

Manejo de mermas en el Parque Industrial de la Zona Franca de Cartago Análisis de un caso de extensión universitaria

Hilda Quesada
Claudia Zúñiga
Leda Coronado

Introducción

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) realiza proyectos de extensión, con el fin de cumplir con el mandato del Estatuto Orgánico, el cual establece que *"debe contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense, mediante la proyección de sus actividades a la atención y solución de los problemas prioritarios del país."* (Gómez, 1996). Estos proyectos de extensión se definen como actividades sistemáticas que transfieren al entorno extrainstitucional los conocimientos y experiencias producidos por la investigación mediante su aplicación o adaptación, para que se produzca un enriquecimiento en la interrelación universidad-comunidad (Alfaro, 1996).

Un caso de estos es el proyecto denominado "Manejo de desechos sólidos del Cantón Central de Cartago: Un plan piloto de educación ambiental" (4 R), el cual tiene como marco de referencia las recomendaciones y actividades plan-teadas en el Plan Nacional de Manejo de Desechos (PNMD) cuyo objetivo general es promover un

programa de educación no formal dirigido a la comunidad del Cantón Central de Cartago para que asuma un papel activo en el manejo de los desechos sólidos domésticos (Gobierno de Costa Rica y GTZ, 1990).

El humano es el único ser que explota la naturaleza en forma desmedida, la degrada en sus diversos aspectos: deforestación, contaminación y es en definitiva el responsable del deterioro ambiental. Sin embargo, también es el único capaz de organizarse para emprender una lucha para transformar su entorno en forma positiva. Y, de hecho, poco a poco se ha ido involucrando en la tarea de mejorar su ambiente (Coronado, 1995); así, un medio para lograrlo ha sido la educación ambiental.

Esta es una práctica social que vincula al ser humano con la comunidad, sus valores, actitudes y aptitudes, fomenta los valores de respeto y cuidado de la integridad del ambiente, es un instrumento muy valioso para el desarrollo sostenible y para la interrelación del ITCR con la Comunidad y la solución de los problemas prioritarios del país (Quesada, 1995).

La escasa educación ambiental de la población hace que, por lo general, esta sea poco exigente con los responsables del manejo de los desechos y se conforma con que periódicamente se recojan los desechos que coloca en las aceras. Ocasionalmente, cuando ocurre alguna enfermedad relacionada con problemas sanitarios, como en el caso del cólera, muestra algún interés pasajero por mejorar el servicio de recolección y aseo público.

De acuerdo con el PNMD, la cantidad de desechos domésticos producidos en los 4 cantones que conforman el Valle de El Guarco, en 1990, fue de 109,8 toneladas diarias, de las cuales fueron recolectadas solamente 78,1 ton/día, también se produjeron 2.710 ton/día de desechos ordinarios de tipo industrial, 20 toneladas de desechos peligrosos pastosos y una estimación de 21,61 ton de desechos hospitalarios.

Por otro lado, Arnáez *et al.*, 1992, determinaron que uno de los problemas que más afecta el Valle de El Guarco es la contaminación por desechos; las causas son múltiples, pero se destacan entre ellas una actitud de indiferencia y de poco aprecio hacia el ambiente, como consecuencia de la falta de educación ambiental de la población. También se observó gran cantidad de botaderos de desechos a cielo abierto en distintos lugares, principalmente en lotes baldíos, orillas de carreteras, guindos y ríos, concentrados dentro de las ciudades, en particular debajo de puentes, en caños, terminales de buses, mercados y estadios. Todo ello como consecuencia de la falta de educación de la población y de que la cobertura del sistema de recolección de desechos prestada por las cuatro municipalidades que están dentro del Valle, no es del ciento por ciento, ni siquiera en los distritos y zonas donde se presta el servicio, lo cual promueve que todos estos desechos no tengan una disposición

final adecuada por lo que causan contaminación, pérdida de áreas recreativas, efectos negativos en el paisaje y deterioro de la salud de la población.

En lo referente a la disposición final, existe un vertedero semicontrolado de desechos, administrado por la Municipalidad del Cantón Central de Cartago, el cual es utilizado por los cantones de El Guarco y Paraíso. Se estableció en 1984 y se ubica a 9 km del centro de la ciudad de Cartago, en el distrito de Dulce Nombre en Navarro del Socorro (Alvarado, 1995). Sin embargo, no funciona adecuadamente, debido a la falta de maquinaria, personal y de conocimientos técnicos en el manejo de relleños sanitarios.

