

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 095, D.F. AZCAPOTZALCO**

**“RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE PAPEL EN  
ESCUELAS PRIMARIAS ¿POSIBILIDAD O UTOPIA? – UNA  
PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DE MAESTRO EN  
EDUCACIÓN CON CAMPO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PRESENTA:**

**MARTÍN ORTEGA PÉREZ**

**ASESORA: MTRA. JUDITH ÁLVAREZ VILLANUEVA**

**MÉXICO, D.F. SEPTIEMBRE 2002**

## **Abstrac**

To almost half century of the birth of the Environmental Education as new study field, it is observed that this, in the construction of their speech has wrapped up in him same and it drowns gradually without being able to sum up many of their postulates in the real practice, before the big positions of the Education Environmental, many environmental educators they are declared unable to intervene in this study field to consider it an utopia.

This investigation work seeks among other things to show to the educational community in general that starting from small efforts, you can participate in the construction of a more practical Environmental Education, always supported in its basic principles. This thesis independently of being pragmatic, it tries to relate the study object with the human being's several activities; from the position of the problem aspects, environmental, economic and educational, are involved in that same address the justification it is approached.

In the development of the different chapters that you/they integrate this work, it is given a little more than attention to the aspects related with the Environmental Education, without neglecting the contents that give form and a solid base to the study object, this way; historical aspects are analyzed on the invention and evolution of the paper; it is carried out a study on the state that it keeps the industry papelera in our country and the matters more important cousins; aspects of the Systems of Environmental Handling are investigated in Mexico; a study of case of the application of a System of Environmental Handling is presented in the offices of the Subsecretary of Educational Services for the D.F.; it is carried out of equal it forms an analysis of the paper potential to recycle in schools of Primary Education in Naucalpan. And like fundamental part puts into practice a System of Environmental Handling in the Efficient use and paper Gathering in two schools of primary education in Naucalpan; lastly it is presented the conclusions, taking into account aspects, environmental, economic and educational.

## Resumen

A casi medio siglo del nacimiento de la Educación Ambiental como nuevo campo de estudio, se observa que ésta, en la construcción de su discurso se ha envuelto en él mismo y se ahoga paulatinamente sin poder concretar muchas de sus postulados en la práctica real, ante los grandes planteamientos de la Educación Ambiental, muchos educadores ambientales se declaran incapaces de intervenir en este campo de estudio por considerarlo una utopía.

Este trabajo de investigación pretende entre otras cosas mostrar a la comunidad educativa en general que a partir de pequeños esfuerzos, se puede participar en la construcción de una Educación Ambiental más práctica, siempre apoyada en sus principios básicos. Esta tesis independientemente de ser pragmática, intenta relacionar el objeto de estudio con varias actividades del ser humano; desde el planteamiento del problema se involucran aspectos, ambientales, económicos y educativos, en esa misma dirección se aborda la justificación.

En el desarrollo de los diferentes capítulos que integran este trabajo, se da un poco más de atención a los aspectos relacionados con la Educación Ambiental, sin descuidar los contenidos que dan forma y una base sólida al objeto de estudio, de esta manera; se analizan aspectos históricos sobre la invención y evolución del papel; se realiza un estudio sobre el estado que guarda la industria papelera en nuestro país y las materias primas más importantes; se investigan aspectos de los Sistemas de Manejo Ambiental en México; se presenta un estudio de caso de la aplicación de un Sistema de Manejo Ambiental en las oficinas de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el D.F. ; se realiza de igual forma un análisis del potencial de papel a reciclar en escuelas de Educación Primaria en Naucalpan. Y como parte fundamental se pone en práctica un Sistema de Manejo Ambiental en el uso Eficiente y Recolección de papel en dos escuelas de educación primaria en Naucalpan; por último se presenta las conclusiones, tomando en cuenta aspectos, ambientales, económicos y educativos.

## Introducción

Las condiciones actuales de nuestro planeta en materia ambiental nos hacen ver como las actividades humanas están provocando alteraciones que sacuden al mundo y que amenazan con destruir los ciclos biológicos que sostienen la vida. La contaminación del agua, el suelo y el aire; el deterioro de la capa de ozono; el calentamiento del planeta; la progresiva *desertificación*; la pérdida constante de selvas tropicales y bosques; la extinción de especies vegetales y animales, son consecuencia de las actividades negativas del ser humano sobre el medio ambiente.

La serie de alteraciones a la naturaleza mencionadas, son el resultado de la acumulación de actividades a pequeña escala que los seres humanos realizamos, diariamente sin pensar en las consecuencias ambientales que traerá consigo cada una de ellas. Dentro de estas actividades encontramos las que se practican en Escuelas de Nivel Básico y que contribuyen de manera definitiva al deterioro ambiental, una de éstas es “El uso inadecuado que se da a los materiales escolares que los alumnos y maestros utilizan en su labor educativa, específicamente el papel. El desperdicio del papel es ocasionado entre otros factores por la falta de programas educativos permanentes que sensibilicen a la comunidad escolar en su uso eficiente, recolección y reciclado de fibra secundaria”.

El trabajo de tesis que se presenta a continuación aborda la problemática desde diferentes áreas, con la finalidad de que el lector analice desde una perspectiva holística todo lo que conlleva el no hacer buen uso de los recursos naturales:

### a) Las ambientales

El consumo desmedido de papel genera problemas ambientales a gran escala ya que para producir una tonelada de pulpa de papel, se necesitan 90,888 litros de agua, 8,204 Kw./hr., cloro, kaolín, 163 Kg. de sal, 98 Kg. de cal y aproximadamente 17 árboles de 20 cm. de diámetro, que al cortarlos, para la obtención de esta materia

---

prima, se rompe con el equilibrio ecológico cuando no se realiza de manera planificada, esta actividad en gran medida viene a repercutir en la disminución de la cantidad de bosques que son los pulmones del mundo entero, por otra parte, los mantos acuíferos se ven disminuidos; la retención de agua subterránea está determinada en relación directamente proporcional a la vegetación existente en un lugar específico; de igual forma impacta en la pérdida de biodiversidad; cambios en los ciclos hidrológicos; cambios climáticos en la región y a nivel global. No tan sólo es considerar lo recursos naturales que se necesitan para la fabricación de papel, sino también, los contaminantes emitidos en su proceso de producción y estos son 38 Kg. de contaminantes al aire, 16 Kg. de contaminantes al agua y 80 Kg. de sólidos de licores de sosa, estos datos y los mencionados a principio de este párrafo fueron tomados del Depto. Of Engineering, City Newark Washs, D.C., Texas Natural Resource Conservation Comission, 1995.

El papel al no recuperarse ni reciclarse ocupa dos metros cúbicos de espacio en rellenos sanitarios lugar que puede ser destinado para otros residuos sólidos.

#### **b) Los económicos e industriales**

Según datos de la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, México es uno de los países que su industria papelera se basa principalmente en el consumo de fibra secundaria como materia prima. Haciendo un resumen del consumo de materias primas fibrosas en 1999 por la industria papelera, encontramos que de Celulosas Química de Madera, Celulosa Química de Plantas Anuales y otras Celulosas se utilizaron 933,849 toneladas métricas, de las 4,385,732 toneladas métricas que fue el consumo total de ese año, la materia prima restante es fibra secundaria (papel reciclado), es decir, 3, 451,883 toneladas métricas.

Lo anterior no debe ser del todo halagador, pues de este papel que se recicla no todo es recolectado en nuestro país, es decir, importamos una gran parte de fibra secundaria de otros países principalmente de Estados Unidos. Este problema

---

económico e industrial se deriva de la falta de programas de selección, acopio y reciclado de fibra secundaria.

### **c) Los educativos**

Otra problemática detectada son los pocos programas de protección al ambiente permanentes en el Sistema Educativo Nacional (Escuelas Primarias), que sean apoyo para la Educación Ambiental, en la formación de una verdadera cultura del reciclado y del mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Existen actualmente algunas campañas que por su falta de secuencia hacen que se pierda el interés de los que en ellas participan.

Existe de igual forma poca investigación práctica sobre Sistemas de Manejo Ambiental en funcionamiento y también sobre temas relacionados con la recolección y tratamiento de residuos sólidos en las escuelas de nivel básico del Sistema Educativo Nacional, un ejemplo claro es que en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) hasta 1999, únicamente tenía registrado un trabajo sobre recolección de residuos sólidos en escuelas primarias del D.F., realizada por Conrado Ruíz, en la que a partir de una investigación en ocho escuelas del D.F., determina que los alumnos de escuelas primarias de sexto grado no han aprendido a clasificar los residuos sólidos, debido a que no conocen los materiales de los que están elaborados.

Otro aspecto a considerar es que el potencial de papel a recolectar en las escuelas primarias es muy atractivo, esto se sustenta en los resultados de la primera parte de esta investigación, donde encontramos que en promedio por escuela en el Municipio de Naucalpan, se puede recuperar 1,154.76 Kg. de fibra secundaria, tomando en cuenta únicamente el papel bond blanco (cuadernos y hojas de ejercicio) y papel bond de color (libros de texto).

Si bien pueden existir otros centros educativos en donde el consumo de papel sea

---

mayor y por lo tanto el potencial de recuperación se eleve, consideramos que es en este nivel de educación donde se debe sembrar la semilla de hábitos de uso eficiente, reuso y por último de reciclado de los recursos naturales, de esta forma se contribuye a que los alumnos trasladen estos hábitos y conductas hacia su vida cotidiana y a otros niveles educativos.

Éstos y otros aspectos ambientales, educativos y económicos se analizan y desarrollan en el trabajo de tesis “RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE PAPEL EN ESCUELAS PRIMARIAS ¿POSIBILIDAD O UTOPIA? UNA PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL”.

¿Por qué pensar en el uso eficiente del papel o bien en el reciclado de este material, en escuelas primarias?

Debemos partir de la idea de que actualmente el papel representa un recurso de gran valor para la comunicación, en él se plasman la mayor parte de los conocimientos que la humanidad ha construido en el transcurso de su existencia y a través de él se hace su divulgación, sirve entre otras cosas, para registrar información requerida a futuro, por su bajo costo es el más utilizado a nivel mundial; sin embargo, y a pesar que el ciberespacio del Internet, el correo electrónico, los CD y los discos de 3 1/2 en la computación están ganado terreno y representan un enorme potencial en el ahorro de espacio y material para dar a conocer informaciones o para archivar gran cantidad de documentos; estos materiales todavía no se encuentran al alcance de la mayoría de la población mundial, por lo tanto y teniendo como referencia el desarrollo económico de nuestro país se vislumbra muy lejano el día en el que la mayor parte de la población sustituya el papel por los adelantos tecnológicos.

Después de establecer la utilidad del papel como recurso de difusión, a nivel mundial, es necesario señalar elementos que converjan en el objeto de estudio y justifican la investigación realizada en la puesta en práctica de Sistemas de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recolección y Reciclado de Papel en Escuelas de

Educación Primaria, contemplando áreas de vital importancia como son:

### **a) Ambientales**

La gran cantidad de papel que se utiliza en las escuelas primarias: en cuadernos, libros de texto, hojas impresas empleadas como recursos didácticos, exámenes y otros materiales más; son en su mayoría vertidos en *rellenos sanitarios* (basurero), y una vez que se mezclan con otros residuos sólidos y sustancias, se hace difícil su recuperación y reciclado.

Con la puesta en práctica de los Sistemas de Manejo Ambiental se pretende recuperar desde las escuelas primarias gran parte de la fibra secundaria o papel ya utilizado, antes de que llegue a los rellenos sanitarios, para mandarlo a reciclar.

Los Sistemas de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias beneficiarán de forma determinante al cuidado de los recursos naturales y energía que se utilizan en el proceso de la industrialización de celulosa, de tal manera que una tonelada de papel reciclado ayuda ahorrar 17 árboles, 26 000 litros de agua, 4 100 Kw. / hora, y disminución en las emisiones de contaminantes a la atmósfera, agua y suelo.

### **b) Económicos e industriales**

Los pronósticos de la Asociación Canadiense de Pasta y Papel (CPPA), específicamente de la compañía Weyerhaeuser Recycling, suministradora de papel recuperado para las fábricas de todo el mundo considera que la industria papelera en México seguirá dependiendo mucho del papel recuperado de los EE.UU.

Tomando en cuenta el pronóstico anterior, consideramos de gran importancia implementar Sistemas de Manejo Ambiental en escuelas primarias basados en el uso eficiente, recolección y reciclado de papel, para que ayuden a elevar la recuperación



de este producto y no depender tanto de la importación de fibra secundaria de otros países. Además de la posible obtención de recursos económicos para las instituciones escolares que participen en los Sistemas de Manejo Ambiental.

### **c) Educativos**

La falta de proyectos pragmáticos que contribuyan a la sensibilización y concientización ambiental forman parte de la justificación de este trabajo. Por tal motivo la presente investigación propone un Sistema de Manejo Ambiental que se puso en práctica en dos escuelas primarias del Municipio de Naucalpan y que conformará en un futuro las bases de una cultura del reciclado y uso eficiente de los recursos naturales, llegando a una de las metas tan anheladas en la Educación Ambiental y de los modelos de desarrollo económico, que es el principio de desarrollo sustentable cuyo fin es satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias.

Si bien es cierto que este principio es difícil de lograr, también es verdad que los educadores ambientales no podemos quedarnos con los brazos cruzados y debemos empezar a crear herramientas que nos lleven hacia sociedades sustentables y esta investigación pretende ser parte de ese material.

A través del desarrollo de esta investigación se logró comprobar la hipótesis planteada desde sus inicios:

***Es posible poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental en escuelas de educación primaria, en la recuperación, reciclado y uso eficiente de papel, orientados hacia un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.***

Para la comprobación de la hipótesis nos apoyamos de los siguientes objetivos:

**Objetivo General:** *Conformar los elementos fundamentales para proponer un*

---

Sistema de Manejo Ambiental en el uso eficiente, recuperación y reciclado del papel en dos escuelas de educación primaria del Municipio de Naucalpan.

**Objetivos específicos:**

1.- Analizar y relacionar los principios orientadores de la Educación Ambiental con los objetivos de los Sistemas de Manejo Ambiental.

2.- Realizar un estudio sobre el papel, desde su origen, los recursos que se utilizan en su producción poniendo un mayor énfasis en la fibra secundaria y el estado actual de la industria papelera en México.

3.- Establecer una relación entre los recursos naturales y gastos de energía que utiliza la industria papelera en la producción de papel, así como su impacto negativo en el ambiente.

4.- Analizar los orígenes y características de los Sistemas de Manejo Ambiental en nuestro país, desde el punto de vista teórico, así como de ejemplos prácticos.

5.- Relacionar los principios básicos de la Educación Ambiental con las características de los Sistemas de Manejo Ambiental.

El desarrollo de los objetivos nos llevó hacer operativo el propósito fundamental de este trabajo de tesis que consiste en:

**Poner en práctica un Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de papel o fibra secundaria en dos Escuelas de Educación Primaria en el Municipio de Naucalpan, Estado de México.**

En este trabajo de tesis, a partir del capítulo cinco se describe la operación de un Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de fibra

secundaria, en dos escuelas primarias del Municipio de Naucalpan, que se desarrolló durante los meses de diciembre del año 2001, enero, febrero, marzo y abril del año 2002, a través de las siguientes líneas de acción:

1.- Se sensibilizó de forma integral a la comunidad escolar sobre la importancia del Uso Eficiente Recuperación y Reciclado del papel o fibra secundaria en escuelas primarias.

2.- Dotación de infraestructura y materiales de difusión necesarios para apoyar y desarrollar el Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de papel post consumido o fibra secundaria.

3.- Se conformó un grupo de participantes de la comunidad escolar (alumnos, maestros, conserjes y directivos) que realizaron un seguimiento y evaluación del Sistema de Manejo Ambiental.

4.- Se analizaron los resultados obtenidos de la evaluación para proponer elementos que mejoren la propuesta ambiental.

Es importante resaltar que este trabajo de tesis se inscribió en noviembre del año 2001 en un concurso convocado por el Estado de México a través de la Secretaría de Ecología del Estado, llamado "Por un Estado limpio", obteniendo un premio de cincuenta mil pesos para la compra de infraestructura, de esta forma se seguirá aplicando en las escuelas donde se puso en práctica y otras más del subsistema estatal, para el ciclo escolar 2002-2003.

## **Descripción de los capítulos**

El trabajo de investigación titulado “RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE PAPEL EN ESCUELAS PRIMARIAS ¿POSIBILIDAD O UTOPIA? UNA PROPUESTA DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL” Explica a través del desarrollo de siete capítulos aspectos de gran importancia que convergen en este objeto de estudio, cuya finalidad es la de proporcionar a los lectores, los elementos necesarios para la comprensión, de la importancia de los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA) en la Recuperación, Reciclado y Uso Eficiente de Papel en Escuelas Primarias, que vea en los SMA una herramienta que proporciona a la sociedad en general una alternativa viable hacia el mejoramiento del ambiente.

En el primer capítulo se abordan aspectos de vital importancia para la Educación Ambiental, extraídos de cuatro grandes conferencias mundiales, empezando por la de Estocolmo 1972, Tbilisi 1977, Río de Janeiro 1992 y Tesalónica 1997. En estas conferencias se recuperan los objetivos y principios básicos de la Educación Ambiental, en los que posteriormente se apoyó la propuesta de tesis. Una vez analizada la Educación Ambiental (EA) en el ámbito mundial se realiza un estudio de los contenidos de EA en los Planes y Programas de Educación Básica 1993, se concluye este capítulo, determinando las actividades que proponen los Planes y Programas de Educación Básica en el tratamiento de información sobre selección y reciclado de residuos sólidos.

En el segundo capítulo se presenta una breve reseña de los materiales de impresión utilizados por el hombre desde el origen de su historia hasta nuestros días, es decir, desde la roca hasta el papel, pasando por la arcilla, papiro, pergamino y el amatl en Mesoamérica. En el caso específico del papel, por ser una de los ejes de esta investigación se analiza su invención, su difusión en el mundo, los recursos naturales utilizados para su producción y la evolución que este material ha tenido hasta nuestros días.

---

En este mismo capítulo se realiza un estudio de las principales materias primas que la industria papelera utiliza actualmente para elaborar celulosa y papel, determinando las ventajas y desventajas que se encuentran en éstas; dentro de esta sección también se abordará más ampliamente en el análisis de *fibras secundarias* o papel reciclado (post consumido), que forma parte del objeto de estudio. Como complemento de este capítulo se analizarán algunos datos obtenidos en la Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y el Papel (CNICP), que servirán como base para la elaboración de capítulos posteriores.

Un tercer capítulo complementa los elementos necesarios para descifrar y sustentar la operación de los Sistemas de Manejo Ambiental, es aquí donde se encuentra su definición, se revisan sus orígenes, se analizan sus características y se establece una estrecha relación entre los principios de Educación Ambiental y los principios que rigen a los Sistemas de Manejo Ambiental, de manera más específica se determina la ventaja de la utilización de Sistemas de Manejo Ambiental en la recuperación de fibra secundaria y su repercusión en la industria papelera.

En los capítulos anteriores se han analizado los elementos esenciales para la fundamentación de este trabajo, como es la historia del papel, los materiales que se utilizan como materia prima en su elaboración, la posibilidad de emplear papel reciclado en la industria papelera y el potencial que ofrece poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental para su recuperación. En el capítulo cuatro se presenta un “estudio de caso” específico de Sistema de Manejo Ambiental en la recuperación de fibra secundaria en oficinas, que se encuentra operando en la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal (SSEDF), en una breve reseña se destaca su origen, sus objetivos, sus estrategias, su operatividad y como parte fundamental, se analizarán los datos obtenidos de la evaluación que se realizó en 15 Direcciones Generales de esa dependencia, este estudio de caso sirve como ejemplo para poner en práctica el proyecto ambiental en las escuelas de educación primaria en Naucalpan.

Una vez establecida la fundamentación teórica y práctica, en el capítulo cinco se justifica la importancia que tiene la implementación de Sistemas de Manejo Ambiental en la recuperación de fibra secundaria en escuelas primarias, tomando como base los datos obtenidos en investigaciones realizadas en cinco escuelas del nivel primaria del municipio de Naucalpan. Estos datos tienen como fin mostrar al lector la cantidad de papel potencialmente recuperable en cada una de las escuelas, partiendo de los materiales que los alumnos utilizan en su trabajo diario y que se clasifican en Papel Bond Blanco y Papel Bond de Color, este estudio contabiliza la cantidad de papel que utiliza un alumno en un ciclo escolar, de igual manera se realiza un comparativo entre este potencial de papel recuperable y el impacto tanto ambiental como económico que proporcionaría a las escuelas en una primera instancia y posteriormente a otros niveles de organización.

Con los datos obtenidos del potencial de papel para reciclar que se puede recuperar en las escuelas, en el capítulo seis se expone la metodología a seguir para poner en práctica un SMA en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias, el proceso se desarrolla básicamente en cuatro líneas de acción. De igual forma en este capítulo se explica al lector las condiciones bajo las cuales se operó el proyecto, además de realizar un breve análisis de las características socioeconómicas de la zona donde se encuentra ubicado del universo de trabajo, así como el perfil profesional de los maestros y las condiciones materiales bajo las cuales se pondrá en práctica el proyecto.

En el séptimo capítulo se analizan los resultados obtenidos, después de emplear diferentes instrumentos de evaluación del proyecto como son; una guía de observación, cuestionarios, y entrevistas informales, es aquí donde se encuentra detallado paso a paso los avances y retrocesos de cada una de las actividades emprendidas en la puesta en práctica de los SMA en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias, por último se realizan las conclusiones a las que se llegaron después de todo el trabajo de investigación y se dan algunas recomendaciones a los lectores que deseen poner en práctica el proyecto.

## 1.1 Antecedentes de la Educación Ambiental

En este capítulo se realiza un análisis sobre la evolución de la Educación Ambiental a través de las diferentes conferencias realizadas a nivel mundial, se hace de igual forma un pequeño estudio de la historia de la Educación Ambiental en México, con esto se pretende que el lector conozca los principios básicos en los cuales se sustenta la propuesta ambiental del capítulo VI. Se realiza también una exploración de los contenidos de la Educación Ambiental en los Planes y Programas de Educación Básica 1993 y se concluye realizando un análisis del tratamiento de los contenidos específicos de la selección y reciclado de residuos sólidos en los mismos planes y programas.

La Educación Ambiental como campo de estudio tiene una reciente trayectoria, surge específicamente en la década de los años sesenta, enmarcada dentro de ese movimiento social a nivel mundial; como lo explica Enrique Leff (1994) “los puntos de ruptura que cuestionan a los *paradigmas* del conocimiento y los modelos *societarios* de la modernidad, planteando la necesidad de construir otra racionalidad social, orientada por nuevos valores y saberes; por modos de producción sustentados en bases ecológicas y significaciones culturales; por nuevas formas de organización democrática” (LEFF, 1994). En este contexto la Educación Ambiental conforma el nuevo campo del quehacer pedagógico que asume diversas posiciones teóricas, desde las cuales se intenta interpretar la realidad dentro de la problemática ambiental.

Teniendo como referencia que la Educación Ambiental como campo de estudio es muy reciente, en comparación con otras áreas del conocimiento, no debemos perder de vista algunas corrientes pedagógicas que influyeron en la construcción de este nuevo objeto de estudio, así encontramos las aportaciones que legó la Pedagogía de Juan Jacobo Rousseau, para quien “la naturaleza es nuestro primer maestro”, Edgar González reconoce la influencia de la Escuela Nueva o Activa que surge a finales del siglo XIX y principios del XX, en esta corriente pedagógica uno de sus objetivos era

la necesidad del contacto del niño con el medio social-natural y de la enseñanza activa a través de la observación y la experimentación.

Considerando que los antecedentes mencionados, forman parte de las bases de la Educación Ambiental, es importante tener presente un elemento esencial, que es la Educación No Formal, es decir, revisar en los orígenes de la humanidad, en aquellos grupos humanos donde la educación se impartía a través de las prácticas cotidianas, aquellos grupos que para obtener la cantidad de energía necesaria que les permitiera realizar sus actividades diarias, tenían que conocer poco a poco el medio en el que se desenvolvían, ese aprendizaje que se realizaba a partir de ensayo error y en ocasiones era fatal. Todo este conjunto de conocimientos era heredado de una generación a otra, a través de la práctica diaria, la enseñanza era para la vida y por la vida.

En ese mismo proceso el hombre era otro elemento del ecosistema y su presencia en él no ocasionaba grandes problemas, ya que la cantidad de energía que tomaba de éstos para subsistir, era recuperada a través de los ciclos naturales sin mayor dificultad y si terminaba con el alimento de un lugar emigraba a otro dando la oportunidad de recuperación a los ecosistemas ya agotados; de esta forma han sobrevivido grupos humanos desde sus orígenes hasta nuestros días, tal es el caso de tribus del África o de la zona del Amazonas en América.

Podemos considerar que el proceso de acumulación de recursos naturales fue y es un factor, que ha llevado al hombre a perder su relación con la Naturaleza, al observar en éstos un objeto de intercambio y de poder, en esta evolución el hombre adquirió instrumentos cada vez más potentes para la ocupación, manipulación y acumulación de los espacios y recursos naturales, proceso que se aceleró en el siglo XX y principios de éste. Si precisamente la explotación de los recursos naturales llevó al hombre a perder esa comprensión y conocimiento de la Naturaleza, es también esta explotación desmesurada lo que le hace ver en la Educación Ambiental una posible alternativa de solución al deterioro ambiental ocasionado por el proceso



de acumulación de energía en todas sus modalidades.

## **1.2 Conferencias y reuniones a nivel mundial**

Aunque que el campo de la Educación Ambiental es de reciente conformación, no se quiere afirmar con esto, que los conocimientos acerca de él sean limitados; por el contrario, sería muy difícil realizar un análisis de la Educación Ambiental tomando todos los conocimientos que convergen en ella, por tal motivo analizaremos en este trabajo de investigación, únicamente las cuatro grandes reuniones a nivel mundial, de donde emanan la mayor parte los principios orientadores de este objeto de estudio.

### **a) Estocolmo 1972**

Para acercarnos a una definición del concepto, las finalidades y los objetivos de la Educación Ambiental, nada mejor que comenzar por las recomendaciones que en este aspecto formuló la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo Suecia en junio de 1972.

“Los objetivos.- Mayor sensibilidad y conciencia sobre los problemas del medio ambiente; conocimiento del medio y sus problemas como una unidad totalizadora de la que el ser humano forma parte y debe hacerlo con responsabilidad crítica; desarrollar en los individuos un sentido ético-social ante los problemas del medio, que lo impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento; desarrollo de las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales; impulsar la capacidad de evaluar las medidas y los programas de Educación Ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales; crear conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto (ONU, 1972).

---

Realizando un resumen de los principios orientadores de la Educación Ambiental emanados de esta conferencia encontramos los siguientes; tener en cuenta el medio natural y artificial en su totalidad, (ecológico, político, económico tecnológico, social, legislativo, cultural y estético); ser un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella; tener un enfoque interdisciplinario; hacer hincapié en una participación activa en la prevención y solución de los problemas ambientales; estudiar las cuestiones ambientales desde un punto de vista mundial, teniendo en cuenta las diferencias regionales; centrarse en cuestiones ambientales actuales y futuras; considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental; fomentar el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional en la resolución de los problemas ambientales.

Grandes aportaciones y principios surgen en esta declaración en beneficio de la Educación Ambiental conceptos que serían nuevos campos de estudio para investigadores como Enrique Leff, María Novo, Edgar González Gaudiano, Gallopín, Rolando García, entre otros. Si todos los países del mundo en general adoptaran estos principios y conceptos a su educación, en estos treinta años de su propuesta, ya se pudiera haber observado cambios significativos en las condiciones del medio ambiente, pero desgraciadamente no es así, Enrique Leff nos explica “La Educación Ambiental dista mucho de haber penetrado y aportado una nueva comprensión en el sistema educativo formal” (LEFF, 1998).

### **b) Tbilisi 1977 (ExURSS)**

La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por la UNESCO en cooperación con el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y celebrada en la ciudad de Tbilisi, exURSS, contando con la armonía y el consenso en su desarrollo, aprueba solemnemente la Declaración siguiente:

“En los últimos decenios, el hombre, utilizando el poder de transformar el medio

ambiente, ha modificado aceleradamente el equilibrio de la naturaleza. Como resultado de ello, las especies vivas quedan a menudo expuestas a peligros que pueden ser irreversibles.

Como se proclamó en la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en 1972 en Estocolmo Suecia, la defensa y la mejora del medio ambiente para las generaciones presentes y futuras constituye un objetivo urgente de la humanidad. Para el logro de esta empresa habrá que adoptar con urgencia nuevas estrategias; incorporándolas al desarrollo, lo que representa, especialmente en los países en vías de desarrollo, el requisito previo de todo avance en esta dirección. La solidaridad y la equidad en las relaciones entre las naciones deben constituir la base del nuevo orden internacional y contribuir a reunir, lo antes posible, todos los recursos existentes. Mediante la utilización de los hallazgos de la ciencia y la tecnología, la educación debe desempeñar una función capital con miras a crear la conciencia y la mejor comprensión de los problemas que afectan al medio ambiente. Esa educación ha de fomentar la elaboración de comportamientos positivos de conducta con respecto al medio ambiente y la utilización por las naciones de sus recursos.

La Educación Ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles y en el marco de la educación formal y no formal. Los medios de comunicación social tienen la gran responsabilidad de poner sus enormes recursos al servicio de esa misión educativa. Los especialistas en cuestiones del medio ambiente así como aquellos cuyas acciones y decisiones pueden repercutir de manera perceptible en el medio ambiente, han de recibir en el curso de su formación los conocimientos y las aptitudes necesarias y adquirir plenamente el sentido de sus responsabilidades a ese respecto.

La Educación Ambiental, debidamente entendida, debería constituir una educación permanente general que reaccionara a los cambios que se producen en un mundo en rápida evolución. Esa educación debería preparar al individuo mediante la

comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los valores éticos. Al adoptar un enfoque global, enraizando en una amplia base interdisciplinaria, la Educación Ambiental crea una nueva perspectiva general dentro de la cual se reconoce la existencia de una profunda interdependencia entre el medio natural y el medio artificial.

Esa educación contribuye a poner de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro; demuestra además la interdependencia entre las comunidades nacionales y la necesaria solidaridad entre todo el género humano” (ONU, 1980).

En la declaración anterior se retoman algunos conceptos y principios de la conferencia de Estocolmo, dentro de los que destaca, el que “los medios de comunicación social tienen la gran responsabilidad de poner sus enormes recursos al servicio de la misión educativa”. Sabemos en la actualidad las ventajas que ofrecen los medios de comunicación cuando se aplican adecuadamente a la labor educativa, éstos representan una forma más activa y significativa de apropiarse de la infinidad de conocimientos existentes, pero resulta que a 25 años de estas conclusiones observamos que los medios de comunicación en la mayoría de los casos, en lugar de ser un apoyo a la Educación Ambiental, se han convertido en una herramienta que por los estilos de vida que proponen, hacen dudar a los individuos que participan en la educación formal entre los conceptos teóricos, valores y habilidades que aprenden en los centros educativos y la práctica de éstos en la realidad social, por otro lado, bajo las prácticas de promoción al consumo, los medios de comunicación algunas veces se convierten en el peor enemigo de la naturaleza, promoviendo intensamente el consumo de objetos y recursos, que en ocasiones son innecesarios, a través de la seducción de la publicidad crean en las personas necesidades virtuales de imagen, poder y comodidad entre otras.

---

Si en los orígenes de la humanidad el hombre observó en los recursos naturales un instrumento de poder, en la actualidad los supuestos instrumentos de poder son objetos de consumo promovidos por los medios de comunicación, esta producción y consumo desmedido e innecesario son uno de los principales promotores del deterioro ambiental.

Los medios de comunicación han utilizado a la publicidad como el discurso *hegemónico* o al menos el más llamativo de la sociedad actual, que actúa más allá de la función básica de adaptar las demandas de bienes de consumo a las necesidades del sistema productivo. Pérez J. M. (1992), nos comenta “Los mensajes publicitarios proponen claramente valores y modelos de comportamiento, y los creadores publicitarios, conscientes o no de ello, interpretan a su manera la simbolicidad de lo que ofrecen, intentando interpretar lo que la sociedad pueda considerar apetecible y seductor. Esa proyección suele ser positiva y eufórica, ya que se entiende que se trata del mejor caldo de cultivo para el estímulo consumista. Su discurso parece el fruto de un inventario de las pulsiones individuales básicas: alimento, sexo, relaciones sociales satisfactorias, autoestima, poder, todo tratado de forma sintética y *prototípica*, por exigencias de la legibilidad. El producto, en esa lógica, será el objeto mágico (esto es, animado por una fuerza espiritual), que confiere iguales propiedades mágicas a quien lo posea y lo exhiba” (PÉREZ, 1992).

Actualmente sabemos que entre más consumimos, más recursos naturales empleamos y por ende más *residuos sólidos* y otros tipos de contaminantes emitimos a los *ecosistemas*, que al obtenerse de éstos más recursos de los que pueden producir, impedimos que se desarrollen adecuadamente. Y más aún, los agentes contaminantes emitidos en el proceso de su producción hacen más difícil la recuperación de los ciclos biológicos, por lo que una alternativa viable de aminorar el deterioro ambiental, es la de empezar a fomentar, con ayuda de la educación y los medios de comunicación social, la divulgación y promoción de prácticas de uso eficiente de los recursos naturales y el reciclado de los mismos.

### **c) Río de Janeiro 1992**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, es la sucesora de los dos intentos antes mencionados, además de la comisión sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1986 (Comisión Brundtland), cuyo principio fundamental fue el “Desarrollo Sustentable”, la Conferencia de Río tuvo dos grandes congresos, el de la “Cumbre de la Tierra” en la que según Lynton Keith Caldwell, “asistieron oficialmente representantes de 178 Estados nacionales y al menos 110 presidentes de gobierno y jefes de Estado” (Caldwell 1993). Y el del “Foro Global” que representaba las autoridades no gubernamentales y que según el autor antes mencionado asistieron aproximadamente 18,000 participantes.

De la “Cumbre de la Tierra” se obtuvo como resultado la “Agenda 21”, que en el Capítulo 36 de ésta, trata ampliamente el tema al Fomento de la Educación, Capacitación y de la Toma de Conciencia, esta sección se desarrolla bajo las siguientes áreas de trabajo:

- Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible;
- Aumento de la conciencia del público y
- Fomento de la capacitación.

Tomando como referencia a la Educación en general en esta conferencia y específicamente es este capítulo, reconoce en ella, que la toma de conciencia del público y la capacitación, configuran un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente, la Fundación Friedrich Ebert (1992), realiza un breve análisis del Capítulo 36 y nos menciona que “La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo; esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica

son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico / biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación” (FRIEDERICH, 1992).

Dentro del área de reorientación de la Educación hacia el desarrollo sostenible, se definen los siguientes objetivos a ejecutar:

- Se pretende alcanzar el acceso universal a la educación básica, lograr, por lo menos que el 80% de las niñas y el 80% de los niños en edad escolar terminen la educación primaria, y reducir la tasa de analfabetismo entre los adultos por lo menos a la mitad de su valor de 1990.
- Crear conciencia del medio ambiente y el desarrollo en todos los sectores de la sociedad a escala mundial, con la mayor brevedad posible;
- Facilitar el acceso a la educación sobre el medio ambiente y el desarrollo, desde la edad escolar hasta la edad adulta en todos los grupos de la población;
- Integrar el concepto de dimensión ambiental y de desarrollo, en todos los programas de enseñanza, en particular el análisis de las causas de los principales problemas ambientales y de desarrollo en un contexto local e internacional, recurriendo para ello a los avances tecnológicos, poniendo un mayor énfasis en la capacitación de los encargados de adoptar decisiones a todos los niveles.

---

Un aspecto importante de señalar es que en esta reunión se habla de financiamiento, es decir de los recursos económicos que se requerirán para la ejecución de las actividades de este programa, y que se estiman en un costo total medio por año de unos 8,000 a 9,000 millones de dólares aproximadamente, incluidos alrededor de 3.500 millones a 4.500 millones que la comunidad internacional suministrará a título de donación o en condiciones de favor, estas cifras fueron tomadas del punto 6 del Capítulo 36 de la Agenda 21 de la Reunión de Río de Janeiro.

Por otra parte las asociaciones no gubernamentales reunidas por separado en Río de Janeiro en 1992 y cuya conferencia se denominó el “Foro Global” concluyeron con los siguientes postulados aprobados en las diferentes plenarias.

“Nosotros los abajo firmantes, personas de todas partes del mundo comprometidas con la Protección de la Vida en la Tierra, reconocemos el papel central de la educación en la formación de valores y en la acción social. Nos comprometemos con el proceso educativo transformador para crear sociedades sustentables y equitativas. Así intentamos traer nuevas esperanzas y vida para nuestro pequeño, tumultuoso pero todavía bello planeta.

Consideramos que la Educación Ambiental debe generar, con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y éstos con otras formas de vida” (FRIEDERICH, 1992).

Los principios de la educación hacia sociedades sustentables, a consideración del Foro Global, se resumen en que la Educación Ambiental debe:

Ser un derecho de todos; tener como base el pensamiento crítico e innovador, en cualquier tiempo y lugar, en sus expresiones formal, no formal e informal, promoviendo la transformación y la construcción de la sociedad; ser individual y colectiva; tener el propósito de formar ciudadanos con conciencia local y planetaria, que respeten la autodeterminación de los pueblos y la soberanía de las naciones; ser



---

neutra, basada en valores específicos; tener una perspectiva *holística* enfocando la relación entre el ser humano, la naturaleza y el universo de forma interdisciplinaria; estimular la solidaridad, la igualdad y el respeto a los derechos humanos, valiéndose de estrategias democráticas e interacción entre las culturas; tratar las cuestiones globales críticas, sus causas e interrelaciones en una perspectiva sistémica, en su contexto social e histórico; facilitar la cooperación mutua y equitativa en los procesos de decisión en todos los niveles y etapas; recuperar, reconocer, respetar, reflejar y utilizar la historia indígena y las culturas locales, así como promover la diversidad cultural, lingüística y ambiental; potencializar el poder de las diversas poblaciones, promover oportunidades para los cambios democráticos de base que estimulen los sectores populares de la sociedad; valorizar las diferentes formas de conocimiento, diversificado, acumulado y producido socialmente, no debiendo ser patentado o monopolizado; promover la cooperación y el diálogo entre los individuos y las instituciones, con la finalidad de crear nuevos modos de vida, basados en satisfacer las necesidades básicas de todos, sin distinciones étnicas, físicas, de sexo, edades, religiones, de clase; convertir cada oportunidad en experiencias educativas hacia las sociedades sustentables; transformar los medios de comunicación en un canal privilegiado de educación, no solamente diseminando informaciones con bases igualitarias, sino también promoviendo el intercambio de experiencias, métodos y valores; ayudar a desarrollar una conciencia ética sobre todas las formas de vida con las cuales compartimos este planeta

Las conclusiones a las que llegaron los participantes de Organismos No Gubernamentales en este Foro son de las más completas, ya que además de postular los principios citados con anterioridad, también se propuso un Plan de Acción; Un Sistema de Coordinación, Monitoreo, Evaluación; Grupos Involucrados y Recursos.

Partiendo de las ideas anteriores consideramos que las conclusiones del Foro Global tienen un ligero sesgo hacia las áreas sociales, si bien estos conceptos no dejan de ser una gran contribución a la Educación Ambiental, consideramos que en su

mayoría estas definiciones ya son abordadas por la educación en general, resultaría de gran importancia tratar de vincular procesos físicos y naturales sobre todo los de flujo de energía, en estrecha relación con los principios generados en el Foro Global de Río de Janeiro.

#### **d) Tesalónica Grecia 1997**

La conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad; Educación y Conciencia Pública para la Sustentabilidad, tuvo lugar en Tesalónica Grecia, en diciembre de 1997, donde se reunieron 1200 expertos de 84 países.

La Conferencia se desarrolló bajo tres áreas de trabajo simultáneas, entre las que destacan; un foro temático de debate; un foro de prácticas innovadoras y diversos seminarios sobre cuestiones específicas. María Novo en su libro “La Educación Ambiental”, realiza un resumen muy preciso de los Objetivos y Declaración de Tesalónica.

Al comparar los resultados de la Cumbre de Río se detecta a simple vista que el formato de los objetivos es muy parecido a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en la que primero se toma como referencia a la educación en general y posteriormente, se descubre el potencial de la Educación Ambiental en los procesos de concientización, de tal manera que los objetivos que se plantean en Tesalónica 1997 son:

- “Poner de manifiesto el papel decisivo de la educación y de la conciencia pública en la consecución de la sostenibilidad.
- Considerar la importante contribución que, a estos fines, ofrece la Educación Ambiental.
- Movilizar la acción en este campo a escala internacional, nacional y local.
- Facilitar elementos de apoyo al posterior desarrollo del Programa de Trabajo de la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas.

---

Una vez concluidas las actividades, se aprobó una Declaración conjunta, a continuación se destacan los elementos más relevantes:

- Se considera que la orientación hacia un futuro sostenible requiere un eficaz trabajo de coordinación e integración de esfuerzos de distintos sectores claves, así como un cambio rápido y radical en los comportamientos y modos de vida, incluyendo los modelos de producción y consumo.
- A tal fin se reconoce el valor de la educación como un medio indispensable para que las personas de todo el mundo puedan controlar sus destinos y ejercer sus opciones personales y responsabilidades aprendiendo a lo largo de toda la vida, sin fronteras, tanto geográfica como políticas, culturales, religiosas o de género.
- La Educación Ambiental es reconocida como una educación para la sostenibilidad, tanto por su desarrollo conceptual en el marco de las recomendaciones de Tbilisi como por su posterior evolución, en la cual ha ido abordando las grandes cuestiones incluidas en la Agenda 21.
- La traducción de los principios de la sostenibilidad a la acción práctica ha de verificarse tomando en cuenta los contextos locales, regionales o nacionales. La reorientación educativa general demandada en el Capítulo 36 de la Agenda 21 en este sentido no puede ser desarrollada por la comunidad educativa en solitario, sino que es una tarea global que concierne a toda la sociedad” (NOVO1998).

No deja de sorprender la evolución tan rápida y acertada que ha tenido la Educación Ambiental en estos últimos años pasando por procesos como el ecológico, sistémico, holístico, interdisciplinario, complejo y llegando a uno de sus puntos más culminantes que es la Educación Ambiental para la Sustentabilidad, producto de las últimas reuniones mundiales, pero así como han surgido estos eminentes avances en el aspecto académico, también es preocupante que en la práctica regional y nacional no concuerda con el avance teórico, sobre todo de países en vías de desarrollo.

Muchos de los gobiernos de estos países han tomado las evoluciones y avances de la Educación Ambiental como simple propaganda que abandera en muchas de las ocasiones plataformas políticas, o bien son tomadas como membretes o anuncios que se establecen en leyes y planes de estudio, para aparentar ante la comunidad internacional que se vive y se desarrolla de acuerdo a las líneas de acción determinadas en los diferentes congresos mundiales, sin embargo en la práctica real existe escasa preocupación objetiva y clara por modificar las conductas tradicionales del ejercicio del poder y las prácticas educativas.

### **1.3 Principios de la Educación Ambiental**

A través de estas tres últimas décadas con una serie de Conferencias y Reuniones a nivel mundial ya mencionadas; además de otras aportaciones de reuniones sectoriales y locales de instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales y otras muchas más de investigadores, el campo de la Educación Ambiental como nuevo objeto de estudio se ha ido transformando y evolucionado, tanto en su propia definición como también en los principios ético, metodológicos y conceptuales que la rigen, estos principios deben ser el sustento de toda actividad emprendida en el campo de la Educación Ambiental, a continuación se desarrollaran algunos de ellos:

- La Educación Ambiental debe tener en cuenta el medio natural y artificial en su totalidad: ecológico, político, económico tecnológico, social, legislativo, cultural y estético (ESTOCOLMO, 1972).

La Educación Ambiental debe tomar en cuenta al ambiente en su contexto físico, biológico, cultural y social, como fuente del aprendizaje y como una forma de concretar las teorías en la práctica a partir de las características de su propio medio, en beneficio del ecosistema en su conjunto y no únicamente pensando en el hombre (concepto que abarca los dos géneros), como un ser superior de la naturaleza.

- Desarrollar en los individuos un sentido ético-social ante los problemas del medio, que lo impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento (ESTOCOLMO, 1972).

En este principio es importante considerar un replanteamiento de los valores, es decir, que éstos estén de acuerdo al momento histórico y desarrollo económico en el que se desenvuelven los grupos sociales, Enrique Leff (1998), comenta “estos valores van desde los principios ecológicos generales (comportamientos en armonía con la naturaleza), y una nueva ética política (apertura hacia la pluralidad política y la tolerancia hacia el otro), hasta los nuevos derechos colectivos y la redefinición de estilos de vida diversos, que rompen con la homogeneidad y centralización del poder en el orden económico y cultural dominante” (LEFF, 1998).

- La Educación Ambiental debe ser un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella (ESTOCOLMO, 1972).
- La Educación Ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles y en el marco de la educación formal y no formal (TBILISI, 1977).

La Educación Ambiental debe ser un proceso que inicie desde el jardín de niños, se extienda hasta la universidad, dentro de la educación formal y se prolongue en una educación permanente apoyada de la educación informal y no formal, Pierre Giolitto (1984), nos comenta al respecto “La Educación Ambiental debe concebirse para todas las edades y de manera que las diversas nociones referentes al medio ambiente puedan ser presentadas según una graduación lógica y en el momento preciso en que cada categoría de intereses muestre un máximo de receptividad” (GIOLITTO, 1984).

- La Educación Ambiental debería fomentar el valor y la necesidad de la cooperación local, nacional e internacional en la resolución de los problemas ambientales (FORO GLOBAL, 1992).

Es de suma importancia crear un organismo internacional totalmente democrático y autónomo sin la dirección de ningún país en especial, que se dedique a evaluar la puesta en práctica de los diferentes acuerdos tomados en reuniones internacionales y aplique las sanciones necesarias, para que éstos se vean en la necesidad de cumplirlos, como sabemos actualmente Estados Unidos de Norteamérica no quiere reducir las emisiones de “bióxido de carbono”, acuerdo celebrado en la reunión de Kyoto. También es indispensable legislar a nivel internacional en cuanto a las industrias que no son aceptadas en los países industrializados por no cumplir con la legislación ambiental y que trasladan toda su base industrial hacia países con escasa o nula legislación ambiental.

- La Educación Ambiental es individual y colectiva. Tiene el propósito de formar ciudadanos con conciencia local y planetaria (FORO GLOBAL, 1992).
- La Educación Ambiental debe tener una perspectiva holística enfocando la relación entre el ser humano, la naturaleza y el universo de forma interdisciplinaria (FORO GLOBAL, 1992).

En el campo de la construcción del conocimiento de la Educación Ambiental hablamos del concepto interdisciplinaria, pero es importante señalar que este proceso es difícil de aterrizar en la enseñanza-aprendizaje en educación primaria, no por eso debemos de abandonar la idea, sino por el contrario buscar elementos y herramientas que introduzcan a los alumnos de educación primaria a la interdisciplinaria, una de estas herramientas puede ser la transversalidad, Elsa Meinardi (1998), nos dice “los contenidos transversales son aquellos que no pertenecen exclusivamente a una disciplina, sino que están asociados a todas, que ostentan una significación o trascendencia social muy importante y que se refieren a problemas actuales de las sociedades, frente a los cuales se exige una postura adquirida consciente y libremente.

