

**Manejo integrado de residuos sólidos:
Programa de reciclaje.
Instituto Pedagógico de Caracas.**

Integrated solid waste management: recycling program.
Instituto Pedagógico de Caracas.

Carmen Ponte de Chacín
nchacinp@cantv.net
**Universidad Pedagógica Experimental.
Instituto Pedagógico de Caracas**

RESUMEN

El trabajo se refiere al proyecto de reciclaje de papel que se realiza en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) contemplado dentro de un plan de manejo integrado de residuos sólidos. El programa se inició en el año 2000 y cuenta con la participación de toda la comunidad y en especial con los estudiantes del curso de extensión acreditable de manejo de residuos sólidos y los becas trabajo. El programa parte del territorio e incide sobre el territorio constituyendo un modelo de gestión local. Los datos cuantitativos revelan los cambios positivos hacia el reciclaje de papel por el incremento en la participación y en el papel recolectado. En la espiral de problemas - soluciones se plantea continuar con el reciclaje de latas, plástico y vidrio.

Palabras claves: Programa de reciclaje; manejo integrado de residuos sólidos; gestión local

ABSTRACT

The present work refers to a paper recycling program at the Instituto Pedagógico de Caracas framed within a plan of Integrated management of solid waste matter. The program started at the beginning of 2000, with the participation of the whole community, and most specially those students taking the course of solid waste management. The program starts at the local level and impacts on the territory, representing local model of waste management. Quantitative data show a positive change towards the

recycling program by an increase of participation and the quantity of paper recuperated. In the future, we are planning to continue with plastic, glass, and can recycling.

Key words: *Recycling program. IPC*

INTRODUCCION

Los residuos municipales constituyen hoy por hoy uno de los problemas globales de mayor preocupación en el mundo. En Venezuela cada habitante produce entre 800 gy 1.500 g de residuos por día. Esta cifra se repite en todas las ciudades latinoamericanas. Por ejemplo, en México se produce más de medio kilo de basura al día, por cada habitante, lo que significa un total de 54.450 toneladas diarias de residuos en toda la nación (Lesur, 1998).

El manejo y deposición de los residuos, principalmente en Caracas, se ha convertido en un verdadero problema, entre otros factores, porque: (a) los sistemas de recolección son deficientes y (b) el relleno sanitario de la Bonanza ha colapsado hasta el punto que se han presentado conflictos entre los alcaldes, gobernadores, empresas encargadas de la recolección y los ciudadanos afectados.

En el país, actualmente, se han iniciado otros métodos de manejo de residuos entre los cuales se señala el reciclaje y el compostaje de la materia orgánica. Sin embargo, el problema se incrementa, la situación no mejora y no se visualiza la solución al problema.

En el IPC a través de la Cátedra de Educación Ambiental se habían realizado varios intentos por manejar los residuos utilizando el proceso de reciclar, pero esto no se ha institucionalizado y toma fin tan pronto como finaliza el semestre. Por intermedio de la Maestría de Educación Ambiental se ha trabajado para lograr incorporar la cultura del reciclaje en comunidades educativas. (Blanco, 1997; De Pablo, 1996; y Rojas. 1995). Sin embargo, institucionalmente no se han incorporado

políticas de manejo de los residuos y desechos ni se educa a la población, a pesar de los grandes volúmenes de papel y latas que se producen y que pueden ser recuperados para reciclar, y los restos orgánicos que se generan en los jardines y expendios de comida que pueden ser además compostados.

Se plantea así la necesidad de desarrollar en el Instituto una alternativa de gestión de los residuos sólidos comenzando por la recuperación de los depósitos tradicionales, luego con el reciclaje especialmente del papel, que es lo que más se produce, y posteriormente, continuar con el reciclaje de aluminio, vidrio y plástico. Esto en función de las diversas ventajas que en la literatura se presenta con relación al reciclaje.

En este sentido, Ruston y Denisson (1995) señalan que el reciclaje presenta numerosas ventajas:

- Disminuye la contaminación y fortalece la conservación de los recursos naturales.
- Favorece la conservación de la energía porque se requiere menos para hacer los productos de materiales reciclados.
- Evita los costos de disposición de desechos en los rellenos sanitarios.
- Disminuye el volumen de basura que va a los rellenos y prolonga la vida de los rellenos.
- Los programas de reciclaje pueden ser competitivos con los costos de los rellenos sanitarios.
- Crea trabajos y hace las industrias manufactureras más competitivas.
- Suministra a las industrias de fuentes menos costosas de materiales y en términos de costos traslada las ventajas a los consumidores quienes gastan menos en productos y en empaquetamientos.
- Fomenta la disciplina social en el manejo de los desechos.
- Induce al respeto por la naturaleza.
- Promueve las organizaciones de las comunidades.
- Reduce riesgos sanitarios.

Dada las múltiples ventajas que presenta un manejo de los RSM es innegable la necesidad de formar un ciudadano ambientalmente responsable con relación a los residuos que origina, en este sentido se planteó el objetivo: diseñar e implementar un programa de manejo de residuos sólidos en el Instituto Pedagógico de Caracas de carácter Institucional, iniciándose con el reciclaje de papel

Este proyecto es importante desde diferentes puntos de vista: ético-moral, legal, ecológico, educativo, y económico.