Para el año 2000 se estima una producción de desechos sólidos domésticos de 134,4 ton/día, con una cobertura en el servicio del manejo del 90%. Los desechos domésticos disminuirán en un 40%, como consecuencia de cambios en la conciencia de la colectividad, uso de productos que no dañen el ambiente, uso de tecnologías limpias, nueva reglamentación, cambios en el mercado internacional, mayor conciencia pública de los industriales y comerciantes (Gobierno de Costa Rica y GTZ, 1990).

Para el logro de las metas anteriores, el PNMD propone la realización de actividades de educación ambiental dirigidas a capacitar, informar y formar a los sectores involucrados, con el fin de desarrollar la conciencia ambiental de la población.

Metodología

En el proyecto "Manejo de desechos sólidos del Cantón Central de Cartago: Un plan piloto de Educación Ambiental" se realizaron varias actividades tendientes a generar cambios en la conciencia ambiental de la colectividad, tales como publicaciones, talleres y concursos. No

obstante, este artículo solo describirá los logros alcanzados directamente con la Municipalidad del Cantón Central de Cartago, específicamente en lo que concierne al manejo y comercialización de las "mermas" del Parque Industrial; entendiéndose como "mermas", los desechos de materia prima sin procesar, desechos del proceso de producción y producto no comercializado que no cuenta con las normas exigidas de calidad. Los integrantes del Parque Industrial según Ley N° 7210 de Zonas Francas, artículo 16, deben ceder sus mermas a la Municipalidad para que las administre y usufructúe, pues están exentas de pagar patentes.

Para el manejo y aprovechamiento de las mermas del Parque Industrial, se procedió a:

Establecer una coordinación con personas de la Municipalidad del Cantón Central de Cartago, con el propósito de capacitarlos para que asumieran el manejo de los desechos sólidos y mermas del Parque Industrial de la zona y que designaran a una persona para trabajar en el proyecto.

Capacitar al personal del Departamento de Higiene, encargado de la recolección y disposición de los desechos, y a los miembros del Consejo Municipal sobre la filosofía de las 4R (rechazar, reutilizar, reciclar, reducir).

Capacitar y asesorar al coordinador escogido por la Municipalidad.

Establecer contactos con las empresas del Parque Industrial con el fin de definir los detalles de la recolección de las mermas.

Establecer contactos con las empresas y personas que se encargan de comercializar los desechos sólidos, que serían los futuros clientes de las mermas.

Lograr que la Municipalidad contara con un centro de acopio.

Acondicionamiento de los vehículos para la recolección.

Resultados y discusión

La primera experiencia de recolección y venta se inició con el cantón del sector comercial del centro de Cartago (Zúñiga, 1995). Se envió una carta a los comerciantes de la zona, donde se indica la forma en que debían empacar el cartón y los días en que la Municipalidad pasaría recogiendo, para lo cual se escogió el antiguo matadero como centro de acopio, lo que permitió iniciar la recolección masiva de los desechos.

La respuesta de los empresarios fue inmediata, principalmente porque muchos pagaban a intermediarios para que dispusieran rápidamente del cartón.

En el Parque Industrial la metodología se tuvo que adaptar a cada una de las industrias involucradas. También se inició con cartón; pero posteriormente se siguió con otros desechos.

La comercialización de las mermas permitió la libre competencia, como ejemplo se puede mencionar que el cartón se vendía inicialmente a ¢4 y ¢6 el kilo, hasta alcanzar unos ¢14 por kilo al final del proyecto.

Durante todo el proceso, es importante destacar la participación tan dinámica desarrollada por el representante de la Municipalidad, quien inició paulatinamente la recolección, asumiendo en muchos casos el papel de chofer, recolector, empacador y comercializador de los productos; para convertirse, en el lapso de un año, en un experto en el manejo de las mermas del Parque Industrial. Tanto así, que lo solicitan de otros lugares para que explique el funcionamiento del proceso (Córdoba, 1997). También es el responsable de dirigir a los trabajadores que se encargan de recoger y acomodar los desechos en el centro de acopio, quienes suman a la fecha 7 personas (se

inició con una persona y conforme la cantidad fue creciendo se hizo indispensable contratar más personal).