---

Cuando se habla del papel irrenunciable de la escuela en la formación integral de los alumnos se debería estar pensando justamente en esto: contemplar la globalización de saberes” (MEINARDI, 1998).

- La Educación Ambiental debe recuperar, reconocer, respetar, reflejar y utilizar la historia indígena y las culturas locales, así como promover la diversidad cultural, lingüística y ecológica (FORO GLOBAL, 1992).

Enrique Leff explica “la Educación Ambiental promueve el rescate y revalorización de los saberes tradicionales, así como su proceso de capacitación en el que se amalgaman estos saberes con los conocimientos científicos y tecnológicos modernos, y su asimilación subjetiva y colectiva para fortalecer las capacidades de autogestión de las propias comunidades” (LEFF, 1998).

- La Educación Ambiental debe ayudar a desarrollar una conciencia ética sobre todas las formas de vida con las cuales compartimos este planeta (FORO GLOBAL, 1992).

No sólo en el aspecto de cuidar de ellas como lo hacen grupos de ambientalistas, sino estar plenamente consciente que cada acción que realiza el hombre ya sea de forma individual o colectiva y que sea considerada como benéfica para éstos, puede resultar catastrófica para muchas especies de plantas y animales dentro y fuera de los ecosistema donde se desenvuelven los grupos humanos.

#### **1.4 La Educación Ambiental en México**

El origen de la Educación Ambiental a nivel mundial tiene una estrecha relación con su puesta en práctica en nuestro país, aunque existen apuntes de participación en aspectos pedagógicos de la Educación Ambiental, que se remontan a experiencias como la de Lauro Aguirre con su propuesta pedagógica de la Escuela de la Fronda en Tamaulipas, en la que el contacto entre el niño y su medio ambiente eran de

carácter principal.

Otro aporte importante para el cuidado del medio ambiente, aunque no tan directo para la Educación Ambiental fue la promulgación de la Ley Federal de Contaminación en los años setentas, a lo largo de los siguientes años existieron avances en el aspecto de protección al ambiente aunque en su mayoría fueron de carácter legal, existieron otros en el aspecto educativo pero pocos fueron operados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), en un principio funcionaron a través de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) y posteriormente por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), es hasta 1986 donde el concepto de Educación Ambiental es tomado en cuenta como una aportación metodológica que se insertaría en los planes y programas de la educación en general.

“En enero de 1986 se presentó en la ciudad de México un fenómeno de *inversión térmica* extraordinario por su duración, que causó la alarma generalizada debido a los altos índices de contaminación atmosférica. Ante esta situación, y en respuesta a las voces que demandaron la aplicación de medidas concretas que resolvieran el problema, el 14 de febrero del mismo año, a través del Diario Oficial de la Federación se dictaron algunas medidas, entre cuyas disposiciones se encontraba la instrucción a la Secretaría de Educación Pública, para que adoptara las medidas pertinentes a efecto de iniciar una pedagogía ecológica formal a nivel nacional” (GONZÁLEZ, 1997).

Por lo que la SEP pretende ejecutar las siguientes acciones:

- Introducirá la materia de ecología en los planes de estudios de los futuros profesores y capacitará al magisterio en ese tema.
- Incorporará contenidos educativos de temas ecológicos en los libros de texto en los diferentes niveles escolares.
- Propiciará que el servicio social de las licenciaturas se oriente a temas ecológicos” (DIARIO OFICIAL, 1986).



En el caso específico de nuestro país los datos anteriores nos indican como se vuelve a repetir parte de la historia a nivel mundial, la Educación Ambiental surge como una necesidad ante la problemática ambiental. México no es la excepción, el campo de la Educación Ambiental surge después de los procesos de inversión térmica tan prolongados ocurridos en 1986, se olvida a los seres humanos en general, que los problemas ambientales serían más fáciles de resolver a través de la prevención y no de la implementación de medidas repentinas, que si bien pretenden resolver los problemas a corto plazo, no se realizan a partir de estudios profundos que determinen los posibles resultados de las políticas y acciones que se emprenderán.

Por otra parte, a través de las diferentes Conferencia realizadas a nivel mundial y local, el campo de la Educación Ambiental en México, aparece como un espacio necesario para el establecimiento y la construcción de nuevas actitudes, aptitudes y valores. A partir de la década los ochenta, los esfuerzos de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como de la sociedad en general se han orientado hacia el tratamiento de la dimensión ambiental, desde la educación en todos sus niveles y modalidades. A continuación se muestran algunos avances significativos en educación primaria.

La administración gubernamental de 1982-1988 establecía la necesidad de caracterizar la Educación Ambiental mediante:

- 1.- Una toma de conciencia del deterioro ambiental en relación con el uso de determinada tecnología en particular y con un modelo de desarrollo general.
- 2.- Un desplazamiento de una concepción de la problemática ambiental visualizada desde los países industrializados, a una concepción más acorde a las particularidades de cada país.

3.- Un cambio en la interpretación sectorial, fragmentada y desarticulada de los problemas, a una más totalizadora y sistemática, derivada de la integración disciplinaria entre las ciencias sociales y las naturales.

Las características del Plan Nacional De Desarrollo 1982-1988 y el Decreto Presidencial del 14 de febrero de 1986, originaron las condiciones para que el Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU), a solicitud de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), analizara la situación que guardaba la dimensión ambiental en los planes y programas de estudio, así como los materiales de enseñanza en los niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y normal. 1986-1987.

En términos generales los resultados de dicho estudio demostraron que si bien en cada uno de los niveles educativos considerados se incluyen contenidos ambientales en sus materiales didácticos y se promueven actividades en este sentido, la situación que prevalece puede resumirse de la siguiente manera:

- La formación de una cultura ambiental no constituye un propósito central en ninguno de los niveles analizados, por lo mismo, los contenidos ambientales se encuentran dispersos, desarticulados entre sí y, frecuentemente, se presentan ajenos a la realidad del estudiante.
- La mayor parte de los contenidos ambientales se localiza dentro del área de las ciencias naturales, desvinculados de las ciencias sociales y a menudo, como enfoques divergentes.
- Tales enfoques propician un conjunto de confusiones en el alumno, toda vez que remiten a perspectivas estéticas y utilitaristas de la naturaleza, incluso dentro de un mismo texto.

- Se privilegia el ámbito urbano por encima del rural y se otorga preeminencia a una concepción de naturaleza, entendida como reservorio de recursos para el usufructo del hombre.

Estos resultados, sirvieron para que la SEDUE, la SEP y SSA, unieran sus esfuerzos para establecer el Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA).

Este programa reconoce en la escuela el potencial de contribución en la formación de una conciencia sobre la dimensión ambiental y en el establecimiento de vía estratégica hacia el desarrollo sostenible, con la participación interactiva de los distintos sectores de la comunidad nacional e internacional.

La dimensión ambiental se incorpora en planes y programas atravesando las diversas áreas del conocimiento curricular, no como una asignatura más, esto impide tanto la posibilidad de un tratamiento más integral de los contenidos, como una articulación conceptual y metodológica que permite la convergencia de las distintas aportaciones disciplinarias.

Dentro del Programa Nacional de Educación Ambiental se distinguen dos líneas de acción:

- La revisión de los planes de estudio de las licenciaturas correspondientes; actividad que no sólo permitió incorporar contenidos ambientales a diversos programas curriculares, sino incluir dentro de las materias obligatorias del séptimo semestre, el curso Ecología y Educación Ambiental.
- Dentro de la vertiente de capacitación del magisterio nacional en servicio, se puso en marcha a partir de 1987 un programa dirigido a sensibilizar a los maestros de primaria. Para ellos se organizó el curso Introducción a la Educación Ambiental y Salud Ambiental, así como su correspondiente material de apoyo en un volumen de 60,000 ejemplares.

---

Conjuntamente a las acciones de PRONEA, se emprendieron otras con el apoyo de organizaciones no gubernamentales, como fue el caso de la Fundación Friedrich Ebert (FES), que del 12 al 14 de septiembre de 1988, realizó en Taxco Guerrero, el taller sobre Metodología de la Educación Ambiental, donde se presentaron 20 ponencias relacionadas con la educación formal y no formal.

En 1988 en Tabasco, se elabora el libro de texto titulado “Complemento de Educación Ambiental para Escuelas primarias”. Este material propone contenidos y metodologías accesibles para los seis grados, tendientes a compensar algunas deficiencias en planes y programas, detectadas a juicio de las instituciones involucradas.

De 1989 en adelante y ya en plena etapa de la modernización educativa, se prosiguieron las acciones dirigidas a incorporar la dimensión ambiental en planes, programas y materiales didácticos. En ese mismo año del 19 al 21 de julio se celebró en Cuernavaca Morelos, el primer seminario-taller de Educación Ambiental formal, con apoyo de la Fundación Friedrich Ebert, al que asistieron 30 representantes de diversas instituciones Educativas del país, de todos los niveles y modalidades.

Del 7 al 9 de mayo de 1990, en Metepec Puebla, la SEDUE y la FES convocaron al Seminario-Taller de Educación Ambiental Formal, centrado exclusivamente en la educación primaria. Del 22 al 25 de julio de 1990, en Cocoyoc Morelos, se realizó el seminario; La Educación Básica en México y la Problemática Ambiental, convocada por la SEDUE y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF), al que asistieron reconocidos investigadores del campo de las ciencias naturales y sociales abocados al estudio de los problemas ambientales, con el propósito de que opinaran sobre las características que, a juicio, debía de tener la educación básica del país en relación con el campo ambiental.

En 1992 se realiza en Oaxtepec, Morelos en abril, la Primera Reunión Nacional de Educadores Ambientales, convocada por Asesoría y Capacitación en Educación

---

Ambiental (ACEA), WWF y SEDUE, en donde se conformaron cuatro regiones en la República Mexicana; norte, centro, occidente y sur-oriente para continuar con la realización de encuentros regionales de educadores ambientales.

En ese mismo año en noviembre, se celebró en Guadalajara, Jalisco, El Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. En donde se plantearon importantes reflexiones y resoluciones acerca de los diversos temas tratados. Entre ellos cabe mencionar la importancia de que las diferentes carreras profesionales aborden la problemática ambiental en relación con sus prácticas. Independientemente de todas las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que participaron, el congreso estuvo respaldado por la UNESCO Y PNUMA.

En 1996 se crea la Dirección General del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo sustentable (CECADESU), dotada de la personalidad jurídica, cuya finalidad es la de incrementar la capacidad de gestión de la sociedad y elevar sus niveles de bienestar, a través de la Educación y Capacitación para propiciar su participación corresponsable; es la instancia responsable de formular, organizar, dirigir, supervisar y evaluar el desarrollo de los programas y proyectos de Educación y Capacitación. Conduce sus actividades bajo las siguientes líneas de acción:

- La colaboración y la aplicación de principios, metodologías y lineamientos respecto a la educación, la cultura y la capacitación estarán orientados a la creación de nuevos valores, conocimientos, actitudes y competencias, entre los diversos agentes sociales.
- Inclusión de la dimensión ambiental en planes y programas de estudio del Sistema Educativo Nacional, a realizarse en coordinación con la SEP.

El 17 de febrero de 1999 en la Ciudad de México se realiza, el Seminario “Aprender a aprender; la Complejidad ambiental”, cuyo propósito fundamental fue la de discutir los textos preparados por los participantes para la posterior edición de un libro sobre

---

la construcción del campo educativo a partir del concepto de complejidad ambiental y sus aplicaciones en diferentes sectores de la población y a niveles educacionales.

Éstos son algunos de los eventos de mayor trascendencia en la historia de la Educación Ambiental en el nivel de primaria en México, es importante señalar que no son todos, debido a que existen estados de la República Mexicana que han seguido emprendiendo acciones en favor de este campo de estudio, algunos publicando libros de apoyo como es el caso del Estado de México que en 1996 elaboraron una Guía Didáctica de Educación Ambiental para cada uno de los grados de educación primaria, o el caso del Estado de Coahuila que elaboró un Programa de Reciclaje Escolar, que consiste en la separación de residuos sólidos tanto en los hogares como en la misma escuela.

De igual forma se han seguido realizando congresos de Educación Ambiental en diferentes regiones de nuestro país, tanto a nivel municipal, estatal, nacional e internacional, uno de estos últimos fue el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en 1997, donde se trabajó la Profesionalización de la Educación Ambiental.

Como se puede observar únicamente se ha abordado a la Educación Ambiental en el nivel básico, lo que no indica que la apertura y los trabajos que se vienen realizando en el área de la Educación Ambiental en México, por los diferentes sectores de la sociedad son muy amplios, sin embargo el camino que falta por recorrer es muy extenso, por lo que este trabajo pretende acortar las distancias, para alcanzar los objetivos de la Educación Ambiental hacia el desarrollo sustentable.

#### **1.4.1 La Educación Ambiental en los planes y programas de estudio 1993**

En educación primaria los contenidos programáticos de Educación Ambiental se encuentran insertos en su mayor parte en la asignatura de Ciencias Naturales, que

---

se caracteriza por tener un enfoque fundamentalmente “formativo” y su propósito central, es que “los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiestan en una relación responsable con el medio natural; en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos para la preservación de la salud y bienestar” (PLAN, 1993).

A su vez la organización del programa responde a cuatro principios orientadores, que después de realizar un breve análisis sobre éstos, encontramos que los que más relación tienen con la Educación Ambiental son:

- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades.
- Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud.

La organización de los contenidos se encuentra distribuida en cinco ejes temáticos que son:

- Los seres vivos.
- El cuerpo humano y la salud.
- El ambiente y su protección.
- Materia, energía y cambio.
- Ciencia, tecnología y sociedad.

Después de hacer una revisión del programa de la asignatura de ciencias naturales en los seis grados de educación primaria, encontramos que los contenidos que se encuentran en estrecha relación con la Educación Ambiental son:

#### PRIMER GRADO.

- Diferencias y semejanzas entre las plantas y animales.

- Plantas y animales en la casa y en el entorno inmediato.
- El agua es un recurso escaso.
- El uso adecuado del agua en la casa y la escuela.
- Secuencia en la elaboración de algunos productos familiares del niño.

## SEGUNDO GRADO.

- Lo vivo, lo no vivo y características del entorno.
- Cuidado y protección de los seres vivos del medio y las plantas.
- Los animales y el ser humano.
- El ambiente acuático, el ambiente terrestre y características generales de los animales terrestres.
- Como se alimentan las plantas.
- Cambios naturales propiciados por el hombre.
- Problemas de deterioro ambiental.
- La contaminación del agua, del aire y del suelo.
- Fuentes naturales y artificiales.

## TERCER GRADO.

- Importancia de la calidad del aire para la vida.
- El agua y el aire, su relación con las plantas.
- Forma en que las plantas producen alimentos y oxígeno.
- Fotosíntesis.
- Animales herbívoros, carnívoros y omnívoros.
- Elementos de la cadena alimenticia.
- El agua y el aire. Su relación con las plantas y los animales.
- Los recursos naturales de la comunidad y la región.
- Basura orgánica e inorgánica.



#### CUARTO GRADO.

- Factores *bióticos* y *abióticos*.
- Formas sencillas de purificar el agua.
- Noción de ecosistema
- Los procesos de deterioro ecológico en el país.
- Localización de regiones naturales.
- Recursos ganaderos, agrícolas y silvícolas.
- Recursos mineros y petrolíferos.
- Tipos de fuentes de contaminación.

#### QUINTO GRADO.

- Características generales de la fotosíntesis.
- Diversidad biológica representativa del país.
- La extinción de plantas y animales.
- Ecosistemas artificiales.
- La influencia del hombre para crear, controlar y regular las condiciones de algunos ecosistemas.
- Acciones para contrarrestar la contaminación.
- Consecuencias de la contaminación en los seres vivos.

#### SEXTO GRADO.

- Evolución de los seres vivos.
- Rasgos de los principales ecosistemas.
- Factores bióticos y abióticos de los ecosistemas.
- Crecimiento de las poblaciones.
- Tipos de contaminantes y daños que ocasionan.
- Influencia de la tecnología en los ecosistemas.

- Ciclos naturales del agua y el carbono.

A simple vista todo podría hacer suponer que los contenidos de Educación Ambiental estarían agrupados en el eje temático “El ambiente y su protección, pero no es así, ya que éstos se encuentran distribuidos en su mayor parte en cuatro de los cinco ejes temáticos, como se ve en los siguientes ejemplos:

**TABLA No. 1. Contenidos de Educación Ambiental y los Ejes Temáticos.**

<b>TEMA</b>	<b>EJE TEMÁTICO</b>	<b>GRADO</b>
*Ecosistemas.	*Los seres vivos.	4°
*Crecimiento de las poblaciones.	*El medio ambiente y su protección.	6°
*Ciclo natural del agua y el carbono.	*Materia, energía y cambio.	6°
*El hombre transforma su naturaleza.	*Ciencia, tecnología y sociedad.	1°

Datos obtenidos del Plan u Programa 1993.

Con este breve ejemplo se trata de explicar la importancia que tiene la relación y la articulación de los contenidos de Educación Ambiental con los demás ejes temáticos de la asignatura de ciencias naturales, de otra forma, estaríamos en esa práctica tradicional de seguir parcializando el conocimiento, Ángel Díaz B. (1990), nos comenta “esta situación dificulta que el estudiante tenga una visión integral del conjunto de problemas que se presentan en un objeto de estudio particular” (DÍAZ, 1990).

Sin embargo se sigue observando que aunque los contenidos se aborden desde diferentes ejes temáticos, éstos se inclinan hacia el área ecológica, olvidándose de los aspectos sociales y físicos.

En primer y segundo grado el área de ciencias naturales está integrada por geografía, educación cívica e historia, en una sola asignatura llamada conocimiento del medio y ubicada en el libro Integrado del alumno, de esta forma se sigue practicando el sincretismo en el que estaban basados los programas anteriores, y que los principios en los que se sustentaba son:

“La Percepción del niño, al entrar en primer grado, es global, es decir, que percibe las cosas como un todo indiferenciado sin ser capaz de analizar sus componentes. Está capacitado para describir situaciones pero no analizarlas. Será en el transcurso del ciclo escolar, a través de las experiencias de aprendizaje y de acuerdo con el proceso de maduración, como irá surgiendo en el niño la capacidad analítica.

El desarrollo del pensamiento infantil aunado a la experiencia constante con los objetos permitirán al niño hacia los 7 u 8 años, se inicie en el entendimiento de la lógica de estos planteamientos al llegar a la etapa de las operaciones concretas” (SEP, 1985).

Además de la ventaja de la integración de diferentes asignaturas en una sola, encontramos también, en primer y segundo grado, como consecuencia de dicha integración la interrelación de los contenidos de una manera horizontal, ahora bien en este análisis, no se encontró ninguna relación con las demás asignaturas, a pesar de que uno de los principios orientadores de las ciencias naturales explica que se debe “propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas” (SEP, 1993).

Hasta aquí esta pequeña revisión, sobre la organización de los contenidos de Educación Ambiental en el nivel de educación primaria, falta una exploración de cada uno de los contenidos a impartir en cada grado, así como las técnicas didácticas y materiales que se utilizan para su enseñanza, además de la relación vertical de todos los contenidos para observar su grado evolutivo, pero consideramos que sería conveniente tratarlo en otro trabajo de investigación.

## **1.5 Análisis de los contenidos que abordan la selección residuos sólidos y reciclado de materiales en los planes y programas 1993 de educación primaria**

Después del análisis realizado se consideró conveniente revisar los contenidos y la secuencia de las actividades que se refieran a la selección y reciclado de residuos sólidos producidos por la comunidad escolar, en cada uno de los libros de texto, avances programáticos, libros del maestro y Plan y Programa de Estudios de Educación Primaria 1993, de esta forma se logró detectar las siguientes consideraciones:

En el libro del alumno de Conocimiento del Medio de primer grado se encontró que no se marca ninguna actividad ni teórica, ni práctica en el aspecto de selección de residuo sólidos y reciclado de materiales, verificándose la misma problemática en El Avance Programático y el Plan de Estudios.

En segundo grado se detectó dentro de los propósitos del IV Bloque, titulado “La localidad” un contenido que se relaciona con la recolección de residuos sólidos, donde se pretende indagar y conocer algunos de los problemas de deterioro ambiental, identificando las causas que los generan y proponen que el alumno participe en actividades para la preservación del medio ambiente.

Dentro de esas actividades, específicamente en el libro del alumno en la página 92, se introduce al niño en conceptos como cuidado del suelo y la función que realiza éste en el ecosistema. Se encuentran actividades que hacen reflexionar al educando sobre la importancia de no tirar residuos sólidos en el suelo por el perjuicio y alteraciones que se le puede causar. Se recomienda la actividad de seleccionar los residuos sólidos en 5 grupos que son; papel y cartón, vidrio, fierro y aluminio, plástico y por último restos de alimentos. Consideramos que esta clasificación es muy completa, debido a que abarca todos aquellos residuos que la comunidad escolar

---

podiera producir, además de que es una actividad práctica, propiciadora de conocimientos significativos.

En tercer grado encontramos dentro del Bloque I, titulado “Todos usamos y desecharnos cosas” en el Eje Temático “El ambiente y su protección”, propósitos relacionados con la selección, reuso y reciclado de residuos sólidos, tales como:

- Reflexione acerca de la importancia del uso racional de los recursos naturales.
- Identifique la procedencia y el destino de los desechos que se producen en el hogar y la comunidad.
- Identifique la basura orgánica e inorgánica.
- Comprenda que la reducción de la cantidad de desechos que se generan, junto con la utilización y el reciclamiento, son maneras de preservar los recursos naturales.

Trasladándonos al libro de texto del alumno localizamos conceptos como; origen de los desechos, destino de los desechos, ruta de la basura, basura orgánica e inorgánica, reciclar, cantidad de basura producida por personas de la ciudad, selección de residuos sólidos, impacto de los residuos sólidos en diferentes ecosistemas, entre otros. También se sugieren actividades prácticas, entre las que destacan la selección de residuos sólidos en basura orgánica e inorgánica, se proponen algunas actividades de reuso de materiales como cajas de cartón y botes de aluminio, con esta experiencia se presenta al alumno el concepto de las “Tres Erres” (Reducir, Reciclar y Reutilizar). Es importante señalar que si bien se introduce el concepto de basura orgánica e inorgánica, se sigue con la clasificación expuesta en segundo grado y se anexa materiales textiles que aunque este tipo de materiales no se produce como residuo sólido en las escuelas, sí se produce en las casas de los alumnos.

En cuarto grado los propósitos, contenidos y actividades se reducen al aspecto de selección y reciclado de residuos sólidos, de igual forma se abordan diferentes

---

conceptos sobre el uso y protección de los recursos naturales. En este grado se identifica en el Bloque V titulado “Pongamos todo junto”, el propósito de relacionar los contenidos básicos que se estudiaron en los bloques anteriores en relación con los Ejes Temáticos; Los seres vivos; El cuerpo humano y su salud; El ambiente y su protección; Materia, energía y cambio; y Ciencia, tecnología y Sociedad.

En la Lección, “Los desechos, consumir y producir objetos”, se manejan algunas interrogantes a partir de que se introduce al niño a pensar que se encuentra en una isla con otro grupo de infantes, donde tiene que reconocer e integrar los conocimientos adquiridos durante el ciclo escolar. Estas interrogantes son como las siguientes ¿Qué tipo de desechos se producirían en tu isla? ¿Qué problemas de salud podrían existir si arrojas los desechos directamente al ambiente? Se muestra una gráfica donde se encuentra una clasificación de los posibles desechos producidos en la isla. Esta clasificación sigue presentando los rasgos principales de la clasificación que se propone en segundo y tercer grado, es decir, papel, latas, vidrio, textiles, plástico y orgánicos, no obstante se observan pequeños cambios, y no se contempla el concepto de cartón ni de fierro, pero aún así consideramos que es muy adecuada.

En quinto grado sucede algo parecido al grado anterior, se exponen temas relacionados con el medio ambiente y su protección, pero son pocos los contenidos y actividades relacionados con la selección y reciclado de residuos sólidos, específicamente en el libro del alumno se retoma el concepto ya tratado en tercer grado de las “Tres Erres” (Reducir, Reciclar y Reutilizar), en la lección “Consecuencias de la transformación inadecuada de los ecosistemas”.

En sexto grado el contenido de selección y reciclado de residuos sólidos no se trata de manera profunda, únicamente se aborda en dos lecciones, pero de manera muy general, en la lección 13 titulada “La contaminación y otros problemas ambientales” se comentan los diferentes tipos de contaminantes y su repercusión de éstos en el medio ambiente, se realiza un ejercicio de comparación entre la producción de

---

residuos sólidos que producen hogares, comercios, mercados, jardines, hospitales y fábricas. En la lección 14 “La renovación permanente de los recursos naturales” trata conceptos como, la utilización de diferentes recursos, los excesos en la producción y el consumo, así como la racionalidad de los recursos naturales, se realizan de igual manera ejercicios de reflexión, considerando el tiempo que tardan los recursos naturales en renovarse.

Un factor que posiblemente contribuiría a cumplir con la expectativas de la selección de residuos sólidos en las escuelas es el de proporcionar infraestructura adecuada para el vertido de estos residuos. La clasificación que se presenta a lo largo de los seis grados, nos parece la más adecuada, es decir, un recipiente para el vidrio, que aunque es un residuo que casi no se produce en las escuelas, debido al potencial de peligrosidad que ofrece; un recipiente para residuos de comida que es uno de los más abundantes en las instituciones de educación; un recipiente para objetos de metal; otro más para plásticos, que aunque existen una gran variedad de ellos, sería muy favorable que desde la escuela ya existiera una primera selección y por último un recipiente en donde verter el papel.

Pero todas las recomendaciones que se han realizado no son suficientes si las autoridades educativas, nacionales, estatales y municipales no ponen de su parte, es decir, de nada serviría que en las escuelas y en los hogares se pudiera seleccionar los residuos sólidos, si el servicio de recolección de basura no lo hace, las autoridades tendrían que comprar o equipar las unidades recolectoras con las características necesarias para cumplir con el objetivo de seleccionar y reciclar, de esta forma no estarían tan preocupadas como hoy en día, buscando más opciones para rellenos sanitarios, si bien el 100 % de los residuos sólidos no puede ser reciclado, la cantidad vertida en basureros sería mínima.

Volviendo al análisis de los libros de texto es importante señalar que en la revisión realizada, en ningún grado se estableció un comparativo entre los residuos sólidos y el costo energético que ocasiona el no hacer un uso adecuado de ellos o el de no

reciclarlos, aunque desde segundo grado se empieza hablar del concepto de energía, consideramos que la Educación Ambiental debe tomar en cuenta aspectos de la termodinámica, sobre todo de flujos y costos energéticos, de esta forma los alumnos comprenderán más fácilmente la repercusión de cada una de sus actividades, por más insignificantes que éstas sean.

No debemos de olvidar que este concepto de física tiene una estrecha relación entre la utilización de los recursos naturales y el deterioro ambiental, consideramos que es necesario analizar el costo ambiental que ocasiona el transporte de energía de un ecosistema a otro, o bien de la degradación de la energía en los procesos de transformación, o de la posibilidad de utilizar procesos como el reciclado y usos eficiente de los recursos naturales como principio amortiguador de la entropía, y sobre todo como uno de los instrumentos de la Educación Ambiental hacia el desarrollo sustentable.

Por tal motivo uno de los principales objetivos de este trabajo de investigación es la de proponer como una herramienta de la Educación Ambiental, un Sistema de Manejo Ambiental en la Selección, Reciclado y Uso Eficiente de Papel, material utilizado y muchas veces desperdiciado en los centros educativos, con esta herramienta y la participación de la comunidad escolar en general, se establecerían las bases para proponer una alternativa real en la selección y reciclado de residuos sólidos en las escuelas de educación primaria.



## 2.1 La historia del papel y primeros materiales de impresión

En esta sección se abordará elementos esenciales del papel como objeto de estudio entre los que se encuentran, su invención, su evolución hasta nuestro días, la materia prima que se utiliza para su fabricación, así como las ventajas y desventajas que encuentra la industria al usarlas, se revisan datos del estado que guarda la industria papelera en nuestro país y se analizan las ventajas que ofrece el utilizar fibra secundaria en la producción de papel. El objetivo de este capítulo es que el lector observe la gran variedad de materias primas de donde se puede elaborar papel y sobre todo el potencial del papel posconsumido como materia prima.

“Fisiológicamente, el *Homo sapiens* no posee nada que lo haga único entre los primates (el género al que pertenece la especie humana). Lo que hace único al *Homo sapiens* es su capacidad simbólica” (SARTORI, 1997).

La necesidad del hombre por representar todo el mundo simbólico del cual se encontraba rodeado (lengua, *mito*, arte, religión), lo llevó a buscar diferentes técnicas y materiales, mediante los cuales, podía manifestar y dejar impresos sus sentimientos e ideas. Considerando siempre que antes de la palabra hablada y escrita, fue la imagen. El antropólogo Arnold Gehlen (1990), menciona que “el lenguaje que el hombre utilizó en un principio representa más sentimientos y afectos que pensamientos o ideas” (GEHLEN, 1990).

De tal manera que los primeros materiales que el hombre utilizó para representar estos sentimientos y afectos fueron muros y techos de cavernas, tal como fue el caso de las *pinturas rupestres* encontradas en la cueva de Altamira, situada en Santillana del Mar, (España) y en la cueva de Chauvet en Ardeche (Francia), elaboradas por grupos de cazadores, en donde, se puede observar algunos animales característicos de esa época, como el *bisonte*, *mamut*, caballo, cabras, antílopes entre otros.

---

Estas pinturas pertenecen al periodo *paleolítico* superior y se considera que tienen una antigüedad aproximada de 15,000 años, sobre la base de pruebas realizadas con *carbono 14* (prueba realizada por antropólogos para determinar la antigüedad de los objetos de origen orgánico e inorgánico encontrados en las ruinas arqueológicas a partir de la *vida media* de este material radioactivo).

Posteriormente en la medida en la que fue creciendo la complejidad de las estructuras sociales y en la medida en la que evolucionó el lenguaje de las diferentes civilizaciones, fue más evidente la necesidad de fijar en otros materiales sus deseos, sentimientos, ideas y pensamientos, a través de *pictogramas* (dibujos que representan palabras o frases), jeroglíficos (imágenes de objetos o signos que representan palabras sílabas o sonidos) y más cercano a nuestra época la palabra escrita.

El barro fue uno de los primeros materiales que se utilizaron para realizar impresiones, lo anterior es confirmado por los pictogramas encontrados en la cultura de Mesopotamia que data de hace seis mil años y que contenían imágenes de ave, buey, espiga de cebada, las cuales se grabaron en tablas de arcilla blandas que luego se cocían en hornos para endurecerlas y conservarlas.

En otras civilizaciones se utilizaba la piedra para imprimir y difundir sus ideas, un ejemplo claro, se encuentra en la cultura de Babilonia, en donde se descubrió grabado en piedra negra el Código de Hammurabi, que data del año 1,700 a.C. Este Código es una compilación de leyes y edictos realizada por el Rey Hammurabi y fue elaborada en una Escritura *cuneiforme*.

Hasta este momento hemos hablado de materiales difíciles de manejar y trasladar a diferentes lugares, este obstáculo era compensado con la duración que presentaban la arcilla y aún más la piedra a los diferentes eventos climáticos, característica que los hizo perdurar hasta nuestros días. A continuación abordaremos la explicación de tres materiales que suplieron al barro y a la roca, en distintas partes del mundo y en diferentes épocas, estos son:

## a) El papiro

En la antigüedad se utilizaron diversas partes del papiro con fines tanto ornamentales como prácticos, entre éstas podemos mencionar la confección de tocados, sandalias, cajas, barcas y *cordelería*. Las raíces secas servían como combustible. La médula del tallo se consumía hervida.

El papiro egipcio se fabricaba a partir de capas celulares de la médula dispuestas de forma longitudinal; sobre ellas se disponían otras orientadas en sentido transversal; el conjunto se impregnaba en agua, se prensaba, secaba y se frotaba suavemente con marfil o con una concha lisa (**Fig.1**). El tamaño de las hojas de papiro oscilaba entre 12.5 por 12.5 cm. y 22.5 por 37.5 cm., y se unían unas a otras para formar rollos que tenían entre 6 y 9 m de longitud. Los egipcios escribían en el papiro en columnas regulares que, en la prosa literaria superaban en raras ocasiones los 7,6 cm. de ancho; en poesía, las columnas solían ser más anchas, ajustadas a la longitud del verso.

Parece que los griegos conocían el papiro egipcio desde principios del siglo V a.C., aunque, según los expertos, el papiro griego más antiguo que se conserva es el *Persae*, del poeta Timoteo, que vivió a finales del siglo V y principios del IV a.C. El uso del papiro para escribir textos literarios pasó de la civilización griega a la romana y se mantuvo hasta el siglo IV d.C. Se cree que en la Real Biblioteca de Alejandría, destruida en el siglo I a. C., había no menos de setecientos mil rollos de papiro.

Vemos como hasta el siglo V a. C. se empezó hacer uso de recursos naturales de una forma más extensiva, para cubrir la necesidad de comunicación y acrecentamiento del legado cultural en las civilizaciones como la egipcia.

## b) El pergamino

Son superficies para escribir, realizadas con pieles de animales, especialmente preparadas y sin curtir, por lo general de ovejas, terneros o cabras. El pergamino se ha venido utilizando desde alrededor del 1500 a.C. Su nombre deriva de la ciudad griega de Pérgamo donde se producía un material especial de gran calidad.

La *vitela* es un tipo de pergamino hecho a partir de pieles de cabras, corderos y terneras jóvenes. El pergamino, material muy duradero, lo utilizaron los pueblos antiguos y medievales para escribir en ellos textos sagrados y literarios. Alrededor del año 200 a.C. fue sustituyendo poco a poco al papiro y aproximadamente entre los años 1200 y 1400 fue asimismo reemplazado por el papel, aunque todavía se emplea en ocasiones especiales para documentos de gran importancia y trascendencia.

El pergamino y la vitela están hechos empleando un procedimiento que consiste en lavar la piel, sumergirla después en una solución de cal para quitarle el pelo, rasparla e igualarla por ambos lados y al final desgastarla por un largo periodo de tiempo con polvos de piedra pómez. Los pergaminos más bastos, procedentes de pieles de animales de más edad, se usan para tambores, *banjos* y *panderetas*. El llamado papel de pergamino, invención moderna, se obtiene al sumergir el papel ordinario sin *encolar* en una solución de dos partes de ácido sulfúrico concentrado y una de agua durante varios segundos e inmediatamente después neutralizar el ácido.

Sin embargo, tanto el papiro como el pergamino resultaban demasiado caros, por lo que se utilizaban más de una vez, cuando el antiguo texto escrito había perdido valor o interés para el propietario, se raspaba un hueso de marfil o conchas muy finas para borrar y se volvía a escribir en esos sitios. Los libros así elaborados se llaman Palimpsestos, que en griego significa “raspar para escribir de nuevo”.

Aunque la actividad anterior no representa los objetivos del reciclado, podemos observar que por la necesidad y el costo de la materia prima, se reutilizaba, lo que lleva a pensar en el uso eficiente de este recurso natural.

### **c) El amatl**

El papel en Mesoamérica era hecho en gran parte de la corteza del *ficus*, una especie de higo silvestre miembro de la familia *Moráceae* o *morera*.

Víctor Von Hagen (1944), en su libro *The Aztec and Maya Papermakers*, menciona que “la familia *Moraceae* o *morera* no sólo proveyó las fibras para el primer papel asiático sino también para el de Micronesia, el de África y el de las Islas Celebes. También de él se deriva la tapa o tela de corteza usada en Polinesia.

En México existen más de cincuenta especies de este árbol conocidas por el vocablo náhuatl de *Amaquahuitl*, (árbol de papel), y por la *toponimia* podemos identificar muchos pueblos que antaño fueron productores de papel, entre ellos podemos nombrar *Amacuitlapilco*, *Amayuca*, *Amatlan*, *Amamitlan*, *Amatepec* entre otros más.

Otro dato es el aportado por Fray Bernardino de Sahagún (1938), en la “*Historia de las Cosas de la Nueva España*”, “describe que en las festividades indígenas, éstos utilizaban trajes y decoraciones simbólicas hechos de carrizos y papel de corteza” (SAHAGÚN, 1938).

Fray Alonso de Molina en el “*Vocabulario en la Lengua Castellana y Mexicana*”, registra más de doscientos vocablos náhuatl relacionados con el papel de corteza y la escritura.

Por tradición la fabricación de papel es realizada por las mujeres, los hombres únicamente proporcionan la fibra, así lo explica (Martí Christensen 1979), en su libro “*Witcherft and Precolumbian Paper*”, además que nos dice que “la corteza con su

fibra o liber se desprende del tronco del árbol, por lo general en primavera antes de la temporada de lluvias, cuando la luna está tierna. Esto se atribuye a razones mágico-religiosas, o por que se tiene la creencia de que es tiempo en el que las fibras están más lechosas y se pueden separar del árbol con mayor facilidad” (CHRISTENSEN 1979).

Las culturas Mesoamericanas ocupaban la mayor parte del papel que producían en vestidos y adornos para eventos de tipo religiosos, pocas personas lo empleaban con fines de comunicación.

El procedimiento que se utilizaba para producir papel en la época precolombina según Martí Christensen (1979), se explica en el (**Anexo A**).

#### **d) El papel**

La mayoría de los autores consultados concuerda que la invención del papel se produjo aproximadamente en el segundo siglo de nuestra era, aunque los que detallan con más precisión el lugar, fecha y proceso son Earl Libby, Rubén Sanjuán Dueñas, y Suárez L.F., todos ellos coinciden en los siguientes aspectos.

En el año 105 de nuestra era, un chino llamado Ts'ai Lun, oficial de la corte imperial que vivía en Wuhan, disgustado por el derroche que significaba emplear la costosa seda como material de escritura, informó al emperador Ho-ti que se podía hacer una sustancia más barata machacando trapos, corteza de morera y bambú, así como las viejas redes de pescar, hasta convertirse en una pulpa. Para honrarlo por tan importante descubrimiento, Ts'ai Lun fue nombrado marqués de Long-Táu y consejero de la corte imperial.

La descripción del método de fabricación, que ha llegado a nuestros días a través de los sepulcros chinos, es por demás interesante, por que al igual que en Mesoamérica es básicamente el mismo que se emplea actualmente en la elaboración de los

papeles hechos a mano, Earl Libby (1981), nos relata que “los tallos de bambú se cortaba cerca del suelo, se escogían en lotes de acuerdo con su edad, y luego se recogían en pequeños atados. Mientras más joven era la planta de bambú, mejor resultaba la calidad de papel que de ella se obtenía.

Los atados se arrojaban dentro de un recipiente con *cieno* y agua, y se enterraban en el fango durante unas dos semanas esto se hacía con el objeto de ablandarlas. Posteriormente se sacaban, se cortaban en trozos de un largo apropiado, y se colocaban dentro de unos *morteros* con un poco de agua, para machacarlos con grandes piezas de madera hasta convertirlos en pulpa. Esta masa *semifluida*, después que se le sacaban las partes más gruesas, se pasaba a un gran recipiente con agua, al cual se le seguía agregando material hasta que toda la masa adquiría la consistencia suficiente para formar el papel.

Entonces se extraía una hoja con un molde o marco de dimensiones adecuadas, el cual se construía con pequeñas tiras de bambú alisadas y redondeadas como alambres; esto permitía que el agua drenara, dejando una hoja de fibras entrelazadas. A cada lado del recipiente se colocaba un horno con un remate inclinado de arcilla. Se ponía entonces una hoja sobre el horno, quitando del borde del molde (*bastidor*), y dejando que el papel en forma plana sobre el horno, al cual se adhería. Luego se quitaba la hoja que se había puesto previamente sobre el horno y el proceso se repetía (**Fig.2**).

Pasando sobre las hojas, después de su proceso inicial de manufactura, una ligera capa de solución de *cola* de pescado o de alumbre, se obtenía un papel más liso. Los papeles finos de escritura se pulían frotándose con piedras lisas” (LIBBY, 1981).

Debemos reflexionar en el proceso de la invención del papel, observamos que surge tratando de evitar el gasto económico que originaba la producción de seda. Y su elaboración empieza precisamente con el reciclado de algunos materiales como

trapos viejos, redes usadas de pescar y bambú, por qué entonces no empezar a tomar esas grandes aportaciones, del reciclado en beneficio del medio ambiente.

## 2.2 Difusión de la invención del papel

Según Rubén San Juan Dueñas (1997), “los chinos guardaron celosamente el secreto de la invención de la fabricación del papel, pero no se impidió que llegara a Kyoto, Japón, hacia el año 610 de nuestra era, introducido por Dokyo, un monje budista, sin embargo, el papel permaneció durante seis siglos como secreto de oriente celosamente guardado, ya para el año 770 d.C. Los japoneses imprimían papel utilizando láminas de cobre, y en el 875 d.C. los chinos establecieron el uso del papel sanitario” (SAN JUAN, 1997).

Autores como Earl Libby, Rubén Sanjuán Dueñas, y Suárez L.F. coinciden en que la propagación de la fabricación de papel fue realizada por los árabes cuando apresaron a unos chinos fabricantes de papel. Existe una pequeña diferencia en cuanto a lugar y fecha en la que ocurrió, dicha aprensión, algunos autores mencionan que fue en Samarkanda en el año 704 d.C. y otros dicen que fue en Turquestán en el año de 751 d.C.

De estos lugares pasó a Bagdad en el año 795 d.C., los árabes introdujeron ciertas mejoras en el arte de la producción del papel, dentro de las cuales destaca la sustitución de trapos de lino por fibras de madera. De Bagdad, el papel pasó a Damasco y el Cairo aproximadamente en el año 900 d.C.

El arte y técnica de hacer papel se esparció gradualmente hasta cubrir la extensa área de influencia musulmana. De Egipto se extendió por el norte de África hasta alcanzar la ciudad de Fez, en Marruecos en el año 1100 d.C. (**Fig. 3**).

Es probable que la propagación de la fabricación de papel en Europa fuera a través de los *cruzados*, quienes visitaron Palestina y Siria durante el siglo XII, de esta



---

manera los moros manufacturaron papel en Europa aproximadamente en el año de 1151 d.C. en las provincias de España (Toledo, Valencia, Cádiz y Córdoba). Una de las importantes mejoras atribuida a los españoles fue el uso de molinos de agua para accionar elementos trituradores, en lugar de la energía manual usada previamente. Hacia esta época, el alambre había reemplazado a los carrizos de los chinos, para los moldes.

La introducción de la industria del papel en Francia probablemente tuvo lugar no mucho tiempo después que en España. En 1189 d.C. Francia tenía una fábrica en Essonnes. Los franceses prosiguieron con el arte de hacer papel con tal destreza y entusiasmo, que pronto estuvieron en posición de surtir, no sólo las necesidades de Francia, sino también de los países circundantes.

Italia al igual que Francia, aprendió de España el arte de la manufactura del papel, por el año 1200. Entre los siglos XIII y XIV, los fabricantes italianos de papel inventaron el arte de fabricar papel con marca de agua, la primera marca efectiva de agua fue una cruz, que apareció por el año 1282 d.C. En 1285 d.C., dicha cruz estaba acompañada por una letra "B", evidentemente para señalar el fabricante del papel. Estas marcas han servido para determinar con gran precisión investigaciones históricas, de dónde, cuándo y quién elaboró el papel.

La primera fábrica de papel en Alemania se erigió en 1336 d.C., habiéndose introducido el arte de esta manufactura probablemente a través de la frontera alemana con Francia. Una de las primeras fábricas se edificó en Nuremberg, y otra Ravensburg.

Inglaterra no hizo papel antes del reinado de Enrique VII (por el año de 1500 d.C.), importando de Francia, España o Alemania, todo el papel que se usaba. La primera fábrica de papel, en este país fue erigida en 1498 d.C. por John Tate.

---

Sin duda el invento que dio gran impulso y difusión a la industria del papel en Alemania y resto del mundo fue la imprenta, realizado por Gutenberg, en Estrasburgo, por el año de 1450 d.C.

### **2.3 El papel en América**

Antes de la conquista los indígenas de Mesoamérica ya utilizaban ciertos tipos de fibras parecidas al papel, conocido como amatl, que utilizaban con mayor frecuencia en ritos y festividades religiosas. Este material no fue tomado en cuenta por los españoles, sino por el contrario, éstos preferían importar el papel desde España. El arte de la fabricación de papel, pasó de Europa y al resto del mundo, casi al mismo tiempo que la utilización de la imprenta.

Fray Juan de Zumárraga narra que “en los primeros años de la conquista, los frailes y conquistadores traían en su equipaje cierta provisión del papel europeo de la clase llamada *marquilla*. Poco después, en pleno avance de la colonización de las nuevas tierras, se haría patente la necesidad de contar con grandes cantidades de papel. Entre 1532 y 1534 d.C., encontrándose Fray Juan de Zumárraga en España, había expuesto al emperador Carlos V la necesidad contar con una imprenta y un molino de papel. Carlos V accedió al ruego y México contó en 1538 d.C. con la primera imprenta del Nuevo Mundo” (SAN JUAN. 1997).

De acuerdo con Fray Bernardino de Sahagún (1938), “el primer libro que se escribió en México fue *La breve y más compendiosa doctrina cristiana en la lengua mexicana y castellana*, escrita y costeadada por Fray Juan de Zumárraga; constaba de doce *fojas*, en tamaño un cuarto, es decir, de 16 por 22 centímetros.

No fue hasta el año de 1580 d.C., que se consigna la existencia en el pueblo de Culhuacán, cercano a la ciudad de México, de un molino y *batán* en el que se fabricaba papel para la Nueva España” (SAHAGÚN 1938).

En los demás países de América sucedió casi exactamente lo mismo que en México, es decir, primero se introdujo la imprenta y posteriormente los talleres donde se fabricaba papel. Por lo pronto en sus inicios el papel requerido por la imprentas era importado de diferentes países. De tal manera que se puede resumir que la expansión de la imprenta en América sucedió como a continuación se describe (**Tabla 2**).

**Tabla 2** Expansión de la imprenta en América.

CIUDAD	PAÍS	AÑO
MÉXICO	MÉXICO	1538
LIMA	PERÚ	1584
LA HABANA	CUBA	1607
SANTO DOMINGO	REP. DOMINICANA	1607
CAMBRIDGE	EE.UU.	1639
GUATEMALA	GUATEMALA	1660
DOCTRINAS	PARAGUAY	1700
SANTA FE	COLOMBIA	1738
RÍO DE JANEIRO	BRASIL	1747
HALIFAX	CANADÁ	1752
AMBATO	ECUADOR	1754

Los datos de esta tabla fueron obtenidos en el libro *Obtención de Pulpas y Propiedades de las Fibras de Papel*, de Rubén San Juan Dueñas.

## 2.4 El papel en la época moderna

Todo el papel que se fabricaba en el mundo, hasta finales del siglo XVIII, se realizaba de manera artesanal, siguiendo la técnica de los chinos de formar hojas en bastidores. Earl Libby (1981), nos comenta “con la revolución industrial se realizaron algunos cambios significativos en la forma de producción del papel, sin embargo éstos no fueron suficientes para abastecer la demanda de este producto. Por lo que fue necesario seguir investigando nuevas fibras, nuevas técnicas de fabricación y nueva maquinaria entre otras cosas, para hacer más eficiente y más redituable esta industria” (LIBBY, 1981).