Desde el punto de vista ético y moral es importante porque la producción de conocimiento implica asumir responsabilidades, discutir puntos de vista diferentes para resolver problemas, trabajar en equipos y la participación de la colectividad en la solución de problemas que conlleven a la protección y defensa de los recursos naturales. La clarificación de los valores ecológicos, sociales, estéticos, y económicos permite que el estudiante reconozca su actitud y creencias, las compare con las de sus compañeros y respete posiciones contrarias. El docente en formación y la ciudadanía en general debe valorar:

- Los recursos naturales y los beneficios que le otorga.
- Los desechos generados en su procesamiento
- Los recursos energéticos utilizados para explotar el recurso y para disponer los desechos.
- Las nuevas tecnologías de disposición de los desechos y reconozca la importancia de disminuir el consumo, el reciclaje como un valor aceptado y presente en nuestras vidas.
- Los diferentes trabajos generados para la explotación de la materia prima, el procesamiento y tratamiento de los productos y desechos.

Desde el punto de vista legal la importancia queda bien establecida en la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (1999) la cual señala la obligatoriedad de la Educación Ambiental en todos los niveles y modalidades del sistema escolar y al respecto establece:

“Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia” (CNRBV, artículo 107).

Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Desde el punto de vista ambiental, investigaciones como ésta preparan a los docentes para el saneamiento ambiental de su casa, vecindario, escuela o lugar donde trabaja e institución donde se forma.

También, los futuros docentes son preparados para la protección de la biodiversidad de genes, especies y ecosistemas. La conservación de los bosques y reservas forestales constituyen uno de los beneficios más resaltantes dentro del manejo de gestión de residuos sólidos. Por otra parte, la disminución de los volúmenes de desechos que en un momento dado pueden alargar o acortar la vida de los rellenos sanitarios, implica la conservación de áreas verdes o recuperación en terrenos cultivables o espacios recreativos y la disminución del impacto ambiental producido por los vertederos y rellenos sanitarios.

Desde el punto de vista educativo e institucional se estimulan cambios en el comportamiento de los miembros de la comunidad, aumentando el volumen de material sólido recuperado para reciclar, y

disminuyendo el volumen de desechos que se produce en el Instituto, además de construir y desarrollar los conocimientos y habilidades en los futuros docentes para enfrentar con éxito, planes de gestión de desechos en los Institutos donde le corresponda trabajar y dentro de las comunidades vecinales donde vive. También, permite el desarrollo de talleres y material instruccional que permita divulgar la información.

Esto está establecido en la Conferencia intergubernamental realizada en Tbilise (UNESCO, 1977) donde se indica ayudar a los grupos e individuos a adquirir sensibilidad y prevención de los problemas ambientales, experiencias y a la comprensión básica de los problemas ambientales. Ayudar a crear valores y sentimientos positivos relacionados con el ambiente y motivarlos para que participen activamente en mejorar y proteger el ambiente, desarrollar habilidades, proveer oportunidades para involucrarse en la solución de los problemas ambientales.

Sato y Dos Santos (1997) resumen que en la Agenda 21 se reafirman las declaraciones de la conferencia de Estocolmo, y se establece en el capítulo 9 que para la protección de la atmósfera se debe investigar en cuatro áreas: (a) Incertidumbre del conocimiento científico, (b) desarrollo sustentable: energía, transporte, industria y los recursos marinos y el suelo; (c) destrucción de la capa de ozono y (d) contaminación del aire en las zonas fronterizas. En este sentido, los estados deben: desarrollar nuevas alternativas para combatir la contaminación atmosférica en lo que se refiere a la concentración de gases de efecto invernadero y otros componentes que elevan la temperatura en el plano global; modernizar los sistemas energéticos y usar nuevas tecnologías que sean más armónicas con el ambiente y sensibilizar a las comunidades conciliando la el crecimiento económico con protección del ambiente.

En el capítulo. 21 de la Agenda 21, relacionado con el manejo de los residuos sólidos y líquidos, se establece la necesidad de modificar los modelos de consumo, reduciendo la producción de productos no sustentables. Además se señala la necesidad de impulsar el proceso de reciclaje, invertir en investigaciones y búsqueda de nuevas alternativas

energéticas, establecer patrones internacionales para el tratamiento y manejo de residuos sólidos y fundamentalmente impulsar la educación para la prevención de las enfermedades y el tratamiento adecuado de los desechos

En el capítulo. 36 de la Agenda 21, concerniente con la educación, capacitación y sensibilización pública, se establece que el Estado debe impulsar a todos los sectores de la sociedad incluyendo universidades, industrias, gobiernos, grupos comunales, y organizaciones no gubernamentales para que capaciten a las personas en la gestión del ambiente.

Económicamente, un manejo integrado de los residuos genera: ingresos económicos, disminuyen gastos de transporte, alarga el tiempo de vida de los materiales, y de los rellenos, disminuyendo la cantidad de materia prima natural.

En el IPC esta investigación obedece a la misión, visión y objetivos de la universidad, expresados en su Reglamento General (1998) se destaca en sus objetivos el promover el uso racional, la protección y el mejoramiento del ambiente, para contribuir al enriquecimiento de la calidad de la vida en Venezuela.

