

Desechos en el botadero de Cartago: calidad y cantidad

M.Sc. Lilliana Abarca

Resumen

El problema de la contaminación causada por el mal manejo de los desechos, ha generado iniciativas de investigación relacionadas con la obtención de un mayor conocimiento sobre la situación actual, lográndose igualmente propuestas técnicas para la creación de soluciones viables. Es de aquí de donde surge esta investigación que se realizó con el fin de determinar la calidad, el índice de generación y el grado de satisfacción del sistema de recolección de desechos por parte de familias que habitan en el Cantón Central de Cartago (cuyo servicio de recolección, transporte y disposición final es realizado por la Municipalidad) y algunos de sus alrededores, los cuales tienen como sitio de disposición final Las Cóncavas, Paraíso, Cartago. A este sitio de disposición final llegan los desechos principalmente del Cantón Central de Cartago, el cual se caracteriza por una población de 111 940 habitantes, una cantidad de desechos producida de 35 ton/día (únicamente 27,9 ton/día recibe un tratamiento adecuado ambientalmente).

Se encontró un índice de generación de desechos por habitante de 0,64 kg/hab/día

cuya composición fue la siguiente: 54,6% materia orgánica, 12,8% papel y cartón, 10,3% "plástico", 2,0% vidrio, 0,5% aluminio y 19,8% inerte consistente en textiles y hule, entre otros.

De las 60 familias entrevistadas en el Cantón Central y alrededores se pudo concluir, que el 73% consideró el sistema de manejo de desechos como bueno y el 67% estarían dispuestos a pagar más por un servicio con más calidad para el usuario y amigable con el ambiente, siempre y cuando se garantice que el dinero se utilizará para dar un manejo integral ambientalmente adecuado de los desechos.

Agradecimiento

Colaboraron en ejecutar este trabajo de investigación los estudiantes del Royal Institute of Denmark, Jasper Sloth y Carsten Hoej.

Introducción

La industrialización y la urbanización de las ciudades provocan problemas nuevos dentro de las áreas donde se llevan a cabo.

La presencia de núcleos importantes de población urbana y rural en un mismo cantón puede hacer más complejas las necesidades que deben ser atendidas en relación con la producción y el manejo adecuado de desechos. En este sentido se dificulta la puesta en marcha de sistemas integrales de atención relacionados con los problemas de cobertura del sistema, la calidad de los servicios, el tipo de desechos, los índices de generación, entre otros. Es en este aspecto donde el conocimiento de los índices de generación y la calidad de los desechos se hace necesario para establecer un programa de manejo de manera integral.

El objetivo del presente trabajo fue conocer la calidad y la cantidad de desechos que la ciudad de Cartago produce para poder establecer un programa integral, así como también evaluar la percepción de los encuestados con respecto al sistema de recolección y la disponibilidad de pagar más por el costo del servicio, que incluye un programa integrado donde se contemple el impacto del transporte, el tratamiento y la disposición final.

Metodología

A. Índice de generación

- Análisis de las rutas y días de recolección. Para esto se contó con la información suministrada por la Municipalidad del Cantón Central de Cartago, encargada del manejo de los desechos.
- Selección de 60 casas de habitación, las cuales fueron escogidas al azar dependiendo de la ruta del camión recolector y de que tuvieran desechos en las afueras de sus casas disponibles para la recolección.
- Aplicación de la encuesta a algún miembro de la familia que tuviera conocimiento en la administración del hogar (ya fuera el jefe o la jefa de la casa o su compañera (o)), para la determinación de cantidad de desecho producido por ellos dentro del hogar.
- Determinación del índice de generación, basado en la cantidad de desecho, el número de días sin recolección y la cantidad de habitantes. Kilogramo por habitante por día (kg/hab-día).