A continuación se presenta de manera cronológica algunas innovaciones, que a partir de finales del siglo XVIII, hicieron posible la industria papelera de hoy día.

**Tabla 3. Avances en la industria del papel en México y el Mundo.**

1750	Invención en Holanda del molino triturador holandés. Este proceso significó un importante progreso en la industria papelera, pues facilitó la producción de pulpa. La invención holandesa consistía en unas pilas metálicas en las cuales rodaban cilindros cubiertos por cuchillas.
1757	Jacob Christian Schaffer publica en Alemania un tratado de fibras vegetales para papeleros. En esta obra se propone la obtención de pulpa mediante tratamiento mecánico de aserrín y/o recortes de madera.
1774	Karl Wilhelm Scheele descubre el cloro, que es aplicado con cal para blanquear el papel.
1790	La esposa de un fabricante papelerero vierte accidentalmente en la pulpa <i>añil</i> de lavandería, y logra un aparente mejoramiento en la blancura.
1799	El francés Nicolás Louis Robert inventa una máquina continua para hacer papel, y patenta la disposición horizontal plena de tamiz, que es sacudido fuertemente para dotar al papel de gran resistencia. Esta innovación propició en forma inmediata la fabricación de papel a nivel industrial, prefigurando sus características modernas.
1800	Ante la escasez de materia prima para fabricar papel, Mathias Koops registra la patente para el proceso de pulpa usando paja y papel desperdicio (fibra secundaria), se considera el precursor de los sistemas modernos de recuperación y reciclado.
1803	Los hermanos ingleses Fourdrinier, adquirieron la patente de Louis Robert y perfeccionaron la máquina. Desde entonces, esta invención ha sido mejorada. Fundamentalmente consiste en una malla sin fin hecha de fina tela de alambre de bronce atirantada alrededor de un rodillo frontal en el extremo de alimentación, y de un rodillo impulsora unos 15 metros de distancia. La malla se mantiene plana porque corre sobre pequeños rodillos que forman una mesa, así como sobre una de cajas aspiradoras. La máquina Foudrinnier vino a solucionar el problema de la suficiencia del papel, pero al mismo tiempo hizo que el trapo fuera insuficiente como materia prima.
1824	Se instala la primera fábrica de papel del México independiente en los márgenes del río Magdalena, en San Sebastián Chimalistac, la maquinaria se trajo de Estados Unidos, al igual que los técnicos que la instalaron.
1838	Se realiza el primer proceso para fabricar papel a partir de bagazo de caña de azúcar.
1839	El químico francés Anselme Payen trata la madera con ácido nítrico concentrado, con lo que se logra aislar un material fibroso al que llamó <i>celulosa</i> .
1840	Se intensifican los experimentos con madera. Fue en esta época cuando la madera se convirtió en la materia prima por excelencia para la fabricación de papel. Entre las razones para usarla se tenían la relativa disponibilidad, bajo costo, su facilidad en el manejo y almacenamiento, obtención de pulpa de buena calidad y la versatilidad de las propiedades de la fibra de las diferentes especies de madera. En este año existían ya cuatro fábricas de papel en el Distrito Federal que eran; Belén, Loreto, Teresa y Peña Pobre; dos en Jalisco; Atemajac y Tapalpa; Una en Orizaba, y dos en Puebla. Se producía principalmente papel para envoltura e imprenta.

1875	En México se suscita una interesante controversia entre diversas empresas editoras de periódico de la capital insistieron ante las autoridades para que fuera declarado libre de derechos de importación, el papel periódico, dada la escasez y el alto precio en que se obtenía el nacional. Se afirmaba que “no se fabrica el necesario ni su clase corresponde a los adelantos de la época.”
1890	A finales del siglo XIX y principios del XX en México, las principales materias primas para la obtención de pulpa eran los trapos de lino, cáñamo y algodón. En este año se inicia la era de la madera como materia prima celulósica al edificarse la Fábrica San Rafael.
1930	Se inicia a nivel industrial la aplicación del cloro como agente de blanqueo para la pulpa.
1940	Se introduce el peróxido de hidrógeno como agente de blanqueo. En este año se funda la Papelera de Chihuahua.
1952	Se establece en San Cristóbal, ciudad de México en la cual se utiliza bagazo de caña de azúcar, con una capacidad de producción de 20 toneladas de papel al día.
1968	Se instala el primer módulo de Kimberly-Clark en Orizaba, con una capacidad inicial de 28,000 toneladas al año. Fue la primera planta en México en trabajar a base de bagazo de caña con un sistema de recuperación de <i>reactivos</i> .
1977	Se crea el instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara, México, bajo la dirección del ingeniero Karl Augustin Grellmann. Este centro de investigación cuenta con programas académicos de maestría y doctorado.
1995	En Estados Unidos se legisla la utilización del papel desperdicio (reciclado) en la producción de papel.

Los datos de esta tabla fueron obtenidos de Casey, J.P. (1990), Lenz H. (1990), Libby E. (1981) y San Juan D.R. (1997)

En los últimos años la industria del papel ha tenido avances tecnológicos muy importantes que regularmente van dirigidos en beneficio del proceso de producción, sin embargo en ocasiones se ha olvidado de su intervención en los ecosistemas de los cuales extrae la materia prima para su elaboración, actualmente muchos países están modificando procesos que consideran son factores determinantes en la alteración negativa al medio ambiente, desafortunadamente no es así a nivel mundial, esto ocasiona que la industria papelera sea considerada una de las más contaminantes del ambiente.

## 2.5 Clasificación de fibra según su origen

Actualmente la palabra papel tiene una relación muy estrecha con la madera como recurso natural que se utiliza para su elaboración, es importante mencionar que no fue hasta mediados del siglo XIX, “específicamente en 1840 que se intensificaron los

experimentos con madera. Es en esta época cuando la madera se convirtió en la materia prima por excelencia para la fabricación de pulpa y papel” (CASEY, 1990). Antes de este descubrimiento la materia prima que más demanda tenía en la industria papelera eran las plantas no leñosas tales como el algodón, lino, pastos, cáñamo y caña de azúcar, en México no fue sino hasta finales del siglo XIX y principios del siglo XX cuando la Fábrica San Rafael en 1890 empieza a utilizar recursos maderables como materia prima (Véase tabla 2).

Se pudiera pensar entonces que la clasificación de las materias primas para producir papel se puede dividir en dos grupos, es decir, plantas leñosas y no leñosas, pero no es así, Rubén Sanjuán Dueñas en su libro *Obtención de Pulpas y Propiedades de las Fibras para Papel*, nos muestra una clasificación muy completa de las diferentes fibras que se pueden utilizar para fabricar papel.

### **a) Fibras naturales orgánicas**

Dentro de este grupo encontramos todos aquellos recursos de origen vegetal y animal, de los cuales se puede extraer fibra para la producción de papel.

#### 1.- Fibras vegetales.

- Fibras de planta. Algodón, troncos y fibras de tallo.
- Fibras de madera ya sea blanda (*conífera*) o dura (*latí foliada*).
- Fibras de tallo *liberiano*, como lino, yute y cáñamo.
- Fibras de tallo, como cereales, bambú, bagazo y esparto.
- Fibras resistentes.
- Fibras de hojas de cáñamo.
- Fibras de fruta, como el coco.

#### 2.- Fibras animales.

- Seda.
- Lana de oveja.
- Vello de animal. Como el camello, angora y cabra.

### 3.- Fibras minerales.

- Asbesto

## **b) Fibras naturales inorgánicas y sintéticas**

En este grupo encontramos todos aquellos recursos naturales de origen inorgánico, de los cuales también se puede extraer fibra para la producción de papel, en esta clasificación se anexan las fibras de origen sintético.

### 1.- Fibras inorgánicas.

- Fibra de vidrio.
- Fibra de *escoria*.

### 2.- Fibras sintéticas.

- Fibras *poliamídicas*.
- Fibras de cloruro de *polivinilo*.
- Fibras de *poliacrilonitrilo*.

Fibras de poliéster.

La clasificación que realiza este autor acerca de las materias primas que se utilizan como fibras en la industria papelera es muy completa, sin embargo le falta considerar a la fibra secundaria o papel de reciclado, material que representa una posible alternativa de materia prima, que posibilite el no agotar los recursos maderables por un lado y por otro la de aprovechar al máximo los recursos naturales, así como los productos que de ellos se obtienen, más adelante en este mismo capítulo se apuntará la importancia de la utilización de fibra secundaria en la industria papelera, para hacer de los recursos maderables, recursos sustentables.

## **2.6 Las ventajas y desventajas de la utilización de pajas en la industria papelera**

Autores como Casey J.P. (1990) y Conklin F.S. (1974), utilizan la palabra “paja como descripción de todas aquellas plantas no leñosas cuyo tallo se puede utilizar para producir pulpa”. Y consideran a este recursos natural “como una posible alternativa para la obtención de pulpa y papel a partir de fibra de paja sustituyendo poco a poco a la madera, en la medida en que los bosques se reduzcan en todo el mundo” (CASEY, 1990 y CONKLIN, 1974).

Este mismo autor nos menciona algunas de las ventajas y desventajas que la industria de la pulpa y papel encuentra para utilizar las pajas como principal fuente de materia prima.

### **a) Ventajas**

- Las pajas son más baratas que la madera.
- Crecen en zonas incapaces de soportar a los árboles, con lluvias muy reducidas y terrenos de baja calidad.
- Produce un tonelaje anual de paja que oscilan desde un límite inferior de (2.2 a 4.4 TM/ha) hasta un máximo de (18 a 22 TM/ha). El límite sobrepasa el crecimiento anual de cualquier especie de árbol.
- En general las plantas no leñosas se pueden cosechar después de un año o dos de su plantación, lo que al compararlo con lo 10 a 20 años que necesita un árbol para que alcance un tamaño adecuado para su comercio resulta bastante atractivo la utilización de las primeras.
- Se puede cosechar con facilidad.
- Muchas pajas se convierten en pulpa y se blanquean con facilidad.
- Económicamente la paja se traduce en mayores ingresos ya que se suman a los de la cosecha principal.



## b) Desventajas

- Aunque el tiempo para su cosecha es corto, se realiza únicamente en ciertas épocas del año.
- Lo anterior supone una inversión cuantiosa en maquinaria para la cosecha, de la cual mucha permanece ociosa durante el resto del año.
- Las pajas tienden a ser voluminosas por lo que ocasiona problema para su transporte y almacenaje.
- La paja es muy susceptible a la degradación *microbiológica*, sobre todo cuando se humedece, esta degradación puede destruir el potencial de la paja en cuanto a la producción de pulpa en el transcurso de pocos días.
- Por esta razón la paja se tiene que almacenar en lugares techados lo que ocasiona mucho más gastos que la madera, debido a que ésta puede quedarse a la intemperie durante más tiempo.
- En general las fibras de la pulpa de paja son mucho más cortas que las fibras de madera blanda y tienden a causar problemas a la maquinaria.
- Muchos materiales que contiene la paja, tales como la presencia de *sílice* pueden taponar ciertas partes de la maquinaria.

Por tal motivo la mayoría de las fábricas que utilizan madera para producir pulpa, se oponen a experimentar con la paja como fuente opcional de fibra.

Los requisitos anteriores son similares a los que Rubén Sanjuán Dueñas (1997), nos menciona, “desde el punto de vista teórico casi cualquier material vegetal fibroso puede utilizarse en la producción de pulpa para papel, pero debe recalcarse que sólo se aprovechan unos cuantos” (SAN JUAN. 1997). El hecho de que un material vegetal pueda convertirse en pulpa no indica que la planta de donde proviene pueda crecer, colectarse, almacenarse y procesarse de manera económica para hacer viable la operación.

Los autores mencionados, determinan las ventajas y limitaciones de la fibra para la elaboración de la pulpa a utilizar en la fabricación de papel en un sólo aspecto que es el económico, es decir, la obtención de más ganancias a partir de una menor inversión. Olvidándose totalmente de los costos ambientales que a futuro impactan en la sociedad local primeramente y posteriormente la sociedad global.

Dentro de las ventajas y desventajas de las diferentes fibras para la obtención de pulpa, encontramos algunas características indispensables para su producción.

En la tabla cuatro se muestra el rendimiento que ofrece a la industria papelera la utilización de los diferentes recursos naturales en la fabricación de papel.

**Tabla 4. Rendimiento por tonelada de pulpa.**

MATERIA PRIMA	REACTIVO Q. DEL PROCESO	RENDIMIENTO PULPA
PAJA DE TRIGO	SOSA	67%
PAJAS DE ARROZ	SOSA	39%
BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	SULFATO	52%
ESPARTO	SOSA	52%
ZACATE NAIPER	SOSA	44%
BAMBÚ	SULFITO	45%
CAÑAS	SULFITO	DE UN 48% A UN 62%
MADERA	MECÁNICO	70-75%
	SEMIMECÁNICO	65-75%
	SEMIQUÍMICO	70-80%
	QUÍMICO SULFATO	70-95%

Casey J.P. Pág. 612 (modificada)

En esta tabla se observa una de las tantas ventajas que la industria papelera encuentra al utilizar madera como materia prima, en este caso se puede ver que el rendimiento en pulpa por tonelada de este recurso es superior a los demás. Y dependiendo del proceso que se utilice para transformar la madera en pulpa, aumenta también su rendimiento.

En la tabla cinco se realiza un comparativo del tamaño de la fibra de algunas materias primas utilizadas en la fabricación de papel, ésta representa una característica muy importante que debe contener la fibra para que sea apta en la

industria papelera, debido a que existe una relación muy estrecha entre su longitud, diámetro y la calidad de papel que se obtiene de éstas.

Tabla 5. Tamaño de la fibra.

MATERIA PRIMA	LONGITUD PROM. (Mm.)	DIÁMETRO PROM. (u)
PAJAS Y ZACATES	1.1-1.5	9-13
PAJA DE ARROZ	0.5	8.5
TALLOS Y CAÑAS	1.0-1.8	8-20
BAGAZO DE CAÑA	1.7	20
FIBRAS DE HOJAS	6.0-9.0	16-18
BAMBÚ	3.0-4.0	14
MADERAS BLANDAS	2.7	32-43
MADERAS DURAS	0.7-1.6	20-40

Casey J.P. Pág. 618 (modificada)

Por segunda ocasión se puede observar como la madera supera en el tamaño de la fibra a las demás materia primas utilizadas en la industria papelera; si bien las fibras de hoja y el bambú superan la longitud de la fibra de la madera, es en el diámetro donde los recursos maderables superan esta característica.

## 2.7 Características de rendimiento y fibra de las pajas

El estudio de las características físicas y químicas de todas aquellas materias primas, de donde se obtiene fibra para la producción de celulosa en la fabricación de papel es muy amplio; por tal motivo se dará una breve explicación de doce tipos de pajas, las cuales son utilizadas por la industria papelera en la obtención de fibra para la producción de pulpa.

**Bagazo de caña de azúcar.** El obstáculo más importante en la producción de pulpa a partir de bagazo es por consecuencia del elevado contenido de médula en el tallo, la que representa casi un 30% en el peso del tallo. “Las células de la médula no sirven para producir papel, y consumen reactivos químicos en el proceso” (ATCHISON, 1970).

A pesar de la desventaja anterior es un recurso que se sigue utilizando como materia prima para la obtención de celulosa en la producción de papel. En México de acuerdo a datos obtenidos de la Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y del Papel (CNICP), nos muestra la producción de celulosa a partir de bagazo de caña de azúcar y el porcentaje que representa de la producción total de ese año.

**Tabla 6. Producción de pulpa de bagazo de caña de azúcar.**

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PRODUCCIÓN EN T.	239,192	121,275	116.739	122.593	153,956	134,194	182,144	194,705
% DE LA P. TOTAL	42.7	35.3	42.2	29.1	30.1	30.3	34.6	35.8

CNICP, Memoria Estadística, 1999, Pág. 42. (Modificada)

Si bien las cantidades varían según la producción total de celulosa de cada año, el porcentaje utilizado de bagazo de caña de azúcar en la industria papelera, como materia prima tiene una constante del 35.01%; durante los últimos 8 años. Aparentemente este porcentaje sería significativo, si fuera del total de la materia prima utilizable, pero desgraciadamente México tiene que importar la mayor parte de la celulosa que se emplea en la industria papelera, de tal manera que una vez que se analiza la producción total del país más la importada, resulta que la participación de la celulosa de bagazo de caña de azúcar es del 5.8 %, según datos obtenidos de la CNICP, (Memoria Estadística, 1999, Pág. 42).

**Esparto.** “Su fibra es más larga que la mayoría de las plantas de su tipo, y la pulpa es muy apreciada para aplicaciones especiales en la que se requiere buena formación y alta resistencia” (DESHMUKH, 1970).

**Bambú.** “En la India y otros países de Asia se obtienen cantidades importantes de pulpa de bambú. La calidad de la pulpa resulta promedio en relación con otra pulpa de paja. El alto contenido de sílice en el bambú complica su producción” (CASEY, 1990).

**Kenaf.** “Se le ha dedicado un estudio intensivo en Estados Unidos como fuente para obtener pulpa, y puede llegar a constituir una cosecha provechosa para los

granjeros. Por lo general, sus fibras son cortas, y la pulpa casi siempre compite con las pulpas de las maderas duras en la producción de papel” (BAGBY, 1975).

**Trigo, Cebada, Pastos o Zacates.** “En esta categoría se incluyen las plantas semejantes al pasto que crecen de sus *simientes*, pero cuyos tallos se cortan, se queman, o se utilizan como alimento para ganado. La calidad de la fibra varía considerablemente, lo mismo que su contenido de sílice (la paja de arroz tiene un contenido notablemente elevado de sílice). Las cantidades de paja para producir pulpa, varían según las situaciones locales; actualmente estas pajas no se utilizan para obtener pulpa. Los pastos cultivados para semilla se pueden convertir con éxito en pulpa, y representan una fuente todavía no explotada de fibra para el futuro” (CASEY, 1990).

Haciendo una revisión en la Memoria Estadística de 1999 de la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel (CNICP), encontramos que la producción de celulosa química de paja de trigo o cebada sin blanquear en México es como a continuación se muestra:

**Tabla 7. Producción de Celulosa a partir de paja de trigo y cebada.**

AÑO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PRODUCCIÓN EN T. MÉTRICA	2429	1916	1819	985	115	0	0	0	0	0	0
% DE LA PRODUCCIÓN TOTAL	0.3	0.2	0.2	0.2	0.03	0	0	0	0	0	0

CNICP, Memoria Estadística, 1999, Pág. 42. (Modificada)

Al realizar un breve análisis de la tabla siete, se puede observar que actualmente se ha descartado a la paja de trigo como materia prima para la producción de celulosa, aunque no se menciona el motivo por el cual primeramente la producción va a la baja y posteriormente se deja de utilizar, es muy probable que sean los costos económico o algunas de las desventajas en su producción. La industria papelera debe poner mayor atención en éste y otros recursos, que sustituyan poco a poco a la madera como materia prima.

**Yute, Ramio, Caamo.** “Estas plantas crecen en países subtropicales, producen algunas de las fibras más largas entre las utilizadas en la producción de papel. Su resistencia es considerable y se utilizan en aplicaciones especiales en las que sus propiedades no pueden lograrse mediante pulpas convencionales de madera. Como ejemplo de dichos usos se citan papeles para filtro, papeles para saturación, papeles tisú para condensador, y bolsas para t” (CONKLIN, 1974).

**Lino.** “Con las fibras de lino se puede producir papeles muy delgados con buena formación, resistencia y opacidad. Los ejemplos tpicos de dichos productos son el papel para cigarrillos y el papel Biblia. La pulpa de lino es costosa, pero puede dar ciertas cualidades al papel, no obtenibles con pulpas de madera” (NIKOLOVA, 1975).

**Fibras de Algodón.** “Las fibras de algodón no pertenece a la clase de pulpas de paja, por proceder de las vainas y no del tallo. Las fibras de algodón son demasiado largas y demasiado costosas para su uso en la producción convencional de papel; aún cuando los trapos de algodón constituyen una fuente de materia prima para producir buenos papeles. Las borras de algodón, es decir, las fibras que continúan en la vaina después de haber sacado de ellas las fibras largas para su uso en la industria textil; se aplican en la industria del papel tanto para su conversión en derivados de celulosa, como acetato y nitrato de celulosa, como para producir buenos papeles con contenido de trapo” (CASEY, 1990).

Las materias primas mencionadas con anterioridad no son todas las que se pueden utilizar como alternativa en la producción de pulpa para la fabricación de papel, pero se puede decir que son las más utilizadas por la industria papelera; si bien es cierto existen otro tipo de pajas, también es cierto que no todas cumplen con los requisitos que las empresas imponen.

Hasta el momento únicamente se ha hablado de algunas materias primas alternativas, y no de la fibra secundaria; es decir, el papel reciclado, que es y será

---

una fuente importante de materia prima en la producción de pulpa para la elaboración de papel, nos referimos principalmente al papel post consumido. Aquel que fue utilizado y recolectado.

## **2.8 Producción de papel con fibras secundarias y su clasificación**

Se puede definir como fibra secundaria a cualquier material fibroso que ha sufrido un proceso de manufactura y se ha reciclado como materia prima para la elaboración de un nuevo producto papelerero. Para realizar un buen aprovechamiento efectivo de la fibra secundaria o papel reciclado, es necesario clasificarlo de acuerdo a su calidad y tipo; existen varias clasificaciones a continuación se presenta algunas de ellas:

Realizando comparaciones entre diferentes autores sobre la clasificación de las fibras secundarias podemos resumir que se realizan de acuerdo al requerimiento en la industria papelera y éstas pueden ser:

1.- Entradas directas. “Conocido también como sustituto de pulpa, consiste en papeles blancos sin imprimir, de una blancura razonablemente uniforme. Este papel se utiliza en vez de la *pulpa virgen* blanqueada para producir papeles finos y papeles para publicaciones; se llama de entrada directa debido a que es el resultado de los cortes que se realizan en su producción o bien cuando el papel no cumple con la normas de calidad, éste es reciclado en la misma fábrica sin que sea utilizado para impresión alguna” (CASSEY, 1990).

2.- Papeles de desperdicio mezclados. “Contienen varias calidades de papel que no se limitan en cuanto al contenido de fibra. El papel de desperdicio mezclado se utiliza para tejados y para tejas de asfalto, en la capa central de los cartones múltiples, para cajas, muros secos estructurales y cartones comunes de bajo costo” (SAN JUAN, 1997).

---

3.- Desperdicio corrugado. “Contiene superficies exteriores kraft con recubrimiento doble y un centro ondulado. Incluye también los cortes corrugados con recubrimiento doble y los contenedores o cajas corrugadas, a este tipo de papel también se le llama fibras oscuras y fuentes de pulpa kraft. Las principales fuentes son las cajas de cartón corrugado (DKL, Double Kraft Liner, OCC, Old Corrugated), sacos, papeles de envoltura” (CASSEY, 1990).

4.- Papel con tinta. Este tipo de fibra se subdivide en los siguientes grupos:

- a) “Papel impreso de diferentes colores, este tipo de fibra está compuesto por libros de texto, revistas, carteles, cartulinas impresas, los cuales se pueden tratar en un proceso de destintado que elimina el color, la tinta de impresión y las impurezas. Este papel se utiliza para la producción de papeles finos, sobres y todos los tipos de papeles tisú que integran los productos para el consumidor” (CASSEY, 1990).
- b) Fibras blancas o Papel Bond Blanco de archivo. Las principales fuentes son papeles de escritura y papel de impresión usados generalmente para correspondencia comercial y productos de impresión de alta calidad, en este tipo de papel se encuentra el que se utiliza regularmente para impresión en las oficinas y escuelas; por las fibras que lo componen, después del papel de entradas directas es el más cotizado por los centros recolectores, en México en el mercado de papel se le conoce como archivo muerto, un requisito indispensable para su compra es que no tenga impurezas metálicas, como grapas, clips, espiral entre otras cosas, las hojas de cuadernos entran en esta clasificación.
- c) Periódicos. Formado por periódico en pacas, escogidos, frescos y secos, no quemado al sol y sin incluir papeles de revistas, papeles blancos, excedentes de prensa y papeles distintos de los de periódico.



---

Los métodos más aplicados para la producción de pulpa a partir de fibras secundarias, son básicamente dos:

- 1.- “Un sistema puramente mecánico, en el que interviene el empleo de desbaratadores, cernidores y separadores *centrífugos*.
- 2.- Una combinación de sistemas químicos y mecánicos, en la que los productos químicos se utilizan en la etapa de producción de pulpa para eliminar la tinta y otros contaminantes” (SAN JUAN, 1997).

La utilización de fibra secundaria como materia prima en la industria papelera, trae consigo una gran cantidad de ventajas como lo expone el Depto. Of Engineering, City Newark Washs, D.C., Texas Natural Resource Conservation Comission, 1995, el cual nos explica que para producir una tonelada de papel se necesita:

- 17 árboles de 20 centímetros de diámetro.

Debemos considerar las especies de animales y vegetales que conviven con estos 17 árboles.

Federico Bolaños (1990), nos dice “se debe tomar en cuenta que la cantidad de árboles está ligada en una relación directamente proporcional con el reabastecimiento de los *mantos acuíferos* y con la producción de oxígeno.

Otro aspecto a considerar es que entre menos vegetación exista en los bosques es menor la filtración y mayor la erosión fluvial, aumentando de esta manera la *desertificación*.

Los cambios climáticos en la localidad en la que se deforesta son más bruscos debido a que los bosques ayudan a ser *termorreguladores* dentro del clima local y global” (BOLAÑOS, 1990).

- 8,204 Kw. /hr.

Esto ocasiona contaminación atmosférica, ya que para producir electricidad en la mayoría de las grandes ciudades se quema combustibles fósiles para mover las *termoeléctricas*.

- a) 98 Kg. de cal.
- b) 163 Kg. de sal en trozos.
- c) 35 Kg. de sosa.
- d) 90,888 lts. de agua.
- e) *Caolín*, ácido sulfúrico y cloro.
- f) 38 Kg. de contaminantes que se dirigen al aire.
- g) 16 Kg. de contaminantes que se emiten al agua.
- h) 80 Kg. de contaminan que se emiten a los suelos.

Materiales que se ahorran si se recicla una tonelada de papel.

- 17 árboles de 20 centímetros de diámetro.
- 26,000 litros de agua.
- 4,100 Kw. /hr.
- Disminución de contaminantes de cloro, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- Disminución de 2 metros cúbicos en el relleno sanitario.
- Tienen posibilidad de reciclarse de 5 a 6 veces.

## **2.9 La producción de fibra secundaria en México en los últimos años**

El papel reciclado o fibra secundaria se viene utilizando desde hace mucho tiempo, en 1800 se patenta el proceso de pulpa utilizando paja y papel desperdicio, por Mathías Koops considerado el precursor de los sistemas modernos de recuperación y reciclado (Véase Tabla 3). De hecho la industria papelera nace con las fibras de

recuperación, si bien no en su totalidad papel desperdicio, “antes del siglo XIX los trapos fueron uno de los primeros materiales que se utilizaron como fibra secundaria para producir papel, sin embargo, hoy los trapos y la borra de algodón son únicamente una parte relativamente reducida de la totalidad de la materia prima utilizada para producir papel, debido tanto a su escasez como a su alto costo, en comparación con la madera” (CASEY, 1990).

La tecnología para hacer más eficiente la producción de pulpa a partir de fibra secundaria no ha crecido a la par con la de la industria del papel, no es sino hasta estas últimas décadas cuando la industria del reciclado empieza a tener auge y grandes expectativas para los próximos años.

Según la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, México es uno de los países que su industria papelera se basa principalmente en el consumo de fibra secundaria como materia prima. Haciendo un resumen del consumo de materias primas fibrosas en 1999 por la industria papelera, encontramos que de Celulosas Química de Madera, Celulosa Química de Plantas Anuales y otras Celulosas se utilizaron 933,849 toneladas métricas, de las 4,385,732 toneladas métricas que fue el consumo total de ese año, la materia prima restante es fibra secundaria, es decir, 3,451,883 toneladas métricas.

Lo anterior se traduce en que del total de la materia prima utilizada en la industria papelera en México en 1999 el 78.7% es fibra secundaria, es decir papel reciclado. Esta tendencia ha aumentado poco a poco de acuerdo con los siguientes datos:

**Tabla 8. Porcentaje utilizado de Fibra Secundaria en la Industria Papelera como materia prima en México.**

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
% DE F.S. EN LA P. T.	67.8	70.1	72.9	73.7	78.9	78.3	78.6	80.2	80.0	78.7

CNICP, Memoria Estadística, 1999, Pág. 43. (Modificada)

Independientemente de que la información anterior nos muestra que la utilización de fibra secundaria como materia prima en la industria del papel es de aproximadamente 75.9 % en promedio de los últimos diez años, al realizar un

análisis de mayor profundidad encontramos que este papel que se recicla, no todo es recolectado en nuestro país, es decir; importamos una gran parte de fibra secundaria de otros países principalmente de Estados Unidos, a continuación se muestra una tabla en la que se indica el consumo de fibra secundaria y la importación de esta materia prima:

**Tabla 9. Importación de Fibra Secundaria.**

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999
CONSUMO	2,547,179	2,740,260	2,951,539	3,278,189	3,395,376	3,451,883
IMPORTACIÓN	1,087,016	1,108,329	1,255,214	1,405,958	1,432,180	1,348,723

CNICP, Memoria Estadística, 1999, Pág. 48. (Modificada)

Como se puede observar las importaciones de fibra secundaria aumentaron de 1994 hasta 1998, pero en 1999 las importaciones de esta materia prima disminuyeron.

La tabla anterior coincide con los datos que muestra Pulp and Paper Internacional (Pulpa y Papel Internacional), julio 1999, en donde colocan a México en segundo lugar, después de Dinamarca en la utilización de Fibra Secundaria como materia prima en la industria papelera. Si bien no se encuentra en la misma posición en cuanto a la recuperación o recolección de fibra secundaria, los esfuerzos que se tienen que realizar para alcanzar los primeros sitios tienen que surgir de todos sectores de la población, es por eso que la propuesta ambiental de este trabajo de investigación va encaminada a poner en práctica, Sistemas de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente y Recuperación de Papel en Escuelas Primarias en el Municipio de Naucalpan, Estado de México,

### 3.1 Origen de los Sistemas de Manejo Ambiental

En este capítulo se presentan los elementos necesarios para descifrar y sustentar la operación de los Sistemas de Manejo Ambiental, es aquí donde se encuentra su definición, se revisan su orígenes, se analizan sus características y se establece una estrecha relación entre los principios de Educación Ambiental y los principios que rigen a los Sistemas de Manejo Ambiental, de manera más específica se determina la ventaja de la utilización de Sistemas de Manejo Ambiental en recuperación de fibra secundaria.

Los antecedentes del programa de Sistema de Manejo Ambiental; en nuestro país, se inician en 1997 cuando la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP siglas utilizadas hasta el año 2000 ), a través de la Unidad Coordinadora de Análisis Económico y Social (UCAES) y, posteriormente de la Subsecretaría de Planeación, comenzó a explorar las posibilidades de disminuir el impacto negativo en el ambiente que generaban los residuos sólidos de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, provocado por sus actividades cotidianas.

Partiendo de este principio surgieron propuestas para el cuidado del medio ambiente. Sofía Cortina (2000), nos dice “de este modo, se propuso a la Oficialía Mayor responsabilizarse de apoyar la instrumentación del Programa de la Administración Integral *Sustentable* (PAIS), que contemplaba acciones de *reuso* y *reciclaje* de papel, compra de productos con menor impacto ambiental y ahorro de energía.

Dicho Programa fue adoptado por la Oficialía Mayor bajo el Nombre de Programa de Administración Sustentable (PAS); algunos de los resultados más relevantes fueron: el cambio de sistemas de iluminación por soluciones *ecoeficientes* en el edificio sede, así como la integración de algunos materiales de papelería” (CORTINA 2000).

De manera paralela, en la Administración Pública Federal (APF), se llevaban a cabo

---

otros esfuerzos significativos estableciendo acciones que facilitarían la puesta en marcha de los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA).

El contexto internacional también favoreció la incorporación de los SMA en el sector público federal mexicano. Las recomendaciones emanadas de la evaluación del desempeño ambiental 1997 que la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE), formuló para México, generaron un ambiente propicio para iniciar programas como el de mejora ambiental del desempeño del gobierno.

Esto a su vez se vio influido por las recomendaciones emitidas en 1996 por el consejo de esta misma organización, en donde se recomendaba a todos sus países miembros, la incorporación de políticas que permitieran mejorar en el desempeño ambiental de sus gobiernos.

El interés de la SEMARNAP en la materia, así como en el contexto internacional, favorecieron el establecimiento de procesos de cooperación entre la SEMARNAP y organizaciones internacionales, tales como la Agencia de Medio Ambiente de Canadá (Uno de los países más avanzados en la materia) y la OCDE. Ello a su vez promovió procesos internos de colaboración *intersectorial*.

En 1998 la SEMARNAP formó un comité orientado a promover el Manejo Ambiental en las instituciones públicas, en el que participaron el banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, la Comisión Nacional de Ahorro de Energía (CONAE), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Secretaría de la Contraloría y desarrollo Administrativo (SECODAM) y Petróleos Mexicanos (PEMEX)" (Ibíd. CORTINA 2000).

Como se mencionó previamente, a través de los foros promovidos por la OCDE, los países miembros identificaron la necesidad de colaborar a nivel internacional en torno a la instrumentación, medición y evaluación de políticas conducentes a una mejora en el desempeño ambiental de los gobiernos.

De esta manera México y Canadá tuvieron acercamientos, en gran medida motivados por la existencia del acuerdo de libre comercio en la región de Norteamérica, que condujeron a que en 1998 se comenzara un proceso continuo de colaboración en la materia. Dicha cooperación ha sido una de las piezas más importantes para la construcción del Programa de Sistemas de Manejo Ambiental, ya que la Agencia del Medio Ambiente de Canadá (Environment Canadá), lleva más de diez años con la instrumentación de los SMA.

La colaboración se ha transformado en un proceso cotidiano que va desde el establecimiento de posiciones comunes para negociar en la materia frente a la OCDE, hasta la transferencia de información de buenas prácticas.

A continuación se presentan las reuniones y ayuda mutua entre la Dirección del Programa de Sistemas de Manejo Ambiental de la Coordinación de Asesores de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental y la Agencia del Medio Ambiente de Canadá, a partir 1998.

**Tabla 10. Antecedentes y oportunidades de cooperación con Canadá**

1998 OCTUBRE	Realización del Primer Foro Anual sobre Sistemas de Manejo Ambiental en el Sector Público organizado entre ambas instituciones.
1999 AGOSTO	Realización del segundo taller anual sobre Sistemas de Manejo Ambiental en el Sector Público (Guanajuato), organizado entre ambas instituciones y el gobierno del estado
2000 MAYO	Establecimiento de una postura conjunta en la primera reunión anual de la OCDE, con el fin de promover el tema de mejora en el desempeño ambiental del gobierno.
2000 JUNIO	Realización del Tercer Taller Anual sobre Sistemas de Manejo Ambiental en el Sector Público (San Luis Potosí), organizado por ambas instituciones y el Gobierno del Estado.
2000 OCT-NOV.	Visita de una delegación del gobierno mexicano a Environment Canadá, con la finalidad de transferir nuevas estrategias de manejo ambiental para el gobierno, así como para estimular la colaboración entre ambos países.
2000 NOVIEMBRE	Promoción de una postura conjunta frente al EPOC-OCDE en materia de sistemas de manejo ambiental y mejora en el desempeño ambiental del gobierno.

Los datos presentados fueron obtenidos de la Carpeta de la Dirección de Sistema de Manejo Ambiental de la SEMARNAP, en la sección OCDE.

---

Es de gran importancia señalar que si bien los acuerdos de cooperación de SMA en el sector público tiene sus inicios en 1997 por recomendaciones de OCDE, esta cooperación y sugerencias ya se venían estableciendo desde 1993, tal y como lo muestra la Resolución del Consejo 97-05, de la Comisión para la Cooperación Ambiental.

“El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), firmado en 1993 por México, Canadá y Estados Unidos; estableció la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Integrado por representantes de las partes con rango de gabinete, el Consejo es responsable de supervisar la instrumentación del ACAAN con el apoyo del Secretariado.

El Acuerdo obliga a las Partes a aplicar de manera efectiva sus respectivas leyes y reglamentos ambientales, con el objetivo de alcanzar altos niveles de protección del ambiente y cumplimiento a ellos mismos. El mandato del Consejo incluye promover que las partes cumplan esta obligación, el cumplimiento de leyes y reglamentos, y la cooperación técnica entre las partes para este fin.

En 1995, el Consejo estableció el Programa de Cooperación para la Aplicación de la Legislación Ambiental de la CCA, bajo la conducción del Grupo de Trabajo de América del Norte sobre Cooperación en la Aplicación y el Cumplimiento de la Legislación Ambiental (Grupo de Trabajo para el Cumplimiento de la Legislación), entidad regional de funcionarios de rango superior responsables de la aplicación de la legislación, formalmente constituido por el Consejo en 1996. Durante los pasados tres años, la CCA ha apoyado una iniciativa del Grupo de Trabajo, para analizar la relación entre los SMA, otras iniciativas de cumplimiento voluntario, y el cumplimiento de la legislación ambiental.

La primera etapa de este análisis implicó el intercambio de información entre las entidades con respecto a los SMA públicos y privados, y los programas de cumplimiento voluntario, así como la identificación conjunta de los problemas



---

potenciales relacionados con las obligaciones comunes para la aplicación de la legislación” (CCA 1998).

A pesar de que el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), obliga a las partes a aplicar de manera efectiva sus respectivas leyes y reglamentos ambientales, observamos como en México específicamente la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), no es muy congruente entre la teoría manifestada en ella y la práctica real, inclusive en lugar de reglamentar la puesta en marcha de Sistemas de Manejo Ambiental y las posibles sanciones de aplicarse en caso de no adoptarlos, se premia fiscalmente a las industrias que los establezcan, las demás industrias lo pueden realizar de manera voluntaria sin ninguna obligación.

Un ejemplo preciso es el que se establece en el Artículo 36 del Capítulo IV referente a la Autorregulación y Auditorías Ambientales que a la letra dice “los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y riesgo que generan; así como el grado de cumplimiento de la *normatividad* ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operaciones e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente” (LGEEPA 1996).

Si bien es importante el estímulo económico para aquellas industrias cuyos sistemas de producción tienen un menor impacto negativo en los ecosistemas, es de mucho mayor importancia que sea una obligación de las industrias instalar sistemas de producción de alta tecnología y de uso eficiente de los recursos naturales, así se daría fiel cumplimiento del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.

En la siguiente tabla a manera de resumen se analizarán algunas recomendaciones realizadas por la OCDE a México y los resultados presentados por éste.

**Tabla 11. Compromisos y acciones de la OCDE y México.**

RECOMENDACIONES REALIZADAS POR EL CONSEJO DE LA OCDE PARA EL MEJORAMIENTO AMBIENTAL DEL GOBIERNO.	ACCIONES REALIZADAS POR MÉXICO.
Los países miembros deben desarrollar y aplicar estrategias de mejora continua en el desempeño ambiental de sus gobiernos, mediante la integración de consideraciones ambientales en sus diferentes operaciones, incluyendo los procesos de operación y la toma de decisiones.	México ha seguido la recomendación a través de la instrumentación de los SMA en la APF y en los gobiernos estatales y municipios aislados.
RECOMENDACIONES CONCRETAS	ACCIONES REALIZADAS POR MÉXICO
1.- Identificar metas, establecer objetivos y tiempos para <i>optimizar</i> el uso de energía, agua y materiales de uso cotidiano en sus operaciones, en particular en la reducción, reuso, reciclado y medidas de recuperación.	1.- La publicación de los artículos que se refieren a la promoción de los SMA en materia de ahorro de energía, ahorro de agua y materiales de oficina y consumo responsable, dentro del Acuerdo de Austeridad de la APF requiere de manera obligatoria que todas las dependencias de la APF instrumenten programas tendientes a reducir el impacto ambiental de sus operaciones estableciendo objetivos, metas y tiempos.

Sobre la recomendación anterior es importante señalar que no todas la Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal han cumplido con la puesta en práctica de los Sistemas de Manejo Ambiental en materia de ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua, materiales de oficina y consumo responsable, a pesar de que estamos a casi más tres años después de la firma del Acuerdo que establece el programa de Austeridad Presupuestal de la Administración Pública Federal para el ejercicio Fiscal de 1999, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de febrero del mismo año.

2.- Promover el uso óptimo y eficiente de la conservación de los recursos naturales y minimizar la generación de desechos en el diseño, construcción, y renovación de los edificios del gobierno.	2.- A través del Subprograma de Manejo de Desperdicios se induce a las dependencias y entidades a optimizar el uso de los recursos naturales.
---	---

Después de visitar algunas Dependencias de la Administración Pública Federal, tales como el Instituto Nacional de Ecología, el Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología,

el Edificio del Agua en el Estado de México, la Secretaría de Educación Cultura y Bienestar Social en el Estado de México, los Servicios Educativos Integrados al Estado de México y la propia Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, encontramos que en éstas no se realiza ninguna actividad en beneficio de Manejo de Desperdicios Sólidos en sus oficinas administrativas, lo que nos indica que existen problemas para la aplicación de procesos que permitan mejorar el desempeño ambiental del gobierno.

3.- Establecer e instrumentar políticas para la adquisición de bienes y servicios de bajo impacto ambiental.	3.- El Subprograma de adquisiciones de Bienes y servicios de bajo impacto Ambiental pretende aumentar el número de productos comprados con menor impacto ambiental y aumentar la oferta de bienes y servicios con estas características.
--	--

En la evaluación que realizamos en el año 2000 a un Sistema de Manejo Ambiental operado por la SSEDf, se encontró que la compra de materiales no se realizaba pensando en un bajo impacto ambiental, sino que, se adquirirían de acuerdo al presupuesto y como regularmente eran bajos por ser fin de *sexenio*, no se daba cumplimiento a esta recomendación concreta, por citar un ejemplo en las fotocopiadoras se necesitaba en ocasiones fotocopiar por ambas caras del papel, pero debido a la baja calidad de éste no se realizaba, ocasionando que no se utilizara eficientemente.

4.- Aplicar principios administrativos, y en particular en la ejecución de Sistemas de Manejo Ambiental, en cada estado de desarrollo y operaciones del gobierno.	4.- Se han instrumentado Sistemas de Manejo Ambiental en las operaciones administrativas del gobierno.
5.- Establecer sistemas apropiados para <i>monitorear</i> el progreso y evaluar las estrategias para mejorar el desempeño ambiental.	5.- Se han formulado indicadores de diagnóstico y estratégicos en los temas de energía, agua y materiales de oficina para poder monitorear y evaluar el desarrollo de los programas en las APF.
6.- Aplicar un análisis sistemático y apropiado para una evaluación económico y de impacto ambiental en los procesos para seleccionar: Mayor inversión en proyectos públicos. Instrumentos para el mejoramiento de la	6.- De los programas instrumentados, ninguno ha incorporado esta recomendación.

<i>eficiencia.</i> Tecnologías que promuevan en el desempeño ambiental.	
--	--

Los datos de la tabla anterior fueron recabados de *OECD Environment, Greening of Government: environmentally responsible government operations*, (<http://www.oecd.org/env/efficiency/gog/groecd.htm>)

Estos últimos puntos resumen en gran parte la aplicación y la evolución que tienen los Sistemas de Manejo Ambiental en nuestro país y si se reconoce que no se ha invertido en proyectos, que no se han mejorado los instrumentos de eficiencia, que no se promueven nuevas tecnologías y si no se realiza una evaluación adecuada, quiere decir entonces, que los Sistemas de Manejo Ambiental en nuestro país se encuentran como documentos de escritorio, posiblemente por esta situación en las dependencias antes mencionadas no se han puesto en práctica.

### 3.2 Características de los Sistemas de Manejo Ambiental

De acuerdo con la Secretaría Del Medio Ambiente Recursos Naturales SEMARNAT (siglas utilizadas después del año 2000), define como “un Sistema de Manejo Ambiental al mecanismo a través del cual se incorporan criterios ambientales en las actividades cotidianas y en la toma de decisiones de una organización, con el objetivo de mejorar su desempeño ambiental” (SEMARNAT 2002).

Algunas características que deben tener en cuenta los SMA derivadas de las recomendaciones realizadas por la OCDE y que se encuentran ampliamente explicadas en la tabla 12.

Tabla 12. Sistemas de Administración Ambiental Especificación Guía Para su Uso

1.- La visión sistemática del medio ambiente, reconociendo su integralidad y complejidad de las diversas partes que lo componen, y en un manejo administrativo eficiente.
2.- Los SMA implican ir más allá de programas aislados tales como el ahorro de la energía o la separación del papel; involucran acciones tendientes al cuidado del medio ambiente en los procesos sustantivos de la organización.
3.- Conducen a fomentar una cultura de responsabilidad ambiental entre los trabajadores o participantes, apoyados en la Educación Ambiental introduciendo valores y políticas relativos al cuidado del medio ambiente en la organización, de modo que se reflejen en sus planes estratégicos, operativos, así como en sus labores cotidianas.
4.- Los SMA son procesos dinámicos, lo cual implica que sus fines y medios siempre deben estar sujetos a evaluación. Ello depende de factores cambiantes: la tecnología, el conocimiento y la

cultura ambiental de los miembros de la organización, así como los marcos normativos. En ese sentido, los SMA deben de contar con un conjunto de indicadores que permitan revelar tanto sus avances como los impactos generados.

5.- Igualmente, tales sistemas deben de fundamentarse en enfoques *pragmáticos* y de mejora continua, ya que si se definen como marcos para guiar a las organizaciones a cumplir objetivos de cuidado ambiental, éstos deben de enfocarse en lo que realmente es *factible*, dadas las restricciones operantes, además de que deben construirse a partir de los avances alcanzados.

Tomadas de la NMX-SAA-001-1998-IMNC (ISO 14001: 1996).

### 3.3 Importancia de implementar sistemas de manejo ambiental

La pregunta del ¿Por qué es necesario implementar Sistemas de Manejo Ambiental?, tiene dos respuestas importantes a considerar, la primera que nos proporciona la SEMARNAT es con respecto a la puesta en práctica de Sistemas de Manejo Ambiental en el sector público, la segunda trata de impulsar la puesta en marcha de SMA en organizaciones sociales más sencillas como la escuela y la familia.

1.- La primera respuesta la explica Sofía Cortina (2000), “Existen varias razones que han motivado la decisión de impulsar el mejor desempeño ambiental de las operaciones del gobierno. La primera es el compromiso que el sector público debe tener ante el bienestar de la ciudadanía. Una operación más responsable ambientalmente, implica una reducción del impacto negativo al medio ambiente y un aumento en el bienestar de la población en general. Al final esto se debe a una reducción en las emisiones de contaminantes, tanto en el aire como en el agua y suelo; un consumo más responsable de los recursos naturales escasos y un manejo más adecuado de los desperdicios que conduce a la reducción en la generación de los mismos.