También es importante señalar que con esta investigación se inicia una línea de investigación en el manejo integrado de los residuos sólidos municipales que permitirá enriquecer las investigaciones en el marco ambiental dentro del Instituto y fortalecer nexos interinstitucionales con las empresas relacionadas con el área.

MARCO TEÓRICO

Los residuos sólidos urbanos (RSU) constituyen la mayor cantidad de residuos generados en las comunidades. Su componente principal son los residuos domiciliarios. Este tipo de desechos precisa de un sistema periódico de recogida para su tratamiento en los vertederos municipales.

Estos residuos tienen diferentes fuentes las cuales se señalan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Fuente de residuos sólidos en la comunidad

Fuente	Tipo de residuos	Localización o actividad donde se genera
Doméstica	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Institucional y comercial	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrio, restos orgánicos de jardines.	Escuelas, hospitales, centros gubernamentales, cárceles, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, y talleres, entre otros.
Construcciones	Partículas, escombros, madera, hormigón.	Sitios de construcción o reconstrucción de edificios, autopistas y carreteras.
Servicios municipales	Restos de basura, polvo y escombros.	Limpieza de autopistas, carreteras, calles y jardines, parques y playas.
Plantas de tratamiento	Lodos de tratamiento.	Plantas de tratamiento para el agua potable o aguas residuales.
Agrícolas	Desechos de cosechas, residuos domésticos, y residuos peligrosos: fertilizantes y plaguicidas.	Granjas, haciendas de cultivo intensivo o semi-intensivo, ganadería intensiva.

Cuadro tomado de Tchobanoglous, G.; Theisen, H., y Vogel, S. (1998)

Los RSU, en Venezuela, generalmente contienen: materia orgánica en un 40% a 50% constituida básicamente por restos y desperdicios de alimentos, el papel y cartón constituyen un 31%, los desperdicios de vidrio comprende un 5%, las latas de cerveza, refrescos, conservas y otros metales comprenden un 3.5%, los plásticos, embalajes alimentarios y productos de limpieza del 5 %a al 9% y los textiles y algodón un 5%.

Manejo Integrado de residuos sólidos

El manejo integrado de residuos sólidos (MIRS) se refiere al uso de prácticas combinadas para manipular los residuos sólidos segura y efectivamente. El MIRS incorpora la combinación de tecnologías entre las cuales se mencionan la reducción, el re uso, el reciclaje, el compostaje, la incineración y los rellenos sanitarios. (Tchobanoglous, Theisen, y Vogel. 1998).

Reducir la fuente, consiste en reducir la cantidad de desechos eliminando ítems antes de que ellos entren en la corriente de desechos. Este proceso incluye reducir el empaquetamiento innecesario, re-usar o reparar los bienes más durables y comprar ítems más duraderos y grandes. La reducción contribuye con el ahorro de dinero y los recursos naturales.

El reciclaje y el compostaje son procesos que potencialmente remueven materiales útiles de la corriente de desechos antes que sean incinerados o colocados en el relleno sanitario. Estos ítems pueden ser usados como materia prima para fabricar productos nuevos. El reciclaje tiene cuatro pasos: recuperar lo reciclable, separar los materiales por tipos, procesar los materiales y usar los productos hechos con material reciclado. Por otra parte, el compostaje permite remover los desechos orgánicos de la corriente de desechos y lo transforma en un rico complejo nutritivo (compost) que puede ser usado en los jardines y lechos de flores.

La combustión y los rellenos sanitarios son vías importantes para el manejo de los desechos sólidos que no pueden ser reciclados ni compostados. La combustión de los residuos puede reducir el volumen de desechos y puede ser usada como fuente energética. Los rellenos sanitarios constituyen la opción final para la mayoría de los desechos.

Reciclaje

El reciclaje es un método de manejo de residuos sólidos que disminuye su cantidad ya que de otra manera serían quemados o abandonados en un vertedero de basura o relleno sanitario. Por medio del reciclaje los individuos y la sociedad pueden extender el valor y utilidad de los recursos y promover la calidad ambiental.

Los objetos reciclables pueden ser recuperados en una gran variedad de formas incluyendo recogido selectivo, llevándolo al centro de acopio, en programas especiales de reciclaje.

La actividad de reciclaje supone además de un ahorro de recursos, una reducción en el uso de energía, en los procesos de producción y en definitiva una racionalización del uso de los recursos. El reciclaje de los materiales encontrados en los RSU implica: (a) recuperación de los materiales del flujo de desechos, (b) el procesamiento intermedio, por ejemplo, la selección y la compactación, (c) el transporte y (d) el procesamiento final, para dar origen a nuevos productos.

Los aspectos principales a considerar en el reciclaje de materiales incluye: (a) la identificación de los materiales que se van desviar de la corriente de desechos, (b) las posibilidades de reutilización y reciclaje y (c) las especificaciones de los compradores de materiales recuperados.

Los productos más reciclados son: el papel, el aluminio, el vidrio y los plásticos. En menor cantidad: los textiles, cuero y cauchos.

La explotación de la materia prima (árboles) para la elaboración de papel es, actualmente, una de las primeras causas de la deforestación de los bosques, lo que trae como consecuencia un incremento del efecto invernadero, el avance del desierto, el incremento del hambre y el agotamiento del recurso agua.