La parte más interesante de esta actividad es el crecimiento de los volúmenes de las mermas comercializadas. Antes de que la Municipalidad se involucrara existían diferentes personas que realizaban la labor de recolección en una forma poco sistemática. La recolección se inició a finales de 1995; cuando empezaban pocas las industrias que participaban en el proyecto, por lo que era suficiente un camión de 9 toneladas dos veces por semana para recoger las mermas. Actualmente entran 5 camiones y a veces es necesario realizar hasta 3 viajes por día para dar un servicio eficiente.

La Municipalidad vende cartón, PVC, cobre, vidrio, diferentes plásticos, tela, peluche, productos químicos, elásticos, chatarra, aserrín, aceite quemado, tarimas, hilos, bronce y espuma de poliuretano. Exporta PVC a Panamá, otros plásticos a Houston, EE. UU. y chatarra a Guatemala y El Salvador.

Lo importante de este caso es que la intervención del ITCR fue necesaria al inicio, principalmente en la capacitación y "descubrimiento" por parte de los involucrados de la importancia ambiental y económica que significaba el manejo adecuado de los desechos. Después la extensión cumplió su objetivo al promover un cambio de actitud y sobre todo de aprender que los desechos pueden generar riquezas.

A la fecha los ingresos mensuales generados por el manejo de estos desechos es de alrededor de ¢1 500 000 por mes.

Con el propósito de ilustrar con detalle el cambio experimentado en el manejo de las mermas del Parque Industrial, en el Cuadro 2 se incluyen las cantidades y tipos de desechos que se comercializaron en los primeros 5 meses después de iniciada la experiencia, que corresponde al período de setiembre de 1995 a enero de 1996; para compararlos con el período de Octubre de 1996 a Enero de 1997.

Como se puede inferir del cuadro anterior, las cantidades en términos generales han ido en aumento; pero sobre todo se ha aumentado la variedad de materiales que se comercializan.

Fue necesario incorporar controles y fórmulas contables para llevar un registro adecuado del manejo de las mermas, y también para hacer que los fondos que ingresan en la Municipalidad sean para beneficio de toda la comunidad. Con los fondos que han ingresado por concepto de las ventas de las mermas se ha logrado financiar:

Cuadro 1

Comparación de ingresos por conceptos de mermas provenientes del Parque Industrial de Cartago, en colones

Jun-dic 1995 ¢	En-dic 1996 ¢	En-mar 1997 ¢
3.491.715,75	14.912.997,4	4.393.293,0

Cuadro 2

Tipos y cantidades de las "mermas" del Parque Industrial de Cartago que se comercializaron, en kilogramos

Tipo de material	Set 95-en 96 (kg)	Set 96- en 1997 (kg)
Tela	101.801	140.000
Cartón	36.573	25.763
Otros plásticos*	6.826	43.894
Cobre	1.909	0
Acero	0	78
Bronce	0	1.395
Aluminio	0	2.464
"Scarp"***	0	111.626

* *ryton*, polietileno, PVC y otros no especificados.

** tipo especial de plástico que por los volúmenes que se comercializan se considera en una categoría aparte.

- La reparación de dos camiones recolectores
- La reconstrucción de un camión MATRA
- La compra de terreno para el relleno sanitario
- Mejoras en el Centro de acopio
- Mejoras en el Parque Metropolitano de Cartago
- Propaganda y divulgación

Poco a poco se ha ido desarrollando todo un conjunto de microempresas que se abastecen de las mermas que la Municipalidad les vende lo que ha generado nuevos empleos, sobre todo en barrios marginales. Tal es el caso de una microempresa que ocupa 200 personas de un barrio marginal y les paga con arroz y frijoles.

En términos generales, los desechos comercializados han aumentado en cantidad y variedad. Se ha logrado disminuir la cantidad de desechos, desechos que se disponían mal pues un 75% de la materia recogida actualmente en el Parque Industrial iba al vertedero en el mejor de los casos, en otros se quemaba y posiblemente en otros eran depositados en algún río (Córdoba, 1997). Así no solo se debe considerar las cantidades que no

llega ahora al vertedero, sino la contaminación que se ha evitado, pues mucho de ese material contaminaba el aire, el suelo y el agua. Estos materiales han sido utilizados para el reciclaje o la reutilización por lo que también se disminuyó la contaminación que provoca la manufactura de estos materiales a partir de la materia prima.

Por ejemplo, por cada tonelada de papel reciclado se produce un 74% menos de contaminación del aire y 35% menos de contaminación del agua ya que se ahorran 7.000 galones de agua que no necesitan tratamiento con sustancias químicas, lo cual sería necesario hacer a partir de la materia prima.