Por otra parte debe enfatizarse que al cumplir con estándares ambientales más críticos, el gobierno motiva, con el ejemplo, a la sociedad para que cumpla y coopere con acciones en el cuidado y uso eficiente de los recursos naturales, que repercutirán de manera positiva en el medio ambiente. En este sentido opera el principio de que el gobierno no puede pedirle a la sociedad que tenga un mayor

---

cuidado del medio ambiente, si él mismo no realiza acciones prácticas realmente significativas en su beneficio.

Aún más debemos considerar que los programas que respaldan una administración gubernamental orientada hacia la sustentabilidad se vinculan con procesos de modernización administrativa y buen gobierno. Esto último se debe a que su establecimiento se construye a partir de dos pilares: consumir menos y de manera más eficiente.

Esto implica no solamente hacer un uso más racional de los recursos con los que cuenta la organización, sino que para lograrlo se precisa una modificación paulatina de la cultura en los procesos de trabajo y en las maneras de medir el desempeño. Lo anterior es importante, porque puede significar desde ahorros económicos hasta el aumento en la credibilidad de la sociedad” (CORTINA, 2000).

Es importante recordar que el sector público es el agente más grande en la economía nacional. Por lo mismo, su responsabilidad no se limita a los servicios y funciones que presta, sino que también se relaciona con los recursos que emplea para ello y el impacto que representa dicha prestación.

SEMARNAT nos indica “para el caso de México, el presupuesto del *sector público* representó más del 12 por ciento de *Producto Interno Bruto* (PIB), nacional en 1999. La planta de servidores públicos en el mismo año se encontraba en aproximadamente 2 millones de personas, lo cual representa alrededor del 5 por ciento de la población económicamente activa del país.

En 157 instituciones de la APF consumen 7 mil 390 toneladas de papel al semestre, lo que equivale a un promedio por empleado de 11.5 kilogramos, se generan aproximadamente 374 mil 300 toneladas de desperdicios al año, lo que equivale a un promedio por empleado de 207 Kg. En 1999 las compras gubernamentales fueron

---

equivalentes a 228,290.9 millones de pesos, de los cuales el 31% correspondieron a bienes, 44% a servicios y 25% a obras públicas. (SEMARNAT, 2002).

Lo anterior, permite reconocer no sólo la magnitud del sector público como consumidor, sino también el tamaño de las posibles implicaciones ambientales que el gobierno puede generar.

Sin embargo, es más propositivo identificarlo como un área de oportunidad importante debido a los enormes beneficios potenciales que se alcanzarían con esta nueva política de Manejo Ambiental en el sector público.

Los objetivos que persigue la puesta en práctica de los Sistemas de Manejo Ambiental en la Administración Pública Federal se resumen en:

- Promover una cultura de responsabilidad ambiental en los servidores públicos del gobierno federal.
- Disminuir el impacto ambiental generado por las actividades administrativas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.
- Fomentar la eficiencia administrativa, a través del consumo racional y sustentable de los recursos humanos, financieros y materiales.
- Generar ahorros económicos mediante la adquisición y consumo de los recursos según las necesidades reales del gobierno.
- Incrementar la confianza de la sociedad en las instituciones gubernamentales, siendo congruentes con el principio de predicar con el ejemplo.

Los objetivos anteriores tienen una estrecha relación con las recomendaciones realizadas por la OCDE y que se encuentran ampliamente explicadas en la NMX-

---

SAA-001-1998-IMNC (ISO 14001: 1996), Sistemas de Administración Ambiental - Especificación Guía Para su Uso (Véase Pág. 45).

2.- La segunda respuesta de la importancia de implementar SMA, la encontramos partiendo de la idea de que si hasta ahora la humanidad estuvo acostumbrada a transitar de un largo periodo de estabilidad aparente a otro de turbulencia relativamente corto, hoy día nos damos cuenta que los periodos de perturbación pueden ser más largos y de difícil transición. De igual manera la humanidad evolucionó hasta nuestros días con la idea de que los recursos naturales eran inagotables y que de alguna manera los *ciclos biológicos* tenían un poder de recuperación interminable, Howard T. O. (1980), nos dice “en los primeros tiempos, en los que el papel que el hombre desempeñaba en el sistema ambiental se basaba en la energía solar, la producción vegetal era muy importante. Y como ésta dependía de la superficie, el uso de la tierra era uno de los principales temas de preocupación del sistema social. Pero el hombre sólo se desenvolvía realmente en una pequeña parte de la superficie terrestre y de flujos de energía del ambiente, de suerte que prevalecían los contrapesos y equilibrios de los sistemas naturales” (HOWARD 1980).

Actualmente la relación energética del hombre con su ambiente ha cambiado, dispone de una mayor cantidad de energía de aquella que la naturaleza es capaz de suministrarle, rompiendo el equilibrio y hasta destruyendo ciclos naturales completos.

De acuerdo a lo anterior la pregunta del ¿Por qué son necesarios los Sistemas de Manejo Ambiental en otras actividades de la vida diaria? Se puede abordar desde dos perspectivas, una ligada a la física derivada de las leyes de la Termodinámica y la otra relacionada con lo ético social basada en el principio de *desarrollo sustentable*:

**a) Principio Termodinámico.-** Al igual que la humanidad vivía erróneamente con la idea de que los recursos naturales eran ilimitados e inagotables, sus conocimientos



---

de la naturaleza en relación con la Física se encontraban inmersos en la Primera Ley de la Termodinámica o Conservación de la Energía que a la letra dice “La energía no se crea ni se destruye simplemente se transforma” olvidándose de alguna manera de la Segunda Ley llamada Entropía la cual puede considerarse como una medida de lo próximo o no que se halla un sistema en equilibrio; también puede considerarse como una medida del desorden espacial y térmico del sistema. Otros autores como Howard T.O. (1980), la definen “como la degradación o pérdida de la energía, explicado de otra forma la segunda ley nos dice que la energía disponible entrante a algún sistema que realice un proceso siempre será menor la resultante” (HOWARD, 1980).

Viéndola en un ejemplo más práctico, la energía solar absorbida por una plantación de papas, más la energía fijada por sus raíces, más la energía suministrada por el campesino en forma de abono, son superior a la energía resultante de todos los productos que las papas brindan a los seres vivos que de ellas se alimentan, es decir, existe fuga o disipación de energía, si esto no fuera así, los ciclos biológicos serían perfectos, algo similar a lo que en ingeniería se llama móvil perpetuo, “ya que podría obtener energía continuamente de un entorno frío para realizar trabajo en un entorno caliente sin coste alguno” (NAREDO, 1993).

Es claro que es imposible tratar de aprovechar el 100% de la energía producida en los procesos naturales, por consiguiente al poner en práctica los SMA se pretende por una parte hacer uso eficiente de los recursos naturales a través del reuso y reciclado entre otras actividades, y por otro lado hacer más práctica la Primera Ley de La Termodinámica en beneficio de los sistemas naturales, que sería transformar la materia ya utilizada, en materia potencialmente utilizable, cuyos beneficios más próximos son el hacer un uso eficiente y racional de los recursos naturales, de igual manera se traduciría en no utilizar de forma desmedida la *energía potencial* almacenada en los bosques, agua y otros recursos naturales, originando con esto una mayor posibilidad de recuperación de los ciclos naturales, así como la disminución en la probabilidad de un caos o desorden ecológico.

**b) Principio ético-social.** Tomando como base el Principio de Desarrollo Sustentable como se presenta en el Informe “Brundtland” que a la letra dice “Es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias” (NUESTRO FUTURO COMÚN, 1987). Bajo este principio todas las acciones de uso eficiente de los recursos naturales y de reciclado de los mismos, nos llevarán primeramente a subsistir como especie y posteriormente a potencializar la existencia de futuras generaciones.

### **3.4 Los Sistemas de Manejo Ambiental y la industria papelera en México**

Al analizar el Capítulo II del estado que guarda la Industria Papelera en México y observar en la tabla 8 los datos que especifican la cantidad de papel reciclado que importamos, principalmente de Estados Unidos, consideramos importante poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental en la recuperación de papel, en las diferentes actividades que se realizan en este país, para recuperar dentro del bosque urbano la mayor cantidad de fibra secundaria para reciclar y de esta manera apoyar a la Industria Papelera a no depender tanto de otros países, y con ello contribuir en los beneficios ambientales explicados con anterioridad.

Debemos partir de la idea que a nivel mundial los pronósticos para la industria del papel reciclado en México no son nada alentadores, tomando como referencia que durante la Semana del Papel celebrada a finales del mes enero de 1998 por la Asociación Canadiense de Pasta y Papel (CPPA), la compañía Weyerhaeuser Recycling, suministradora de papel recuperado para las fábricas de papel en todo el mundo, expuso su percepción del mercado actual y lanzó sus previsiones para los próximos 10 años.

Pete Grogan (1998), pronostica, “que se espera que el papel recuperado en todo el mundo crezca hasta 200 millones de toneladas al año para el 2010. Esto significa

---

que como industria necesitamos recuperar al menos la mitad de todo el papel usado en cualquier parte del mundo” (GROGAN 1998).

Pete Grogran, Market Menager de la compañía, piensa que la industria cambiará rápidamente a principios de este nuevo siglo, siguiendo 3 grandes tendencias globales:

Megatendencia 1.- Sistemas de recogido diseñados para la recuperación más que para su vertido (disposición Final).

Megatendencia 2.- El vertido de papel como basura será inaceptable en el nuevo siglo.

Megatendencia 3.- Habrá más comercio internacional de papel reciclado que nunca antes en la historia.

El mismo artículo de la Revista (El papel) menciona que el pronóstico para México es que su Industria Papelera seguirá dependiendo mucho del papel recuperado de los EE.UU. Especialmente en los grados de papel de oficina para la producción de *embalaje* y tisú con contenido de reciclado en este mercado y menciona además que los países sudamericanos incrementarán sus niveles de recuperación y con el tiempo habrá más de un país exportador de papel recuperado, que inicialmente irá destinado al mercado asiático.

Teniendo en cuenta este pronóstico se ve la importancia de emprender acciones dirigidas a la recolección de papel para reciclar y contribuir a que la industria papelera sea *autosuficiente* en el abasto de materia prima, por otra parte y debe considerarse como la más importante, es la de empezar a cosechar los beneficios ambientales que se presentan en el tema 2.8.

### 3.5 La Educación Ambiental y los Sistemas de Manejo Ambiental

No se debe de perder de vista que el problema del deterioro ambiental es un problema *multifactorial* y que por lo tanto la solución de éste se encuentra en diferentes áreas del conocimiento como la política, lo filosófico, lo social, lo económico, lo biológico, lo cultural, entre otros, de ahí que los SMA representan una herramienta más, contra la lucha del deterioro ambiental y el logro del desarrollo sustentable, por tal motivo deben de apoyarse de manera definitiva desde una área de construcción de conocimiento que aborde la problemática ambiental desde una perspectiva *interdisciplinaria*, características propias de la Educación Ambiental.

En la siguiente tabla se retomarán algunos de los principios que rigen la Educación Ambiental, emanados de las Conferencias de Estocolmo, Tbilisi, Río de Janeiro y Tesalónica, abordados en el Capítulo I, colocados en estrecha relación con los principios de los Sistemas de Manejo Ambiental, de esta forma lograremos observar la gran coincidencia que existe entre ambos objetivos

Tabla 13. Relación entre los principios de los SMA y la Educación Ambiental.

PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE MANEJO AMBIENTAL.	PRINCIPIOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumir menos y de manera más eficiente. Esto implica no solamente hacer un uso más racional de los recursos con los que cuenta la organización, sino que para lograrlo se precisa una modificación paulatina en la cultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en los individuos un sentido ético-social ante los problemas del medio, que lo impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento (Tbilisi, 1977).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el consumo responsable a través de la disminución en la tasa de consumo de bienes e insumos utilizados en las organizaciones, así como por medio de la sustitución de bienes y servicios con menor impacto ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner especial énfasis en la importancia de la capacitación del personal encargado de adoptar decisiones en las distintas esferas y niveles de responsabilidad (Tbilisi, 1977).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover una cultura ambiental dentro los miembros de dicha organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Educación Ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles y en el marco de la educación formal y no formal (Río de Janeiro, 1992).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir y manejar adecuadamente los desperdicios generados por los miembros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar la adquisición de una amplia gama de destrezas y habilidades</li> </ul>

de la organización.	científicas y tecnológicas, así como de otras fuentes apropiadas de conocimiento, por parte de todos los miembros de la sociedad, según sus modalidades y en distintos grados de complejidad, para la prevención y resolución de problemas ambientales (Río de Janeiro, 1992).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilizar a los miembros de la organización para que estas actividades se realicen en todos los ámbitos de su vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Educación Ambiental debe ser un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella (Estocolmo, 1972).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los miembros de la organización vean en las acciones de los Sistemas de Manejo Ambiental ventajas económicas, sociales y sobre todo de impacto ambiental positivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Educación Ambiental debe tener en cuenta el medio natural y artificial en su totalidad: ecológico, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético (Estocolmo, 1972).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los miembros de la organización realicen sus actividades utilizando la energía y recursos indispensables y que con esta misma sensibilización manejen su actuar en todos los espacios donde se desenvuelven diariamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Educación Ambiental debe tener una perspectiva <i>holística</i> enfocando la relación entre el ser humano, la naturaleza y el universo de forma interdisciplinaria (Río de Janeiro, 1992).</li> </ul>

Si bien la relación entre los Principios de Educación Ambiental Y Sistemas de Manejo Ambiental tienen una amplia coincidencia, no debemos pensar en éstos como un sustituto de la Educación Ambiental. Es importante resaltar que los Sistemas de Manejo Ambiental en la recuperación de fibra secundaria en escuelas de educación primaria en Naucalpan, representan una herramienta alternativa teórico-práctica, sobre todo práctica, elemento poco presente en la conceptualización de la Educación Ambiental. Y que su construcción y puesta en práctica serán la base de otras iniciativas que surgirán en un futuro próximo.

Estas herramientas e iniciativas son una posible solución a la problemática ambiental que viven nuestras comunidades, nuestro país y el planeta en general, solución que beneficiaría de manera determinante a todas las generaciones de seres vivos que habitan actualmente esta nave llamada Tierra, además que la utilización de estas iniciativas y herramientas prácticas, a largo plazo eleva el porcentaje de posibilidades de subsistencia de futuras generaciones y de todas aquellas especies que cohabitan con los seres humanos y que actualmente se encuentra en peligro de extinción.

## **4.1 Origen del Programa Uso Eficiente de Papel en Oficinas de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el D.F.**

En este capítulo se analiza un caso específico de Sistema de Manejo Ambiental en la recuperación de fibra secundaria en oficinas, que se encuentra operando en la SSEDF, en una breve reseña se destaca su origen, sus objetivos, sus estrategias, su operatividad y como parte fundamental, se analizarán los datos obtenidos de la evaluación que se realizó en 15 Direcciones Generales de esa dependencia en el año 2000. La finalidad de este apartado es la de mostrar al lector que las actividades reseñadas en este estudio de caso pueden ser utilizadas en otras experiencias similares, tal y como se realiza en la propuesta ambiental que esta tesis pone a consideración.

Los Sistemas de Manejo Ambiental para la Administración Pública Federal (APF), tienen su origen, en las recomendaciones de OCDE, como ya se explicó en el capítulo anterior y posteriormente se concretaron en el Acuerdo que establece el Programa de Austeridad Presupuestaria de la Administración Pública Federal para el ejercicio Fiscal 1999, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 22 de febrero de 1999. Este Acuerdo establece los lineamientos y estrategias generales para fomentar el Manejo Ambiental de los recursos en las oficinas administrativas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal – publicado en el Diario Oficial del 26 de marzo de 1999. Este Acuerdo es firmado Siendo Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), JULIA CARABIAS LILLO.

Si bien el título de este Acuerdo nos indica una pequeña parte del objetivo que se persigue, es precisamente en el Artículo Tercero de este Acuerdo donde se especifica claramente las metas del programa que a la letra dice; “Las dependencias y entidades deberán procurar el manejo ambiental de sus recursos y materiales cuando debido a su uso se pueda afectar negativamente el equilibrio ecológico, la preservación del suelo, las aguas nacionales, los recursos forestales, la fauna, la

biodiversidad y demás recursos naturales competencias de la Secretaría, así como causar contaminación ambiental” (DIARIO OFICIAL, 1999).

Este programa está enfocado a hacer un uso eficiente de tres recursos muy importantes que se manejan en las oficinas gubernamentales y que son:

- a) Uso eficiente de materiales de oficina, dándole mayor importancia al Uso Eficiente del Papel (UEP).
- b) Uso eficiente del agua.
- c) Uso eficiente de la Energía Eléctrica.

Este uso eficiente se realizará a través de los SMA que proponen desarrollar las actividades que las Entidades o Dependencias elijan en beneficio del programa, así como también las derivadas del Acuerdo (**Anexo B**).

Para el logro del programa en general las Entidades y Dependencias de la Administración Pública Federal (APF), reciben capacitación tanto de la misma SEMARNAP, como de Instituto Mexicano del Tecnología del Agua (IMTA) y de Comisión Nacional Para el Ahorro de Energía (CONAE). Cada entidad y dependencia de la APF debe reportar la formación de su Comité, así como su programa a realizar a SEMARNAP.

De esta manera la SSEDf, reporta a SEMARNAP la formación de su Comité, su programa de acción y lo pone en práctica a finales de 1999 en todas sus Direcciones Generales.

## **4.2 Programa para el uso eficiente del papel en las oficinas de la SSEDf**

El M. En C. Miguel Ángel Santinelli Ramos, responsable de la operatividad del programa Uso Eficiente de Papel en las Oficinas de la SSEDf. Nos explica en la

---

Introducción del Programa Uso Eficiente de Papel en oficinas como la SSEDf, en las últimas décadas ha establecido diferentes acciones, promoviendo de manera determinante la participación a través de la educación en problemas ambientales propios de la Ciudad de México, tales como contaminación atmosférica, manejo de residuos sólidos, uso eficiente de los recursos. Apoyados naturalmente de programas como la Cruzada Ambiental para la Preservación y Cuidado del Ambiente, La Feria Ambiental y El Congreso Ambiental, entre otros.

Siguiendo con estos programas en beneficio del ambiente a finales de 1999 se pone en práctica el Programa Uso Eficiente del Papel (PUEP), en las Oficinas de la SSEDf, para sustentar el programa de Uso Eficiente de Papel, Miguel Á. Santinelli (1999), nos dice “la mayor cantidad de papel que se tira, proviene de las oficinas (aproximadamente el 85%) ya que un oficinista promedio utiliza 700 gr. de papel al día. El papel en oficina es un área clave para llevar a cabo acciones que promuevan una cultura en la cual se satisfagan las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. El 77% del papel de desperdicio generado en las oficinas es reciclable y puede ser reciclado hasta seis veces” (SANTINELLI, 1999).

El programa presenta tres objetivos generales:

1.- Dotación de papel amigable al ambiente. La finalidad de este objetivo es proveer a las oficinas de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el D.F. de papel que goce de características las cuales disminuyan el impacto ambiental que se produce como resultado del proceso de obtención de la materia prima hasta la distribución del producto terminado.

2.- Cambios para hacer eficiente el uso del papel en las áreas de SSEDf. Tiene como finalidad introducir hábitos y valores a los usuarios de papel destinados a transformar su uso en cuatro áreas prioritarias, así como la de fomentar la separación del papel para su reciclado.



3.-Envío de papel a la industria recicladora. Cuya finalidad es garantizar que la SSEDf es responsable del papel de desecho que genera además de impulsar a la industria recicladora y disminuir el impacto ambiental a rellenos sanitarios y áreas forestales.

Estos tres objetivos generales del programa contienen líneas de acción particulares para su logro (**Anexo C**).

Los beneficios que se pretenden alcanzar con el PUEP en Oficinas, según el propio Santinelli son:

- Ahorro de un 86% de agua en el proceso de elaboración de papel, se reduce la contaminación de aguas en un 92%. 1000 kilogramos de papel reciclado salvan 17 árboles.
- Disminución de volumen y costo de la basura que se confina en rellenos sanitarios.
- Disminución de volumen de madera requerida para la producción de papel.
- De tipo económico, estos beneficios surgen de los esfuerzos para la prevención de la generación de basura son ahorros en adquisiciones y en el costo de tirado de la basura resultando en un mejor uso de equipos y materiales que de otra forma sería desperdicios.

Dentro de las estrategias a seguir para el establecimiento del programa se encuentran:

1.- Formación de Comités. Consiste en formar una comisión técnica responsable encabezada por la Coordinación Administrativa de la Oficina del C. Subsecretario y un representante de cada una de las áreas tales como Coordinadores o Subdirectores Administrativos.

2.- Diagnóstico. Se realiza a través de cuestionarios y entrevistas con los encargados de área y visitas a las instalaciones, para obtener información que permitirá implementar líneas de acción a tomar en cada área.

3.- Establecimiento de metas del programa y desarrollo del plan de acción. Cuya finalidad es establecer límites y objetivos dentro del proyecto.

4.- Evaluación y seguimiento. Se llevará un reporte de avances del proyecto que permitirá sensibilizar al personal de los esfuerzos llevados a cabo, así como de los retos que representan las metas a alcanzar.

### **4.3 Contacto con el Programa Uso Eficiente del Papel en Oficinas de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el D.F.**

En la segunda quincena del mes de febrero del año 2000, se invitó a la sexta generación de la Maestría en Educación Ambiental de UPN Unidad 95 Azcapotzalco a participar en algunos trabajos emprendidos por SSEDf, en el área ambiental.

Estos trabajos consistían en evaluar programas ya establecidos por la misma Subsecretaría, dicha evaluación perseguía dos objetivos: el primero de ellos era que los alumnos de la Maestría en Educación Ambiental se verían beneficiados, al poder realizar investigación de campo y del área, en algunos proyectos que se encontraban operando en la SSEDf y vincular este proceso de investigación, con el proceso de elaboración de tesis, el segundo objetivo de este trabajo consistía en brindar apoyo a la SSEDf a través de las investigaciones realizadas, de esta forma se evaluaría desde otro punto de vista los programas ya establecidos.

La invitación fue realizada por el Maestro en Ciencias Miguel Ángel Santinelli Ramos, asesor en el Área Ecológica del Subsecretario de Servicios Educativos para el D.F. Benjamín González Roaro. Dentro de los programas a evaluar se encuentra el de Uso Eficiente del Papel en las Oficinas de la Subsecretaría, el cual tiene una

amplia coincidencia con el proyecto de investigación que presentamos como propuesta al ingresar a la Maestría de Educación Ambiental. De las personas que asistimos a la reunión nos mostramos interesados en el PUEP 7 compañeros.

Las próximas reuniones se realizaron en las oficinas del Asesor del Subsecretario, ubicadas en Insurgentes Sur. Ya específicamente con las personas que trabajarían en el Programa Uso Eficiente del Papel en las oficinas de la SSEDf. En la primera reunión Miguel Ángel Santinelli nos explicó a grandes rasgos las características del Programa y la forma en que se estaba operando, al término de la reunión se pidió investigar algunos aspectos importantes sobre la industria del papel, los fundamentos legales que daban origen al programa entre otras cosas, además de que se elaborara un esbozo de proyecto de tesis, todo esto con la finalidad de ir adentrándonos en el objeto de estudio y de ir relacionando a éste con el trabajo de tesis. En las próximas reuniones de trabajo se analizaron varios puntos importantes del programa de investigación en el que se marcaron los lineamientos, en los cuales que se fundamentaría la evaluación a realizar.

Es importante señalar que conforme avanzaba el tiempo y en las sesiones aumentaba el trabajo a investigar, de los siete compañeros que se comprometieron a realizar la evaluación, desertaron 6 de tal manera que este trabajo representaba para mi un gran reto y una gran responsabilidad, pero con la confianza y ayuda que siempre me brindó Miguel Ángel este reto y responsabilidad se aminoraban.

#### **4.4 Elaboración de herramientas para realizar la evaluación**

Una vez que se conocía el programa, fue indispensable ubicar las Direcciones Generales a evaluar y sus responsables con el objeto de ahorrar tiempo al dirigirme con las personas adecuadas. Mientras realizaba esta tarea, Santinelli en sus reuniones de cada mes notificaba a los responsables de las Direcciones y Coordinaciones de la SSEDf, de la evaluación que se aproximaba. Es importante mencionar que los responsables del PUEP, de cada Dirección y Coordinación

tenían una reunión mensual con Miguel Ángel Santinelli, donde se ventilaban los avances y los problemas que presentaba el programa, además de que entregaban un reporte mensual de las actividades que se ejecutaban en beneficio del proyecto, tanto de aquellas que se proponían por parte de la SSEDf, como de aquellas que emanaban de los Comités en cada una de las Direcciones y Coordinaciones. Era de vital importancia informar del proceso de evaluación, ya que pocas veces se realizaba una actividad de este tipo, por personal externo a la dependencia y de forma física, regularmente las evaluaciones en Educación se hacen a través de documentos escritos y muy pocas veces asiste personal capacitado a evaluar actividades de los programas, de ahí la importancia que existieran los canales de comunicación adecuados con información de las mismas características.

En el (**Anexo D**), tabla 14 se muestra la Dirección o Dependencia de SSEDf a evaluar, el nombre del responsable del PUEP y la ubicación de ésta en la Ciudad de México.

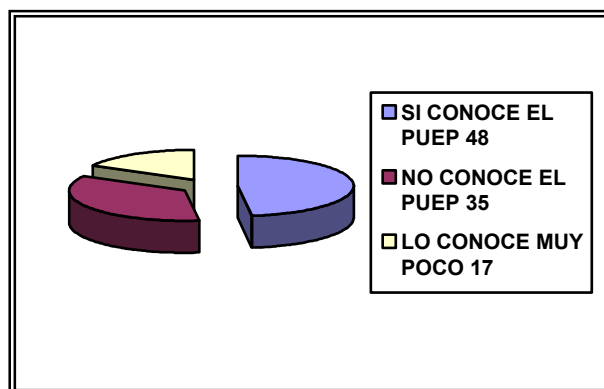
Paralelo a la organización de la evaluación, se elaboró un cuestionario dirigido al personal de oficina (**Anexo E**) y una guía de observación (**Anexo F**), que englobaran los elementos necesarios para determinar en qué aspectos funcionaba adecuadamente el Programa y en cuál era necesario poner mayor énfasis, siempre con el objetivo de mejorar las acciones emprendidas.

#### **4.5 Resultados de la evaluación**

Debo aclarar que si bien los resultados que se presentarán a continuación sobre la evaluación realizada en las 15 Áreas de la SSEDf durante los meses de abril a julio del año 2000, son de forma global en una primera parte, de un total de 300 cuestionarios y 15 guías de observación, posteriormente se realizarán algunas observaciones abordadas de forma particular que son de gran importancia para la evaluación.

## a) Resultados de la evaluación a través de entrevistas.

Con base en los resultados de las 300 entrevistas realizadas, se presentan las siguientes observaciones.



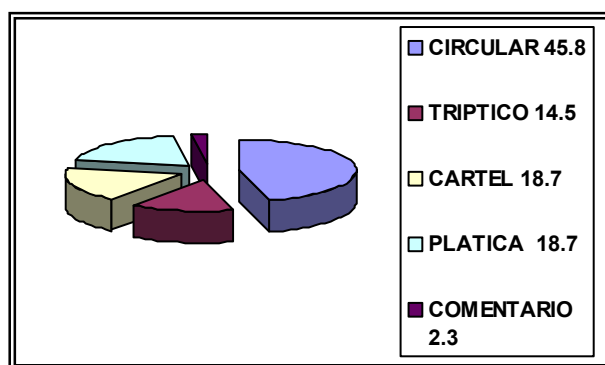
GRÁFICA 1. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 1

En la pregunta uno se detectó que el 48% conocía el programa, 35% no lo conocía y 17% conocía muy poco de él.

Lo anterior a pesar de que se habían visitado las diferentes áreas de la SSEDf en donde se impartió una pequeña plática que explicaba el origen, los objetivos que perseguía el Programa Uso Eficiente del Papel y las actividades que tenían que emprender cada uno de los empleados, esta información se brindó a los representantes (o supuestos representantes) del comité de cada área. La aclaración de supuestos, se deriva de que al realizar la evaluación y preguntar por los representantes del comité y al no saber quiénes eran, la respuesta que ofrecían, es que cierto empleado había asistido a una plática pero no estaban seguros si era el representante del comité, inclusive al platicar con las personas que habían asistido a la asesoría, mencionaban; que se les había invitado a una plática con Miguel Ángel Santinelli Ramos, pero nadie les había informado que ellos formaban parte de un comité.

El objetivo de la plática era que los representantes del comité reprodujeran la información con los empleados de su área, pero los resultados de las entrevistas, nos indican que no se realizó de esta forma.

Sobre la pregunta dos encontramos que los medios de comunicación a través los cuales los empleados se enteraron de la existencia del Programa Uso Eficiente de Papel fueron varios, tal y como lo muestra la siguiente gráfica.



GRÁFICA 2. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 2

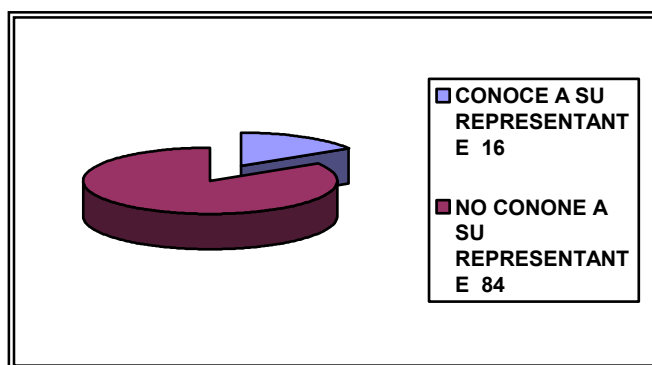
Los datos que nos proporcionan las respuestas de esta pregunta son (Circular 45.8%, Tríptico 14.5%, Cartel 18.7%, Plática 18.7% Comentario 2.3%), tienen una estrecha relación con los comentarios obtenidos de la pregunta uno, es decir, los canales de comunicación no fueron los adecuados, si bien es cierto que el cartel y el tríptico fueron realizados como medios de difusión, éste no era el único medio ni el más adecuado. El tríptico y el cartel tenían la función de apoyar y retroalimentar la información que se debió dar en las pláticas de los representantes del comité con los empleados del área. Las circulares deberían haber realizado la función de respaldo de la autoridad al programa y nunca utilizar a éste como medio de difusión, por lo anterior se deduce que los canales de comunicación no fueron los adecuados.

Con lo que respecta a la pregunta tres encontramos que la actividad que más realizan los empleados para apoyar el programa es la separación y selección de papel de reuso y para reciclar, en cajas de cartón, aunque existen otras acciones que son de gran apoyo al PUEP, como el utilizar el papel de reuso para hacer

borradores de escritos, en algunas áreas existía una persona encargada de elaborar libretas de notas con papel de reuso, en otros casos el papel de reuso se utilizaba para enviar correspondencia interna, sin embargo existían áreas donde el Jefe de Departamento, Subdirector o Director de Área a los cuales no les era grato recibir ni enviar correspondencia en papel de reuso e inclusive tenían papel especial. En las fotocopiadoras eran pocos los empleados que fotocopiaban en papel de reuso, debido a la baja calidad del papel que se utilizaba en las oficinas se atoraba constantemente en las máquinas ocasionando graves problemas.

En otras áreas el papel de reuso era utilizado en la impresión de trabajos realizados en computadora y en otras más era utilizado debido a que no tenían otro material en que trabajar, es decir, por falta de recursos, otros más enmicaban su material didáctico, para utilizarlo el mayor número de veces.

La pregunta cuatro nos hace referencia a que sí el personal, conoce o no al representante del comité y los resultados son como lo muestra la **gráfica 3**.



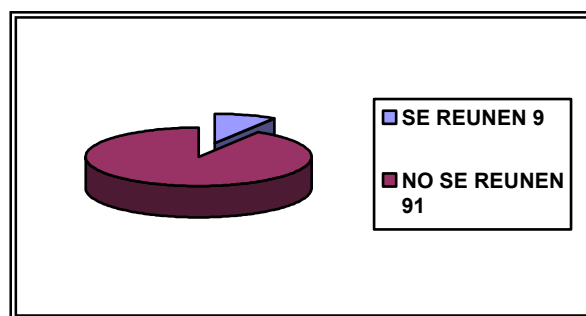
GRÁFICA 3. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 4.

Como podemos observar un 16% contestó conocer a su representante del comité del programa Uso Eficiente de Papel y 84% desconocía a la persona encargada de operar estas actividades.

En la pregunta cinco se cuestiona si el representante del comité realiza reuniones periódicamente para informar al personal en general de los avances y obstáculos

que presentaba el programa, así cómo para recibir nuevas propuestas de actividades que apoyen el programa o bien para dar a conocer los nuevos objetivos y directrices, emanados de las reuniones mensuales en la SSED. Los resultados de esta pregunta tienen una estrecha relación con los resultados de la pregunta 4, ya que si bien algunos comités estaban integrados y daban a conocer sus actividades, otros estaban formados pero no operaban como tal.

Por esta razón el porcentaje es un poco más bajo en comparación con el de la pregunta anterior, obteniendo que un 9% de los empleados entrevistados manifestara que sí se realizaban reuniones periódicas entre los representantes del comité con los empleados y el 91% la respuesta fue negativa, ver **gráfica 4**.



GRÁFICA 4. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 5

Al realizar algunas entrevistas con los representantes de los comités, sobre la causa principal por la que no se realizaban reuniones periódicas con los empleados, encontramos 2 respuestas constantes, la primera hace referencia a la falta de tiempo, causa no creíble o por lo menos, no aceptable debido a que en ocasiones la evaluación empezaba a la 8:30 AM. y el personal que llegaba a esa hora, regularmente se encontraba desayunando, platicando, cuidando a sus hijos, vendiendo, o realizando otras actividades no propias del área, las actividades laborales se regularizaban hasta las 10:00 AM. La segunda respuesta hacía referencia a la falta de apoyo de los mandos medios y superiores, en la mayoría de las ocasiones la persona encargada del Programa era el jefe del Departamento de Recursos Materiales, éste legaba la comisión a otra persona. De tal manera que las personas que aparecen en el Directorio de la tabla 14, como vocales del PUEP a



---

menudo no sabían lo que ocurría en su área de trabajo, con lo que respecta al programa.

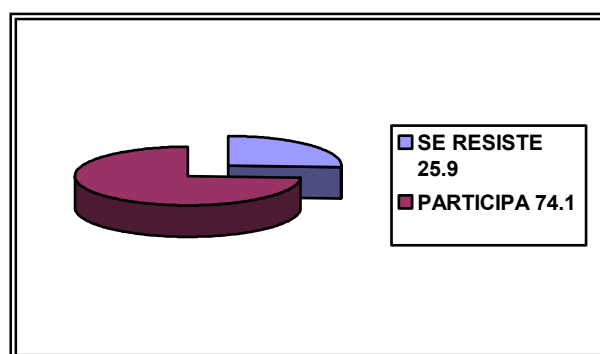
Para reafirmar lo anterior relataré un pequeño ejemplo de lo ocurrido con el Lic. Juan José Martínez Coss vocal de la Dirección General de Extensión Educativa, ubicada en Parroquia No. 1130 4º. Piso, Col Santa Cruz Atoyac, Méx. D.F., en una primera visita a esa área y al presentarme como el evaluador PUEP, me dejaron esperando por más de una hora y al final me indicaron que no se encontraba el responsable del programa, que por lo tanto no se podía realizar dicha evaluación. Pero en el transcurso del tiempo de espera tuve la oportunidad de entrevistar con preguntas simples a algunos empleados, recibiendo como respuesta el no saber absolutamente nada a cerca del PUEP. Al informar a Miguel Ángel Santinelli sobre lo acontecido se pospuso la evaluación de esa área para un futuro próximo.

La segunda vez que se realizó la visita encontramos que se había cambiado ya al representante del comité, me atendieron casi inmediatamente en la oficina del Lic. Juan José Martínez Coss aunque él no estuvo presente en ese momento, se me informó de las actividades emprendidas y el representante del comité aceptó en ese momento que existían vacíos en las actividades de apoyo al PUEP, pero que estaban próximos a resolverlas, posteriormente nos dirigimos a realizar la evaluación a través del cuestionario y de la guía de observación, se empezó por las oficinas del Lic. Juan José Martínez Coss, dando como resultado que en esa área de trabajo no se realizaba ninguna actividad de apoyo al programa, el resto de la oficinas empezaban a llevar actividades y estaban por incorporarse otras, tal y como ya lo había mencionado el representante. En las oficinas de la Dirección General de Extensión Educativa se encontró que además de poner en práctica actividades en beneficio del programa, habían adquirido recipientes especiales de plástico para seleccionar el papel de reuso y de reciclado.

Posteriormente durante el recorrido se sugirió al representante del comité la posibilidad de adquirir este tipo de recipientes para todas las oficinas, en ese

momento nos alcanzó un empleado para informarnos que el Lic. Martínez Coss deseaba platicar con nosotros, nos recibió en su oficina, para ese momento ya le habían informado que en el área de su responsabilidad no se realizaban actividades del programa, después de una breve plática y disculparse por el incidente de la primera visita, comentó que si bien en su oficina no se realizaban actividades, era debido a que él había regalado los recipientes de plástico a la Dirección General de Extensión Educativa, sin saber que ya habíamos visitado esa área y que su información era falsa.

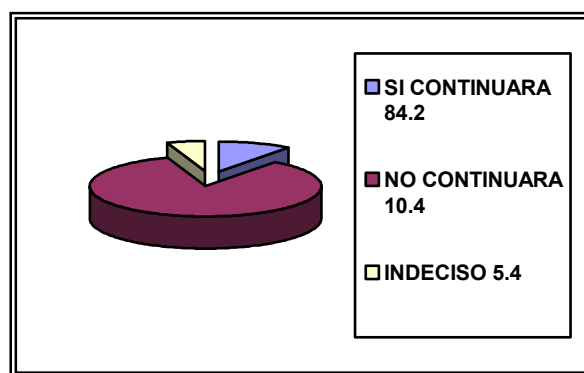
Otro aspecto importante se encuentra considerado en la pregunta seis, que hace referencia a que sí existe resistencia al desarrollo de las actividades de apoyo al PUEP y el resultado manifestado por las persona entrevistadas es de que aproximadamente el 25.9% del personal ofrece resistencia a este tipo de actividades, como se muestra en la **gráfica 5**.



GRÁFICA 5. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 6

Y al preguntar posteriormente la causa, que es precisamente la pregunta siete y que de igual forma se encuentra ampliamente vinculada con la pregunta anterior, los empleados hacían referencia que era originado por varios factores, entre los que se encontraban la falta de información, falta de cultura, falta de conciencia ecológica, hábitos ecológicos no acentuados, por falta de infraestructura (recipientes), por inconformidad, falta de interés, poca credibilidad, debido a que su autoridad inmediata exigía presentación en los trabajos y el papel de reuso no cumplía con ese requisito.

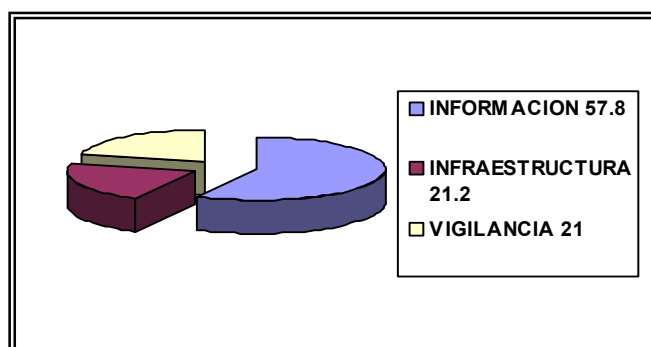
A pesar de los inconvenientes que se han mencionado con anterioridad y tomando como referencia las respuestas de la pregunta ocho donde se trata de investigar si el personal considera que el PUEP siga funcionando en un futuro o éste desaparezca. Los resultados son favorables, un 10.4% considera que no seguirá funcionando, un 5.4% se muestra indeciso y 84.2% se manifiesta a favor de que el programa siga con las actividades en beneficio del medio ambiente, realizando un breve análisis entre las preguntas anteriores y ésta, nos muestra una pequeña semblanza de que el personal se encuentra interesado en continuar con el PUEP, además de que la mayoría del personal veía benéficas las actividades que se realizaban, observar **gráfica 6**.



GRÁFICA 6. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 8.

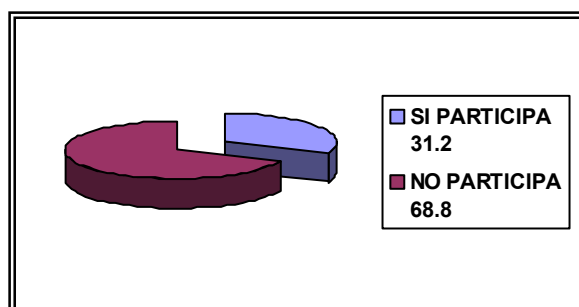
En la respuesta nueve el personal, nos informa con base en sus observaciones diarias lo que consideran le hace falta al programa para que funcione adecuadamente, encontrando que el 57.2% considera que la información es la que hasta el momento ha sido deficiente, esta información, consideran debe contemplar conocimiento del programa, asesorías de capacitación, asesorías de sensibilización, reuniones de información. Un 21.8% considerada que al programa le falta infraestructura, es decir, recipientes donde colocar el papel de reuso y papel para reciclar, contenedores generales adecuados para colocar el papel de una o varias áreas en común, más equipo de computación, equipo de destructoras de material confidencial, correo electrónico, propaganda en forma de carteles y trípticos, consideraron que era importante la producción de un video para que la información fuera de más fácil acceso.

Por último un 21%, considera que al programa le hace falta más vigilancia, es decir, que realmente se evalúen las actividades realizadas en cada área de trabajo, tanto a través de un documento como también con visitas físicas con personal especializado y que de alguna manera existan sanciones para aquellos empleados que no cumplan con las actividades mínimas que indica el programa, observar **gráfica 7**.



GRÁFICA 7. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 9.

Una pregunta muy interesante que hace referencia a que si la autoridad inmediata de la persona entrevistada participa o no en el PUEP, y de la cual se obtuvo como resultado que un 31.2% si participa, debo aclarar que en ocasiones el sí era una respuesta muy forzada, por el miedo natural a que la información fuera a ser proporcionada a su autoridad, a pesar de que la entrevista no contemplara el nombre del empleado entrevistado. El 68.8% de los empleados entrevistados considera que su jefe inmediato se muestra indiferente o bien no participa a favor del programa, observar **gráfica 8**.



GRÁFICA 8. RESULTADOS DE ENTREVISTA PREGUNTA 10.

Cabe hacer mención que en ocasiones se entrevistaban a Subdirectores de Área y Jefes de Departamento y éstos sabían muy poco acerca del PUEP.

## b) La evaluación a través de la guía de observación

La guía de observación consistía en verificar si existían los elementos necesarios para la operatividad de PUEP, a cada aspecto se le otorgó una calificación tomando en cuenta su existencia, funcionamiento y el estado físico de los materiales, la suma total del puntaje no debe rebasar los 50 puntos.

Una vez detallados la mayor parte de los elementos y para realizar un mejor análisis de los resultados obtenidos, éstos se concentraron en la siguiente tabla.

Tabla 15. Resultados de la Guía de Observación.

DIRECCIÓN	CAJAS PARA SELECCIÓN DE 0-10	MATERIAL DE DIFUSIÓN DE 0-10	PARTICIPACIÓN DE PERSONAL DE INTENDENCIA DE 0-10	CONTENEDOR GENERAL DE 0-5	RECOLECCIÓN DEL MATERIAL DE 0-5	EXISTE PAPEL EN BOTES DE 0-10	TOTAL
SSEDF	3	6	5	0	3	4	21
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN INICIAL	8	7	7	0	4	5	31
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ESPECIAL	7	7	8	5	4	10	41
C. SECTORIAL EDUCACIÓN PREESCOLAR	6	7	5	0	4	5	27
COORDINACIÓN SECTORIAL EDUCACIÓN PRIM	5	5	5	0	3	5	23
COORDINACIÓN SECTORIAL EDUC. SEC.	3	4	5	0	2	4	18
DIRECCIÓN GRAL. DE EXTENSIÓN EDUCATIVA	10	5	5	0	4	4	28
DIRECCIÓN DE EMERGENCIA ESCOLAR	7	6	9	5	4	10	41
DIRECCIÓN GRAL DE OPERACIONES DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL D.F.	10	10	5	0	5	5	35
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN FÍSICA	3	5	5	0	3	4	20
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE IZTAPALAPA	7	7	5	5	4	7	35

DIRECCIÓN GRAL DE EDUCACIÓN NORMAL	3	4	5	0	2	2	16
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO	0	0	0	0	0	0	0
DIRECCIÓN GRAL DE ADMÓN. DE PERSONAL	8	9	9	5	5	10	46
SUBDIRECCIÓN DE SEGUIMIENTO DE PROGRAMAS	6	7	7	0	3	4	27
TOTAL	86	89	85	20	50	79	409
SUMA DE PROMEDIOS POR DOS	5.7	5.9	5.6	1.3	3.3	5.2	54.4

Como podemos observar en la tabla anterior los resultados revelan que los aspectos evaluados no rebasan el 60% de su cumplimiento en general, y por lo tanto la evaluación de la SSEDf en conjunto es de 5.44 en una escala de 0 a 10, lo que nos indica que el programa se encuentra trabajando a un poco más del 50%. Lo anterior no se debe calificar como una evaluación no aprobatoria, ya que existen Direcciones Generales que ponen un gran empeño en el PUEP y que trabajan a más del 70% (la calificación se obtiene, multiplicando el total de puntos obtenidos por dos). En estas mismas condiciones encontramos a la de Dirección de Educación Especial, la Dirección de Emergencia Escolar, la Dirección General de Operaciones de Servicios Educativos para el D.F., la Dirección General de Servicios Educativos de Iztapalapa. En esta primera evaluación se emitieron las recomendaciones necesarias para que en un futuro el PUEP funcionara adecuadamente, de tal manera que al realizarse una segunda evaluación, en el mes de septiembre y octubre del ese mismo año, se encontraron grandes avances en el mejoramiento del PUEP en la mayoría de las Direcciones e inclusive existieron algunos cambios de representantes de Comité, como se pudo observar en la Dirección General de Extensión Educativa, dentro de aquellas Direcciones que mejoraron las actividades del programa de manera significativa son la Dirección General de Educación Inicial, la Coordinación Sectorial de Educación Preescolar, la Dirección General de Educación Física y la Subdirección de Seguimiento de Programas, en esta última también existió cambio de representante del comité.

## 4.6 Consideraciones

Al final de las 300 entrevistas y las guías de observación realizadas en las 15 áreas de trabajo de la SSED, Los problemas detectados en el funcionamiento del PUEP se pueden enmarcar en los siguientes aspectos:

- a) Comunicación. Se detectaron fallas tanto en los medios, canales utilizados, como en la misma información que se proporcionaba a los empleados.
- b) Infraestructura. La falta de material adecuado para el buen funcionamiento de PUEP siempre estuvo presente en las 15 áreas evaluadas, no existía apoyo económico en la mayoría.
- c) Apoyo de mandos medios y superiores. En ocasiones los Jefes de departamento, Subdirectores y Directores de Área no sabían nada acerca del programa, en otras se mostraban totalmente indiferentes o en último de los casos obstaculizaban el trabajo que se realizaba en algunas áreas.