Una de las alternativas para disminuir la explotación de los bosques y generar un futuro sostenible es el reciclaje del papel. Un incremento en el reciclaje del papel representaría también una ocasión relativamente fácil para desviar materiales de los rellenos sanitarios o vertederos. Además de disminuir el uso de recursos y la producción de contaminantes.

En el siguiente cuadro se comparan los beneficios que genera el reciclaje de papel en comparación con el uso de materia virgen para la producción del mismo en función de la disminución del consumo de agua, energía, y liberación de contaminantes.

Cuadro 2. Beneficios del reciclaje de papel.

Indicador	Pulpa Virgen	Pulpa secundaria
Agua	90.840 m3	37850 m3
Energía K/h	4.981.000 K/h	1.456.000 K/h
Contaminantes atmosféricos	42 Ton	11 Ton
Efluentes líquidos	15 Ton	9 Ton
Sólidos suspendidos	8 Ton	6 Ton
Desechos sólidos	88 Ton	42 Ton

Cuadro elaborado con datos tomados de “El papel del papel”, 1998, Soluciones Ambientales, Año 2 (10): 13-14

En este trabajo se presenta un programa institucional de reciclaje de papel en el IPC.

Educación Ambiental. La Educación Ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos

Para la gestión de los RSU es necesario que los ciudadanos desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes que favorezcan el manejo, es decir, una cultura de gestión de los residuos. Resulta evidente que sin la participación de todos los agentes implicados en la generación y gestión de los residuos no se puede solucionar el problema y de nada serviría la existencia de gran cantidad de contenedores para recuperar vidrios, latas, papel y otros ítems, si no existe una actitud ciudadana favorable a la utilización de los mismos. Por otro lado, de nada serviría preparar a los ciudadanos en conocimientos sobre manejo de residuos sólidos si no se implementa la legislación e infraestructura necesaria para ello y no se manifiesta la voluntad política para realizarlo.

Cambiar los valores de una sociedad como la nuestra, para la que lo más importante es el progreso económico y en la que la solidaridad no juega aún un papel importante, es una tarea complicada. Pero la posibilidad de un cambio radica, en la educación y en la información. Aquí entra en juego la Educación Ambiental y es tarea de todos los educadores ambientales dar a conocer los problemas ambientales, informar acerca de las consecuencias de nuestros comportamientos cotidianos, así como de la gestión, que en este plano, se está llevando en las administraciones, industrias, empresas y organizaciones no gubernamentales.

Es necesario, en consecuencia, poner en marcha programas educativos y campañas de sensibilización que promuevan la participación y un cambio en los usos y comportamientos. Este tipo de programas debe ir, por un lado acompañado de acciones de sensibilización y de actividades concretas encaminadas a modificar las aptitudes y actitudes de los ciudadanos. La práctica de gestión debe iniciarse desde el hogar pero la escuela tiene un papel muy importante que cumplir en este proceso: educar a la población para disminuir el consumo exagerado de productos, el re-uso, el reciclaje y el compostaje.

En este sentido se debe educar para:

- Un mejor uso y conservación de los recursos y el ambiente.
- El desarrollo de técnicas novedosas.
- La investigación y evaluación de los programas y sobre todo para la toma de acciones.

Esto se puede realizar a través de la Educación Ambiental la cual tiene como finalidad la formación de un individuo ambientalmente responsable y como objetivos: (a) la comprensión y conocimiento, (b)) la formación de actitudes y valores y (c) el desarrollo y formación de patrones y conductas, individuales y colectivas, hacia y para el ambiente aceptablemente adecuadas.

Giordan y Souchon (1995) presentan como ejemplo para el inicio de una educación ambiental, entre otros temas, el problema de la basura, considerando como solución el estudio de casos y su análisis con proyectos. Estos autores señalan que una buena gestión de los residuos es un elemento de toda política que se preocupa por la calidad de la vida y del ambiente y que la educación ambiental no debe limitarse a difundir conocimientos sino que también debería preparar a los jóvenes a utilizar nuevos procedimientos de investigación para encontrar soluciones a problemas reales. Los objetivos serían:

- Tomar conciencia de las situaciones problemáticas de su entorno, elucidar sus causas.
- Determinar los medios o procedimientos propios para resolver los problemas.
- Proponer soluciones.

Señalan, también, que la escuela debe integrarse a la comunidad local, mediante la intervención de la vida de la clase de especialistas o de técnicos y de búsqueda de información entre el público o en la administración local.

Hungerford y Volk (1990) establecen que la Educación Ambiental y los programas de Interpretación Ambiental, han sido considerados como vehículos que incrementan la toma de conciencia acerca de los problemas ambientales y establecen la base para el uso y conservación del ambiente. Muchos investigadores han argumentado que el último objetivo de estos programas es desarrollar un sentido de responsabilidad hacia el ambiente. En consecuencia, para desarrollar acciones positivas hacia la conservación y la solución de problemas ambientales. La investigación ha identificado que el locus de control, el conocimiento, la responsabilidad y la intención para actuar están relacionadas con el desarrollo de comportamientos ambientalmente responsables. (Boerschig y De Young, 1993; Hines, Hungerford y Tomera, 1986; Sia, Hungerford y Tomera, 1985/86). Además, ellos sugieren que el comportamiento puede ser cambiado, puesto que el objetivo de máximo nivel en la Educación Ambiental es moldear los comportamientos humanos. Las teorías de comportamiento han sido ampliamente utilizadas para explicar el proceso de formación de comportamientos ambientales como resultado de la Educación Ambiental.

