNAT, CNA, SEDUMA, CAPA, SEyC. JICA: guía de saneamiento ambiental sobre residuos sólidos, aguas residuales, México 2000.
- Tchobanoglous, G.: Theisen, H.: y Vigil, S.: Gestión Integral de Residuos Sólidos, España, 1994.
- CRIM y Centro de Colegio de Michoacán.: Calidad de vida, medio ambiente y educación en el medio rural, México 2000.
- Delgado, C.: Límites socioculturales de la Educación Ambiental, Argentina, 2002.
- Lodevid, M.: EL CAMBIO GLOBAL EN EL MEDIO AMBIENTE: Introducción a sus causas humanas, España, 1998.
- SEMARNAT, Una visión estatal de la Educación Ambiental, la capacitación para el desarrollo sustentable y la comunicación educativa en Quintana Roo (2002-2006), Quintana Roo, 2004.
- Damin, R., Monteleone, A.: TEMAS AMBIENTALES EN EL AULA: Una mirada crítica desde las ciencias sociales, Argentina, 2002.
- Gutiérrez, J.: FUNDAMENTOS TEORICOS: propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares, Madrid, 1995.
- Chargoy, M., TESIS: Análisis del contenido de nutrientes en composta con residuos sólidos orgánicos municipales, Chetumal, Quintana Roo, 2002.
- Environmental Protection Agency, EPA530-K99-006S, United States, 2000.
- Normas Oficiales Mexicanas: NOM-AA-015-1985, NOM-AA-019-1985, NOM-AA-022-1985, NOM-AA-061-1985.
- UQROO, Programa Ambiental Institucional. Quintana Roo, 2005.
- Ley de General para la Prevención y Gestión Integra de los Residuos, 2003)
- Monografía de los municipios en Quintana Roo, INEGI
- Servicios Públicos Municipales, Othón P. Blanco
- Manual JICA, 2004
- Fonfría, 1997
- UQROO, Folleto para el manejo del Programa de separación de basura

WEBGRAFÍA

1. (<http://www.jmarcano.com/educa/historia.html>)
2. (<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/gaceta39/pma56.html>)
3. <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/medioam/prevconta/suelo.htm>
4. <http://www.ecoportel.net/articulos/merida.htm>
5. (http://cecadesu.semarnat.gob.mx/decenio_educacion/index.shtml)
6. http://cecadesu.semarnat.gob.mx/decenio_educacion/compromiso.shtml)
7. (<http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html>)
8. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html>
9. http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal/!ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vMOY_QjzKLN4g3NDEESYGyqb6kWhCjhgivoYQIV8jmEgAVCTADCYS5gkRCfOCiRgaWOBNM rZEiHnAxDwRYgEwsUC4mlkBwhW-Hvm5qfqhCAcbGehHmOI76wfoF-SGQkFEeYWJoylACiKwkA!!/delta/base64xml/L3dJdyEvd0ZNQUFzQUmVNEIVRS82XzBfMTQy
10. (<http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexico-tenoch.com/gobernadores/quintanaroo/qroo.html>)<http://www.qroo.gob.mx/qroo/Municipios/Othon.php#4>
11. http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/enc_munic_mex/quintanaroo/23000f.htm
12. http://209.15.138.224/inmomex/quintana_roo.htm
13. http://www.ecoeduca.cl/pageset/Tema_Actualidad/recursos_educativos.asp?ID_Tema=179
14. <http://www.infomoreslos.composta.com>
15. <http://www.pr.nrcs.usda.gov/news/composta.html>
16. <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/kids/pdfs/k99006s.pdf>
17. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/165/6.htm?s=>
18. <http://info4.juridicas.unam.mx/adprojus/leg/7/135/4.htm?s=>
19. <http://66.102.7.104/search?q=cache:JcbyR74mVOOJ:www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MI CHOACAN/Municipios/Angamacutiro/AngamacutiroReg02.pdf+RESIDUO+sanitario&hl=es&gl=mx&ct=clnk&cd=2>
20. http://www.ecoeduca.cl/pageset/Tema_Actualidad/recursos_educativos.asp?ID_Tema=179
21. <http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87605.html>
22. <http://www.ine.gob.mx/tema5.html>