Concretando y de manera más específica, para que un programa de esta naturaleza funcione adecuadamente considero no perder de vista las siguientes recomendaciones:

1.- Encontrar la persona adecuada que se encargue de operar el programa, comprometida con su trabajo, profesional, con cierto grado de iniciativa y con gran sentido de responsabilidad.

2.- Brindar el apoyo necesario para que se logren cumplir los objetivos del programa, dentro de este apoyo se debe considerar:

- a) Tiempo para dar y recibir información a los empleados de su área.
- b) Recursos materiales necesarios para cumplir con el programa.
- c) Recursos económicos para implementar acciones necesarias en beneficio de programa.

d) Autoridad ante los demás empleados no importando categoría para que pueda dar las instrucciones necesarias en toda el área de trabajo.

3.- Tener el apoyo de la autoridad máxima del Área o Dirección y de ser posible respaldarla en las reuniones e instrucciones que la persona encargada de operar el programa realice.

4.- Contar con el personal suficiente para realizar una evaluación ínter- dirección, es decir, que la evaluación sea realizada por personal ajeno al Área de trabajo, por lo menos dos veces por año y sin previo aviso, aspecto que se encuentra considerado en las recomendaciones de la OCDE.

5.- Aprovechar al máximo el interés de los empleados, ellos representan el motor que impulsa cualquier iniciativa o propuesta.

Tomando como referencia el último punto y relacionándolo con el resultado de la evaluación del PUEP, el cual no fue muy satisfactorio, para SSEDf, considero que a pesar de todo, el personal en general representa un potencial enorme para que se eleve la eficiencia y calidad del PUEP, siempre y cuando se le proporcionen los elementos ya mencionados con anterioridad.

Si bien es cierto que la SSEDf, apenas supera el 50% de eficiencia en la operación del PUEP, lo anterior no se deben considerar como algo negativo, ya que es una de las primeras en poner en práctica este tipo de proyectos y existen gran cantidad de Dependencias Gubernamentales que no los aplican.

Además de otro punto a favor del PUEP operado en la SSEDf, en comparación con las demás Dependencias consiste en que cada Entidad y Dependencia de la APF debe reportar la formación de su Comité, así como su programa a realizar, directamente a SEMARNAP, de tal manera que para abril del año 2000, de las más de 300 Entidades y Dependencias de la APF, sólo se habían registrado 97 y de éstas



48 ya contaban con un programa definido de acciones. Se observa claramente que a pesar que el Programa de Austeridad en las Dependencia y Entidades de la APF, propone un plazo de 30 días a partir de la publicación de éste, para la formación de los Comités y la formulación de sus actividades, no marca en ningún artículo la sanción o sanciones a las que se harán acreedoras las Dependencias y Entidades que no cumplan con esta indicación. ¿Será acaso este factor determinante para que después de más de tres años, algunas Dependencia y Entidades de la APF no hayan registrado su Comité, ni elaborado su programa de acción?

Todas las observaciones aquí detalladas fueron tomadas en cuenta para la puesta en práctica de un Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de Papel o fibra secundaria en dos Escuelas de Educación Primaria en el Municipio de Naucalpan, el cual se detalla en los siguientes capítulos.

## 5.1 Cuánto papel utilizamos y tiramos

En este capítulo se muestran los datos obtenidos en los inicios de la investigación acerca de la cantidad de papel que los alumnos y maestros utilizan en un ciclo escolar, esta información tiene como fin mostrar al lector la cantidad de papel potencialmente recuperable en cada una de las escuelas, partiendo de los materiales que los alumnos manejan en su trabajo diario, de igual manera se realiza un comparativo entre este potencial de papel recuperable en relación con el impacto ambiental y económico que proporcionaría a las escuelas.

La primera Parte de la investigación en las escuelas se realizó en cinco primarias de la zona sur del Municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México, durante el mes de octubre del año 2001, estas instituciones se encuentran ubicadas en la periferia del Municipio y pertenecen una de las tantas zonas económicamente marginadas, en la **tabla 16** se exponen otros datos de identificación de las escuelas que forman el universo de la investigación.

Tabla 16. Escuelas participantes en la investigación.

NOMBRE DE LA ESC.	Nº GPOS.	Nº ALUM.	UBICACIÓN	TURNO
GABRIELA MISTRAL	13	406	SAN LORENZO	VESP.
ANDRÉS MOLINA ENRÍQUEZ	12	274	EL TORITO	VESP.
RODOLFO SÁNCHEZ GARCÍA	26	840	SAN RAFAEL CHAMAPA	VESP.
HERIBERTO JARA CORONA	19	686	EL CORRALITO	VESP.
EVA SÁMANO Bishop	12	446	LAS HUERTAS	MAT.

Datos obtenidos de la Supervisión Escolar 16 y 19.

La mayoría de las escuelas del universo de investigación son del turno vespertino, pertenecen al subsistema estatal, lo anterior tiene su justificación tomando como referencia que se me permitió la prestación de Año Sabático en ese turno, la otra escuela que forma parte del universo de la investigación corresponde al subsistema federal y fue considerada por trabajar en ella en el turno matutino. Lo anterior me brinda la posibilidad de obtener datos más precisos y confiables.

En estas escuelas con ayuda de algunos maestros y maestras se da inicio a la investigación, que una primera parte tiene como principal objetivo determinar la cantidad de papel que se desperdicia en un día de trabajo dentro de un salón de clases, por alumnos y maestros. Para la realización de esta parte del proceso de investigación, se debieron considerar los siguientes aspectos:

- a) Se solicitó el apoyo de los profesores y profesoras de grados superiores, de preferencia de 5º y 6º, teniendo como referencia que la participación de los alumnos de este nivel, sería determinante en el proceso de esta investigación.
- b) Se platicó con algunos candidatos a participar en el proceso de contabilizar los papeles que se desperdician diariamente en los salones de clases y se les explicó el objetivo fundamental de la investigación.
- c) Posteriormente se indicó que tendrían que contabilizar la cantidad de papeles que los alumnos tiran diariamente en el salón de clases, durante un periodo de diez días hábiles consecutivos del mes de octubre del año 2001. Se sugirió que formaran una comisión de alumnos y que éstos visitaran diariamente los salones de clase después de la salida para contabilizar los papeles que se encontraban tirados en el piso y también aquellos depositados en el cesto de la basura.
- d) Se entregó a cada profesor un concentrado donde deberían de anotar la cantidad de papel contabilizado diariamente en cada salón (**Anexo G**).
- e) Se solicitó discreción en la actividad, para que los profesores de la escuela no cambiaran su forma de actuar y éstos a su vez modificarán la conducta de sus alumnos, evitando así que los resultados fueran alterados o menos objetivos.
- f) Se indicó que estaríamos al pendiente del desarrollo de esta actividad, procurando visitar las escuelas a la mitad del proceso de investigación para comentar los posibles obstáculos que pudieran surgir y darles la mejor de las soluciones.

Una vez impartida la asesoría a los maestros se empezó a correr la primera parte de la investigación en las cinco escuelas elegidas como universo de trabajo; es preciso indicar que surgieron algunos contratiempos en el desarrollo de la actividad, los

cuales se relataran posteriormente, las conclusiones de trabajo se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 17. Cantidad de papeles desperdiciados diariamente en cada escuela.**

ESC.	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	TOTAL
1	459	457	319	433	286	268	130	113	165	178	2808
2	184	249	150	154	146	115	122	198	169	130	1617
3	340	434	356	399	412	471	463				2875
4	223	189	183	252	377	326	302	294	197	274	2617
5	91	112	104	103	79	88	53	70	86	77	863
TOTAL	1297	1441	1112	1341	1300	1268	1070	675	617	659	10780

Al observar los datos obtenidos de la investigación se encuentran tres días faltantes en la escuela Rodolfo Sánchez, esto se debe a que el maestro encargado de la actividad no pudo concluir el conteo, debido entre otras cosas al exceso de trabajo; además de que en el mes de octubre se realiza el Congreso del Sindicato de Maestros al Servicio de Estado de México, y él forma parte de una Delegación Sindical, por tal motivo se tuvo que ausentar tres días de sus labores, para participar en dicho evento. Como se estuvo al pendiente de este contratiempo se solicitó a la Escuela Juana de Asbaje Turno Matutino, perteneciente a la Zona Esc. 16 correr la investigación, previendo que la Escuela Rodolfo Sánchez García no alcanzaría a concluir a más del 50% la actividad y de esta manera no existiera un cambio brusco en el universo de trabajo.

La Escuela Juana de Asbaje Cuenta con 6 grupos y una población de 241 alumnos, después de poner en práctica las actividades emprendidas en las escuelas anteriores, referentes a la primera parte de la investigación, los resultados obtenidos fueron los siguientes: 159, 150, 162, 172, 155, 142, 138, 135, 131, 117 haciendo un total de 1461 hojas de papel. Realizando un pequeño análisis comparativo, con los resultados obtenidos de otras escuelas, encontramos que no se alejan mucho del promedio obtenido en ellas; el cual nos indica que se viene desperdiciando entre uno y dos cuadernos diarios aproximadamente por escuela. La actividad se encontró a cargo de la Profra. Ana Cristina Domínguez Hernández, contando siempre con la ayuda proporcionada por la directora del plantel educativo. La organización y

---

participación de profesores y alumnos de la escuela son algunas de las razones que me hicieron modificar parte del universo de investigación, cambiando de forma definitiva a la Escuela Rodolfo Sánchez García por la Escuela Juana de Asbaje, contemplando la participación de ésta en las subsecuentes actividades.

Otros de los problemas a los que se enfrentaron los maestros encargados de operar el programa, es el caso que ocurrió en la Escuela Gabriela Mistral, en donde Profra. Griselda Martínez Torres, reportó que los maestros al darse cuenta de la actividad, mandaban a sus alumnos en la hora del recreo a tirar la basura, consistente principalmente en papel depositado en el cesto, para que al final de la jornada escolar la cantidad de papeles que se encontraran fuera menos, por tal motivo se observa una disminución en las cifras conforme avanza los días de registro. La solución que consideramos más apropiada a seguir, fue que la Profesora suspendiera la contabilización durante tres o cuatro días y posteriormente concluyera. Al ocurrir una situación similar en la Escuela Andrés Molina Enríquez se suspendió el proceso de investigación de igual forma durante dos días, la suspensión fue sugerida debido a que el conserje realizaba el aseo de los salones inmediatamente al salir los alumnos y cuando se pasaba a realizar el conteo, ya no existían evidencias del material desperdiciado.

Lo anterior se resolvió organizando a los alumnos de tal manera que fueran casi inmediatamente después de la salida escolar a realizar la cuantificación y se pidió al conserje permitiera la realización de la actividad, todas estas decisiones fueron apoyadas siempre por el director de la escuela.

Un aspecto importante de tomar en cuenta fue que al preguntar a los maestros encargados de la investigación, del ¿Por qué existían días en que el número de papeles registrado era mayor en comparación de otros?, Encontramos que la respuesta que ofrecían era muy similar, por lo menos tres escuelas manifestaron que en esos días los grupos estuvieron solos, debido a que los maestros se reunieron en la dirección de la escuela para realizar o planear trabajos administrativos.

En la **Tabla 18**, se muestra un concentrado en el que se compara la relación existente entre los papeles desperdiciados en cada una de las escuelas y la posible cantidad de cuadernos que se pueden formar con estas hojas, en esta misma tabla se realiza una deducción prospectiva acerca de la cantidad de fibra secundaria que se pudiera desperdiciar durante un ciclo escolar; es importante señalar que un cuaderno profesional tiene un peso aproximado de 300 gramos, dato obtenido al pesar varios en una balanza electrónica.

**Tabla 18. Papel desperdiciado y su comparación en cuadernos profesionales completos de 100 hojas y su peso.**

ESC.	NÚMERO PAPELES DESPERD.	No. DE CUADERNOS PROFESIONALES QUE SE FORMARÍAN	* PESO DE PAPEL DESPERDICIADO	** CANTIDAD DE PAPEL DESPERDICIADO SI FUERA CONSTANTE DURANTE EL CICLO ESCOLAR.
1	2808	28.08	8.424 Kg.	168.480 Kg.
2	1617	16.17	4.851 Kg.	97.020 Kg.
3	2875	28.75	8.625 Kg.	172.500 Kg.
4	2617	26.17	7.851 Kg.	157.020 Kg.
5	863	8.63	2.589 Kg.	51.780 Kg.
6	1461	14.61	4.383 Kg.	87.660 Kg.
TOTAL	12241	122.41	36.723 Kg.	734.460 Kg.

\* En la tabla anterior, el dato del peso se obtuvo tomando en cuenta que una libreta profesional pesa 300 gramos.

\*\* El dato del desperdicio anual se estimó tomando en cuenta los 200 días de clases que forman aproximadamente 40 semanas.

Aunque a simple vista pareciera, que la cantidad de papel que se desperdicia es muy poca si se toma como referencia una sola escuela, debido a que ninguna de éstas rebasa los 9 Kg. de fibra secundaria en diez días. Pero sí se observa en conjunto las seis escuelas la cantidad de papel que se desperdicia empieza a ser considerable. Y sería aún más si establecemos una relación proporcional entre los resultados obtenidos de las seis escuelas primarias, con los servicios educativos que se brindan en Naucalpan que se resumen en 136 jardines de niños oficiales y 49 particulares, 255 primarias oficiales y 65 particulares, 62 secundarias generales oficiales y 49 particulares, 10 secundarias técnicas oficiales y 13 particulares, 15 telesecundarias oficiales, 2 preparatorias oficiales y 45 particulares, 5 bachilleratos tecnológicos oficiales y 13 particulares, además de contar con una unidad de la UNAM, que es la ENEP Acatlán. Según datos obtenidos de la Dirección de Educación en Naucalpan, es decir, estamos hablando de cerca de 720 centros

educativos, donde las seis escuelas tomadas como muestra no representan ni el 1%. Para ser más exactos y ubicándonos en el nivel de primarias el universo de investigación representa sólo el 1.8% del total.

En la **Tabla 19** se representa la cantidad de recursos naturales que se utilizan en la producción de una tonelada de papel; además se establece una relación entre estas proporciones y el potencial de papel desperdiciado en las seis escuelas, durante un año. No son los únicos recursos naturales que se utilizan, pero se escogieron a éstos por su volumen y la repercusión al medio ambiente.

**Tabla 19. Recursos naturales empleados en la fabricación de papel.**

ESCUELA	CANTIDAD DE PAPEL DESPERDICIADO ANUAL	ÁRBOLES UTILIZADOS	CANTIDAD DE LITROS DE AGUA UTILIZADA	ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZADA
INFORM. DE REFERENCIA	1000 Kg.	17	90,888	8,204 Kw. /hr.
1	168.480 Kg.	2.8	15,312	1,382 W/hr.
2	97.020 Kg.	1.6	8,817	795 W/hr.
3	172.500 Kg.	2.9	15,678	1,415 W/hr.
4	157.020 Kg.	2.6	14,271	1,288 W/hr.
5	51.780 Kg.	0.8	4,706	424 W/hr.
6	87.660 Kg.	1.4	7,967	719 W/hr.
TOTAL	734.460 Kg.	12.48	66,753	5,306 W/hr.

La Información de referencia se obtuvo del Depto. Of Engineering, City Newark Washs, D.C., Texas Natural Resource Conservation Commission, 1995.

En la tabla anterior los datos representan una visión prospectiva de la cantidad de fibra secundaria que termina en relleno sanitario en un ciclo escolar y que puede ser un potencial a recolectar, implementando Sistemas de Manejo Ambiental. De tal manera que las cifras son muy significativas, considerando además que las seis escuelas muestra, sólo representan el 1.8% de las escuelas primarias en Naucalpan.

En la **Tabla 20** se expone la cantidad de contaminantes que pudieran generarse en la producción del papel que se desperdician en las seis escuelas antes mencionadas. Aunque las cantidades de contaminantes expresadas en kilogramos que se generan en la producción de una tonelada de papel son mínimas, no se puede determinar de

manera precisa el daño que ocasionan al medio ambiente; como tampoco se puede determinar de forma exacta los kilogramos o gramos de un residuo, que se necesitan para contaminar y romper el ciclo ecológico en un lugar específico, debido a que los parámetros establecidos en la producción de un determinado contaminante, tanto en el ámbito internacional ISO, (Organización Internacional de Normalización), como nacional NOM, (Norma Oficial Mexicana), se han realizado tomado únicamente como referencia a la especie humana, olvidándose totalmente de toda esa gama de microorganismos no perceptibles a simple vista y posiblemente hasta desconocidos.

**Tabla 20. Contaminantes generados en la producción de papel**

ESCUELA	CANTIDAD DE PAPEL DESPERDIADO ANUAL	CONTAMINANTES PRODUCIDOS EN EL AIRE	CONTAMINANTES PRODUCIDOS EN EL AGUA	SÓLIDOS DE LICORES DE SOSA.
INFORMACIÓN DE REFERENCIA	1000 Kg.	38 Kg.	16 Kg.	80 Kg.
1	168.480 Kg.	6.402 Kg.	2.695 Kg.	13.478 Kg.
2	97.020 Kg.	3.686 Kg.	1.552 Kg.	7.761 Kg.
3	172.500 Kg.	6.555 Kg.	2.760 Kg.	13.800 Kg.
4	157.020 Kg.	5.966 Kg.	2.512 Kg.	12.561 Kg.
5	51.780 Kg.	1.967 Kg.	0.828 Kg.	4.142 Kg.
6	87.660 Kg.	3.331 Kg.	1.402 Kg.	7.012 Kg.
<b>TOTAL</b>	<b>734.46 Kg.</b>	<b>27.909 Kg.</b>	<b>11.751 Kg.</b>	<b>58.756 Kg.</b>

La Información de referencia se obtuvo del Depto. Of Engineering, City Newark Washs, D.C., Texas Natural Resource Conservation Comission, 1995.

Al realizar un breve análisis de los datos anteriores, no debemos perder de vista la importancia que representa el concepto y actividad de *Reciclar*, ya que como sabemos en el proceso de producción de cualquier bien o servicio, resultaría imposible dejar de producir contaminantes, el reciclado brinda la posibilidad de disminuir la emisión de éstos. De acuerdo con la SEMARNAT lo define como un producto que ya ha sido aprovechado en su totalidad o al cual no se le quiere dar un uso secundario, se destruye mediante un proceso específico a través de él, sus “desperdicios” pueden ser empleados para producir algún producto “nuevo”. Por ejemplo, el papel usado por las dos caras puede ser reciclado para hacer hojas “nuevas”. Este proceso, implica una menor utilización de materias primas nuevas; ahorro de energía y disminución de contaminantes a la atmósfera, suelo y agua. Con



estas actividades se pretende fundar las bases de procesos que apunten hacia un desarrollo sustentable. En la **Tabla 21** se muestra el potencial de ahorro de los recursos naturales, si se practicara en las escuelas primarias procesos de recolección y reciclado de papel.

Una segunda actividad que se realizó en el mes de noviembre del año 2001 en las cinco escuelas antes mencionadas, fue el acopio de papel Bond Blanco y papel Bond de color. El proceso comenzó al plantearles a los maestros de cada institución la realización de una colecta general de dos tipos de papel que se utiliza con mayor frecuencia en las actividades escolares, que es el papel Bond Blanco que está conformado principalmente por hojas de cuaderno, *archivo muerto*, hojas de exámenes y ejercicios impresos. El otro tipo de material es el papel Bond de color integrado en mayor cantidad por libros de texto.

**Tabla 21. Recursos naturales que se ahorran en la fabricación de papel.**

ESCUELA	POTENCIAL DE PAPEL ANUAL A RECICLAR.	ÁRBOLES SIN TALAR	CANTIDAD DE LITROS DE AGUA QUE SE AHORRAN	ENERGÍA ELÉCTRICA QUE SE PUEDE AHORRAR.
INFORMACIÓN DE REFERENCIA	1000 Kg.	17	26,000	4,100 K W/hr.
1	168.480 Kg.	2.8	4,380	690.76 W/hr.
2	97.020 Kg.	1.6	2,522	397.78 W/hr.
3	172.500 Kg.	2.9	4,485	705.28 W/hr.
4	157.020 Kg.	2.6	4,082	643.78 W/hr.
5	51.780 Kg.	0.8	1,346	212.29 W/hr.
6	87.660 Kg.	1.4	2,279	359.40 W/hr.
<b>TOTAL</b>	<b>734.460 Kg.</b>	<b>12.48</b>	<b>19,095</b>	<b>3011.28 W/hr.</b>

La Información de referencia se obtuvo del Depto. Of Engineering, City Newark Washs, D.C., Texas Natural Resource Conservation Comission, 1995.

Esta clasificación se realiza tomando como marco de referencia al Grupo Valdés, centro de acopio de fibra secundaria, ubicado en Calzada de las Granjas No. 80, Col. Granjas México, el cual compra papel para reciclar atendiendo a esta selección, además de las características que a continuación se señalan:

- a) El papel para reciclar de cuaderno debe de ir sin espiral, sin pastas y sin otro

---

papel de color o alguna otra impureza que disminuya su calidad, así también el material de archivo o exámenes debe de ir sin grapas ni clips. A este tipo de fibra secundaria se le denomina (archivo muerto). Es importante señalar que este tipo de papel se compra a un mayor precio en comparación con la demás fibra secundaria.

- b) Los libros de texto deben de llevarse al centro de acopio sin forros de plástico, el precio al que compran este material equivale aproximadamente a la mitad de lo que se paga por el archivo muerto.

En el momento de hacer la investigación los precios fluctuaban de la siguiente forma:

- Fibra secundaria archivo muerto se encontraba entre \$ 2.00 y \$ 1.60 el Kg.
- Fibra secundaria Bond de Color su precio se mantuvo estable y fue \$0.95 por Kg.

Una de las razones que ofrecían como explicación en el centro de acopio Valdés fue que si la fibra secundaria escaseaba, el precio aumentaba y si existía gran cantidad de fibra secundaria el precio bajaba, esto estaba en una relación muy estrecha con la importación de fibra secundaria que se hacía a Estados Unidos.

Para realizar el acopio de fibra secundaria en cada una de las escuelas se planearon varias actividades que cumplieran con el objetivo, primeramente se impartió una plática a los maestros de cada una de las escuelas, ésta tuvo una duración de 30 a 45 minutos, dependiendo del interés y las dudas surgidas en las diferentes instituciones, los puntos que se abordaron en esta asesoría fueron:

- El objetivo de la recolección del material.
- El impacto ambiental positivo en cuanto al ahorro de energía y el uso adecuado de los recursos naturales, desde una perspectiva de desarrollo sustentable.

- Los posibles beneficios económicos que pudieran obtener para la adquisición de material didáctico y deportivo.
- Las características que debía tener el material recuperado.
- Por último se solicitó a los profesores interesados a invitar a los alumnos y padres de familia a llevar a la escuela cuadernos y libros de texto con las características requeridas para su recolección y reciclado.

Esta actividad se realizó de manera voluntaria, es decir, no se formó ningún comité o encargado de hacer el acopio del material.

En la **Tabla 22** se registran la cantidad de papel recolectada y mandada a reciclar al centro de acopio Valdés.

**Tabla 22. Cantidades de material recolectado.**

ESCUELA	NO. DE MAESTROS PARTICIPANTES	Kg. ARCHIVO BLANCO	Kg. BOND DE COLOR	TOTAL.	** GANANCIA
Gabriela Mistral.	5	40	80	120	\$156.00
Andrés Molina Enríquez	4	30	60	90	\$117.00
Heriberto Jara Corona	9	60	150	210	\$262.50
Eva Sámano Bishop	3	35	70	105	\$136.50
Juana de Asbaje	4	50	100	150	\$195.00
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>215</b>	<b>460</b>	<b>675</b>	<b>\$856.50</b>

\*\* En esta ocasión el archivo blanco estaba cotizado en \$2.00 y el Bond de color en \$0.95.

Como se puede observar la cantidad de papel recolectado en cinco escuelas por única ocasión, representa una base sólida de que la recolección de fibra secundaria en escuelas primarias pudiera ser una opción para reducir el impacto ambiental negativo que origina la producción de papel a partir de pulpa de madera.

Durante la actividad de acopio en las cinco escuelas se presentaron algunos problemas como los que a continuación se detallan:

1. En relación con el material recolectado se encontró que la mayoría de los cuadernos tenían pastas y espiral lo que ocasionó que se perdiera un poco de tiempo para su selección y entrega. Los libros de texto de igual forma traían

---

forro de plástico.

2. No todo el personal de las escuelas participó en el acopio de fibra secundaria, de tal manera que al realizar algunas preguntas de manera informal del ¿Por qué no se había participado? Encontramos que la mayoría manifestaba olvido, otros exceso de trabajo y también se escucharon algunos comentarios de indiferencia, sobre todo en el aspecto de que se recabarían muy pocos recursos económicos y que no tenía caso realizar ese esfuerzo, ya que si ellos clasificaban residuos sólidos en el salón de clases o sus casas, al depositarlo en el servicio recolector, las personas que realizan esta actividad iban a revolverlo con los demás residuos. También se encontraron comentarios y actitudes positivas, como la que mostraron algunos maestros de otras escuelas de la misma zona escolar, que al enterarse de la actividad mandaban papel para reciclar.
3. Otro obstáculo al que se enfrentó fue el que no se cuenta con transporte adecuado para trasladar el material hasta el centro de acopio, por lo que se realizó en dos viajes en un carro particular.

Con el dinero obtenido en la venta de la fibra secundaria se compró material deportivo a cada una de las escuelas, que consistió en; balones de Bas ket ball y Boli ball. El primordial objetivo al comprar y donar este material, fue el de estimular al personal docente, alumnos y padres de familia a seguir con la actividad de reciclado de fibra secundaria.

Si bien las cantidades de papel obtenidas en estas dos actividades de la investigación son importantes, cabría hacerse la pregunta ¿Cuánto papel utiliza un alumno durante un ciclo escolar? ¿Qué proporción existe entre el papel recolectado y el utilizado? ¿El potencial de papel a recuperar justifica la puesta en práctica de un Sistema de Manejo Ambiental?

## 5.2 ¿Cuánto papel utiliza un niño en un ciclo escolar, en educación primaria?

Esta pregunta se podría abordar tomando en cuenta la clasificación de fibra secundaria factible de recolectar en las escuelas primarias y que como ya se mencionó anteriormente es el papel Bond Blanco que se encuentra formado por exámenes, hojas de cuaderno y archivo muerto y el papel Bond de Color compuesto por Libros de Texto principalmente, a partir de esta clasificación se determinará el potencial de recolección de fibra secundaria en escuelas primarias del Municipio de Naucalpan.

### a) Cuadernos y otros materiales elaborados de papel bond blanco

Empezaremos por establecer la cantidad de papel Bond Blanco que un alumno utiliza aproximadamente durante un ciclo escolar, para la obtención de este dato se consideró oportuno revisar las listas de útiles escolares por grado, en cada una de las escuelas en las cuales se viene realizando la investigación.

Los datos de la **tabla 23 (Anexo H)**, fueron obtenidos, al realizar un análisis de las listas de útiles escolares autorizadas por cada dirección de las escuelas. Como se puede observar, únicamente se tomaron en cuenta cuadernos y hojas de papel Bond tamaño oficio, no se contemplaron pliegos de papel lustre, crepé, bond extendido, cartulinas o cartoncillos, tampoco se contemplaron monografías y otros tipos de materiales elaborados con papel, por no existir una constante numérica para ubicarlos en cualquiera de las clasificaciones que se vienen utilizando.

Al observar algunos de los datos de la **tabla 23 (Anexo H)**, encontramos que en cuatro escuelas se les pide a los alumnos cien o cientos de hojas tamaño oficio, debido a que en estas escuelas se elaboran hojas impresas, tanto para exámenes como para ejercicios de reforzamiento, la impresión de estos documentos se realiza en un mimeógrafo. Por el contrario en ese mismo apartado, en la escuela Eva

Sámano Bishop se puede observar que no se solicita hojas, debido a que en esta escuela existe una fotocopiadora, donde se realiza la impresión de los ejercicios de reforzamiento y las hojas son compradas por la dirección del plantel, durante todo el ciclo escolar, por otra parte los exámenes son comprados a un particular. Lo anterior no implica que no se utilice papel, ya que al realizar un estimado encontramos que en la escuela se utilizan un promedio de 8 cajas de hojas tamaño carta y 3 cajas de hojas tamaño oficio con un peso aproximado de 20 kilogramos por caja de hojas tamaño carta y 25 kilogramos la caja de tamaño oficio, haciendo un total de 235 kilogramos de papel utilizado en un ciclo escolar, más el material con el que están elaborados los exámenes, que es del mismo tipo.

Al observar los resultados finales de la tabla 23 podemos deducir que el potencial de papel a reciclar es el siguiente:

- En el caso de papel de cuaderno profesional encontramos que se piden 8070 pero en realidad se ocupan un poco más, sobre todo los alumnos de primer y segundo grado; debido a la cantidad de ejercicios que realizan, ocupan más cuadernos en el transcurso del ciclo escolar. Si cada cuaderno tiene un peso aproximado de 300 gramos, podemos inferir que el peso total de ellos es de aproximadamente de 2,421 Kg.
- En el caso específico de los cuadernos forma italiana o francesa, éstos tiene un peso aproximado de 250 gramos, que multiplicado por los 1087 que se solicitan tenemos un peso de 271.750 Kg. de potencial de papel a reciclar.
- Ahora bien si se rescata el dato de las hojas de papel Bond tamaño oficio encontramos que se solicitan 234,800 hojas y calculando que un millar de éstas tiene un peso aproximado de 5 kilogramos se puede decir que el potencial a reciclar en este rubro es de 1174 kilogramos.

Al realizar una suma total del potencial de fibra secundaria de papel Bond blanco que se puede recolectar en las cinco escuelas sujetas a investigación, encontramos que la cantidad es de 4101.500 kilogramos, si se promediara este potencial entre las

escuelas participantes, encontraríamos que cada escuela podría recolectar anualmente aproximadamente 820.300 kilogramos de fibra secundaria y si además relacionáramos este dato con el número de escuelas primarias existentes en Naucalpan, tendríamos un potencial de recuperación de aproximadamente 262.496 toneladas.

Si bien es cierto que es difícil recuperar el cien por ciento un material que ya fue usado, se podría considerar el parámetro que establece la Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y el Papel (CNICP), sobre la base del Estimado y Posibilidad de Recolección Nacional que es del 46.3%, de tal manera que el potencial más cercano a la realidad sería de 121.535 toneladas al año de fibra secundaria de papel Bond Blanco.

## **b) Cuántos libros de texto utiliza un niño en la escuela primaria**

En el caso de los libros de texto a diferencia de los útiles escolares, encontramos que se utiliza la misma cantidad de libros en un grado específico en cualquier parte de la República Mexicana, es decir, existen los mismos títulos de primer grado en el Distrito Federal que en el Estado de Monterrey, a excepción de educación indígena. En la **Tabla 24 (Anexo I)**, se hace un análisis de la cantidad de libros de texto utilizados en un ciclo escolar contemplando las cinco escuelas que forman el universo de investigación, así como su peso por escuela y total.

Como se puede observar el potencial de papel Bond de Color a reciclar es muy prometedor, si bien en el tercer grado es donde se utiliza una menor cantidad de libros y por ende una menor cantidad de papel, se detecta de igual manera grados donde el número de títulos aumenta, dando como resultado un mayor potencial de fibra secundaria a recolectar. El potencial de papel a reciclar se encuentra determinada además de la cantidad de títulos utilizados, por el número de alumnos que existen en una escuela.

Después de realizar un detallado estudio sobre el total de papel utilizado por alumno, por grado y por escuela se observa en la **tabla 24 (Anexo I)**, que el potencial a recolectar de fibra secundaria podría ser de 5,773.79 Kg. tomando como referencia las cinco escuelas que forman parte del universo de investigación. Partiendo de este dato tendríamos que la media aritmética por escuela sería de 1,154.758 Kg.

Si el dato anterior lo relacionamos y lo proyectamos de forma muy estrecha hacia las 320 escuelas de nivel primaria que existen en Naucalpan, se estaría hablando de un potencial a reciclar de 368.160 toneladas de fibra secundaria anualmente.

Aunque el potencial de 368.160 toneladas de fibra secundaria representa una buena cantidad de papel a reciclar no debemos de perder de vista algunos aspectos que pueden obstaculizar la recolección total de libros de texto utilizados en un ciclo escolar y que al realizar un pequeño estudio basándose en preguntas informales encontramos que éstos pueden ser:

- Los padres de familia en ocasiones guardan los libros de texto como parte de su biblioteca de consulta, sobre todo aquellos en los que no se realiza ejercicios como son los libros de Lectura, Historia, Geografía, Ciencias Naturales y los Atlas.
- Algunos otros padres de familia sobre todo la gran mayoría de los que conforman esta zona, cambian constantemente de domicilio, debido a que no poseen casa propia, éstos alquilan una vivienda y dependiendo del costo de la renta, buscan siempre aquellas más económicas, de tal manera que los libros que se pudieran utilizar como fuente de consulta o como fibra secundaria para reciclar, son enviados al rellenos sanitario a través del servicio de limpia, cada vez que cambia de domicilio.

Considerando estos dos aspectos el potencial de reciclar los libros de texto se reduce. Pero aún si se logrará realizar un acopio, sobre la base del Estimado y Posibilidad de Recolección Nacional que establece la Cámara Nacional de la



Industria de la Celulosa y el Papel (CNICP), que es del 46.3%, el potencial de fibra secundaria de papel Bond de Color a recolectar y reciclar sería aproximadamente de 171.088 toneladas que vistas desde el aspecto ambiental, representa un buen motivo para implementar Sistemas de Manejo Ambiental en la recuperación de Fibra Secundaria en escuelas primarias en el municipio de Naucalpan.

### 5.3 Impacto ambiental al reciclar el papel recolectado

Si se integrara el potencial de fibra secundaria a recolectar, de papel Bond blanco y el de papel Bond de color, estaríamos hablando de aproximadamente 292.623 toneladas, esta cifra representa en términos de producción los siguientes gastos de energía y recursos naturales.

Tabla 25. Recursos naturales utilizados en la producción de papel potencialmente recuperable.

292.623 TONELADAS DE FIBRA SECUNDARIA.			
RECURSOS NATURALES Y ENERGÍA QUE SE AHORRAN SI SE RECICLAN			
ÁRBOLES	AGUA	ENERGÍA ELÉCTRICA	ESPACIO EN RELLENO SANITARIO
4,974.5	7,608,198 LITROS	1, 197,754 Kw. /hr.	585.246 m <sup>3</sup> .

El potencial de recursos naturales ahorrados en la recuperación y reciclado de la fibra secundaria en escuelas primarias de Naucalpan, viéndolo desde el punto de vista numérico exclusivamente, pudiera dejar de tener un impacto en la conciencia de los seres humanos, pero si se relaciona con algunos otros datos, pudiéramos impactar de manera más precisa en la mente y el actuar de algunas personas, de tal manera que 4974 árboles, representan la posibilidad de reforestar tres hectáreas, este dato se apoya en la información proporcionada por Programa Nacional de Reforestación 1998-1999, el cual establece un promedio 1400 a 1700 árboles por hectárea reforestada.

Los 4974 árboles no tan sólo benefician en la calidad del aire, sino que además como se ha demostrado en la recuperación del lago de Texcoco, según la revista Vertientes en su No. 68 nos dice “con la siembra de 30 millones de árboles, se han disminuido los problemas de erosión y han motivado la recuperación de suelos ya

que se formaron cortinas de aire que impedían la erosión eólica. La reducción de los picos de las avenidas de los ríos y el peligro de las inundaciones, incrementando en forma importante la recarga de los mantos acuíferos.

Es posible que 4974 árboles representen un mínima parte de los treinta millones utilizados en el lago de Texcoco, pero es una buena aportación tomando como referencia la cantidad de seres vivos que dependen de ellos y los beneficios que estos organismos pueden aportar al ciclo natural.

En el caso específico del agua 7, 608,198 litros no expresan si son muchos o pocos, pero si lo relacionamos con el dato que proporciona RAMÍREZ B.T. (2000), que nos dice que una persona gasta aproximadamente 360 litros diarios, el agua que potencialmente se pudiera ahorrar podría ser utilizada por 21,135 personas en un día o bien, sería el agua que utilizaría un ser humano durante 57 años de vida.

Este ahorro de agua repercutiría de forma positiva en el reabastecimiento de los pozos profundos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y en la reducción del gasto económico que implica traer agua a través del Sistema Cutzamala a esta ciudad.

Si se considera ahora que el número de 1, 197,754 Kw. /hr no representa un concepto muy objetivo, por tal motivo, lo ejemplificaremos con otras magnitudes, según datos obtenidos en la página de Internet <http://www.conae.gob.mx> en “Desde el hogar” donde nos indica que al utilizar eficientemente la electricidad se dejan de consumir 21,900 millones de Kw. /h, esta producción de energía eléctrica originaría 18 millones de toneladas de contaminantes, de los cuales el 92% es CO<sub>2</sub>. De Tal manera que el ahorro potencial de 1, 197,754 Kw. /hr, representaría dejar de emitir 984. 455 toneladas de contaminantes y de éstos, corresponde el 92% a Bióxido de Carbono, que influye al efecto invernadero y por tanto al calentamiento global de la Tierra. Podemos observar que se puede intervenir de forma indirecta en los programas de Ahorro de Energía, establecidos por de la Comisión Nacional de

Ahorro de Energía Eléctrica (CONAE), y así incrementar el ahorro a nivel nacional.

Por último es importante considerar que se ahorraría el espacio potencial de 585.246 m<sup>3</sup> de relleno sanitario anual, de esta forma disminuiría la preocupación de los gobiernos estatales por conseguir nuevos espacios para rellenos sanitarios.

## 5.4 Impacto económico

Desde el punto de vista económico los resultados pueden ser igualmente atractivos, si consideramos el precio de fibra secundaria del mercado actualmente, las ganancias pudieran ser:

Tabla 26. Posible obtención de recursos económicos.

POTENCIAL ECONÓMICO PARA LAS ESCUELAS AL RECUPERAR FIBRA SECUNDARIA			
PAPEL BOND BLANCO		PAPEL BOND DE COLOR	
POTENCIAL DE PAPEL RECOLECTADO	GANANCIA OBTENIDA POR SU VENTA	POTENCIAL DE PAPEL RECUPERADO	GANANCIA OBTENIDA POR SU VENTA
1 KILOGRAMO	\$ 2.00	1 KILOGRAMO	\$ 0.95
121.535 TONELADAS	\$ 243,070.00	171.088 TONELADAS	\$ 162,533.60

La estimación anterior nos da un total de \$ 405,603.60, y si partimos de la idea que el mantenimiento de una escuela primaria en Naucalpan, es de aproximadamente de \$25,000.00, dato obtenido de las aportaciones voluntarias de padres de familia de las escuelas investigadas, tendríamos que se pudiera dar mantenimiento a 16 escuelas durante un ciclo escolar, o bien estos recursos podrían ser utilizados en la compra de material didáctico y deportivo utilizado en las instituciones.

Por los motivos expuestos consideramos importante poner en práctica herramientas e instrumentos que ayuden a la recolección de fibra secundaria en las escuela primarias del municipio de Naucalpan, en el capítulo siguiente se presenta una propuesta para tal fin.

## **6.1 Sistemas de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recolección y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias**

Es importante que antes de empezar a explicar paso a paso la Propuesta Ambiental, para la comprobación de la hipótesis **Es posible poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental en escuelas de educación primaria, en la recuperación, reciclado y uso eficiente de papel, orientados hacia un mejor aprovechamiento de los recursos naturales**, se conozcan algunos aspectos y condiciones en las cuales se desarrolló el presente trabajo. De igual manera debemos aclarar que de las cinco escuelas de la primera parte de la investigación del capítulo cinco, únicamente se seleccionaron dos para poner en práctica el proyecto Sistemas de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de Papel (SMAUERPEP), que son la Escuela General Heriberto Jara Corona y la Escuela Eva Sámano Bishop.

Fueron tomadas en cuenta teniendo como referencia aspectos como; la posibilidad de una mayor supervisión; la de obtener datos más concretos y precisos; el conocer de forma más cercana al personal que labora en las dos instituciones; el tener un contacto más directo con alumnos y padres de familia; el no contar con un presupuesto para dotar a las cinco escuelas de infraestructura y material de difusión necesarios para operar el proyecto.

### **6.1.1 Características del universo de trabajo**

#### **a) Localización geográfica de la zona**

Coordenadas geográficas extremas. Al norte 19 grados 32 minutos, al sur 19 grados 25 minutos, al este 99 grados 12 minutos, y el oeste 99 grados 24 minutos.

Extensión territorial, la superficie municipal es de 149.86 kilómetros cuadrados que representa el 0.67% de la superficie del estado, del total de la superficie de Naucalpan, en 72.68 Kilómetros cuadrados se encuentra distribuida la zona urbana,

es decir, en menos de 50% de la superficie se encuentra la mayor parte de la población, la superficie restante, 77.18 Kilómetros cuadrados es zona rural, según datos obtenidos por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda realizado en 2000.

Colindancias. El municipio de Naucalpan de Juárez colinda al norte con los municipios de Jilotzingo, Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz; al sur con el municipio de Huixquilucan y el D.F.; al este con el municipio de Tlalnepantla y el D.F. y al oeste con los municipios de Jilotzingo y una parte indefinida en la relación a límites municipales con Otzolotepec, Xonacatlán y Lerma.

## **b) Características socioeconómicas de la zona**

La comunidad de Loma Colorada, donde se localizan las escuelas Eva Sámano Bishop y Gral. Heriberto Jara Corona, lugar en el que se realizará la práctica de los SMAUERRPEP, se encuentra ubicada al Suroeste de la Cabecera Municipal, su población está integrada principalmente por personas que inmigraron desde diferentes estados de la República Mexicana al centro de ésta, con la ilusión de buscar mejores condiciones de vida, existe un gran número de habitantes que no cuenta con casa propia, es decir, pagan renta, esto ocasiona que cambien de domicilio constantemente, la mayoría de los padres o tutores labora como obreros en las fábricas de la zona industrial de los Municipios de Naucalpan y Tlalnepantla, algunos más son subempleados, es decir se dedican a la albañilería, pequeños comerciantes y otros oficios de forma temporal, ciertos padres son desempleados, existen pocos profesionistas, la escolaridad de los padres de familia en su mayoría no rebasa la educación secundaria y existen algunos que no saben leer ni escribir. (Datos obtenidos de los registros de inscripción de las escuelas correspondientes al ciclo escolar 2001-2002).

Por ser una comunidad ubicada en la periferia se detentan grandes y graves problemas sociales tales como, violencia familiar, desintegración familiar, prostitución, drogadicción, vandalismo y robo.

Las escuelas se encuentran ubicadas en una zona que cuenta con la mayoría de los servicios públicos, aunque estos sean de baja calidad, es decir; el drenaje existe pero en ocasiones su tubería se obstruye con basura y en varias calles éste corre a la intemperie; se tiene también alumbrado público, postes y lámparas, sin embargo muchas de ellas se encuentran fundidas o rotas, regularmente tardan mucho en repararlas; el servicio de limpia pasa de dos o tres veces por semana, no existen botes de recolección en las calles y tampoco se cuenta con el servicio de barrenderos; el agua potable escasea en los meses de abril, mayo y junio, el suministro proviene principalmente del Sistema Cutzamala; en esta zona existen dos Centros Médicos de Salud, pertenecientes a la Secretaría de Salud del Estado de México y se dedican únicamente a la atención preventiva, los centros de atención de urgencias y de servicio hospitalario se encuentra aproximadamente a 6 ó 7 kilómetros de distancia; no existen espacios recreativos y de cultura, los cines, teatros, museos más cercanos se ubican a 8 ó 9 kilómetros de distancia.

### **c) Condiciones materiales de las escuelas**

La Escuela Primaria Eva Sámano Bishop turno matutino, se encuentra ubicada en Calle Naranja S/n, Col. Las Huertas, Localidad de Loma Colorada, cuenta con doce salones cuyo uso específico es para la impartición de clases, distribuidos en tres secciones de una sola planta; tiene también un área administrativa, dos módulos sanitarios, una conserjería, una bodega, una plaza cívica, cinco áreas verdes, una sala de vídeo y actualmente se encuentra en construcción un área didáctica que cuenta con una hortaliza, varias plantas medicinales y algunos cactus.

Los salones de quinto y sexto grado que son en total cuatro, tienen sillas universitarias para los alumnos, los demás tienen bancas de tipo binario, cada salón

cuenta con un pizarrón para gis y otro de acrílico para marcadores. Los problemas materiales a los que se enfrenta la escuela se relacionan con la falta de recursos económicos para poder dar el mantenimiento que el edificio requiere anualmente, de tal manera que se necesita, reinstalar la energía eléctrica, reconstruir una serie de escaleras mal construidas, pintura, impermeabilización y aplanados de forma general entre otras cosas.

La Escuela General Heriberto Jara Corona turno vespertino, se encuentra ubicada en la Calle Colina de los Remedios S/n, Colonia El Corralito, Localidad de Loma Colorada cuenta con veinte salones, repartidos en tres secciones de las cuales una es de dos plantas, de estos salones diecinueve se ocupan para impartir clases y el sobrante es ocupado por personal de USAER (Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular), por ser turno vespertino, se tiene poco acceso a algunas de las instalaciones con las que cuenta la escuela ya que éstas son ocupadas únicamente por el turno matutino. La escuela tiene cuatro módulos sanitarios, pero solamente se ocupan dos y los más pequeños, los más grandes son ocupados por el turno matutino, no se cuenta con una unidad administrativa en forma, los salones cuentan con un pizarrón para gis, dieciocho salones tienen bancas de tipo binario y exclusivamente dos tienen sillas universitarias.

#### **d) Recursos humanos**

La Escuela Primaria Eva Sámano Bishop en materia de recursos humanos cuenta con una planta de 12 maestros de grupo, un auxiliar de intendencia, un cambio de actividad (se denomina así a los profesores que por motivos de salud no pueden estar frente a grupo), un profesor de educación física y un directivo. Después de realizar una revisión a los expedientes del personal se encontró que el auxiliar de intendencia realizó estudios de educación primaria únicamente; ocho profesores concluyeron la normal elemental con plan de estudio de cuatro años después de la secundaria, seis estudiaron licenciatura en educación y uno terminó sus estudios de maestría, realizando un breve análisis de este aspecto observamos que más del 50%

---

del personal de esta escuela, se estancó en su vida profesional. Del total del personal cuatro tienen una edad de entre los treinta y cuarenta años; y once tiene entre cuarenta y cincuenta años de edad. De los quince docentes uno tiene menos de diez años de servicio; tres entre diez y veinte; y once que es la mayoría tiene más de veinte años de labores.

La escuela atendió en el ciclo escolar 2001-2002 a 446 alumnos y aproximadamente a 280 padres de familia, con características muy particulares.