Comportamiento Ambientalmente responsable

De acuerdo a la revisión del comportamiento ambientalmente responsable (Hines, Hungerford y Tomera, 1986), señalan que el comportamiento ambiental puede estar relacionado con el conocimiento, la parte efectiva y los factores situacionales. Los factores cognitivos, y la intención expresada para iniciar una acción, están relacionadas con el conocimiento del ambiente, las habilidades y las estrategias. Los factores afectivos relacionados con los sentimientos y emociones asociados con el objeto son generalmente definidos por la actitud, el locus de control y la responsabilidad. Los factores situacionales, como las presiones económicas, sociales y las oportunidades para elegir las acciones diferentes pueden contrarrestar o fortalecer los factores cognitivos y afectivos. Estos autores también consideran que las habilidades y deseos para actuar son importantes y sugieren que para tomar decisiones e

implementar acciones, las habilidades no son suficientes y el deseo de actuar es necesario. Ellos establecen que las habilidades para actuar, el conocimiento de la situación o problema como variables cognitivas, la actitud, el locus de control y la responsabilidad como variables afectivas y la intención para actuar, son indicadores del comportamiento ambientalmente responsable.

La actitud

La actitud es considerada como uno de los aspectos más influyentes del comportamiento (Newhouse, 1990). La actitud hacia el ambiente se describe como un sentimiento o pensamiento favorable o desfavorable en relación al aspecto particular del ambiente. La actitud hacia el ambiente puede ser hacia la ecología o hacia el ambiente como un todo y actitudes hacia la toma de acciones. Él encontró una relación considerablemente fuerte entre la actitud hacia la acción y el comportamiento ambiental.

Responsabilidad personal se define como la obligación personal o el sentido de obligación que se tiene para implementar acciones (Boerschig y De Young, 1993). Hungerford y Volk (1990) piensan que la responsabilidad personal es una función de inversión personal. Ellos sugieren que una persona que tiene un interés individual en cierto proceso es más probable que invierta recursos en él y por lo tanto, tenga gran sentido de responsabilidad dependiendo de la percepción personal.

Es importante destacar también que para que los principios del desarrollo sustentable consigan implantarse o difundirse es necesario convertirlos en términos operativos que permitan estudiarlos mejor y adaptarlos a contextos particulares. El principio de reciclaje marca pautas de actuación para promover políticas de reutilización de materiales para reducir el problema de los residuos sólidos, consumiendo por ello menores cantidades de materiales brutos, reduciendo la cantidad de recursos utilizados y disminuyendo la generación de desperdicios (Sáez, y Riquarts, 1996).

MÉTODO

El Programa de Reciclaje de papel fue planificado en tres etapas, las cuales se describen a continuación

Primera Etapa

1. Trabajo preliminar: Incluyó la decisión de establecer el proyecto y lograr el apoyo institucional a través de la inclusión del personal ligado al funcionamiento de las diferentes dependencias.

2. Estudio Piloto: Se realizó un estudio piloto para establecer las características del proceso, los elementos fundamentales del mismo y las posibilidades de operacionalización de los procesos involucrados en el reciclaje. El piloto sirvió para observar la magnitud y organización del proceso de reciclaje. Dentro del estudio se incluyeron aspectos fundamentales tales como:

- Evaluación de los residuos
- Evaluación periódica de la cantidad y clase de residuos que cada dependencia o departamento genera. Esto permitirá determinar el material que se puede reciclar e identificar los volúmenes de intercambio y beneficios.
- Informe del piloto a todo el personal.

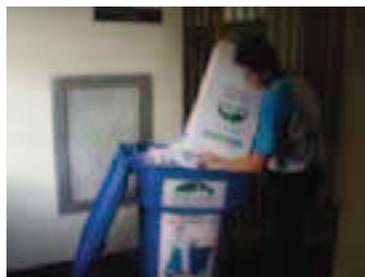
Segunda Etapa

En ella se implementó el programa institucional de recolección de papel. La misma incluyó la consideración de los siguientes aspectos fundamentales:

Recolección y Separación de los residuos

Como se muestra en la gráfica 1, la recolección del papel se realiza por departamentos en contenedores identificados para tal fin. En el lugar que el Jefe del Departamento lo dispuso se colocó un contenedor para

papel. Semanalmente, un alumno o persona encargada pasa a recoger el papel, lo clasifica, pesa y lleva un registro de los kilos de papel recogido por departamento. El papel recuperado se lleva a un contenedor más grande que está en un lugar seco y libre de contaminantes.