Considerando que se dejan de talar 17 árboles menos / ton de cartón o papel reciclado, se puede concluir que en los periodos indicados arriba se evitó la corta de aproximadamente 1.299 árboles.

Por otro lado al considerar el tiempo que tardan en descomponerse los desechos de plástico (500 años) y metales como el aluminio (200 - 500 años) en el ambiente, que provocan un problema grave de contaminación ambiental, principalmente del suelo y sobre todo en el caso del plástico en donde las cantidades de desechos generados son muy altas. Este proyecto ha colaborado en disminuir esta contaminación que es tan prolongada en el tiempo.

Realizando una estimación de la energía ahorrada al reciclar el plástico que la Municipalidad comercializó en los dos periodos mencionados en el Cuadro 2 y los datos del Cuadro 3, se considera que producir plástico a partir de esa cantidad en materia prima necesitaría 2.186 millones de kJ/kg, mientras que hacerlo a partir del plástico reciclado requiere entre 875 a 656 millones de kJ/kg, esto significa un ahorro en energía de 1.312 a 1.530 kJ/kg.

En el caso del papel y cartón el ahorro, se estima de 886 a 1.625 millones de

Cuadro 3
Necesidades de energía para la fabricación a partir de materia prima en contraste con la energía ahorrada al fabricar a partir de materia reciclada. (Departamento de Conservación, California, EE. UU. 1994)

Material	Energía kJ / kg.	Energía ahorrada %
Papel	47.387,6	30-55
Vidrio	17.703,2	8-32
Acero	34.373,6	47-74
Aluminio	229.250,6	95
Plástico	43.105,4	60-70

kJ/kg. Es importante hacer notar que el ahorro, en energía no solamente es un factor económico favorable para la manufactura de estos materiales, sino también significa ahorro en combustibles derivados del petróleo, gas, carbón, madera y otros, todos recursos naturales finitos. Por ejemplo, reciclar 1 tonelada de aluminio ahorra el equivalente de 2 350 galones de gasolina. Esto equivale a la cantidad de electricidad usada en un hogar típico por un periodo de 10 años. Reciclar 1 tonelada de vidrio ahorra el equivalente de 10 galones de aceite y reciclar 1 tonelada de papel ahorra aproximadamente 168 galones de aceite (Departamento de Conservación, California, EE. UU; 1994).

Con este proyecto de manejo de desechos en el Cantón Central de Cartago, se hace efectivo el cumplimiento por parte del ITCR de uno de los objetivos de la extensión, pues está asumiendo con su compromiso de participación en el proceso integral de transformación de la comunidad nacional. Y a la vez está contribuyendo con el mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus actividades.

Bibliografía

Alfaro, J. 1996. Ponencia "La extensión y la acción universitaria en Costa Rica". Encuentro Latinoamericano de Extensión Universitaria. La Habana, Cuba 3-7 junio 1996. 5 pp.

Alvarado, S. 1995. Propuesta "Establecimiento de un Relleno Sanitario en el Vertedero de la Municipalidad de Cartago" Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 5 pp.

Arnáez, E.; Mora, B.; Quesada, H.; Hernández, E. y Valverde, V. 1992. "Diagnóstico socioambiental en el Valle de El Guarco". *Tecnología en marcha* 11 (4): 15-21.

Córdoba, J. A. 1997. Comunicación Personal.
Coronado, L. 1996. Comunicación y medio ambiente. *Informatéc II* quincena junio de 1995.

Departamento de Conservación, California, EE. UU; 1994.

Gómez, V. 1996. Extensión y Acción Social en el Instituto Tecnológico de Costa Rica Mimeo grafiado. 3 pp.

Gobierno de Costa Rica y GTZ. 1991. Plan Nacional de Manejo de Desechos Sólidos. Informe final. San José. Costa Rica.

Quesada, H. 1995. ¿Qué es la Educación Ambiental? *Informatéc I* quincena noviembre 1994.

Szanto N., M. 1996. Guía para la identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para el manejo de residuos sólidos urbanos. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación económica y social. pp. 1-2, 7, 40.

Zúñiga, C.; Quesada, H. y Coronado, L. 1995. Taller de Capacitación. Manejo de desechos sólidos. Cantón Central de Cartago. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 20 pp.

Zúñiga, C. 1995. Comunidad de Cartago asume papel en el manejo de desechos. *Informatéc II* quincena junio de 1995 8 pp.