Escuela Heriberto Jara Corona. Los recursos humanos de esta institución son diecinueve docentes, dos directivos y dos profesores de apoyo a la educación, un total de veintitrés trabajadores, el conserje se paga por cooperación de los padres de familia, por lo que no forma parte del personal desde el punto de vista nominal, de los veintitrés trabajadores dos se encuentra estudiando la licenciatura en educación, diecinueve tienen estudios terminados de licenciatura en educación y dos tienen estudios terminados de maestría. De los veintitrés profesores que laboran en la escuela, diecinueve tienen menos de diez años de servicio, tres menos de veinte y uno más de veinte años de labores. Al considerar su edad se observó que catorce tienen entre veinte y treinta años, siete tienen una edad entre los treinta y cuarenta años y uno solo tiene más de cuarenta años de edad. El número de alumnos que se atiende esta institución en el ciclo escolar 2001-2002 es de 686 alumnos y 420 padres de familia.

En el caso de los alumnos, considerando la población estudiantil de las dos escuelas encontramos que todos ellos se encuentran dentro de los parámetros de los niños en edad escolar, es decir menores de quince años. En la Escuela Heriberto Jara Corona turno vespertino se atiende un mayor número de alumnos con rezago escolar, es decir, alumnos que repitieron uno o más de los grados de educación primaria, en esta misma institución se encuentra también un mayor número de alumnos con poca atención de los padres de familia y con una gran problemática derivada de la desintegración familiar.



## 6.2 Metodología

Con los elementos abordados en los capítulos anteriores y una vez establecidas las características del universo de trabajo, se desarrollará a continuación la explicación del proceso de la Propuesta Ambiental SMAUERRPEP, tomando en cuenta los orígenes y principios de los Sistemas de Manejo Ambiental, en una estrecha correlación con los principios orientadores de la Educación Ambiental.

### **Propósito:**

**Poner en práctica un Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de papel o fibra secundaria en dos Escuelas de Educación Primaria en el Municipio de Naucalpan.**

La Operación de este Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de fibra secundaria en dos escuelas primarias del Municipio de Naucalpan se desarrolló durante los meses de diciembre del año 2001, enero, febrero, marzo y abril del año 2002. Sus actividades tienen una relación muy estrecha con los siguientes Objetivos Específicos, que son además las líneas de acción básicas a seguir:

- 1.- Sensibilizar de forma integral a la comunidad escolar sobre la importancia del Uso Eficiente Recuperación y Reciclado del Papel en Escuelas Primarias SMAUERRPEP.
- 2.- Dotar de infraestructura y materiales de difusión necesarios para apoyar y desarrollar el Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de papel post consumido o fibra secundaria.
- 3.- Conformar un grupo de participantes de la comunidad escolar (alumnos, maestros, conserjes y directivos) que realicen un seguimiento y evaluación del Sistema de Manejo Ambiental.

4.- Analizar los resultados obtenidos de la evaluación para proponer elementos que mejoren la propuesta ambiental (esta línea de acción se analizará en el capítulo siete).

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

N.P.	ACTIVIDAD	MESES				
		DIC 2001	ENE 2002	FEB 2002	MAR 2002	ABR. 2002
1.-	SENSIBILIZACIÓN DE ALUMNOS Y MAESTROS	X				
2.-	COLOCACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y DIFUSIÓN	X	X			
3.-	SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA		X	X	X	
4.-	CONVOCATORIA PARA RECOLECCIÓN FORMADO DOS CENTROS DE ACOPIO			X	X	
5.-	RECOPIACIÓN DE RESULTADOS				X	
6.-	ANÁLISIS DE RESULTADOS					X

#### **6.2.1 Primera línea de acción**

Sensibilizar de forma integral a la comunidad escolar sobre la importancia del Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado del papel o fibra secundaria.

Para realizar el proceso de sensibilización en la comunidad escolar se tomaron en cuenta tres de las características de los Sistemas de Manejo Ambiental derivadas de las recomendaciones realizadas por la OCDE y que se encuentran ampliamente explicadas en la NMX-SAA-001-1998-IMNC (ISO 14001: 1996), Sistemas de Administración Ambiental Especificación Guía Para su Uso, las cuales son:

1.- La visión sistemática del medio ambiente, reconociendo su integralidad y complejidad de las diversas partes que lo componen, y en un manejo administrativo eficiente.

Esta característica no sólo se tomó en cuenta para la sensibilización de la comunidad escolar, la visión sistemática del medio ambiente, también fue tomada en

---

consideración en la puesta en práctica de los Sistema de Manejo Ambiental dentro de las dos escuelas, es decir, se explicó paso a paso los requisitos esenciales que los Sistemas de Manejo Ambiental deben cumplir.

Por otra parte en esta aportación de los Sistemas de Manejo Ambiental, se observan principios orientadores de la Educación Ambiental que se vienen proponiendo desde la Conferencia de Estocolmo 1972, y que son los conceptos de integralidad y complejidad. La comunidad escolar en el proceso de sensibilización debe entender la relación del ser humano con la naturaleza como un todo integrado, que cada acción del hombre como genero, repercutirá de manera determinante en los demás espacios de su ecosistema. La complejidad se abordó, analizando que las repercusiones del mal uso de los recursos naturales, tiene consecuencias de tipo económico, de gasto de energía y de impacto negativo al ambiente, por otra parte se analizaron los beneficios que producen el uso eficiente y el reciclado del papel, que éstos repercuten de igual manera en el aspecto económico, en menos gasto de energía, en el cuidado de los recursos naturales, en una mejor calidad de vida y sobre todo propone de forma práctica, las bases de sociedades para el desarrollo sustentable.

2.- Los SMA implican ir más allá de programas aislados tales como: el ahorro de la energía o la separación del papel; involucran acciones tendientes al cuidado del medio ambiente en los procesos sustantivos de la organización.

A través de la sensibilización se pretende que la actividad no se convierta en algo mecánico y se quede simplemente en la recolección de papel, se propicio que la comunidad escolar adquieran valores y actitudes, para que la recolección y reciclado de papel en escuelas primarias sea el inicio de la separación y reciclado de otros materiales en la misma escuela.

3.- Conducen a fomentar una cultura de responsabilidad ambiental entre los trabajadores o participantes, apoyados en la Educación Ambiental introduciendo

---

valores y actitudes relativos al cuidado del medio ambiente en la organización, de modo que se reflejen en sus planes estratégicos, operativos, así como en sus labores cotidianas.

En el proceso de sensibilización y la práctica de actividades del desarrollo de la propuesta, se pretende que la comunidad escolar adquiera valores y cambios de conducta en beneficio del Medio Ambiente, que sean transferidos de las actividades escolares a otras de su vida diaria, de tal manera que el alumno se vuelva en promotor activo de ese cambio de conducta.

Tomando como referencia las características anteriores los contenidos que se abordaran en las pláticas de sensibilización en la comunidad educativa son:

- Características del papel.
- Proceso de producción.
- Recursos naturales que se necesitan.
- Contaminantes que se producen y la problemática que se genera.
- Reciclado como proceso de ahorro de energía, recursos naturales, recursos económicos y disminución de contaminantes.
- Actividades a realizar dentro del aula, escuela y hogar, para hacer uso eficiente del papel y emprender la recolección y el reciclado del papel.
- Pero sobre todo deseamos obtener a partir de este trabajo; un cambio de hábitos y conductas en los alumnos de las escuelas primarias del universo de trabajo, en el uso eficiente y reciclado de los materiales de papel que utilizan en sus actividades diarias; crear de igual forma, la preocupación por participar en beneficio de su medio ambiente; además de sembrar en ellos, poco a poco, la semilla de convertir cada experiencia educativa, por pequeña que ésta sea, en acciones hacia sociedades sustentables.

El proceso de sensibilización en las escuelas primarias Eva Sámano Bishop y Heriberto Jara Corona, se realizó en dos etapas considerando los mismos contenidos

y actividades. En una primera etapa la plática de sensibilización fue impartida a los maestros de grupo de las dos instituciones, la segunda etapa fue para los alumnos, el nivel de complejidad de cada una de ellas fue de acuerdo a las características de cada grado escolar (**fotografías 1,2**).

Es importante señalar que no se solicitó a los profesores que fueran ellos los multiplicadores de la plática de sensibilización a los alumnos, para no caer en el mismo error que se analizó en el Estudio de Caso de la SSEDf, el cual como se explicó en el capítulo cuatro, pregunta número uno, consistió en la falta de comunicación entre los diferentes niveles de mando para operar adecuadamente el Programa Uso Eficiente de Papel en Oficinas, lo que llevó a no alcanzar las metas deseadas. Tomando en cuenta esta referencia, la plática de sensibilización fue impartida personalmente a cada uno de los integrantes de la comunidad escolar, profesores y alumnos.

Las pláticas de sensibilización se realizaron durante los primeros quince días del mes de diciembre del año 2001, cada plática tuvo una duración de 40 a 50 minutos por grupo. Se atendieron de 3 a 4 grupos por día. Independientemente de la plática de sensibilización, en esta sesión se nombró a dos niños por grupo (**fotografía 3**), responsables de vigilar que el papel desperdiciado fuera colocado en el lugar específico y que al final de un día de labores todo el papel desperdiciado en cada salón se llevara por ellos mismos con la persona designada al interior de la escuela. En la Escuela Eva Sámano Bishop el conserje el Sr. Rose Beltrán y en la Escuela Gral. Heriberto Jara Corona la profesora Liliana Carrillo, los cuales almacenan en un lugar definido el papel que se desperdicia en cada una de las escuelas.

Las recomendaciones traducidas en acciones a realizar en apoyo a los SMAUERRPEP por cada individuo de la comunidad escolar son las siguientes:

- Utilizar ambas caras de las hojas de cuaderno.
- No arrancar hojas de los cuadernos.

- Si hubiera la necesidad de hacerlo, esa hoja de papel no tirarla a la basura o en el piso, sino ponerla en la canastilla colocada en la pared, para su futuro reciclado.
- Vigilar que el papel de las canastillas, que ya no sea utilizado se mande al contenedor general para su reciclado.
- Los alumnos y maestros empezarán a recolectar y clasificar los materiales de papel que ya no ocupen en sus casas, como son libros y cuadernos ya usados, se solicitó que los cuadernos les quitaran las pastas y espiral y a los libros el forro, para realizar una colecta a nivel escuela.

Como se puede observar las actividades son pocas y muy sencillas de realizar, las cuales estuvieron vigiladas por alumnos, maestros de grupo, conserjes y directivos para su mejor desarrollo.

### **6.2.2 Segunda línea de acción.**

Dotar de infraestructura y materiales de difusión necesarios para apoyar y desarrollar el Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recuperación y Reciclado de papel post consumido o fibra secundaria.

#### **a) Infraestructura**

Retomando los datos obtenidos del Estudio de Caso sobre la aplicación de un Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente de Papel en las Oficinas de la SSEDf, encontramos que una de las fallas que presentaba era la falta de recipientes donde colocar el papel para reciclar, de tal manera y teniendo como base esta información se puso mayor énfasis en esta línea de acción y se buscaron algunas alternativas, que atendieran los siguientes aspectos:

- Económicos.- Se buscaron instrumentos donde colocar el papel para reciclar que no tuvieran un costo económico elevado.

- **Funcionalidad.-** Que se pudieran colocar en lugares visibles, que no obstruyeran otras actividades y que fueran duraderos.

La dotación de infraestructura se describe tomando en consideración la que fue colocada en el interior de las escuelas y la que fue colocada fuera de ellas:

- **Al interior de las escuelas**

Se compraron canastillas de alambón de 15 cm. de ancho por 25 cm. de largo, que se colocaron en cada uno de los salones de clases, con el objetivo de que los alumnos depositaran ahí el papel desperdiciado durante el horario escolar **(fotografía 4)**.

Dentro de la misma escuela, se buscaron espacios donde contener el papel desperdiciado de todos los salones, de tal forma que primeramente se almacenó en una caja dentro de un salón de clases, una vez que ésta era llenada, pasa a una bodega, donde es almacenada la fibra secundaria para enviarla a reciclar.

- **Al exterior de las escuelas**

Al exterior de la escuela se mandaron a construir dos canastillas, una para cada institución y se colocaron en una pared lateral a la entrada de las mismas, esta canastilla se fabricó con material de herrería tubular, con las siguientes medidas 30 cm. de ancho, 40 cm. de largo y 60 cm. de altura, espacio donde se puede contener hojas tamaño oficio y hojas tamaño carta.

El objetivo de colocar esta canastilla, es el que los padres de familia participen depositando en este lugar el papel que no utilicen en sus casas, se solicita que sea de dos tipos, papel bond blanco (cuadernos ya utilizados y hojas de examen) y papel bond de color (libros de texto).

## **b) Material de difusión**

La finalidad de proporcionar material de difusión en cada salón, es que éste ayude a retroalimentar el proceso de sensibilización a través de mensajes cortos, con objetivos y actividades relacionados con los Sistemas de Manejo Ambiental en Uso Eficiente, Recolección y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias.

- **Al interior de las escuelas**

Primeramente se colocó en cada aula, al final de la plática de sensibilización dos carteles tamaño carta donde se muestran los beneficios que conlleva el hacer uso eficiente del papel y las ventajas que ofrece reciclar el papel ya utilizado (**fotografía 5**).

Posteriormente se pusieron arriba de cada canastilla, en cada uno de los salones un cartel que contiene un dibujo que hace referencia al reciclado de papel y las acciones más importantes que cada alumno debe realizar, para que el Sistema de Manejo Ambiental propuesto tenga el éxito esperado.

- **Al exterior de las escuelas**

A un lado de la puerta de entrada de los alumnos de cada una de las escuelas, junto a la canastilla de herrería, se colocó material de difusión consistente en un dibujo, con un mensaje que hace referencia a la importancia de reciclar papel, de esta forma los padres de familia también se informaron de la propuesta ambiental, cada dibujo tienen una dimensión aproximada de un metro de ancho por un metro y medio de altura y fue realizado por un rotulista. (**Fotografía 6**).

## **c) Gastos administrativos**



La infraestructura y material de difusión colocada en los salones de clase y fuera de cada institución, requirió de recursos económicos para su elaboración, éstos fueron aportados por el investigador y realizando un desglose de cada uno de ellos tenemos que el costo de cada canastilla fue de \$9.00 pesos, si se atendieron 31 grupos se habla de un gasto de \$279.00 pesos, las canastillas que se encuentran en la entrada de la escuela tuvieron un costo unitario de \$50.00 pesos, la difusión que se colocó en cada una de las canastillas tuvo un costo aproximado de \$5.00 pesos por hoja ya que fueron impresiones a color, lo que hace un total de \$155.00 pesos, la difusión pintada en la entrada de las escuelas se cobró a \$100.00 pesos por dibujo. Los gastos originados de material de difusión e infraestructura fueron en total de \$734.00 pesos, estamos hablando de que por escuela se gasto un promedio de \$367.00 pesos. Se debe considerar que este gasto es unitario y que por un número mayor de utensilios y ejemplares los costos se reducen, además de que la inversión se efectuó una sola vez, pero la infraestructura tiene la duración, para recuperar los gastos efectuados y un poco más.

Las canastillas fueron colocadas por los conserjes de cada escuela durante el periodo vacacional de invierno del 2001, lo que dejó tiempo suficiente para realizar el seguimiento y la evaluación, durante los meses de enero, febrero, marzo y abril, organizando así el trabajo se pudieron determinar las fallas y contratiempos que surgieron a lo largo del proyecto SMAUERPEP.

Hasta el momento se han atendido dos líneas de acción muy importantes, teniendo como referencia que la sensibilización, el material de difusión y la infraestructura fueron aspectos que no se contemplaron a profundidad en la Operación del Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente del Papel en Oficinas de la SSED, originando que los resultados obtenidos estuvieran determinados en gran parte por estas líneas de acción.

### 6.2.3 Tercera línea de acción

Conformar un grupo de participantes de la comunidad escolar (alumnos, maestros y directivos), que ayuden a realizar el seguimiento y evaluación del Sistema de Manejo Ambiental.

Otro elemento importante de los SMA derivado de las recomendaciones realizadas por la OCDE, se refiere a que éstos son dinámicos, lo cual implica que sus fines y medios siempre deben estar sujetos a evaluación. Ello depende a que están expuestos a factores cambiantes: como la tecnología, el conocimiento y la cultura ambiental de los miembros de la organización, así como los marcos normativos que rijan estas actividades. En ese sentido, los SMA deben de contar con un conjunto de indicadores que permitan revelar tanto sus avances como los impactos generados.

La elección del método de investigación para esta etapa, dependerá en gran medida de las exigencias del proceso que se esté evaluando, de tal manera que en algunos aspectos se utilizará el método cualitativo y en otros será el cuantitativo, la evaluación de los SMAUERPEP se apoya más en el segundo método. A través del apoyo de los métodos cuantitativo y cualitativo se pretende; ir descubriendo el significado de los eventos surgidos en el proceso de evaluación; desarrollar implicaciones y deducciones de acuerdo a la información; realizar una comparación de los resultados obtenidos con el Estudio de Caso desarrollado en el capítulo cuatro; garantizar el contraste de las diferentes percepciones que conduzcan a interpretaciones consistentes y válidas acerca de los SMAUERPEP.

La utilización de ambos métodos es conocida como Triangulación Ana Graciela Fernández Lomelín (1999), comenta “La triangulación permite reinterpretar la situación en estudio, a la luz de las evidencias de todas las fuentes empleadas en la investigación, constituye una técnica de validación que consiste en cruzar cualitativamente hablando, la información recabada, su propósito está dirigido a ofrecer la credibilidad de los hallazgos. La triangulación puede adoptar varias formas,

---

pero su esencia fundamental es la combinación de dos o más estrategias de investigación en el estudios de las mismas unidades empíricas". (FERNÁNDEZ, 1999)

Una vez que se ha establecido la metodología de la recopilación de información, es importante señalar que la evaluación se realizó en dos etapas, la primera y permanente a través de una guía de observación, la segunda se realizará mediante la aplicación de un cuestionario, practicado a una muestra de la población participante y se complementa con una serie de entrevistas informales realizadas a maestros de la misma escuela pero de diferente turno.

La recuperación de datos de la guía de observación (**Anexo J**), fue realizada por los conserjes de cada escuela y su fin principal es registrar en una tabla, donde se marca cada uno de los salones y los días de registro, si existen papeles de cuaderno tirados en las aulas al final del día, este registro nos indica si los maestros y alumnos cumplen con las indicaciones emitidas para el buen funcionamiento del proyecto ambiental, además que la información servirá para constatar la veracidad de las respuestas emitidas en los cuestionarios. La guía de observación se aplicará durante diez días del mes de enero y diez días del mes de febrero del año 2002.

La segunda parte de la evaluación consiste en la aplicación de un cuestionario, se eligió este tipo de instrumento por las siguientes características:

- El cuestionario por su naturaleza sistemática, permite contrastar y comparar los resultados de manera directa, entre las diferentes actividades realizadas en los SMAUERRPEP.
- El cuestionario favorece el acercamiento con los participantes, se captura la información con rapidez, son de bajo costo y la información que se obtiene permite a los usuarios comprender con facilidad la problemática.

---

Fernando García Córdoba (1999), nos explica que un cuestionario “es un sistema de preguntas racionales, ordenadas en forma coherente, tanto desde el punto de vista lógico como psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito la persona interrogada sin que sea necesaria la intervención de un encuestador” (CÓRDOBA, 1999). Los cuestionarios tienen la ventaja de recolectar datos de fuentes primarias, es decir, de personas que están en contacto directo con el objeto de estudio.

El mismo autor menciona algunas de las ventajas y limitaciones que los cuestionarios tienen en su elaboración y su aplicación, dentro de éstas encontramos:

- Su aplicación no requiere de un entrevistador calificado, en este sentido los cuestionarios que se aplicaron a los alumnos, se efectuó a través de los maestros.
- Permiten abarcar una zona geográfica más extensa, se evaluó al 15.9% de los alumnos.
- Ofrecen uniformidad en su aplicación.
- Requieren de menos tiempo personal para su aplicación, la evaluación se aplicó en una semana.
- No se contamina al encuestado con la presencia del encuestador.
- Se pueden comparar fácilmente los resultados.

Además de tener en cuenta los aspectos anteriores se fue muy cuidadoso en su diseño y aplicación; para que la información recabada, principalmente de los alumnos de primer y segundo grado fuera lo más veraz posible, se buscó el apoyo de algunos encuestadores, alumnos de quinto y sexto grado.

Como ya se mencionó los cuestionarios que se aplicaron fueron estructurados, y su forma de aplicación será de forma personal con los alumnos de primer y segundo grado, y autoaplicados a los alumnos de tercero a sexto.

---

A continuación se presentan los diferentes cuestionarios aplicados en la evaluación, así como el ¿por qué? de cada una de sus preguntas:

El cuestionario para alumnos tiene como fin obtener información sobre el desarrollo de las actividades de los Sistemas de Manejo Ambiental en Uso Eficiente, Recolección y Reciclado Papel en Escuelas Primarias (**Anexo K**).

Con la pregunta número uno se pretende saber si la información fue recibida por toda la comunidad escolar, el aspecto de comunicación es fundamental, ya que si no se conoce el proyecto, resulta difícil participar en las actividades propuestas.

Los maestros juegan un papel muy importante en el buen desarrollo de las actividades del SMAUERRPEP, por tal motivo las respuestas de la pregunta dos van encaminadas a determinar la participación activa de los profesores. Realizando una comparación con la evaluación del Programa Uso Eficiente del Papel en las Oficinas de la SSED, los maestros representarían a los mandos medios de esa dependencia en los cuales se observó poca participación en las actividades del programa.

Al ser humano le resulta difícil culparse de ciertas actividades, le es más fácil culpar a los demás, por eso la pregunta tres tiene como fin que los alumnos entrevistados, nos informen si sus compañeros participan activamente en beneficio del proyecto ambiental SMAUERRPEP, de esta forma se determinará la participación real de los alumnos.

Entre más se conozca el proyecto y sus participantes, el potencial de eficiencia se eleva, por eso es importante establecer el grado de conocimiento del proyecto ambiental, la pregunta cuatro pretende obtener información sobre si el alumno reconoce a las personas que participan en él.

La pregunta cinco realiza una función similar, es decir, las respuestas de esta pregunta nos demostrarán el grado de aceptación o rechazo del proyecto ambiental,

---

con el cuidado del material de difusión colocado en cada salón, estas actitudes representan su potencial de funcionamiento en un futuro.

El grado de dificultad en las actividades es un aspecto que se debe cuidar ya que si éstas ofrecen un trabajo o esfuerzo no apropiado para los participantes, puede convertirse en un factor que limite las actividades en beneficio del proyecto ambiental, por tal motivo la pregunta seis tiene por objetivo saber si las actividades son complicadas de realizar.

La comparación de los resultados obtenidos en la aplicación de los diferentes instrumentos de evaluación, determinarán primeramente el funcionamiento de los SMAUERRPEP y posteriormente, nos detallará, aquellos elementos esenciales en los que se tiene que trabajar, para llegar al máximo rendimiento.

Cuestionarios para los maestros (**Anexo L**), la similitud entre las preguntas de los cuestionarios de los alumnos y de los profesores, fue realizada con el fin de hacer más fácil la comparación al procesar los resultados.

La pregunta uno persigue el mismo objetivo que la pregunta uno del cuestionario de los alumnos; es decir, determinar si los maestros conocen el SMAUERRPEP.

La pregunta dos tiene como fin esclarecer el grado de aceptación de los maestros hacia el programa, la interrogante no se hace de forma directa, para no recibir respuestas comprometidas, de esta forma los profesores encuestados expresarán el sentir de otros.

La pregunta tres rescata la importancia de reflexionar que cualquier programa que se instale en una organización debe tratar, que el tiempo que se utilice para la realización de las actividades sea el mínimo posible, de esta manera no se distraen otras actividades, principalmente en educación, campo que se encuentra saturada de programas de otras dependencias, esta pregunta representa de manera definitiva la

carga de trabajo que implica el poner en marcha un programa de este tipo, sino ofrece mucho esfuerzo el éxito es potencialmente posible.

Las actividades que se realizan en los SMAUERRPEP, deben apoyar otras asignaturas si así lo considera necesario el maestro de grupo, a través de estos procesos de relación de contenidos y actividades, el maestro y los alumnos se introducen a los conceptos de transversalidad e interdisciplinariedad, uno de los principios básicos de la Educación Ambiental, por tal motivo, la pregunta cuatro del cuestionario de los maestros, trata de ver si éstos encuentran la relación entre el proyecto y los contenidos de planes y programas.

Uno de los aspectos importantes en la puesta en práctica de los SMAUERRPEP, no tan sólo se representa, con la recolección y reciclado de papel, sino, el valor real que consiste en el cambio de conducta, actitudes, hábitos y aptitudes en beneficio del ambiente, primeramente en un plano local, posteriormente en un plano regional, para concluir de manera determinante en un plano global. Por eso a través de la pregunta cinco se pretende saber si realmente existen cambios de conducta en los alumnos.

Las aportaciones de los participantes en el proyecto son muy importantes para el mismo, los profesores en su actuar, descubren aquellos aspectos que se le escapan al investigador, por tal motivo la pregunta seis propicia esa participación.

## 7.1 Guía de observación

Este capítulo contiene la cuarta línea de acción del proyecto y consiste en analizar los resultados obtenidos de la evaluación para el mejoramiento del proyecto.

La guía de observación (**Anexo J**), se empezó aplicar antes que los cuestionarios, los resultados de esta guía tienen una estrecha relación con los obtenidos en los cuestionarios, de tal forma que los conserjes de ambas escuelas lograron detectar, después de revisar antes de la salida escolar, el estado de limpieza de cada uno de los salones, destacando el papel como residuo sólido principal. La actividad de los conserjes consistía en que tenían que registrar en un concentrado, si existían muchos, pocos o ningún papel en el piso o cesto de la basura del aula escolar, los resultados obtenidos fueron:

Si en la guía se registró la observación de 10 días en el mes de enero y 10 días en el mes de febrero, tenemos entonces que la revisión total fue de 20 días por cada uno de los grupos existentes, por lo tanto en la escuela Eva Sámano Bishop se realizaron 240 revisiones, por contar con 12 grupos y en la escuela Heriberto Jara Corona se efectuaron 380 revisiones, por ocupar 19 aulas.

- De las 240 revisiones que se realizaron en la escuela Eva Sámano Bishop, se logró detectar que en 34 revisiones se encontraron pocos papeles que representa el 14.16% del total; en 6 revisiones se observaron muchos papeles, cantidad que representa el 2.5% y en las 200 revisiones restantes se detectó que no existían papeles en los salones de clase al final del día, lo que representa, que el 83.34% de los grupos cumplen con las indicaciones.
- Con referencia a la escuela Heriberto Jara Corona en la que se realizaron 380 revisiones se detectó que en 42 revisiones se encontraron pocos papeles, lo que representa el 11.05% del total; en 15 revisiones se encontraron muchos papeles, lo que nos arroja un 3.94 %; las 323 revisiones restantes



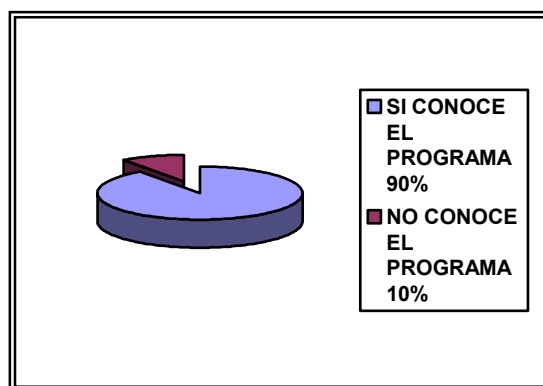
corresponden a grupos que no tenían ningún papel tirado en el piso, cantidad que representa el 85.01%.

- En esta última escuela, los porcentajes fueron más favorables en los aspectos de pocos y ningún papel, en comparación a la primera escuela, sin embargo se observa un aumento en el porcentaje de revisiones en grupos con muchos papeles, en este aspecto es importante señalar que este dato se registró exclusivamente en un salón que corresponde a 3°. “C”, de los 18 salones restantes, en ninguno se registro la marca de muchos.

Al realizar un análisis sobre los resultados obtenidos en la guía de observación encontramos una amplia relación con los de los cuestionarios. Estas observaciones a su vez vienen a ratificar las conclusiones que se realizan al final de los cuestionarios, es decir, que se está llevando adecuadamente la propuesta ambiental SMAUERRPEP, además de que al comparar los datos de la guía de observación con el análisis de cada una de las preguntas se observa que la propuesta supera el 80 % de eficiencia de los aspectos a evaluar.

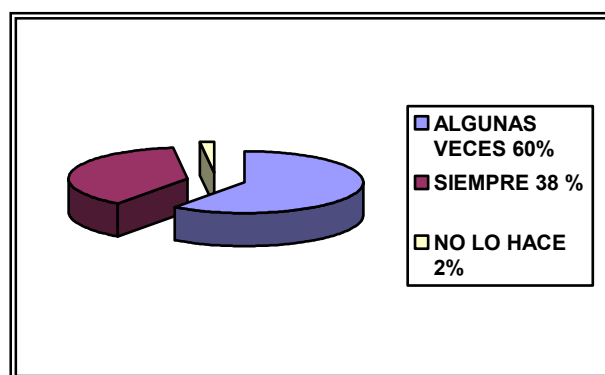
## **7.2 Cuestionarios de alumnos**

De forma general se aplicaron 180 cuestionarios de un universo de 1132 alumnos, que representa la población escolar de las dos instituciones, es decir, un 15.9 %, los resultados se representan primeramente en gráficas, con un análisis de cada una de ellas. Es importante señalar que los cuestionarios aplicados contemplan a la población de las dos escuelas, que no se realizó de forma separada, no se trata de saber que escuela opera mejor el proyecto, aunque se realizan algunas comparaciones cuando así se creyó conveniente.



GRÁFICA 9. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

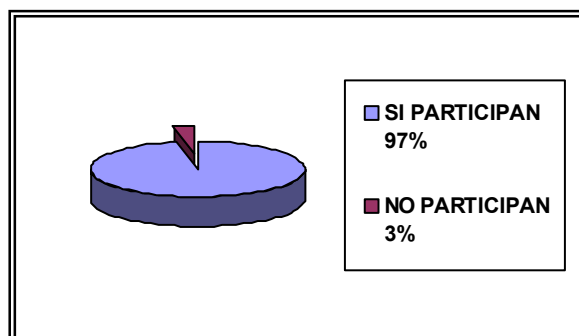
Después de analizar los resultados de la pregunta uno encontramos que un 90% de los 180 encuestados, manifiestan conocer el programa y un 10% no, es necesario hacer mención que de manera general se obtuvo este resultado, pero existen pequeñas diferencias entre las dos escuelas, para ser más precisos se detectó que en la escuela Eva Sámano Bishop un 83% conocía el proyecto ambiental, y un 17% no, por otro lado, en la escuela Heriberto Jara Corona un 95% si lo conoce y un 5% no lo conoce. Las respuestas en esta pregunta fueron más favorables en la segunda escuela.



GRÁFICA 10. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

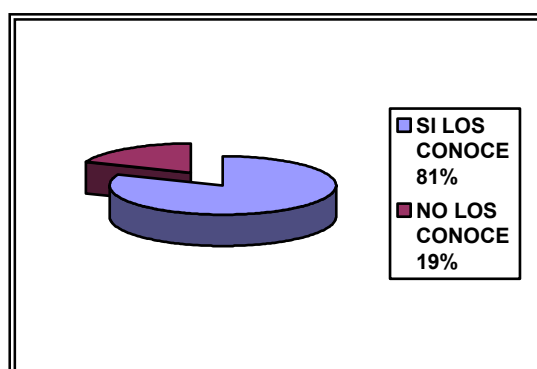
La gráfica anterior nos muestra la participación de los maestros en la propuesta ambiental SMAUERRPEP, las respuestas recogidas a través del cuestionario nos indican que un 98% de los 180 encuestados lo realiza y un 2 % no lo hace, aunque en esta pregunta los porcentajes vertidos en los cuestionarios son muy similares en las dos escuelas, es importante mencionar que el trabajo realizado por los maestros

de la escuela Heriberto Jara Corona es de mayor calidad en comparación con el realizado en la escuela Eva Sámano Bishop, la afirmación anterior se sustenta primeramente en los resultados de los cuestionarios, y posteriormente en las observaciones realizadas en las diferentes visitas efectuadas durante periodo de sensibilización y evaluación, este aspecto tiene una amplia relación con las respuestas de la pregunta uno.



GRÁFICA 11. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

En la pregunta tres que hace referencia a que si los demás compañeros del grupo participan en colocar el papel en las canastillas, las respuestas indican que un 97% de los 180 encuestados, si participa y un 3% no lo hace, es decir, la participación de los alumnos se realiza de forma adecuada en beneficio de la propuesta de manera general en las dos escuelas.

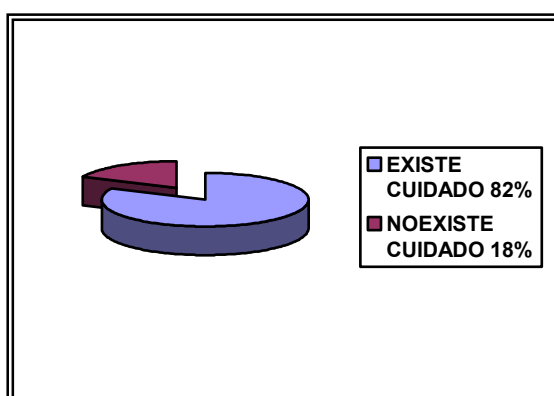


GRÁFICA 12. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

La pregunta cuatro se empleó para determinar si los alumnos conocían a las personas encargadas de recolectar el papel de manera general en cada una de las

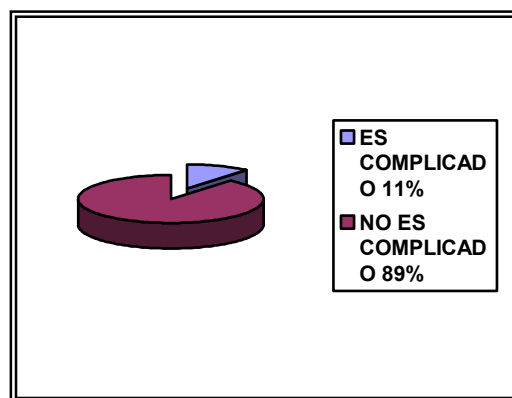
escuelas. Papel que se mandaría posteriormente a reciclar. Las respuestas encontradas en la encuesta, manifiestan que un 81% de los 180 encuestados si lo conoce y un 19% no las conoce, aunque el resultado es bueno en esta pregunta, existe una diferencia significativa entre las dos escuelas, ya que en la Escuela Eva Sámano un 65 % de los alumnos encuestados conocen a las personas encargadas de recoger el papel y en la Escuela Heriberto Jara Corona manifiestan conocerlas el 94%.

La diferencia puede encontrarse que mientras en la Escuela Eva Sámano las hojas de reciclado las recoge el conserje, salón por salón, después del horario de clase, en la Escuela Heriberto Jara Corona un alumno de cada grupo recoge las hojas al final del día y las lleva con la maestra encargada.



GRAFICA 13. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

Sobre el cuidado de material de difusión los resultados muestran que un 82% de los alumnos encuestados nos indican que sí se cuida este material, existe de igual forma una diferencia entre la escuela en la Escuela Eva Sámano en donde un 24% no lo cuida y en la Escuela Heriberto Jara Corona que es un 12%, aquí encontramos un elemento más donde se ve reflejado el trabajo de los maestros. Se confirma que el trabajo realizado en la segunda escuela tiene una mayor dedicación que la primera.

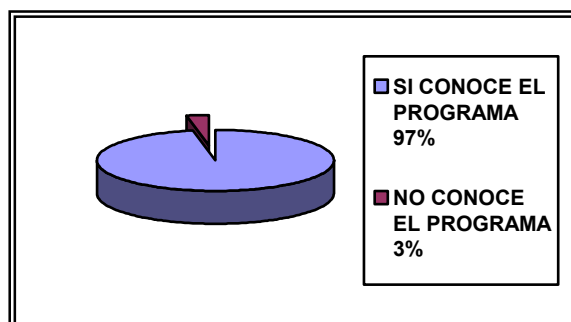


GRAFICA 14. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

La puesta en práctica de un programa debe prever que no sea muy complicado de realizar, en este aspecto los alumnos encuestados indican en un 89% que no es difícil de realizar, por lo que se deduce que el proyecto ambiental no tiene dificultad para seguir aplicándose.

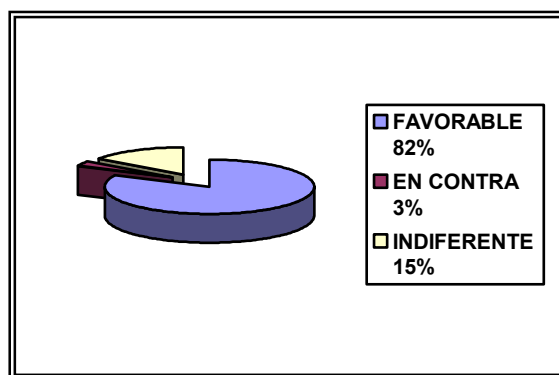
### 7.3 Cuestionario de maestros

La primera etapa de la evaluación se complementa con la evaluación realizada a los profesores de grupo de las dos escuelas que son un total de 31, además de la amplia correlación que tienen los cuestionarios de los alumnos.



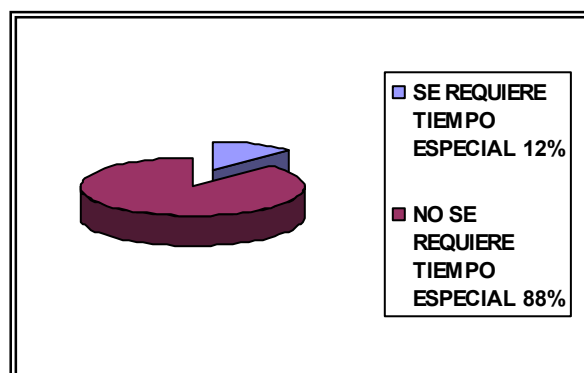
GRÁFICA 15. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

En la pregunta uno se determina el grado de conocimiento del Sistema de Manejo Ambiental en el Uso Eficiente, Recolección y Reciclado de Papel en Escuelas Primarias; las respuestas fueron favorables, como se observa en la gráfica anterior el 97% del total del universo, es decir 31 maestros conocen el Programa.



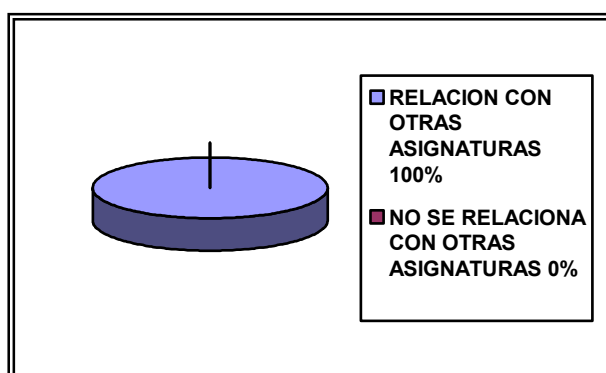
GRÁFICA 16. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

Al preguntar sobre los comentarios de los demás maestros sobre la propuesta ambiental SMAUERRPEP, se identifica en las respuestas que son benéficos en un 82%, indiferentes en un 15% y en contra un 3%, dentro de los comentarios en contra detectamos, el de una maestra que menciona que es innecesario almacenar basura en diferentes lugares. Otro nos hace referencia a que estéticamente el papel da mal aspecto al salón de clases. Como se puede observar los comentarios giran en torno a aspectos complementarios a la propuesta, ninguno se refiere a su operatividad o metodología. Estos comentarios nos muestran la necesidad de una mayor sensibilización ambiental a los profesores.



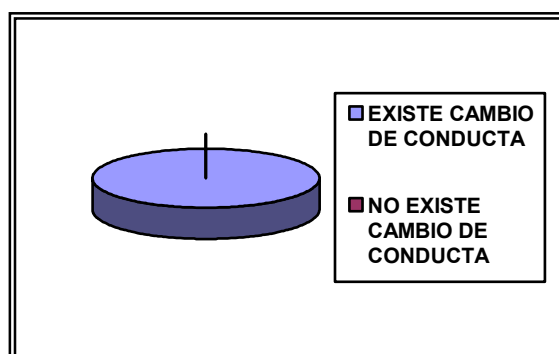
GRÁFICA 17. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

Un aspecto que se pierde de vista cuando se pone en práctica un proyecto dentro del área de la educación, es que en ocasiones el proceso enseñanza-aprendizaje se ve obstaculizado, al distraerse tiempo que el maestro debe dedicar a este proceso, en el caso de la propuesta se observa que el 88% de los maestros encuestados refieren que no requiere de un tiempo especial, por lo que el proceso enseñanza-aprendizaje no se ve obstruido.



GRAFICA 18. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

La pregunta cuatro tiene una estrecha relación con la anterior, es decir, además de que no ocupa tiempo de otras actividades, la propuesta sirve de base para abordar otros temas de las demás asignaturas.



GRAFICA 19. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA ENTREVISTA A LOS ALUMNOS

La pregunta cinco es de gran importancia para los resultados de la propuesta, ya que éstos indican que se observa un cambio de conducta positivo en los alumnos en referencia al uso eficiente y recolección de papel. Los profesores en sus respuestas

---

indican que los alumnos realmente están cobrando conciencia de la repercusión negativa en el ambiente, al no utilizar adecuadamente sus recursos naturales, específicamente en el uso eficiente y recolección de papel.

Esta pregunta tiene un complemento, en el cual el maestro debe explicar el ¿Por qué? de su respuesta en la pregunta cinco, dentro de las explicaciones más significativas encontramos las siguientes, que son copia textual del cuestionario aplicado:

- Cuidan sus cuadernos y mantienen limpios sus salones.
- Se enseñan a cuidar sus libretas, saben que así protegen su ambiente.
- Toman conciencia de sus acciones y sus consecuencias.
- Se va formando una cultura.
- Porque hablan de los beneficios que se producen cuando se cuidan los recursos que nos rodean.
- Los alumnos muestran mayor interés en los aspectos ambientales.
- Aprenden a no desperdiciar papel además de que se les da la idea de reciclar de manera fácil.
- Se hacen comentarios entre los alumnos, para no tirar hojas de cuaderno y más que nada no desperdiciar.

En la pregunta seis se solicita al profesor que aporte sugerencias a la propuesta ambiental, éstas se traducen en:

- Que el proyecto se extendiera a todas las escuelas.
- Mayor participación de padres de familia.
- Que se extendiera la propuesta a la comunidad en general.
- Que las canastillas fueran más grandes.
- Que la propuesta se diera a conocer en ambos turnos.
- Que se pusiera un programa similar para otros residuos sólidos.
- Otorgar incentivos a los alumnos.



- Mayor información a los alumnos y maestros.
- Que sea una forma de trabajo permanente.

De manera general en esta parte de la evaluación de la propuesta se observa que:

- Fue bien aceptada la propuesta ambiental entre maestros y alumnos.
- Que existe una buena participación de maestros y alumnos en la propuesta ambiental.
- Que la sensibilización de los alumnos y maestros, así como la infraestructura y difusión fueron los adecuados para el buen funcionamiento de la propuesta.
- Que los comentarios acerca del proyecto son benéficos y con grandes aportaciones, para su mejor funcionamiento.
- Las aportaciones motivan a impulsar la propuesta ambiental hacia otras escuelas y comunidades.

#### **7.4 Acopio de papel para reciclar**

Una actividad que es parte fundamental de los SMAUERRPEP, es la recuperación del papel ya utilizado como son libros de texto y cuadernos de ciclos escolares anteriores. Para realizar esta actividad se pasó a cada uno de los grupos y se les solicitó a los alumnos que fueran separando en sus casas libros y cuadernos ya utilizados, para que los llevaran a la escuela los primeros días del mes de febrero del año 2002, específicamente los días cinco y seis de febrero en la escuela Eva Sámano Bishop y el día 8 de febrero en la escuela Heriberto Jara Corona.

Este acopio de fibra secundaria o papel para reciclar es complemento de las actividades emprendidas en la escuela y cada grupo, de tal manera que mientras en el salón de clases el objetivo es la formación hábitos y la recuperación de una pequeña parte de papel para reciclar que se desperdicia en los mismos, el objetivo de la recolección de forma general, es la de recuperar más del 50% del papel

utilizado por los alumnos en el ciclo escolar anterior. Aunque si bien esta actividad forma parte del proceso de cambio de hábitos, conductas y valores, en relación con la recolección de papel para reciclar, no se efectúa tan frecuentemente, se recomienda realizarla en las escuelas en dos etapas, una en el primer semestre y la otra al final del ciclo escolar.

Después de solicitar a los alumnos que llevaran a la escuela el papel ya utilizado se procedió a la separación del papel desde el día de su acopio, lo anterior se realiza para obtener un mayor número de recursos económicos, teniendo como referencia que el papel de cuadernos, exámenes y hojas de papel bond blanco tiene un mejor precio en los centros de acopio y reciclado, el otro grupo de papel es el papel bond de color que agrupa a los libros de texto principalmente.

Las recomendaciones que se les indicaron a los alumnos en el acopio del papel para reciclar fueron las siguientes:

- Los cuadernos ya utilizados deben estar sin pastas y sin espiral.
- Los exámenes deben ir sin grapas y sin clips.
- Los libros de texto deben ir sin forros.

Estas recomendaciones son las mismas que pone el centro de acopio y reciclado de papel Grupo Valdés. Aunque se dieron las recomendaciones a los alumnos, no todos la cumplieron, por lo que se solicitó a un grupo de padres de familia y alumnos ayudar a seleccionar el papel para reciclar, en dos grupos, papel bond blanco y papel bond de color (libros de texto).

Al mismo tiempo que se promovía la recolección general se tramitó ante la Regiduría de Educación en el Municipio de Naucalpan, nos proporcionara el transporte (**Anexo M**), para trasladar el papel para reciclar de la comunidad de Loma Colorada a la delegación de Azcapotzalco donde se encuentra el Centro de Acopió Grupo Valdés. De esta forma además de hacer participar a las autoridades municipales, se

economizan los recursos, de esta manera, con el dinero de la venta se compró material didáctico para las escuelas, que sirvió entre otras cosas como incentivo para la comunidad escolar en general. Las autoridades municipales a través de la Dirección de Desarrollo Social, dieron respuesta positiva a la petición, y el traslado se programó para el día 19 de febrero del año 2002.

Entre las dos instituciones se logró recuperar en el primer bimestre 920 Kg. de papel bond de color y 450 Kg. de papel bond blanco, (**fotografía 9 y 10**).

Realizando un breve análisis tenemos que los beneficios en la recuperación de 1370 Kg. representan:

- Desde el punto de vista económico:

De papel bond blanco a \$1.40 Kilogramo, se obtuvo de ganancia \$630.00

De papel bond de color a \$0.50 kilogramo, se obtuvo una ganancia de \$460.00

Sumando las dos cantidades se obtuvieron recursos económicos por \$1,090.00

- Desde el punto de vista ambiental se ahorran:

23.29 árboles de 20 centímetros de diámetro.

35,620 litros de agua.

5,617 Kw. /hr.

52.06 Kg. de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

21.92 Kg. de emisiones de contaminantes en el agua.

109.6 Kg. de sólidos de licores de sosa.

## **7.5 Entrevistas informales**

Las entrevistas informales fueron hechas a profesores que trabajaban en turno contrario al de la escuela a la que se aplicaba el proyecto ambiental, las preguntas

eran tres básicamente; ¿Te parece adecuado el proyecto de Uso Eficiente, Reciclado y Recolección de Papel? ¿Los alumnos utilizan las canastas para colocar el papel que arrancan de sus libretas? ¿Qué recomendaciones le harías al proyecto?