Gráfica 1 Vista de contenedores en departamentos, recolección y transferencia al centro de acopio

Sistema de Recolección

Los profesores y estudiantes depositan el papel usado y reciclable en los diferentes contenedores pequeños. En cada dependencia hay por lo menos un contenedor para papel. El papel es recolectado todas las semanas, pesado y trasladado al contenedor principal. Paralelamente, los miembros de la comunidad pueden llevar residuos de papel a los contenedores principales colocados en el área del estacionamiento debajo de La Araña. En este sitio, el papel acopiado es transportado por la empresa Repaveca, hasta el centro de acopio, ubicado en Palo Verde.

Los estudiantes del curso de extensión acreditable “Manejo de Desechos Sólidos” y los becados trabajo llevan el registro del papel recuperado por departamento y los ingresos obtenidos semestralmente. Estos ingresos son donados a los departamentos correspondientes a través de la Subdirección de Extensión quien se encarga de informar y llevar registro del uso.

Infraestructura para reciclar

Los pasos que se siguieron en esta fase fueron:

- Solicitud a la Dirección del Instituto de un área para colocar los contenedores.
- Tramitación y compra de los contenedores para trasladar y acopiar el material reciclado.
- Posteriormente, la empresa recicladora suministró los contenedores de cartón y de plástico para colocar en los Departamentos y en el centro de acopio respectivamente.

RESULTADOS

El programa de reciclaje se diseñó con la participación del Jefe de la Coordinación de la Oficina de Planificación y Presupuesto y se implementó formalmente en el año 2000, con la anuencia de los jefes de departamento con respecto a la colocación de los contenedores en sus respectivas oficinas. En este sentido, todos los Coordinadores o Jefes de Sección consultados manifestaron su acuerdo con el programa y la colocación de los contenedores. Paralelamente, se consultó la opinión a las secretarías y se obtuvo el mismo resultado. En consecuencia se colocaron los contenedores en dieciocho (18) dependencias (cuadro 3)

Cuadro 3. Departamentos o unidades que participan en el programa de reciclaje (año 2000)

No	Departamentos/ Unidades
1	Administración y Finanzas
2	Asociación de Profesores del Instituto Pedagógico de Caracas (APIPC)
3	Control de Estudios
4	Coordinación de Investigación
5	Coordinación de Posgrado
6	Departamento de Arte
7	Departamento de Biología y Química
8	Departamento de Idiomas
9	Departamento de Matemática y Física
10	Departamento de Pedagogía
11	Departamento de Prácticas Docentes
12	Departamento de Tecnología
13	Departamento de Educación Especial
14	Unidad de Informática
15	Subdirección de Docencia
16	Subdirección de Extensión
17	Subdirección de Investigación
18	Unidad de Personal

Actualmente, seis años después de haber iniciado el programa de reciclaje (semestre 2006 II), en el programa participan veintinueve departamentos o unidades, incrementándose 1.6 veces más la participación de las instancias del Instituto. (cuadro 4). Es importante hacer notar que el programa cuenta con el apoyo de un beca trabajo y los estudiantes del curso de extensión acreditable.

Cuadro 4. Departamentos o unidades que participan en programa de reciclaje (año 2005)

No.	Departamento / Unidades
1	Unidad de Admisión
2	APIPC
3	Apoyo Técnico
4	Departamento de Biología y Química
5	Caja
6	Departamento de Castellano y Literatura
7	Centro de Investigaciones Mario Briceño Irigorri
8	Comisión Clasificadora
9	Unidad de Control Estudios
10	Coordinación de Investigación
11	Difusión Cultural
12	Departamento de Educación Especial
13	Ejecución Presupuestaria
14	Finanzas
15	Departamento de Idiomas Modernos
16	Departamento de Matemática y Física
17	Departamento de Pedagogía
18	Departamento de Prácticas Docentes
19	Unidad de Registro y Control
20	Relaciones Públicas
21	Secretaría
22	Sindicato Administrativo
23	Departamento de Sociales
24	Subdirección de Docencia
25	Subdirección de Extensión
26	Departamento de Tecnología Educativa
27	Tesorería
28	Título
29	Unidad de Personal Sección Laboral

Desde que se inició el programa, la cantidad de papel reciclado se ha incrementado, dependiendo del semestre. Para el año 2000 semestre II, se recuperaron para enviar al centro de acopio mil kilos (1 000 Kg) de papel lo que representó un ingreso de ochenta mil bolívars (Bs. 80.000), (cuadro 5). Para el año 2005 la participación por dependencia se incrementó a

más del doble, (cuadro 6) y se recuperaron dos mil trescientos diez kilos (Kg 2.310) lo que representó un ingreso de seiscientos tres mil bolívares (Bs. 603.000)

Cuadro 5. Relación de cantidad de papel por Departamentos y Unidades administrativas
(Kg/Bs) Semestre 2000 – I.

Nº	Departamento	Kilos de Papel	Total (Bs)
1	Administración y Finanzas	50	4.000
2	APIPC	90	7.200
3	Departamento de Biología y Química	160	12.800
4	Unidad de Control de Estudios	30	2.400
5	Coordinación de Investigación	80	6.400
6	Coordinación de Postgrado	70	5.600
7	Departamento de Educación Especial	50	4.000
8	Informática	70	5.600
9	Departamento de Matemática	50	4.000
10	Departamento de Pedagogía	100	6.400
11	Departamento de Prácticas Doc.	80	6.400
12	Subdirección de Docencia	30	2.400
13	Subdirección de Investigación	20	1.600
14	Departamento de Tecnología	70	5.600
15	Unidad de Personal	50	4.000
Total		1.000	80.000

Cuadro 6. Relación de cantidad de papel e ingresos por departamentos.