En la pregunta uno, diez personas de doce entrevistadas, manifestaron adecuado el proyecto, los otros dos manifestaron no haberse enterado.

La pregunta dos proporcionó datos interesantes, se recogieron expresiones como las siguientes; las canastas son para el papel o para poner nuestro borrador, jabón o toallas; las canastas son muy pequeñas, el papel arrugado no cabe en ellas; en un principio no sabía para que eran, hasta que les pusieron el material de difusión, a partir de ese momento se les dio utilidad; es necesario que se compre recipientes para otros residuos sólidos; los demás manifestaron utilizar las canastillas.

La recomendación más solicitada a través de la pregunta tres fue la de dar información a los maestros y alumnos de esas escuelas para que se practicara eficientemente el proyecto. Como se puede observar las aportaciones son favorables lo que le da al proyecto un gran potencial de operabilidad en otras escuelas.

## **7.6 Análisis cualitativo**

Existen experiencias que no pueden ser medidas y convertidas en una gráfica, debido a que no se presentan con una frecuencia que determine una constante, pero que son de gran valor para los resultados de la investigación, ya que reafirman los resultados cuantitativos mostrados con anterioridad, además reflejan los cambios de conducta en los participantes. Dentro de estas vivencias encontramos las siguientes:

- Una gran aportación sobre la operación de los SMAUERRPEP, fue la realizada por los conserjes, ellos son las personas que se encuentran en contacto más directo con los residuos sólidos y manifestaron que los cambios observados en los salones de clase fueron benéficos, debido a

---

que era más fácil hacer la limpieza desde que se instaló el proyecto. El conserje del turno vespertino de la escuela Heriberto Jara Corona nos solicitó acudir por el turno matutino para platicar con los profesores acerca del proyecto ambiental, debido a que la conducta y hábitos de alumnos y maestros de esa institución, repercutían de manera negativa en la limpieza general de la escuela. Nos hacía referencia que desde que se implantó el proyecto en el turno vespertino los hábitos de limpieza habían mejorado en comparación, con la comunidad escolar del turno matutino.

- Algunos maestros implementaron talleres de reciclado de papel de forma artesanal con los alumnos, para impulsar las actividades del proyecto ambiental.
- Tres maestros de la escuela Heriberto Jara Corona y dos profesores de la escuela Eva Sámano Bishop me invitaron a impartir una plática a los alumnos sobre el proceso de elaboración de papel e informar de todos aquellos recursos naturales de los cuales se puede elaborar celulosas para fabricación de papel.
- En las diferentes visitas que se realizaron en los salones de las dos escuelas, para filmar el seguimiento del proyecto ambiental, se detectó que realmente los alumnos en la mayoría de los casos colocaban el papel que ya no utilizaba en las canastillas y no en los botes de basura como lo hacían con anterioridad, (esta filmación fue editada para mandarla a la Secretaría de Ecología del Estado de México, como prueba que realmente se estaba operando la propuesta). En algunos salones encontrábamos que los maestros utilizaban las canastillas para colocar su borrador o franelas, después de que ellos observaban que realmente se estaba evaluando el proyecto ambiental, cambiaban su forma de actuar.

- 
- En estas visitas también se detectó que algunos maestros además de participar con las actividades del proyecto ambiental, implementaron actividades de reuso, es decir, el papel que ya se tenía para mandarlo a reciclar se volvía a utilizar en otras actividades.
  - Es importante señalar que las visitas se realizaban después del horario de receso y a pesar de esto, encontrábamos salones que no tenían papeles en la canastilla, ni en el suelo tirados y mucho menos en el bote de la basura. Al indagar con el maestro de grupo sobre esta experiencia, nos comentaban que el cambio de conducta observable era debido a que los alumnos relacionaban el desperdicio de hojas con la disminución de árboles.
  - En la escuela Eva Sámano Bishop se encontró un grupo en el que llenaban la canastillas tres veces al día, por lo que existió la necesidad de platicar nuevamente con el grupo y el maestro, indicándoles que no se trataba de un concurso de ver quien reúne más cantidad de papel, sino por el contrario, se trataba de hacer más eficiente el uso del papel, una vez aclarada la actividad los alumnos empezaron a cambiar su conducta.
  - Una maestra de la escuela Heriberto Jara Corona nos mencionaba que no tenía ninguna razón el almacenar basura en otros lugares, pero después de asistir a la conferencia que se dictó en el Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México, en donde se platicaron las experiencias del proyecto ambiental, su conducta se modificó radicalmente, ya que en su salón no tan sólo se seleccionaba papel, sino también, se reusaba el material para reciclar.
  - Algunas madres de familia asistían a la dirección de la escuela del turno matutino para preguntar si podían llevar libros o cuadernos ya utilizados y de las características que estos materiales deben reunir para su acopio,

---

esta experiencia nos deja ver que el proyecto impactó en algunos padres de familia.

- El conserje de la escuela Eva Sámano Bishop al percatarse que se estaba haciendo acopio de papel, empezó almacenar el cartón de las cajas de los desayunos por propia iniciativa.
- Algunos maestros de otras escuelas al enterarse del proyecto ambiental empezaron a mandar papel para reciclar que pensaban tirar a rellenos sanitario, la supervisión escolar cuando realizaba limpieza de sus oficinas nos mandaba el papel principalmente de archivo muerto. Esta experiencia también muestra el impacto que ocasionó en personas ajenas las actividades emprendidas.
- Se detectó que algunos maestros de la escuela Heriberto Jara Corona al hacer limpieza de su estante y coleccionar papel para reciclar, ellos mismos lo vendían a otros centros de acopio, esta experiencia no se tomó como actividad negativa, teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyecto ambiental es la de que el papel no llegue a relleno sanitario, sino que se recicle y que a pesar de que no se hace por vía de la escuela se realiza de otra forma. Este cambio de conducta es benéfico, debido a que posiblemente lo siga practicando tanto en la escuela como en su casa.
- Esta misma experiencia se detectó en algunos alumnos, cuando se les solicitaba cuadernos ya utilizados, los niños manifestaban que su papá los vendía, esto nos deja ver que con el proyecto ambiental los alumnos encontraron una nueva forma de obtener recursos.

Como se puede observar la aplicación de los SMAUERRPEP, se fundamentan en enfoques *pragmáticos* y de mejora continua, son como marcos para guiar a las organizaciones a cumplir objetivos de cuidado ambiental, los SMAUERRPEP se

enfocan en lo que realmente es *factible*, dadas las restricciones operantes, además de que se construyó a partir de los avances alcanzados en los SMA de la SSEDf.

Al realizar un análisis de los resultados de las diferentes etapas de la evaluación detectamos que son favorables, de tal manera que podemos deducir **“que sí es posible poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental en escuelas de educación primaria, en la recuperación, reciclado y uso eficiente de papel, orientados hacia un mejor aprovechamiento de los recursos naturales,”** con las respectivas aportaciones que se emitirán en las conclusiones.

## 7.7 Conclusiones

La conclusión general a la que se ha llegado después de terminar con el proceso de investigación y de la cual se desprenderán otras específicas es que **“sí es posible poner en práctica Sistemas de Manejo Ambiental en escuelas de educación primaria, en la recuperación, reciclado y uso eficiente de papel, orientados hacia un mejor aprovechamiento de los recursos naturales”** atendiendo los principios básicos de la Educación Ambiental conjuntamente con los principios de los Sistemas de Manejo Ambiental.

Las conclusiones específicas se analizarán tomando en cuenta las siguientes áreas:

**AMBIENTALES.** Como se pudo observar en los resultados de la propuesta ambiental, el recolectar 1370 Kg. de papel representa un potencial de gran importancia, para beneficio del medio ambiente, si consideramos que existen más 300 escuelas primarias en el municipio de Naucalpan. Además de que se recuperó fibra secundaria en una sola etapa, aspecto que hace más atractiva la propuesta, debido a que es posible superar la cantidad de papel recolectado, en los meses de junio y julio, por ser fin de curso. En este periodo es cuando se entregan gran cantidad de documentos que se encuentran en los expedientes de los alumnos y muchos de ellos pierden su utilidad real, como son; exámenes, hojas de



reforzamiento entre otros, por otra parte algunos libros de texto, sobre todo los de ejercicios pueden mandarse a reciclar.

En este sentido los SMAUERRPEP no tan sólo benefician al medio ambiente, al considerar la tala inmoderada de árboles, ya sea aquí en México o en otra parte del mundo, se debe tomar en cuenta las cantidades de energía y recursos naturales que se ahorran, principalmente de agua y electricidad, sin olvidar la disminución de contaminantes que origina el ahorro de energía.

**EDUCATIVOS.** Desde el punto de vista educativo la recolección de residuos sólidos se aborda desde otra perspectiva, mientras en los contenidos programáticos de educación primaria, los temas relacionados con la separación y recolección de residuos sólidos se analizan partiendo del todo, la propuesta ambiental SMAUERRPEP lo hace de forma particular. Proceso que fue significativo para los alumnos y que fue decisivo en los resultados obtenidos.

Un aspecto de gran importancia, fue la práctica constante de la separación y recolección de papel, aunado con la plática de sensibilización, lograron hacer conciencia en los alumnos, de tal forma que existen realmente cambios de conducta en la comunidad escolar en general.

No se debe perder de vista que los SMAUERRPEP, necesitan de materiales para su mejor operación, no solamente a través de mensajes y pláticas se logra crear conciencia en los alumnos, se necesita invertir en infraestructura que esté de acuerdo con las actividades ambientales que se deseen emprender. Cuando hablamos de infraestructura, nos referimos a materiales de difusión, recipientes y espacios donde colocar el material para reciclar.

**ECONÓMICOS.** Como ya se explicó en el Capítulo II y de acuerdo con datos obtenidos de la Cámara Nacional de la Industrial de la Celulosa y el Papel, la industria papelera en nuestro país importa gran cantidad de fibra secundaria, por lo

que, los SMAUERRPEP representan procesos reales de recuperación de fibra secundaria, de tal forma que esta actividad nos haría depender en menor grado del mercado internacional.

Si los SMAUERRPEP se aplicaran en las escuelas primarias en todo el municipio de Naucalpan, el potencial de convertir la recuperación de fibra secundaria en recursos económicos es muy atractiva, si además participaran las autoridades municipales, entrando en contacto con las industrias recicladoras el pago de la fibra secundaria sería mejor remunerado, que por los centros de acopio, lo que originaría mayores recursos económicos para las escuelas.

Se crearían fuentes de empleo, temporales y permanentes.

## **7.8 Sugerencias**

Si se pretendiera operar los SMAUERRPEP en todos los niveles educativos del municipio de Naucalpan, se recomienda:

- Crear un equipo de trabajo de educadores ambientales con capacidad de organización, conjuntamente con autoridades municipales que proporcionen los elementos económicos necesarios para su operabilidad y contactos con empresas papeleras.
- Un factor elemental es la sensibilización de la comunidad, en la que se quiera poner en práctica el proyecto ambiental, si se habla de un municipio como el de Naucalpan o una ciudad como la de México, se sugiere editar un video, adaptado a cada uno de los ciclos de educación primaria y cada nivel educativo. La ventaja que ofrece utilizar una proyección, es que el aprendizaje se vuelve más divertido y más fácil de abstraer, otra ventaja es que si existen dudas se puede volver a ver, además que si se llegará a

---

perder el interés sobre el proyecto en cualquier momento del curso escolar se puede utilizar para recuperar la motivación de la comunidad en general.

- Elaborar materiales de difusión para todas las escuelas del Municipio, de esta forma resultaría muy económico la producción de carteles.
- Mandar a fabricar un recipiente donde se pueda colocar papel tamaño oficio y papel tamaño carta con medidas aproximadas de 25 centímetros de ancho por 40 centímetros de largo y 20 centímetros de profundidad, construido de alambazón, material económico y funcional, como se demostró en la puesta en práctica del proyecto. Si bien el material fue funcional, pero no así sus medidas, éstas obligaban a los alumnos a doblar el papel y en ocasiones a corrugarlo, lo que hizo difícil su recolección.
- Un aspecto de gran relevancia es el tener un contenedor general para toda la escuela, donde se coloque papel bond de color y otro para papel bond blanco, de dimensiones de setenta centímetros a un metro cúbico y que éstos estén ubicados en una bodega.
- Los educadores ambientales se dedicarían a organizar dos veces por año la recolección a nivel municipal, con ayuda de transporte y empleados del mismo municipio.
- Las autoridades municipales se encargarían de entrar en contacto directo con las empresas papeleras para que el papel recolectado sea comprado directamente por ellas, de esta forma los beneficios económicos serían mayores y los gastos de operación serían sufragados más fácilmente.
- Para lograr el aspecto anterior es necesario tener un centro de acopio a nivel municipal, en donde se realizara la última selección, además de si el papel se tritura éste adquiere un mayor precio, si bien los beneficios

---

económicos serán mayores y se crearían además fuentes de trabajo temporales.

- Los educadores ambientales se dedicarían además de organizar la recolección, a realizar la evaluación y seguimiento de las actividades emprendidas, e informar a las escuelas acerca de los avances y retrocesos del proyecto ambiental, así como la de otorgar incentivos a las escuelas que recuperen una mayor parte del papel utilizado durante el ciclo escolar, a través de dotación de material didáctico.

## 7.9 Logros y prospectivas

- El once de abril del 2002 la Asociación Civil Fundación Nueva Democracia, me invitó a participar a compartir las experiencias del proyecto ambiental SMAUERRPEP en una conferencia, que se realizó en el Aula Magna del Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México, ubicado en Carretera Lago de Guadalupe Km. 3.5, Atizapán de Zaragoza, Estado de México (**Anexo N**).
- El proyecto ambiental SMAUERRPEP se inscribió en noviembre del año 2001 en un concurso convocado por el Estado de México a través de la Secretaría de Ecología del Estado, llamado “Por un Estado limpio”. Este proyecto se registró en la categoría de Persona Física, debido a que las otras categorías eran la de Municipio y Asociación Civil (**Anexo Ñ**).
- La convocatoria mencionaba que los proyectos se tenían que elaborar y guiar hacia acciones de un estado limpio, se entregaron informes mensuales a partir del mes de noviembre del año 2001, hasta abril del año 2002, estos informes se acompañaron con fotografías y un video. Esta actividad constituía una forma de verificar que las acciones se realizaron. Independientemente de los informes mensuales y final, la Secretaría de

---

Ecología del Estado de México a través de visitas de sus empleados realizó un seguimiento de las actividades, además de que la evaluación del proyecto en general fue realizada por la Universidad Autónoma del Estado de México, el Tecnológico de Monterrey y una Asociación Alemana Mexicana. Después de cumplir con todos los requisitos y entrar en participación con 375 concursantes, de los cuales únicamente 10 obtuvimos un premio de \$50,000.00 (Cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), dinero que se tiene que emplear en la compra de infraestructura para seguir aplicándose el proyecto (**Anexo O**).

- El proyecto ambiental SMAUERRPEP después de aplicarse en este ciclo escolar en dos escuelas, con el premio obtenido se operará en siete escuelas del Municipio de Naucalpan Estado de México en el ciclo escolar 2002-2003, las cuales son; Juana de Asbaje, turno matutino, Heriberto Jara Corona, turno matutino y vespertino; José María Velasco en ambos turnos; Eva Sámano Bishop turno matutino y José Vasconcelos turno vespertino. Cinco de estas escuelas pertenecen al Sistema Estatal y dos al Sistema Federalizado, todas ellas atienden a un universo poblacional de 4100 alumnos, 118 profesores y 2650 padres de familia.
- El proyecto ambiental SMAUERRPEP, para el ciclo escolar 2002-2003, cambiará de nombre, debido a que las siglas son difíciles de nombrarse y recordarse por lo se llamará, **“Menos papel desperdiciado; Más árboles en el planeta”**.

## Bibliografía

- ARISPE L. Y CARABIAS J. (1992) *México ante el Cambio Global*, Revista Antropología y Medio Ambiente, Núm. 3, Año 1, Editorial Nueva Época, México.
- ASENJO. J.L.; BARBADILLO, P.; GONZALEZ, M.P. (1992) *Diccionario Terminológico Iberoamericano de Celulosa y Papel, Cartón y sus Derivados*, Comisión Internacional de Ciencia y Tecnología, Instituto Papelero Español, España.
- ATCHISON J.E. (1971) Tappi C.A. Report, 40, *Paper Trade.*, Technical Association of the Pulp and Paper Industry, Atlanta, Ga.
- BAGBY M.O. Y COLABORADORES (1975) *Kenaf Stem Yield and Composition: Influence of Maturity and Field Storage*, Tappi CA Report. 58,69.
- BOLAÑOS F. (1990) *El Impacto Biológico, Problema Ambiental Contemporáneo*, UNAM, México.
- BOWLER P.J. (1992) *The Fontana History of the Environmental Sciences*, Fontana, London.
- CALDWELL L.K. (1993) *Ecología, Ciencia y Política medioambiente.*, McGraw-Hill, Madrid, España.
- CANICP (1999) *Memoria Estadística 1999*, Cámara Nacional de la Industria de la Celulosa y el Papel, México D.F.
- CASEY J.P. (1990) *Pulpa y Papel Química y Tecnología Química*, Noriega Editores, Méx. Pág. 202, 203
- CCA (1998) *Medidas Voluntarias para asegurar el cumplimiento ambiental, Recopilación y análisis de iniciativas en América del Norte, Informe para el programa de Cooperación para la aplicación de la legislación ambiental de la CCA*. Comisión para la Cooperación Ambiental, México.
- CCA (2000) *Hacia un mejor desempeño y cumplimiento ambiental, Diez elementos para un Sistema de Administración Ambiental efectivo*, Edit. Comisión para la Cooperación Ambiental, Canadá.
- CONAE (2000) Página "Desde el Hogar", <http://www.conae.gob.mx>
- CONKLIN F.S. (1974) *Farmer Alternatives to Open-Field Burning: An Economic Appraisal*, Special Report 336, Oregon State U., Corvallis Oreg.
- CORDOBA G. F. (1999) *El Cuestionario, Recomendaciones metodológicas para la elaboración de cuestionarios*, Edit. Spanta, México.
- CORDOBA G. (1999) *La Tesis y El Trabajo de Tesis, Recomendaciones*

- F. *metodológicas para la elaboración de los trabajos de tesis*. Edit. Spanta, México.
- CORTINA S. (2000) *Los SMA en la Administración Pública: Una política orientada hacia un gobierno sustentable*, SEMARNAP, México.
- CHRISTENSE N, B. (1942) *Notas sobre la fabricación de papel indígena y su empleo Para "Brujerías" en la Sierra del Norte de Puebla*. Revista Mexicana de Estudios Antropológicos, T. VI, 1-2 México.
- CHRISTENSE N, M. (1979) *Witcherft and Precolumbian Paper*, Ediciones Euroamericans, EURAM, Méx. D.F.
- DEPTO. OF ENGINEERIN G (1995) Natural Resources Conservation Comisión, City Newark Wash. D.C., Texas,
- DESHMUKH D.K. (1970) *Kenaf Stem Yield and Composition*, 6 (4), 23 1969; Abstr. Bull. Inst. Paper Chem., 41, 5403.
- DIARIO O. DE LA F. (2000) *21 Acciones a Realizar*, Diario Oficial de la Federación, México, Marzo.
- DIAZ B.A. (1990) *Ensayos sobre la problemática curricular*, Trillas, México.
- ENCARTA (1999) Enciclopedia Microsoft, Encarta 99., 1993-1999, Microsoft Corporation.
- FEDERICH E.S. (1992) *Educación Ambiental, Desde Río hacia las sociedades sustentables y de responsabilidad global*. Editorial Gea A.C. México.
- FERNANDEZ L. (2001) *Antología de la Maestría de las Ciencias de la Educación (Investigación II)*, Universidad del Valle de México, México.
- GEHLEN, A. (1990) *Antropología Filosófica de la acción*, Editorial Guida, Nápoles,
- GIOLITTO, P. (1984) *Pedagogía del Medio Ambiente*, Editorial Heder, Barcelona España.
- GONZÁLEZ G.E. (1997) *Educación Ambiental, Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi*, Sistemas Técnicos de Edición, S.A. de C. V. México.
- GROGAN P. (1998) *Revista "El Papel", Prospectiva de la recuperación de fibra secundaria*, La Revista de la Industria Papelera Para España y América Latina, No. 71, Julio/Agosto, España.
- HOWARD T.O. 1980 *Ambiente, Energía y Sociedad*, Editorial Blume, España, Pág. 18
- HUGO C. (2000) *"Por un Gobierno Sustentable"* en Desarrollo Sustentable, Año 2, Vol. 2, Núm. 13, Abril, SEMARNAP, México.
- HUNT D. Y JOHNSON C. (1998) *Sistemas de Gestión Ambiental*, McGRAW-HILL/ Interamericana España, Pág. 10,15
- LEFF E. (1998) *"Saber Ambiental", Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Edit. Siglo XXI, México.
- LEFF E. (1994) *Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable.*, Siglo XXI/UNANM,

- México,
- LENZ, H. (1950) *El papel indígena mexicano; historia y supervivencia* Editorial Cultura, México.
- LENZ, H. (1990) *Historia del papel en México y Cosas Relacionadas 1525, 1950.*Edit. Purrua, México.
- LIBBY, E. (1981) *Ciencia y Tecnología Sobre Pulpa y Papel*, Editorial Continental, S.A. Méx.
- MEINARDI, E. (1998) *Teoría y Práctica de la Educación Ambiental*, Editorial AIQUE, S.A. Argentina.
- NAREDO J.M. (1993) *Hacia Una Ciencia De Los Recursos Naturales*, Editorial Siglo XXI, España.
- NIKOLOYA M. LITOVSKI Z. (1975) *Tseluloza Khartiya*, 5 (4), 32 (1974); Abstr. Bull. Inst. Paper Chem., 45, 11948 (1975)
- NOVO M. (1998) *La Educación Ambiental, Bases éticas, conceptuales y metodológicas.*, Ediciones UNESCO, Editorial Universitas, S.A. Madrid.
- OCDE (2000) *Environment, Greening of Government: environmentally responsible government operations.* OCDE <http://www.oecd.org/env/efficiency/gog/groecd.htm>
- OCDE (1996) *NMX-SAA-001-1998-IMNC (ISO 14001:), Sistemas de Administración Ambiental - Especificación Guía Para su Uso.* Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal Canadá
- ONU (1972) *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente celebrada en Estocolmo en junio de 1972.* Publicaciones del Centro de Información Económica y social de la Oficina de la Naciones Unidas en Ginebra.
- ONU (1980) *La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental*, Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura, París.
- PEREZ, J.M. (1992) *Críticos y defensores de la sociedad de consumo”, En: La seducción de la opulencia*, Editorial Paidós, España.
- PRAWDA J. W. (1989) *Logros, inequidades y retos del sistema educativo mexicano*, Editorial Grijalbo, México
- PROGRAMA COAHUILA LIMPIO (1995) *Reciclaje Escolar, Gobierno del Estado de Coahuila*, Victoria 406 1er Piso, Col. Centro Saltillo, Coahuila, México.
- RAMÍREZ B.T. (2000) *Educación Ambiental Aproximaciones y Reintegros*, Universidad Pedagógica Nacional, Ediciones Taller Abierto, México.
- SAHAGÚN,F. B. (1938) *Historia General de las cosas de la Nueva España* , Edit. Jiménez Moreno, México.
- SAN JUAN,D.R. (1997) *Obtención de pulpas y propiedades de las fibras de papel.*, U. De Guadalajara, Depto. De Celulosa y Papel, Jal. Méx.



- SANTINELLI R. M. A. (1999) *Programa Uso Eficiente de Papel en oficinas como la SSEDF*, SEP, México.
- SARTORI, G. (1997) *Homo Videns*, Alianza Madrid España, Pág. 23
- SECRETARIA DE ENERGIA (1998) *Prospectiva del Sector Eléctrico 1997-2006*, Edición de la Subsecretaría de Política y Desarrollo de Energéticos y de la Unidad de Comunicación Social, México, 1998.
- SEMARNAP (1999) *Informe de Labores de SEMARNAP.*, Editorial Talleres Gráficos, México 1999.
- SEMARNAP (1999) *Página de Gobierno Sustentable (Información general de SMA y ligas a todos los programas.*  
<http://www.semarnap.gob.mx/sma/index.htm>
- SEMARNAP (1999) *Página del Programa de ahorro de Energía.*  
<http://www.conae.gob.mx/programas/administracionpublicafederal.shtml>
- SEP (1993) *Plan y Programa de Estudios, Educ. Básica*, S.E.P. Méx. D.F.,
- SEP (1985) *Programa primer Grado*, S.E.P., Consejo Nacional de Libros de Texto Gratuitos, México.
- SEP (1999) *Libro Integrado Primer Grado, Educación Primaria*, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1999) *Libro Integrado Segundo Grado, Educación primaria*, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1999) *Ciencias Naturales Tercer Grado, Educación Primaria* Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1999) *Ciencias Naturales Cuarto Grado, Educación Primaria* Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1999) *Ciencias Naturales Quinto Grado, Educación Primaria* Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1999) *Ciencias Naturales Sexto Grado, Educación Primaria* Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Primer Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Segundo Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Tercer Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Cuarto Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Quinto Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión de Libros de Texto, México.
- SEP (1994) *Avance Programático, Sexto Grado*, Comisión General de Materiales y Métodos Educativos, Editado por Comisión

- de Libros de Texto, México.
- Suárez L.F. (1979) *Historia Universal*, Pamplona España, Edit, Eunsa.
- VERTIENTE (2001) *El Lago de Texcoco en los últimos 30 años, El Rescate de esta zona se ha vuelto realidad*, Núm. 68, Año 6, Julio, Comisión Nacional del Agua, México.

## Glosario.

- Abióticos.-* Conjunto de elementos sin vida (energía solar, suelo, agua y aire) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.
- Añil.-* Nombre común de las plantas de un género de arbustos o hierbas vivaces. Tiene alrededor de 700 especies, en su mayor parte nativas de las regiones tropicales. Sus hojas son compuestas y las flores de color púrpura, rosa o blanco. El fruto es una legumbre. Varias especies asiáticas contienen el glucósido indican, que por oxidación rinde el colorante índigo. De color azul profundo y muy permanente, el índigo tuvo gran importancia en las antiguas civilizaciones india, egipcia y romana. Se introdujo en Europa en el siglo XVI. En la actualidad, casi siempre es de origen sintético.
- Apical.-* Adj. Relativa al ápice (punta).
- Autosuficiente.-* Que se basta así mismo.
- Bagazo de caña de azúcar.-* Residuo que se obtiene en la producción del azúcar de caña, en la cual los tallos quedan aplastados una vez que se ha extraído el jugo.
- Bambú.-* Planta con crecimiento sumamente rápido que se puede cultivar como materia prima para obtener madera para pulpa.
- Banjos.-* Instrumento de cuerda de la familia del laúd con un cuerpo redondo abierto por la parte trasera que consta de un bastidor circular de madera, sobre el que se tensa una piel (antiguamente clavado, hoy sujeto con un mecanismo de tornillos), un mástil con trastes, largo y estrecho, y cuerdas metálicas o de tripa entorchada.
- Bastidor.-* Armazón de madera donde se fijan lienzos de tela, para pintar o borda o para otros usos como la elaboración de papel.
- Batan.-* Lugares en los que se realiza un tratamiento de la lana con el fin de desengrasarla y apelmazar el pelo hasta conseguir la textura deseada, golpeándola manual o mecánicamente en el agua. Para el lavado se utilizaba la 'tierra de batán', arcilla que hacía las veces del jabón. Con la introducción de los rebaños de ovejas en América, su existencia en aquellas tierras está documentada desde el siglo XVI.
- Bióticos.-* Se denominan así a todos los seres vivos que se encuentran dentro de la capa de la tierra llamada biosfera.
- Bisonte.-* Es el nombre aplicado al mamífero terrestre de mayor tamaño de Norteamérica, donde habitualmente se conoce con el nombre de búfalo. El bisonte se caracteriza por la joroba que ostenta sobre los hombros, por sus cuernos cortos y puntiagudos (presentes en ambos sexos), que se curvan hacia fuera y hacia arriba desde los lados de la cabeza, y por sus cuartos traseros poco voluminosos.
- Caolín.-* (Del chino, kaoling, 'cresta alta'), o arcilla china, arcilla pura, blanda y blanca con plasticidad variable, pero en general baja, que retiene su color blanco durante la cocción. Este material se extrajo por primera vez en una colina llamada Kaoliang. Llegó a Europa a principios del siglo XVIII. El caolín puro se utiliza en la manufactura de porcelana fina; las variedades impuras se usan para fabricar vasijas, gres y ladrillos, como soporte para pigmentos y en la fabricación de papel.
- Carbono 14.-* En la atmósfera terrestre existe una cantidad muy pequeña de carbono 14, y todos los organismos vivos asimilan trazas de este isótopo durante su vida. Después de la muerte, esta asimilación se interrumpe, y el carbono radiactivo, que se desintegra continuamente, deja de tener una concentración constante. Las medidas del contenido de carbono 14 permiten calcular la edad de objetos de interés histórico o arqueológico, como huesos o momias.
- Celulosa.-* (Del latín, cellula, 'celda pequeña'), hidrato de carbono complejo; es el

	componente principal de la pared de todas las células vegetales. En las plantas, la celulosa suele aparecer combinada con sustancias leñosas, grasas o gomosas.
<i>Centrífugo.-</i>	Fuerza que tiende a alejar de un centro.
<i>Ciclo biológico.-</i>	Proceso continuo en la naturaleza, en el que sus elementos pasan de factores abióticos a factores bióticos, en forma de energía en diferentes ecosistemas, volviendo a su estado original, dentro de éstos encontramos al ciclo del carbono, ciclo del agua, ciclo del nitrógeno entre otros.
<i>Cieno.-</i>	m. lodo blando que se deposita en el fondo de las lagunas o en sitios bajos y húmedos.
<i>Ciperáceas.-</i>	Nombre común de una familia de plantas con flores parecidas a las gramíneas, con tallos triangulares característicos. Es de distribución mundial, con preferencia por las zonas inundadas y pantanosas de las regiones templada y subártica, donde estas plantas desempeñan la importante función ecológica de aglutinar y estabilizar los suelos.
<i>Código.-</i>	Todo cuerpo de leyes dispuesto según un plan metódico y sistemático. En este sentido, y aunque el primero conocido sea el de Hammurabi, el código por antonomasia es el Código de Justiniano, en el que el emperador bizantino compiló todo el Derecho romano.
<i>Cola.-</i>	Pasta fuerte, translúcida y pegajosa, hecha de gralte cociendo raeduras y trozos de pieles, disueltas después en agua caliente, sirve para pegar.
<i>Conífera.-</i>	Nombre común de un grupo de plantas caracterizado por el desarrollo de las semillas en estructuras llamadas conos o piñas; comprende entre 550 y 700 especies de gimnospermas, es decir, de plantas con las semillas no encerradas en un ovario.
<i>Cordelería.-</i>	Cordelero, -ra Adj. Perteneciente o relativo al cordel: industria cordelera. m., f. Persona que tiene por oficio hacer o vender cordeles y otras obras de cáñamo.
<i>Cruzados.-</i>	Soldados de la Edad Media que participaron expediciones militares realizadas por los cristianos de Europa occidental, normalmente a petición del Papa, que comenzaron en 1095 y cuyo objetivo era recuperar Jerusalén y otros lugares de peregrinación en Palestina, en el territorio conocido por los cristianos como Tierra Santa, que estaban bajo control de los musulmanes.
<i>Cuneiforme.-</i>	Del latín <i>cuneum</i> , "cuña", término que se aplica a los signos que tienen esta forma, por lo que reciben el nombre de cuneiformes, grabados en tablillas de arcilla y también se han encontrado grabados en las inscripciones hechas en metales, piedras, estelas y otros materiales.
<i>Desertificación.-</i>	Proceso erosivo que convierte a las tierras fértiles en desiertos.
<i>Diversidad biológica.-</i>	Se denomina a la variedad de seres vivos que existe en un ecosistema.
<i>Ecoeficiente.-</i>	Se llama así a los sistemas que por su eficiencia, su impacto ambiental negativo en los ecosistemas es menor.
<i>Ecosistema.-</i>	Sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. El concepto, que empezó a desarrollarse en las décadas de 1920 y 1930, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos —plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros— que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.
<i>Eficiencia.-</i>	Que produce el efecto deseado, con la utilización correcta de recursos y energía en sus procesos y con el rendimiento esperado.
<i>Energía potencial.-</i>	Energía almacenada que posee un sistema como resultado de las posiciones relativas de sus componentes. Por ejemplo, si se mantiene una pelota a una cierta distancia del suelo, el sistema formado por la pelota y la Tierra tiene una determinada energía potencial; si se eleva más la pelota, la energía potencial del sistema aumenta. Otros ejemplos de sistemas con energía potencial son una cinta elástica estirada o dos

	imanes que se mantienen apretados de forma que se toquen los polos iguales.
<i>Embalaje.-</i>	Cubierta con que se resguardan los objetos que se tienen que transportar.
<i>Escoria.-</i>	Residuo impuro formado fundamentalmente por calcio, hierro, aluminio y silicato de magnesio, que aparece en el proceso de producción de arrabio y acero y en la fundición de metales como el cobre, el plomo o el níquel.
<i>Esparto.-</i>	Es un pasto que crece en ciertas partes de Europa Meridional y del Norte de África. La planta se puede cultivar especialmente para su uso en la producción de papel.
<i>Estándares.-</i>	En informática, conjunto de especificaciones técnicas utilizadas para unificar el desarrollo de un proceso.
<i>Etnocéntrico.-</i>	En antropología, creencia en la superioridad de la propia etnia. En un sentido radical, teoría según la cual la propia etnia está en el origen de las (escasas e hipotéticas) bondades de las demás; las maldades de estas otras pasan a ser invención exclusiva de ellas mismas. En un sentido menos radical, hábito de examinar a los demás grupos sociales desde el punto de vista de la propia cultura, es decir, incorporando a un examen objetivo todas las subjetividades históricas y sociales inherentes a cualquier cultura.
<i>Factible.-</i>	Que se puede hacer.
<i>Ficus.-</i>	Las higueras forman el género <i>Ficus</i> , de la familia de las Moráceas ( <i>Moraceae</i> ). La higuera común es <i>Ficus carica</i> , el sicómoro, <i>Ficus sycomorus</i> , y la higuera sagrada de los budistas, <i>Ficus religiosa</i> . El árbol del caucho corresponde a la especie <i>Ficus elástica</i> , el baniano es <i>Ficus bengalensis</i> , y las dos higueras nativas de las regiones subtropicales de América del Norte son <i>Ficus aurea</i> y <i>Ficus citrifolia</i> .
<i>Glabros.-</i>	Tallos de flores lisos sin ramas.
<i>Hegemónico.-</i>	(gr. Hegemonía, der. del gr. hegemón, guía) f. Supremacía que un estado o un pueblo ejerce sobre otros.
<i>Holístico.-</i>	Deriva del término griego <i>holos</i> , que significa todo; el holismo es una filosofía que motiva el tratamiento del organismo como un todo (una unidad) más que como partes individuales.
<i>Homo sapiens.-</i>	Los seres humanos, miembros del género <i>Homo</i> , están clasificados en el orden Primates, clase Mamíferos. Dentro de este orden, el ser humano pertenece a la familia Homínidos ( <i>Hominidae</i> ) en la que se incluyen, por analogías genéticas, sus antepasados extintos del género <i>Homo</i> y los mamíferos primates más evolucionados (los simios africanos). Sin embargo, los sistemas de clasificación ubican a los grandes simios (gorilas, chimpancés y orangutanes) en otra familia, la de los Póngidos ( <i>Pongidae</i> ). Si nos guiamos por la primera clasificación, que considera una única familia, la de los Homínidos, el ser humano como línea diferenciada pertenece a la subfamilia de los Homininos ( <i>Homininae</i> ), nomenclatura que seguiremos en este artículo.
<i>Impacto ambiental.-</i>	Término que define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente. Los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos.
<i>Incrementales.-</i>	Relativo a incrementar; aumentar añadir.
<i>Incentivos.-</i>	Premios económicos proporcionados por una acción.
<i>Interdiscipli-nariedad.-</i>	Se da cuando existe una relación de hecho y una cooperación entre dos o más disciplinas, no sólo de programas sino de métodos, así como de epistemologías y concepciones de conocimiento.
<i>Intersectorial.-</i>	Que involucra diferentes sectores.

<i>Inversión térmica.-</i>	Aumento de la temperatura con la altitud en una capa de la atmósfera. Como la temperatura suele descender con la altitud hasta el nivel de los 8 a 16 Km. de la troposfera a razón de aproximadamente 6,5 °C/Km., el aumento de la temperatura con la altitud se conoce como inversión del perfil de temperatura normal. Sin embargo, se trata de una característica común de ciertas capas de la atmósfera. Las inversiones térmicas actúan como tapaderas que frenan los movimientos ascendentes de la atmósfera. En efecto, el aire no puede elevarse en una zona de inversión, puesto que es más frío y, por tanto, más denso en la zona inferior.
<i>Kenaf.-</i>	Planta semejante a la del maíz; puede cultivarse en climas semitropicales y tiene alto rendimiento.
<i>Latí foliada.-</i>	Relativo a plantas de hoja ancha.
<i>Leñoso.-</i>	De mayor consistencia en los tallos de los vegetales, parecido a la madera.
<i>Liberiano.-</i>	(de líber ) Adj. Perteneciente o relativa al líber: hacecillos liberianos. Líber (Lat.) m. Parte interior de la corteza de los vegetales dicotiledóneos.
<i>Mamut.-</i>	Nombre común de diversas especies de mamíferos extintos que pertenecían a la familia de los elefantes. Los mamuts tenían unos colmillos curvados y tan largos que alcanzaban una longitud de casi 3,2 metros. Contaban con una cubierta velluda formada por un pelo espeso y largo con una capa inferior de lana tupida. Además, por debajo de una capa de grasa aislante, tenían una piel muy gruesa.
<i>Manto acuífero.-</i>	En hidrología, capa porosa de roca capaz de almacenar, filtrar y liberar agua. La capa de roca (o estrato) contiene muchos poros que, cuando se conectan, forman una red que permite el movimiento del agua a través de la roca. Si el acuífero se dispone sobre un nivel de roca impermeable, el agua no pasará a niveles inferiores desplazándose lateralmente.
<i>Marquilla.-</i>	Marquilla f. Dim. De marca: papel de ~, el de tamaño medio entre el de marca y el de marca mayor.
<i>Medievo.-</i>	Término utilizado para referirse a un periodo de la historia europea que transcurrió desde la desintegración del Imperio romano de Occidente, en el siglo V, hasta el siglo XV. No obstante, las fechas anteriores no han de ser tomadas como referencias fijas: nunca ha existido una brusca ruptura en el desarrollo cultural del continente.
<i>Megatendencia.-</i>	Dirección o línea que siguen un grupo de países a nivel mundial.
<i>Microbiológica.-</i>	Estudio de los organismos de tamaño microscópico, que incluyen bacterias, protozoos, virus y ciertas algas y hongos.
<i>Micronesia.-</i>	Una de las tres principales divisiones etnográficas (junto con Melanesia y Polinesia) de Oceanía; comprende las islas del océano Pacífico situadas al este de Filipinas y, en su mayor parte, al norte del ecuador. Abarca más de 2.000 islas con una superficie total de 2.730 km <sup>2</sup> aproximadamente, entre las que se encuentran las islas Marianas del Norte, las islas Palau, las islas Marshall, Kiribati, Nauru, Guam y los Estados Federados de Micronesia. Guam es la isla más grande, con una superficie de 559 km <sup>2</sup> ; la mayor parte de las otras islas son pequeños atolones. El nombre Micronesia procede del griego micros ("pequeñas") y nesos ("islas").
<i>Mito.-</i>	Narración que describe y retrata, en lenguaje simbólico, el origen de los elementos y supuestos básicos de una civilización; difieren de los cuentos de hadas y de los tradicionales en el tiempo narrativo, ya que se desarrollan en un tiempo anterior al nacimiento del mundo convencional.
<i>Monitorear.-</i>	Dar seguimiento, a través de la observación, análisis y registro de una actividad.
<i>Moraceae.-</i>	Nombre común de una familia de plantas con flor dicotiledóneas, en su

	mayor parte leñosas, muy difundida por los trópicos y con algunas representaciones en la zona templada. La familia engloba unos 48 géneros y 1.200 especies. Las flores son pequeñas, agrupadas en ramilletes, unisexuales, características del orden de la familia Urticáceas (Urticales), al que pertenece también esta familia. La presencia de una savia lechosa que contiene látex es una característica que la diferencia de otras familias del orden.
<i>Mortero.-</i>	Vaso de cavidad semiesférica donde se machacan materiales como especias o drogas.
<i>Multifactorial.-</i>	La intervención de diferentes factores en un objeto de estudio.
<i>Normatividad.-</i>	Conjunto de leyes, reglamentos, acuerdos y normas.
<i>Operatividad.-</i>	Poner en operación un proceso.
<i>Optimizar.-</i>	Es ejecutar un proceso con un máximo de eficacia y eficiencia.
<i>Papel Biblia.-</i>	Papel opaco, fino y resistente, usado para imprimir obras muy extensas en volumen muy gruesos, como Biblias y enciclopedias.
<i>Papel encerado.-</i>	Utilizados para varios tipos de envase industrial pero principalmente para envase de alimentos por la buena protección que muestran ante líquidos y vapores.
<i>Papel Kraft.-</i>	Por su resistencia se utiliza para fabricar otros papeles como tisúes, papel para bolsas y sacos, papel para envolturas y cartones pesados, Gracias a que puede ser fabricado en distintos espesores.
<i>Papel Tissue.-</i>	Elaborado a partir de pulpas mecánicas y químicas, así como también a partir de papeles reciclados. Este papel por tener la característica de ser no abrasivos ni corrosivos se utiliza para proteger algunos productos con superficies delicadas.
<i>Papiro.-</i>	Nombre común de cierta planta de la familia de las <i>Ciperáceas</i> . Alcanza entre 1 y 3 m de altura y forma un <i>rizoma</i> aromático, <i>leñoso</i> y <i>reptante</i> . Las hojas son largas y están provistas de una <i>quilla</i> muy marcada; los tallos florales son <i>glabros</i> , blandos y de sección triangular. La parte inferior del tallo es tan gruesa como un brazo humano y en el extremo <i>apical</i> se abre una <i>umbela</i> de numerosas espigas <i>péndulas</i> con un <i>verticilo</i> de ocho hojas. El papiro crece en Egipto, Etiopía, el valle del río Jordán y Sicilia.
<i>Panderas.-</i>	Es un tambor de aro al que se pueden añadir objetos metálicos para producir otros sonidos
<i>Paradigma.-</i>	Representa una matriz disciplinaria que abarca generalizaciones, supuestos, valores, creencias y ejemplos corrientemente compartidos, de lo que contribuye el interés de la disciplina.
<i>Pictogramas.-</i>	Relativo a pictografía (Lat. pictu ṽ pingere, pintar + -grafía) f. Escritura ideográfica que consiste en dibujar toscamente los objetos que han de explicarse con palabras.
<i>Pintura rupestre</i>	El arte parietal o rupestre, vinculado al interior de las cuevas en forma de pinturas, dibujos y grabados. Algunos relieves también aparecen en abrigos rocosos al aire libre. Arte paleolítico hay en todo el mundo, pero es mucho más abundante en Europa occidental, de modo que en este artículo sólo se considera el arte de esta zona.
<i>Poliacrilonitrilo.-</i>	
<i>Poliamiditas.-</i>	Polímero sintético que se obtiene por la condensación de productos grupos de amida, cuya forma más conocida es el nailon.
<i>Poliéster.-</i>	Cuerpo que forma parte de ciertas materias plásticas y de las fibras sintéticas.
<i>Polivinilo.-</i>	m. químico producto de la polimerización del vinilo.
<i>Pragmático.-</i>	Proceso que sostiene que el pensamiento existe por la acción, acción que

		vincula la teoría con la práctica.
<i>Producto Bruto.-</i>	<i>Interno</i>	Valor total a precios de mercado del flujo de bienes y servicios disponibles durante un periodo, normalmente de un año para el consumo o acumulación de los ciudadanos y empresas de un país, se encuentre donde se encuentre.
<i>Prototípica.-</i>		Relativo a original o primer molde en que se fabrica un figura u otra cosa.
<i>Proyecto piloto.-</i>		Se denomina así a los proyectos que se ponen a prueba, a cierto sector de la población y de acuerdo a sus resultados ponerse en práctica en su totalidad.
<i>Pulpa virgen.-</i>		Pulpa obtenida de madera y que es usada por primera vez en la elaboración del papel.
<i>Quilla.-</i>		Parte saliente de la corola de las papilionáceas, formada por dos pétalos inferiores.
<i>Reciclaje.-</i>		Es el proceso que consiste en procesar un producto o recurso natural después de ser usado en un producto similar o diferente.
<i>Reptante.-</i>		Que reptar o que anda arrastrándose.
<i>Residuo sólido.-</i>		Se le denomina así a la basura
<i>Reuso.-</i>		Consiste en volver usar un material o recurso natural.
<i>Rizoma.-</i>		(gr. Rhizoma) m. Tallo horizontal y subterráneo que por un lado echa ramas aéreas verticales, y por el otro raíces.
<i>Sector privado.-</i>		Se refiere a toda aquella parte del sistema económico independiente del control gubernamental.
<i>Sector público.-</i>		Se refiere aquella parte de las actividades económicas de una nación que están dentro de la esfera gubernamental.
<i>Semifluida.-</i>		Líquido medianamente espeso.
<i>Sensibilización.-</i>		f. Acción de sensibilizar. Proceso por el cual un organismo se vuelve sensible y reacciona visiblemente frente a una determinada agresión física, química o biológica.
<i>Sexenio.-</i>		Periodo de gobierno de seis años.
<i>Sílice.-</i>		SiO <sub>2</sub> . Distribuido por todo el mundo como componente de rocas o en forma de depósitos puros, es un constituyente esencial de las rocas ígneas, como el granito, la riolita y la pegmatita, que contienen un exceso de sílice.
<i>Simiente.-</i>		(Lat. Sementé) f. Semilla.
<i>Societario.-</i>		Adj. Relativa a las asociaciones.



---

<i>Sustentable.-</i>	Se llama así al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Algunos autores lo definen como desarrollo sostenible; es un proceso en que la política económica, fiscal, comercial, energética, agrícola, industrial y de otro orden se formulan a manera de lograr un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. Esto significa que el consumo actual no se puede financiar en forma prolongada incurriendo en una deuda económica que deben pagar otros. Esto significa también que debe hacerse inversión suficiente en la educación y la salud de la población de hoy de manera de no crear una deuda social para las generaciones futuras. Y deben usarse los recursos naturales de manera de no crear deudas ecológicas al sobre explotar la capacidad de sustento y la capacidad productiva de la Tierra. Todas las deudas aplazadas hipotecan el carácter sostenible, ya sean deudas económicas, deudas sociales o deudas ecológicas.
<i>Termoeléctrica.-</i>	Central eléctrica que produce electricidad a partir de la quema de hidrocarburos.
<i>Termorreguladores.-</i>	Instrumentos que se utilizan para regular la temperatura.
<i>Tolerancia.-</i>	Disposición de admitir en los demás una manera de ser, una manera obrar o de pensar distinta de la propia, especialmente en cuestiones políticas, sociales, culturales y religiosas.
<i>Tonelada métrica.-</i>	Unidad de peso que equivale a 1000 kilogramos.
<i>Toponimia.-</i>	Estudio del origen y significación de los nombres de un lugar.
<i>Umbela.-</i>	Inflorescencia en que los pedúnculos arrancan de un mismo punto y se elevan a igual altura.
<i>Verticilo.-</i>	Conjunto de tres o más hojas, ramos, inflorescencia u órganos florales dispuestos en un mismo plano alrededor de un eje.
<i>Vitela.-</i>	La vitela es un tipo de pergamino hecho a partir de pieles de cabras, corderos y terneras jóvenes.

## Figuras y fotografías



Fig. 1 Fabricación de hojas de papiro



Fig. 2 Proceso de la primera fabricación de papel.

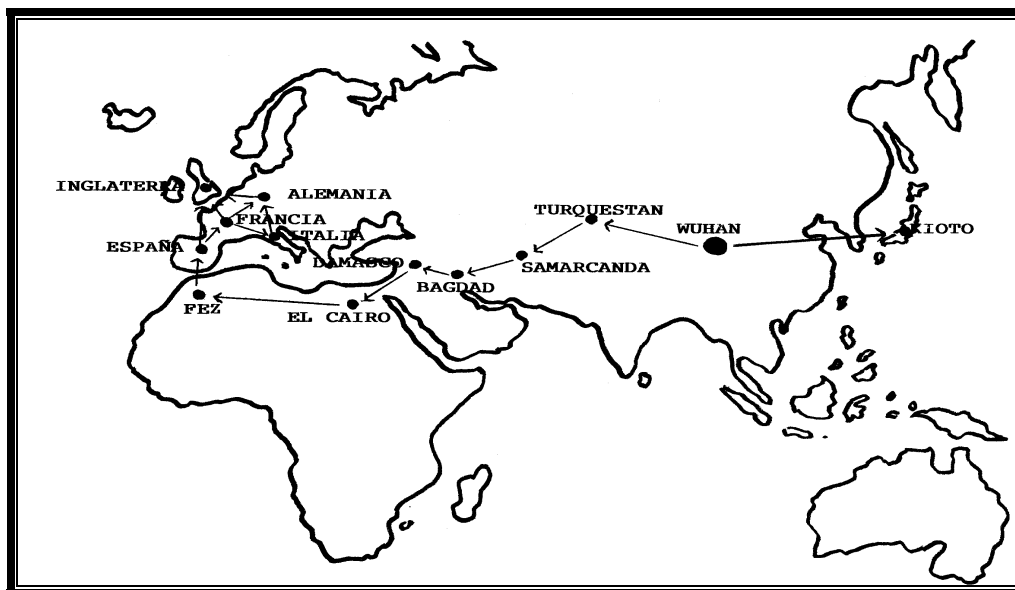


Fig. 3. Proceso de la difusión de la fabricación de papel.

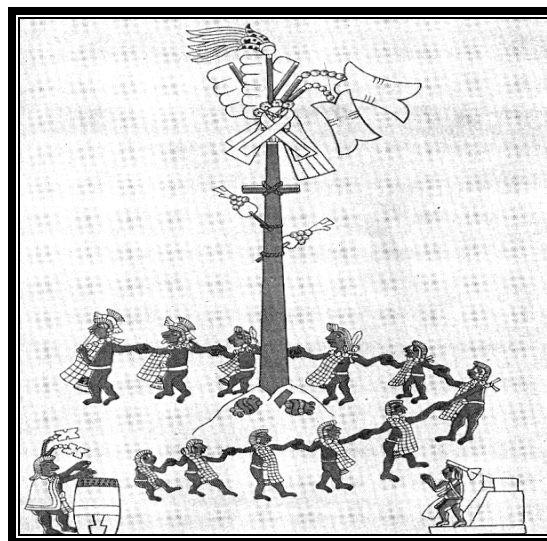
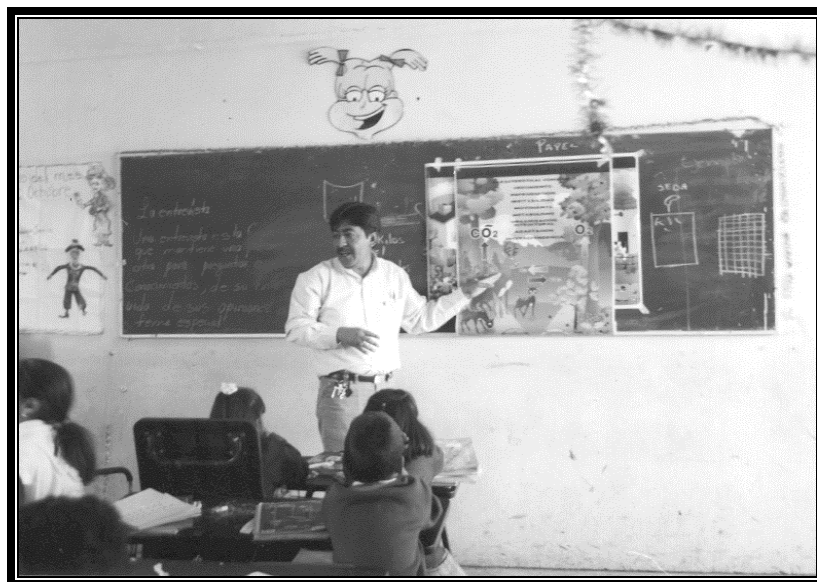


Fig. 4. Xocotl Huetzi, rito de fecundidad azteca  
Celebrado alrededor de un tronco de árbol adornado  
Con banderas gigantescas hechas de papel. Códice  
Borbonicus, Lámina 28.



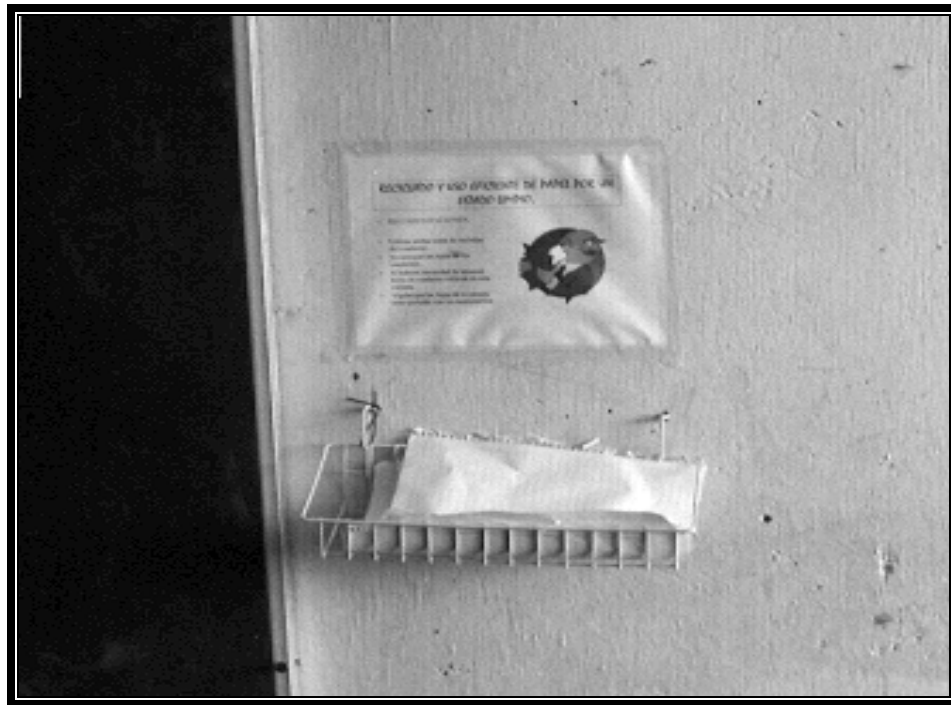
Fotografía 1. Plática de sensibilización.








Fotografía 1. Plática de sensibilización.



Fotografía 3. Elección de alumnos que recogerán el papel



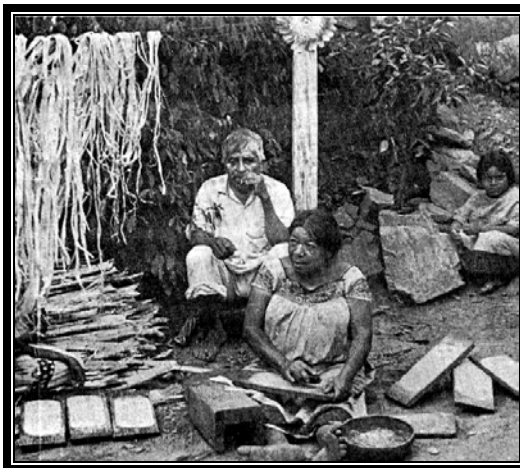
Fotografía 4. Canastillas y material de difusión.

<p> <b>REUSA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se producen muchas hojas impresas por un solo lado, guárdalas y reusalas.</li> <li>• Reusa los folders y sobres.</li> <li>• Elabora notas en papel impreso por un solo lado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En México se tiran a la basura 29 millones de toneladas de papel al año.</li> <li>• El 85% del papel que se tira proviene de las oficinas.</li> </ul>	<p> <b>BENEFICIOS:</b></p> <p>Ambientales:</p>
<p> <b>RECICLA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las hojas de papel que hayas utilizado por ambos lados o que no puedas volver a usar, deposítalas en la caja de reciclaje de papel de tu área de trabajo.</li> </ul> <p>El papel que deposites en la caja de reciclaje de papel será enviado a un programa de reciclado.</p> <p>Este papel no debe tener aceite, grasa, residuos de comida, etc.</p>	<p>Una tonelada de papel 100% reciclado salva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•17 ÁRBOLES.</li> <li>•26,495 LITROS DE AGUA.</li> <li>•28 KG. DE CONTAMINANTES.</li> <li>•4100 KWH DE ENERGÍA.</li> <li>•1 M. CUBICO DE ESPACIO EN UN TIRADERO DE BASURA.</li> </ul>	<p>Al reciclar papel se ahorra el 86% de agua y se reduce la contaminación de las aguas en un 92%.</p>
		<p>Si se recicla una tonelada de papel se pueden ahorrar 7,000 galones de agua, los cuales son suficientes para abastecer diariamente a aproximadamente 30 hogares.</p>
		<p> <b>REDUCCIÓN DE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen y costo de la basura que se confina en rellenos sanitarios.</li> <li>• Volumen de la madera requerida para la producción de papel.</li> <li>• Cantidad de combustible fósil que es utilizado como fuente de combustible.</li> </ul>

Fotografía 5. Material de difusión.



Fotografía 6. Material de difusión externo.



Fotografía 7. Mujer otomí de San Pablito haciendo papel.



Fotografía 8. Mujer otomí secando papel al sol.



Fotografía 9. Recolección de papel Bond de Color.



Fotografía 10. Recolección de papel Bond Blanco.



## Anexo A.

Procedimiento de elaboración de papel en pueblos indígenas mexicanos.

“Se lavaba la fibra para quitar la savia o látex que los nativos llaman leche. Enseguida las fibras que no se iban a usar eran secadas al sol y guardadas, ya sea para su venta o para usarlas posteriormente. En caso contrario una vez que eran lavadas concienzudamente, las fibras se ponen a hervir a fuego lento por varias horas. Por regla general se le ponían al agua hirviendo algunas cenizas del fogón (carbonato de potasio), o un poco de la cal que usaban para el nixtamal (maíz medio cocido en agua de cal para preparar la masa con que hacen las tortillas). Después de hervidas y puestas a enfriar al aire las fibras quedaban listas para elaborar papel.

Las artesanas colocaban las tiras de fibra dentro de una batea, llena con agua limpia, y luego formaba las tiras de fibras sobre una tablita de madera muy lisa un diseño rectangular dividido en dos o tres partes. En caso de una hoja grande las tiras se colocaban sobre la tabla en varios rectángulos o cuadrados. Luego las tiras son aplanadas contra la tabla con una piedra hasta lograr formar la hoja. La piedra en forma de planchita con la que se aplanan las fibras se llama amahuitequini (amatl-papel y tequi – trabajo). Éste tiene una forma rectangular u ovoide, y ya sea una agarradera arriba o ranuras a los lados para manejarla con más facilidad, así lo demuestran los artefactos encontrados en sitios arqueológicos (**Fotografía.7**).

El tamaño de la tabla de madera y la cantidad de fibra empleada determinan el tamaño y grosor de la hoja de papel (**Fotografía 8**). Por cierto la tabla es usada en ambos lados y una vez formadas las hojas éstas se ponen a secar al sol”.

El proceso descrito con anterioridad para la producción del papel se sigue practicando por diferentes pueblos indígenas, tal es el caso del pueblo, Chicontepec en Veracruz, San Pablito pueblo otomí, localizado entre los Estados de Puebla e Hidalgo y en otros como los pueblos lacandones de Chiapas. Según varios antropólogos esta práctica fue heredada de generación en generación, de tal manera

que la tradición de producción de papel para usos místicos y religiosos sigue perdurando en muchos pueblos indígenas de la República Mexicana (Fig.4). Tal es el caso de Oaxaca, específicamente en el taller de Arte Papel, ubicado en Macedonio Alcalá 507, Centro, Oaxaca, en donde se elaboran diferentes tipos de papel con los siguientes materiales:

Ixtle, algodón y pétalos de bugambilia.

Ixtle algodón y cascarilla de café.

Ixtle, algodón e índigo.

Ixtle y Majahua.

Chichicastle.

Pochote.

Algodón y Pochote.

Otro dato importante sobre la producción de papel en la época Precolombina son algunos análisis que se han realizado a los códices prehispánicos los cuales han demostrado que los “tlacuilos” o escribanos indígenas usaban sustancias gomosas llamadas amatzauhtli, goma para papel, para aglutinar varias hojas de un tamaño y grosor determinado.

**Anexo B**  
**BASE NORMATIVA ESPECÍFICA PARA EL PROGRAMA DE MATERIALES  
DE OFICINA Y CONSUMO RESPONSABLE.**

ACUERDO que establece los lineamientos y estrategias generales para fomentar el manejo ambiental de los recursos en las oficinas administrativas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-  
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

JULIA CARABIAS LILLO, Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 Bis de la ley orgánica de la Administración Pública Federal, 4°. Y 5°. Art. Reglamento Interior de dicha Secretaría, y 21 del Acuerdo que establece el programa de Austeridad Presupuestaria de la Administración Pública Federal para el Ejercicio Fiscal de 1999, y

**CONSIDERANDO**

Que el artículo vigésimo primero del Acuerdo que establece el programa de Austeridad Presupuestal de la Administración Pública Federal para el ejercicio Fiscal de 1999, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de febrero del citado año, dispone que esta Secretaría expedirá los lineamiento generales y estrategias para fomentar el manejo ambiental de los recursos de sus oficinas públicas de la Administración Pública Federal;

Que de acuerdo con el mandamiento citado en el considerando anterior, esta Secretaría ha instrumentado diversos lineamientos y estrategias generales, los cuales servirán de base para que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal manejen sustentablemente los recursos de sus oficinas para generara beneficios al mejoramiento del medio ambiente;

Que a efecto de alcanzar los objetivos del presente ordenamiento, es necesario contar con la participación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, por lo que he tenido bien expedir el siguiente:

ACUERDO QUE ESTABLECE LOS LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS GENERALES PARA FOMENTAR EL MANEJO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS EN LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL.

ARTICULO PRIMERO.- Se expiden los lineamientos y estrategias generales los cuales tienen como objeto fomentar el manejo ambiental de los recursos en las oficinas de las dependencias y entidades de la administración Pública Federal.

ARTICULO SEGUNDO.- Para los efectos de este Acuerdo, se entenderá por:

- I. Secretaría: a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca;
- II. Dependencias: las Secretarías de estado, incluyendo a sus respectivos órganos administrativos desconcentrados, y a la Consejería del Ejecutivo Federal, así como la Procuraduría General de la República;
- III. Entidades: los organismos descentralizados, empresas de participación estatal mayoritaria y fideicomisos públicos que sean considerados como entidades, y
- IV. Sistemas de manejo Ambiental: conjunto de acciones orientadas a fomentar el uso eficiente de los recursos y materiales utilizados para el desempeño cotidiano de las actividades de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal con el objeto de reducir los impactos negativos que dichas actividades tengan en el ambiente.

ARTICULO TERCERO.- Las dependencias y entidades deberán procurar el manejo ambiental de sus recursos y materiales cuando debido a su uso se pueda afectar negativamente el equilibrio ecológico, la preservación del suelo, las aguas nacionales, los recursos forestales, la fauna la biodiversidad y demás recursos naturales competencias de la Secretaría, así como causar contaminación ambiental.

ARTICULO CUARTO.- Para esto efectos y por la importancia que estos rubros tienen en las oficinas administrativas de las dependencias y entidades, estas deberán

sujetarse a los siguientes lineamientos para el uso eficiente del agua y de materiales de oficina.

I.- Para el uso eficiente del agua se buscará fomentar:

El correcto funcionamiento de los medidores domiciliarios y en su caso, buscar que cada predio a cargo de las dependencias y entidades cuenten con totalizaron de los volúmenes de agua que ingresan;

- La instrumentación de programas de detección y de acciones conducentes a al eliminación de fugas de agua en todas sus instalaciones hidráulicas responsabilidad de la dependencia;
- Campañas para el personal, usuarios y visitantes orientadas a la concientización del uso eficiente del agua;
- El correcto funcionamiento de herrajes de excusados (sanitarios), mecanismos de fluxómetros y empaques en general;
- La reparación y/o sustitución de los tanques de agua de los excusados (sanitarios), por alternativas de menor consumo de agua;
- La reducción en lo posible del uso de agua para lavado de autos particulares a menos que se utilice agua de reuso, o se demuestre un cuidado especial y racional cuando se emplee agua potable, y
- El riego de áreas verdes en horarios de baja incidencia de radiación solar evitando el riego en exceso.

II.- Para el uso eficiente de materiales de oficina se buscará fomentar la:

Impresión y/o fotocopiado de documentos por las dos caras del papel;

- Utilización de pizarrones donde se puedan exhibir los documentos comunes;
- Edición de documentos en la computadora antes de su impresión;
- Utilización de tecnologías de información para la distribución de correspondencia tanto interna como externa;
- Reducción en el uso de papel térmico para fax;
- Reducción en el uso de carátulas para fax;
- Separación del papel en tres secciones con el fin de reutilizarlo y reciclarlo: una sección de papel impreso por los dos lados con el fin de que sea

reciclado; papel de impresora sólo impreso por un lado que puede utilizarse nuevamente para imprimir en la impresora y papel fotocopiado sólo por un lado puede reutilizarse para los mismos fines;

- Utilización del papel impreso por un sólo lado para otros usos en las oficinas;
- Separación de la basura para facilitar su reciclado;
- Reutilización de materiales para engargolado;
- Reducción en el uso de vasos, tazas y cubiertos desechables sustituyéndolos por utensilios no desechables;
- Reutilización de sobres y fólderés al máximo posible;
- Realización de campañas para el personal, usuarios y visitantes orientadas a la concientización del uso eficiente de los materiales de oficina, y
- Reducción en el número de productos que presentan gran variedad de opciones en pesos y dimensiones, optando por soluciones genéricas. Esto, además de las acciones que cada dependencia o entidad considere para el cumplimiento de los objetivos del presente Acuerdo.

ARTICULO QUINTO.- Los oficiales mayores de las dependencias o sus equivalentes en las entidades, dentro de un plazo de 30 días naturales, contado a partir de la entrada en vigor de este Acuerdo, integrarán un comité que apoye la instrumentación de las acciones que resulten necesarias para alcanzar los fines de los lineamientos que se señalan en el artículo anterior

El comité de cada dependencia o entidad deberá estar integrado por el Oficial Mayor o su equivalente, así como los encargados de los recursos materiales y humanos.

Para estos efectos, los oficiales mayores de las dependencias o sus equivalentes en las entidades, deberán registrar, ante la Subsecretaría de Planeación de la secretaria, al comité de la dependencia o entidad a la cual representan, en la siguiente dirección electrónica de Internet: [www.semarnap.gob.mx](http://www.semarnap.gob.mx)

ARTICULO SÉPTIMO.- los oficiales mayores de las dependencias o los equivalentes en las entidades, deberán formular un programa interno de manejo ambiental conforme a las disposiciones establecidas en el artículo anterior y que tendrán que

remitir a la Subsecretaría de Planeación de la Secretaría a más tardar 60 días naturales a partir de la publicación de las guías.

ARTICULO OCTAVO.- Para la valoración de los programas que propongan los comités de las dependencias y entidades, se integrará a partir de la entrada en vigor del presente Acuerdo, el comité Técnico de Sistemas de Manejo Ambiental, el cual será presidido por el Subsecretario de Planeación de la Secretaría.

Dicho comité estará integrado por un representante del Instituto Nacional de Ecología de la Comisión Nacional del Agua, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, así como de otras autoridades que al efecto se inviten.

El comité Técnico de Sistemas de Manejo Ambiental fungirá como el órgano de coordinación, consulta y evaluación de las acciones que se propongan y ejecuten para alcanzar los fines de los lineamientos generales materia del presente Acuerdo.

ARTICULO NOVENO.- Una vez que se integren los programas a que se refiere el artículo séptimo de este acuerdo, el Comité Técnico de Sistemas de Manejo Ambiental revisará y validará los programas de cada dependencia o entidad, mismos que pasarán a formar parte del programa de Modernización de la Administración Pública (PROMAP).

ARTICULO DÉCIMO.- El Comité Técnico propondrá indicadores homogéneos que permitan revisar el seguimiento de los programas. Dichos indicadores deberán ser definidos antes del 30 de junio del presente año y se darán a conocer mediante la página de Internet de la Secretaría referida en el artículo quinto del presente Acuerdo.

#### TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de marzo de mil novecientos noventa y nueve.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Julia Carabias Lillo.- Rúbrica.

## **Anexo C**

Líneas de Acción de los objetivos del Programa Uso Eficiente del Papel en oficinas de la SSEDF.

1.- Dotación de papel amigable al ambiente.

Debido a que la compra de papel es competencia de la Dirección de Recursos Materiales y Servicios de SEP, la C.P. Margarita Escamilla mandó un oficio a esa Dirección dando recomendaciones y sugerencias para la compra y dotación de papel ampliamente amigable.

Diagnóstico para conocer qué áreas compran o no papel con contenido reciclado.

Solicitud de cantidad o volumen de papel que entre a la SSEDF, con la finalidad de tener un indicador.

2.- Cambios para hacer eficiente el uso del papel.

**FOTOCOPIADORA.**

Impresión de documentos por las dos caras.

Elaboración de carteles con mensajes ambientales e instrucciones de uso del equipo.

Caja para depositar papel para reciclar.

**CORREO ELECTRÓNICO.**

Selección de documentos que pueden mandarse en formato electrónico.

Capacitación a usuarios.

Manejo interno del Internet para las diferentes áreas de la SSEDF.

**IMPRESORAS.**

Impresión en dos caras o borradores en hojas usadas.

Edición de documentos en pantallas antes de su impresión.

Caja para depositar papel para reciclar y otra para el papel para reusar.

**FAX.**

Reducción del uso o tamaño de carátulas de fax.

Reducción del uso de fax y aumento del uso de correo electrónico.

3.- Envío de papel a la industria recicladora.

La disposición del papel de desperdicio está a cargo de la Oficialía Mayor a través del comité de Enajenación de Bienes e Inmuebles, por lo tanto se envió un oficio al



Director General de Recursos Materiales y Servicios, Lic. Emilio Pradal Roa solicitando que se reporte, de no haber inconveniente el volumen de desechos para manejarlo como indicador, así como requerimientos de clasificación del papel y destinar un área para desperdicios de papel exclusivamente.

#### ANEXO D.

Tabla 14. Directorio de vocales del PUEP.

DIRECCIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL D.F.	C.P. MARGARITA ESCAMILLA LEÓN	BRASIL No. 31 P.B. OFNA. 121 COL. CENTRO C.P.06029 DELG. CUAUHTÉMOC.
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN INICIAL	LIC. EUGENIA RODRÍGUEZ MARTÍNEZ	IZAZAGA No. 38 9° PISO COL. CENTRO C.P.06080 DELG. CUAUHTÉMOC
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN ESPECIAL	LIC. LAURA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ	LUCAS ALAMÁN No. 122 COL. OBRERA C.P.06800 DELG. CUAUHTÉMOC
COORDINACIÓN SECTORIAL EDUCACIÓN PREESCOLAR	LIC. RODOLFO ORDÓÑEZ CAMACHO	PALMA NORTE No.153 3° PISO COL. CENTRO C.P.06010 DELG. CUAUHTÉMOC
COORDINACIÓN SECTORIAL EDUCACIÓN PRIMARIA	LIC. AGUSTÍN PÉREZ TAPIA	XOCONGO No. 65 7° PISO COL. TRÁNSITO C.P.06820 DELG. CUAUHTÉMOC
COORDINACIÓN SECTORIAL EDUCACIÓN SECUNDARIA	LIC. ANTONIO MALDONADO Y HUERTA	FRAY SERVANDO TERESA DE MIER No. 127 2° PISO COL. OBRERA C.P.06080 DELG. CUAUHTÉMOC
DIRECCIÓN GENERAL DE EXTENSIÓN EDUCATIVA	LIC. JUAN JOSÉ MARTÍNEZ COSS	PARROQUIA No.1130 4to. PISO COL. SANTA CRUZ ATOYAC C.P. 03310 DELG. BENITO JUÁREZ
DIRECCIÓN DE EMERGENCIA ESCOLAR	LIC. LUZ MARÍA ANAYA VILLA	TORRESCO No. 12 COL. STA. CATARINA C.P.04010 DELG. COYOACAN

DIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIONES DE SERVICIOS EDUCATIVOS PARA EL D.F.	C.P. RAFAEL ROMANO AÑORVE	XOCONGO No. 65 1ER. PISO COL. TRÁNSITO C.P. 06820 DELG. CUAUHTÉMOC
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN FÍSICA	LIC. JOSÉ CARLOS OLVERA SÁNCHEZ	XOCONGO No. 58 COL. TRÁNSITO C.P. 06820 DELG. CUAUHTÉMOC
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE IZTAPALAPA	LIC. FERNANDO GARCÍA MIJANGOS	ERMITA IZTAPALAPA No.1873 COL. LOS ÁNGELES C.P. 09830 DELG. IZTAPALAPA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL Y ACTUALIZACIÓN DEL MAGISTERIO	PROFR. RICARDO GONZÁLEZ TOLEDO	FRESNO No. 15 COL. STA. MARÍA LA RIBERA C.P.06400 DELG. CUAUHTÉMOC
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO	ARQ. GUILLERMO BOSCH OLIVARES	PARROQUIA No. 1130 1er: PISO COL. SANTA CRUZ ATOYAC C.P. 03310 DELG. BENITO JUÁREZ
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL	LIC. BRAULIO DÍAZ VELASCO	RÍO NAZAS No. 23 8º PISO COL. CUAUHTÉMOC C.P.06500 DELEG. CUAUHTÉMOC
SUBDIRECCIÓN DE SEGUIMIENTO DE PROGRAMAS	C.P. ROSALBA RAMÍREZ GARCÍA	PARROQUIA No.1130 5º PISO COL. STA CRUZ ATOYAC C.P.03310 DELEG. BENITO JUÁREZ

Este Directorio fue proporcionado por Miguel Ángel Santinelli Asesor de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el D.F. en el Área Ecológica.

## Anexo E

### CUESTIONARIO.

- 1.- ¿Conoces el programa de uso eficiente del papel?
- 2.- ¿Cómo se enteró de él?
- 3.- ¿Qué acciones realizas con mayor frecuencia para apoyar el programa de uso eficiente del papel?
- 4.- ¿Conoce usted a su representante del comité?
- 5.- ¿Realiza reuniones e informa de los acuerdos tomados dentro del comité?
- 6.- ¿Considera que existen empleados que no les interesa participar en el programa?
- 7.- ¿A qué atribuye la falta de participación?
- 8.- ¿Considera que el programa seguirá funcionando como hasta ahora o piensa que a futuro mejore o desaparezca?
- 9.- ¿Qué recomienda usted para que el programa funcione mejor?
- 10.- ¿Su autoridad inmediata participa en el programa y vigila que éste se cumpla o nombra a alguien que realice esta actividad?

## Anexo F

### GUÍA DE OBSERVACIÓN.

- 1.- Existen cajas donde colocar el papel de reuso y reciclado.
- 2.- Tienen colocada una etiqueta o membrete que indique PAPEL DE REUSO Y PAPEL RECICLADO.
- 3.- Existe propaganda del programa colocada en partes estratégicas.  
(Pizarrones de información, en los ascensores, en los sanitarios, en escaleras).
- 4.- Observar que los aspectos anteriores se encuentren en el área de fotocopiado.
- 5.- Observar si existe un lugar apropiado para colocar el papel de reciclado de toda la dependencia.
- 6.- Observar en que cantidad existe papel en los contenedores generales de basura.

### Anexo G

El objetivo de esta actividad es la de saber cuántas hojas de papel se desperdician diariamente en un salón de clases. Al apoyarnos en esta actividad te solicitamos cuentas los que se encuentren tirados en el piso y aquellos depositados en el bote de la basura.

Coloca en el recuadro de cada salón el número de papel encontrados en cada salón.

Nombre de la Esc. \_\_\_\_\_

GPO.	DÍAS										TOTAL
	NUMERO DE PAPELES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

GRACIAS POR TU COOPERACIÓN.

## Anexo H

TABLA 23. Útiles escolares elaborados de papel.

ESCUELA *	1º				2º				3º				4º				5º				6º				TOTAL		
	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO	N DE ALUMNOS	C.PROFESIONAL	C. F. FRANCESA	HOJAS T. OFICIO
1	4	0	100	68	3	1	100	81	3	0	100	69	3	1	100	68	4	1	100	63	5	0	100	57	1463	212	40600
2	3	1	400	49	4	1	200	34	6	0	200	54	5	0	200	49	5	0	200	48	4	1	100	40	1252	123	60600
3	2	1	200	140	3	1	200	144	4	1	100	109	6	0	100	110	4	2	100	99	6	1	200	84	2708	665	105400
4	2	1	0	80	3	1	0	77	4	1	0	77	5	0	0	78	4	1	0	66	4	1	0	68	1625	368	0
5	3	1	200	41	3	0	100	40	3	1	100	46	5	0	100	43	6	0	100	34	6	0	100	37	1022	87	28200
T	14	4	900	378	16	4	600	376	20	3	500	355	24	1	500	348	23	4	500	310	25	3	500	286	8070	1087	234800

Estos datos fueron obtenidos de las listas de útiles escolares solicitadas por los Profesores de las Escuelas Investigadas.

\* El número de la escuela corresponde a propuestas como universo de trabajo.

## Anexo I

**Tabla 24. Cantidad de papel utilizada en libros de texto.**

ESCUELA			G. MISTRAL		A. MOLINA		H. JARA CORONA		EVA SÁMANO		JUANA DE ESBAJE		TOTAL
GRADO	No. DE LIBROS	PESO EN GRAMOS	No. DE ALUMNOS		No. DE ALUMNOS		No. DE ALUMNOS		No. DE ALUMNOS		No. DE ALUMNOS		
1°	7	2.900 Kg.	68	197.200 Kg.	49	142.100 Kg.	140	406.000 Kg.	80	232.000 Kg.	41	118.900 Kg.	1096.200 Kg.
2°	7	2.775 Kg.	81	224.775 Kg.	34	94.350 Kg.	144	399.600 Kg.	77	213.675 Kg.	40	111.000 Kg.	1043.400 Kg.
3°	5	2.350 Kg.	69	162.150 Kg.	54	126.900 Kg.	109	256.150 Kg.	77	180.950 Kg.	46	108.100 Kg.	834.250 Kg.
4°	8	3.500 Kg.	68	238.000 Kg.	49	171.500 Kg.	110	385.000 Kg.	78	273.000 Kg.	43	150.500 Kg.	1218.000 Kg.
5°	7	2.875 Kg.	63	181.125 Kg.	48	138.000 Kg.	99	284.625 Kg.	66	189.750 Kg.	34	97.750 Kg.	891.250 Kg.
6°	6	2.415 Kg.	57	137.655 Kg.	40	96.600 Kg.	84	202.860 Kg.	68	164.220 Kg.	37	89.355 Kg.	690.690 Kg.
	40	16.815 Kg.	406	1140.905 Kg.	274	769.450 Kg.	686	1934.235 Kg.	446	1253.595 Kg.	241	675.605 Kg.	5773.79Kg.

Los datos fueron tomados de la relación de títulos de libros de texto en cada grado y la cantidad de alumnos existentes en cada una de las escuelas investig





## Anexo K

### SISTEMA DE MANEJO AMBIENTAL EN EL USO EFICIENTE, RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE PAPEL.

Este cuestionario se aplicó a un alumno (a) de \_\_\_\_\_ grado grupo \_\_\_\_\_

En la Escuela Primaria \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

El presente cuestionario tiene como fin obtener información sobre el desarrollo de las actividades de los Sistemas de Manejo Ambiental en Uso eficiente, Recolección y Reciclado Papel en Escuelas Primarias. La veracidad de tu respuesta es de vital importancia para el mejoramiento y buen funcionamiento de los Sistemas de Manejo Ambiental.

Instrucciones: Lee la pregunta y tacha la respuesta que consideres correcta de acuerdo a tus observaciones.

- |   |                      |                           |
|---|----------------------|---------------------------|
| 1.- Conoces el proyecto Uso Eficiente, Recolección y reciclado de Papel   | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                 |
| 2.- Tu maestro te recuerda las actividades que se tienen que realizar.  | <b>Algunas veces</b> | <b>Siempre No lo hace</b> |
| 3.- Tus compañeros participan colocando el papel que se desperdicia en tu salón en el lugar adecuado (canastilla)   | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                 |
| 4.- Conoces a los alumnos y maestros que se encargan de recolectar el papel.  | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                 |
| 5.- Las hojas impresas que indican las actividades y los beneficios del uso eficiente, recolectado y reciclado de papel, son cuidados por tus compañeros. | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                 |
| 6.- Resulta complicado realizar las actividades para recolectar el papel.   | <b>SI</b>            | <b>NO</b>                 |

## Anexo L

### SISTEMA DE MANEJO AMBIENTAL EN EL USO EFICIENTE, RECOLECCIÓN Y RECICLADO DE PAPEL.

En la Escuela Primaria \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

El presente cuestionario tiene como fin obtener información sobre el desarrollo de las actividades de los Sistemas de Manejo Ambiental en Uso eficiente, recolección y reciclado papel en escuelas primarias. La veracidad de su respuesta es de vital importancia para el mejoramiento y buen funcionamiento de los Sistemas de Manejo Ambiental.

Instrucciones: Favor de leer las preguntas y contestar de acuerdo con sus observaciones.

- 1.- Conoces el proyecto Uso Eficiente, Recolección y reciclado de Papel **SI** **NO**
- 2.- Los comentarios de los compañeros sobre el proyecto de Sistemas de Manejo Ambiental en el uso eficiente, recolección y reciclado de papel son:

**A favor.**

**En contra**

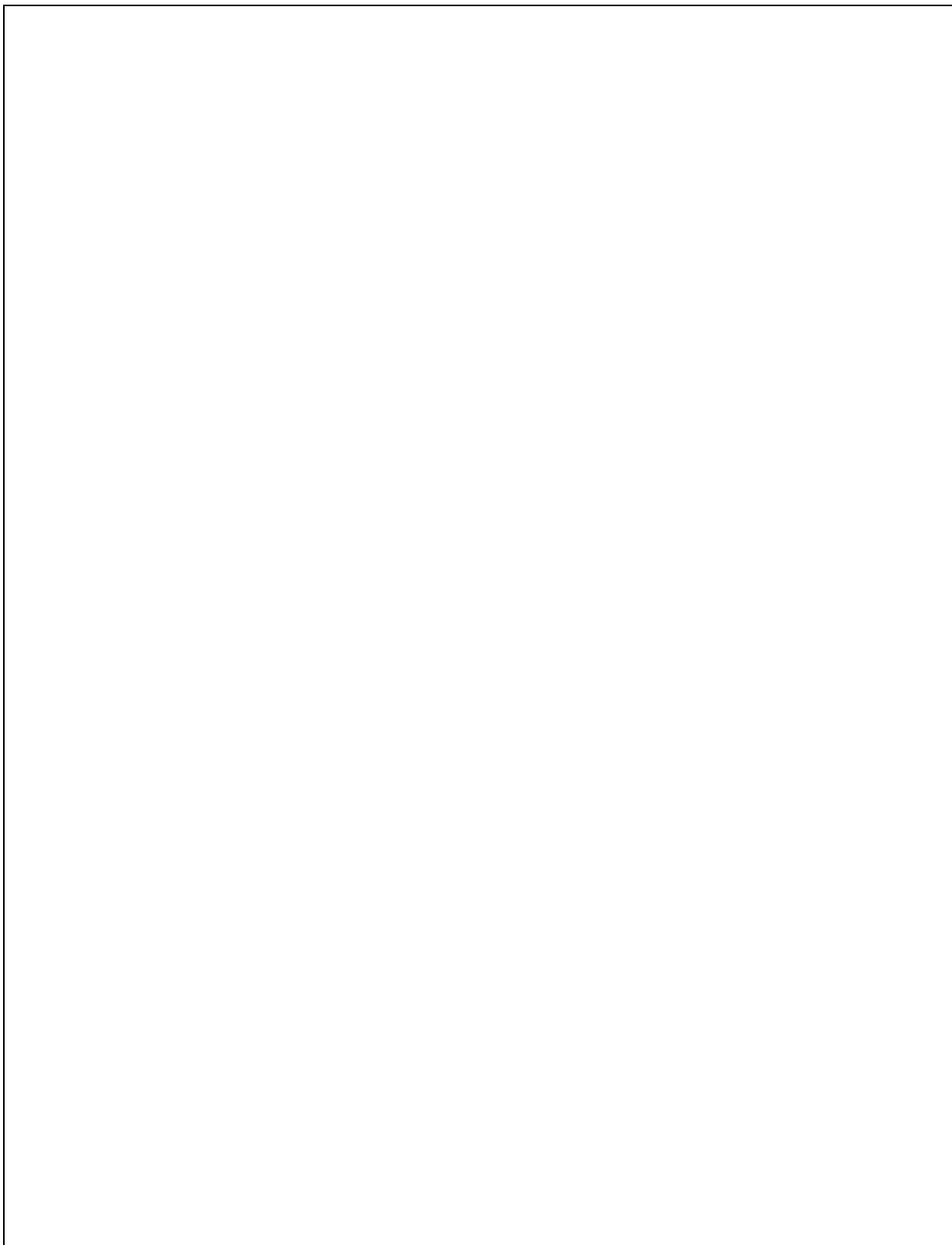
**Indiferente**

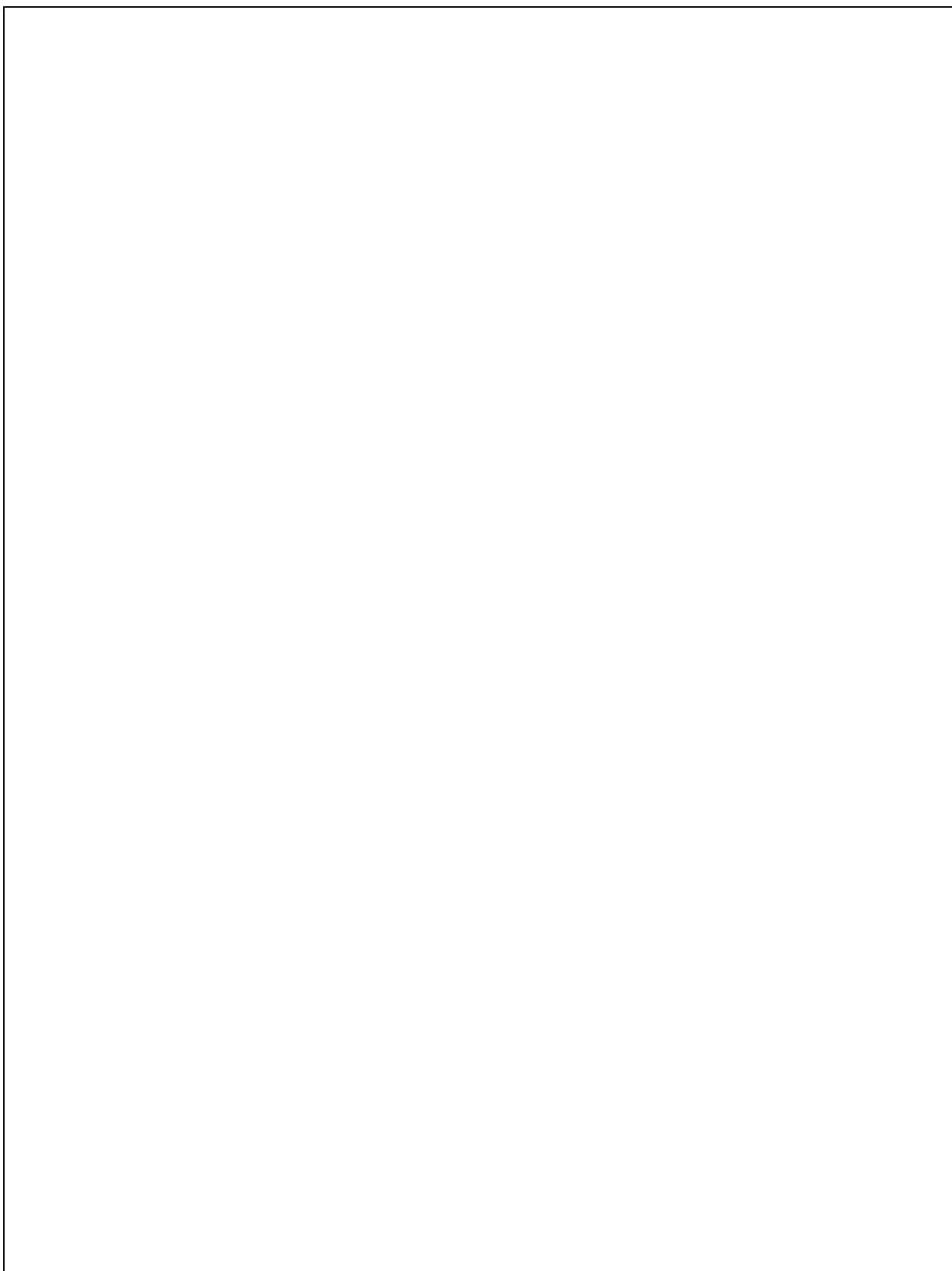
- ¿Por qué consideras esta actitud?
- 3.- Consideras que las actividades a favor de los Sistemas de Manejo Ambiental requieren de un tiempo que va en perjuicio de las actividades escolares. Si la respuesta es si ¿Por qué? **SI** **NO**
- 4.- Las actividades que se realizan en el proyecto ambiental te han servido para apoyarte en otras asignaturas. **SI** **NO**
- 5.- Consideras que las actividades que los alumnos realizan modifican su conducta en relación reciclado y uso eficiente de los recursos naturales. ¿Por qué? **SI** **NO**
- 6.- ¿Que aportación le haría usted al proyecto ambiental para su mejor funcionamiento?

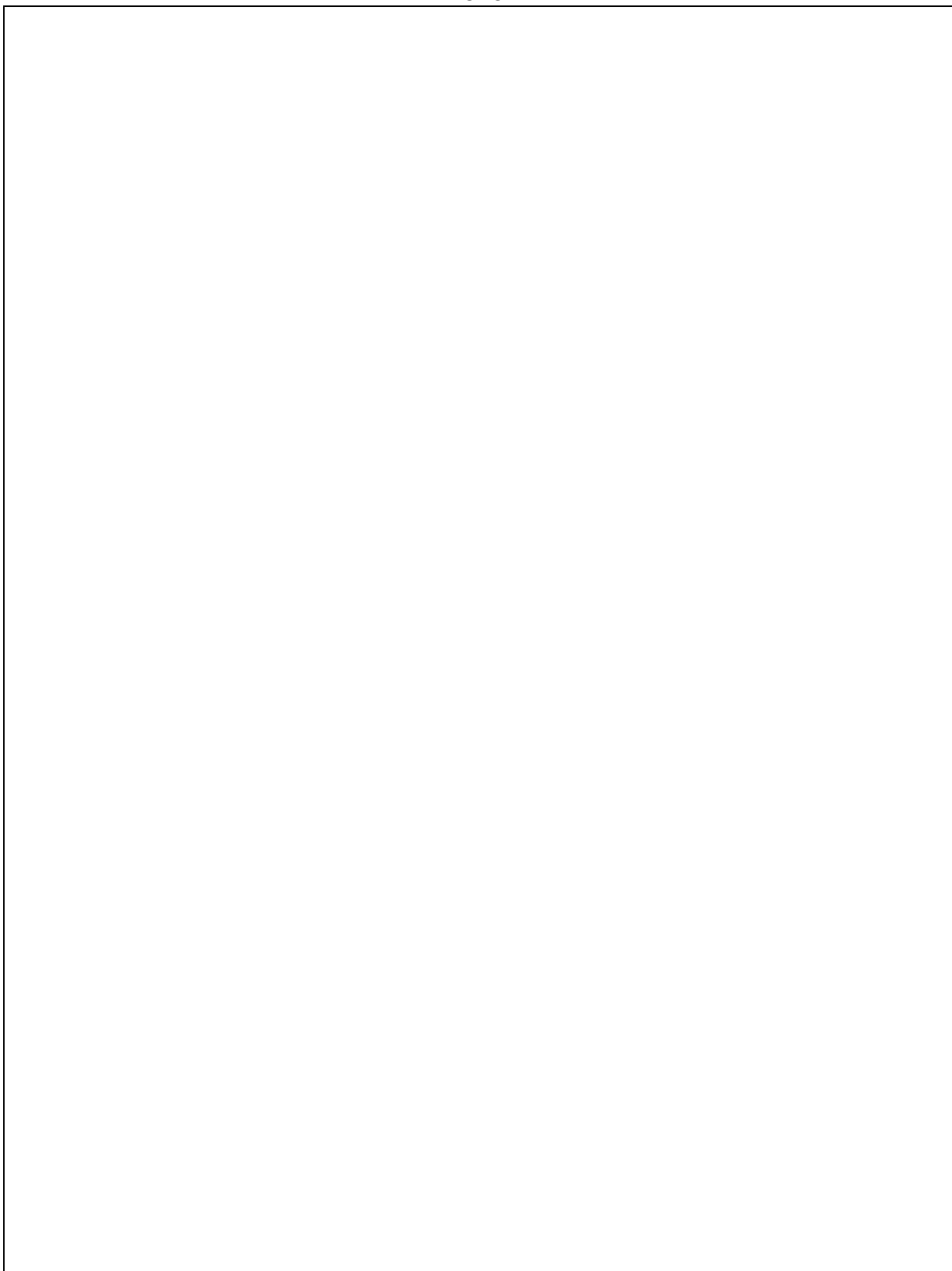
**POR TU COOPERACIÓN GRACIAS.**

---

## Anexo M



**Anexo N**

**Anexo Ñ**

---

## Anexo O