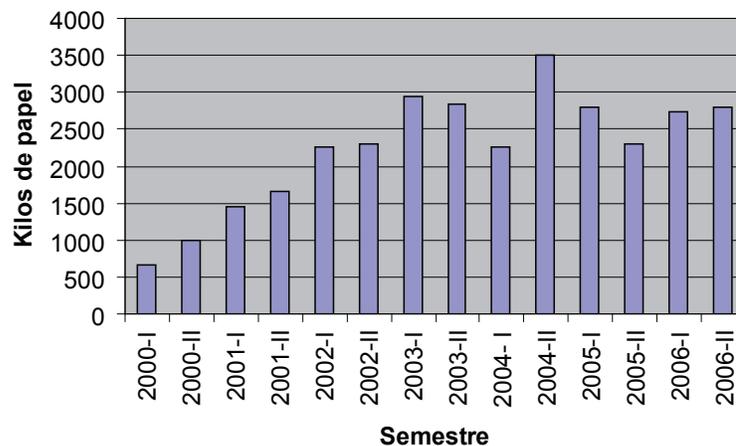
Semestres 2005 II y 2006-I.

		Semestre 2005 II		Semestre 2006 II	
Departamento / Unidades	Kilos de papel	Total (Bs) (Bs 300 / cada Kilo)	Kilos de papel	Total (Bs) (Bs 350 / cada Kilo)	
1	Unidad de Admisión	60	18.000	0	0
2	APIPC	20	6.000	40	14.000
3	Apoyo Técnico	50	15.000	60	21.000
4	Dep. de Biología y Química	320	96.000	20	7.000
5	Caja	50	15.000	70	24.500
6	Dep.de Castellano y Literatura	70	21.000	100	35.000
7	Centro de Investigaciones. Mario Briceño Irragorri	50	15.000	0	
8	Comisión Clasificadora	20	6.000	0	
9	Control de Estudios	100	30.000	450	157.500
10	Coordinación General de Investigación.	50	15.000	130	45.000
11	Difusión. Cultural	40	12.000	125	14.000
12	Dep. de Educación Especial	50	15.000	130	45.500
13	Ejecución Presupuestaria	60	18.000	0	0
14	Finanzas	53	15.900	45	15.750
15	Dep. de Idiomas Modernos	97	29.100	150	52.500
16	Dep. de Matemática y Física	110	33.000	130	45.500
17	Dep. de Pedagogía	210	63.000	150	52.500
18	Dep. de Prácticas Docentes	90	27.000	130	45.500
19	Unidad de Registro y Control	40	12.000	80	28.000
20	Relaciones Públicas	60	18.000	0	0
21	Secretaría	30	9.000	70	24.500
22	Sindicato Administrativo	40	12.000	0	0
23	Dep. de Ciencias Sociales	120	36.000	120	42.500
24	Subdirección de Docencia	200	60.000	150	52.500
25	Subdirección de Extensión	60	18.000	130	45.500
26	Dep. de Tecnología Educativa	110	33.000	110	38.500
27	Tesorería	50	15.000	120	42.000
28	Título	70	21.000	95	33.250
29	Unidad de Personal	30	9.000	60	21.000
Total		2 310	603.000	2 790	976.500

En los 7 años del programa se han recuperado treinta y un mil ciento treinta y un kilos de papel (Kg 31.181), Ver Cuadro 7 y Gráfica 2.

**Cuadro 7. Relación de kilos de papel recuperados en el programa de reciclaje
(Semestre 2000 I semestre 2006 II)**

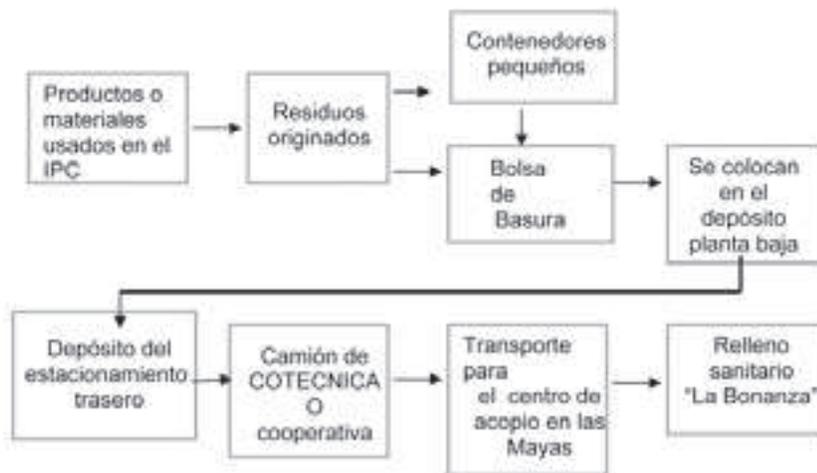
Semestre	Kilos de papel	Variación anual
2000-I	665	
2000-II	1.000	150
2001-I	1.460	219
2001-II	1.660	249
2002-I	2.250	338
2002-II	2.300	345
2003-I	2.950	443
2003-II	2.837	426
2004- I	2.260	339
2004-II	3.500	526
2005-I	2.800	421
2005-II	2.310	347
2006-I	2.399	360
2006-II	2.790	419
Total	31 181	



Gráfica 2. Kilos de papel recuperados para reciclar (Semestre 2000 I-hasta el 2006 II)

Estos resultados revelan que el papel recuperado para reciclar por semestre se incrementó progresivamente y con un alza considerable en el 2004 II de más del 500 % (ver variación anual). En este momento se realizaron cambios en el mobiliario y todo lo relacionado con el papel se recolectó para reciclarlo, sin embargo hay que trabajar más para incorporar otras dependencias a la actividad de reciclaje y motivar a los que reciclan a mejorar la actividad de reciclaje.

El flujo tradicional de los residuos, antes de iniciar el programa, era el siguiente: residuos, contenedores, deposito del estacionamiento, camión transportador, centro de acopio de Turmerito y finalmente relleno sanitario (Gráfica 3).



Gráfica 3. Flujo tradicional de los residuos en el IPC

Actualmente, se tiene incorporado al esquema tradicional, la alternativa del reciclaje de papel y el compostaje en forma incipiente. (Gráfica 4)



Gráfica 4. Flujo actual de los residuos en el IPC

CONCLUSIONES

A partir del trabajo desarrollado es posible señalar que:

En el IPC hay un manejo adecuado de los residuos de papel. Esta política ambiental puede tener un impacto significativo en el ambiente y la institución porque es la vía para sensibilizar a los otros.

El personal que labora en los Departamentos y otras instancias administrativas tienen la cultura del reciclaje; además se tiene la infraestructura: contenedores y centro de acopio.

La implementación del programa fue posible por: (a) la incorporación del curso de extensión acreditable en el año 2000 el cual capacita a los futuros docentes, interesados en el área, para implementar estrategias de gestión integrada de los residuos en el aula y en la comunidad; (b) por la

participación y la actitud positiva hacia el reciclaje que tienen los miembros de las diferentes dependencias que se evidencia por su participación y opiniones; (c) por el apoyo institucional de asignación de las becas trabajo y (d) por la atención pronta y oportuna de la empresa recuperadora (REPAVECA).

Este trabajo demuestra que toda acción dirigida a la conservación del ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida resulta positiva si se mantiene en el tiempo y se informa a la comunidad. La información debe contar con datos cualitativos y cuantitativos.

El principal desecho del IPC es el papel. Pero, las latas, el plástico y la materia orgánica constituyen items importantes a considerar en el programa de reciclaje. En consecuencia, se inicia un manejo de residuos en forma integral que incluye el reuso, el reciclaje, y el compostaje que se traduce en beneficios sociales y económicos. Se confirma la necesidad de manejar adecuadamente los residuos y se recomienda a las autoridades continuar con los programas de reciclaje y educación.

Este trabajo constituye un ejemplo de una universidad sustentable por la gestión apropiada de los residuos en las diferentes dimensiones: política, social, ambiental, educativa y económica.

Con este trabajo se inicia una línea de investigación en manejo de desechos que involucra la extensión, la investigación, la docencia y el trabajo comunitario.

REFERENCIAS

Blanco, G. (1997). *Proyecto Sanitario Educativo para Rescatar la Basura de las Áreas Verdes y Alrededores de la U .E. N.. Ruiz Pineda de Guarenas*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas

- Boerschig, S; y De Young, R. (1993). Evaluation of selected recycling curricula: Educating the green citizen. *Journal of Environmental Education*, 24(3): 17-22
- Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 662. Enero.
- De Pablo, M (1996). *Proyecto para la Mejora del Ambiente Físico Natural y Socio Cultural de la E. B. Lola de Fuenmayor*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas.
- Giordan, A. y Souchon, C. (1995) *La Educación Ambiental: Guía Práctica*. España: Diada.
- Hines, J. M; Hungerford, H. R; y Tomera, A. N. (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *Journal of Environmental Education*, 18 (2): 1-8.
- Hungerford, H.R, y Volk, T. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21 (3): 8-21.
- Lesur, L. (1998). *Manejo de la Basura*. México: Trillas
- Reglamento General de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (1998). Caracas. Autor
- Rojas, A. (1995) *Aplicación de un programa de Educación Ambiental para la inducción al reciclaje de desechos sólidos en la comunidad educativa de la EB "Eduardo Calcaño" ubicada en los Magallanes de Catia*. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador: Instituto Pedagógico de Caracas
- Ruston, J. y Denison, R. (1995). Advantage recycle assessing the full cost and benefits of curbside recycling. PDF disponible en <http://www.edf.org>
- Sato, M. y Dos Santos, J. (1997). *Sinopsis de la Agenda 21*. México: Cambio XXI
- Sia, A. P., Hungerford, H. R., y Tomera, A. N. (1985/ 86). Selected predictors of responsible environmental behavior- An analysis. *Journal of environmental education*. 17(2) : 31-40

UNESCO (1977). *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Informe final*. 14 al 26 de octubre.

Tchobanoglous. G., Theisen, H., Vogel, S. (1998). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. España: Mc Graw-Hill.