CUADRO 1

Encuesta aplicada a las diferentes familias en el Cantón Central de Cartago

Localización	Fecha	Número de muestra
Desechos más recipiente	Peso del recipiente	Peso de desechos
Días sin recolección	Número de habitantes por vivienda	Índice de generación
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cada cuánto le recogen los desechos? • Percepción del sistema de manejo de desechos por parte de la Municipalidad. • ¿Está al día con el pago de los tributos? • Estaría dispuesto a pagar más por un sistema más eficiente? 		

B. Calidad de desechos

- Selección del tamaño de muestra por analizar. Se decidió estudiar 1 tonelada de desechos durante 4 días, iniciando el martes, pues los lunes llega una cantidad mayor dado que es fin de semana y a la no recolección, que en algunos casos es hasta de 3 días.
- Toma de muestra de camiones recolectores al llegar al sitio de disposición final. Cada camión recolector que llegó al botadero procedente de zonas residenciales se encargó de depositar los desechos en el lugar de trabajo, donde se dividió en 4 porciones. Cada uno de los colaboradores se encargó de mezclar y tomar muestras aleatoriamente para su separación en diferentes fracciones.
- Separación de desechos en diferentes fracciones: orgánica, vidrio, plástico, aluminio, papel-cartón e inerte.
- Determinación del porcentaje de cada fracción. Se pesaron los desechos separados y se obtuvieron los porcentajes de cada fracción.

Resultados

Índice de generación

Los desechos sólidos presentan siempre grandes variaciones en cuanto a la cantidad a través de todo el mundo. Las diferencias pueden ser asociadas con condiciones socio-económicas, clima, nivel de industrialización, tamaño de la comunidad, hábitos personales, entre otros.

El Índice de Generación varía según el nivel socioeconómico de la familia y los hábitos familiares relacionados con la segregación, reducción y reutilización de los desechos. Al respecto se obtuvieron valores tan bajos como 0,13 kg/hab-día hasta 2,88 kg/hab-día. El promedio

obtenido fue de 0,64 kg/hab-día, con una desviación estándar de $\sigma = 0,53$ kg/hab-día, un poco más bajo que el dado para la zona urbana de 0,8 kg/hab-día del Plan Nacional de Manejo de Desechos

Calidad de los desechos

Los desechos domésticos varían de composición geográfica y estacionalmente, y en períodos festivos. Los datos obtenidos en el botadero de Las Cóncavas de Cartago se muestran en el Cuadro 2 (Véase pág. 30).

La Figura 1 muestra las diferentes fracciones obtenidas dependiendo de la zona de procedencia del equipo recolector. Se puede notar que la fracción orgánica es menor en el Centro del Cantón (presencia de zona comercial) que en los suburbios (zona residencial), mientras que el plástico, papel e inerte es mayor en ese sector.

Composición de los desechos

De la Figura 2 se puede notar que la fracción orgánica fue la que se encontró en mayor cantidad, como promedio en los diferentes sectores. Se componía de vegetales, frutas y otros residuos provenientes de jardinería.

La fracción cartón-papel consistía principalmente en periódicos, revistas, cartón de empaque, papel de embalaje, entre otros. Estos desechos presentaban una alta calidad de humedad y estaban mezclados con material orgánico.

El "plástico" consistía principalmente en recipientes de refrescos gaseosos y material de embalaje de comidas rápidas. Se encontraron también recipientes de desinfectantes y detergentes.

La cantidad de vidrio coloreado e incoloro fue baja, así como el aluminio presente principalmente de recipientes de cerveza y refrescos gaseosos.

CUADRO 2
Análisis de la composición de los desechos en el botadero de Las Cónavas

Clasificación	Central	Suburbios	Aguacaliente y Pitahaya	Total
	kg %	kg %	kg %	kg %
Orgánico	98,0 47,5	98,5 56,4	348,5 56,4	545,0 54,6
Vidrio	1,0 0,5	5,0 2,9	14,0 2,3	20,0 2,0
Plástico	30,0 14,5	18,0 10,3	55,5 8,9	103,0 10,3
Aluminio	1,0 0,5	1,0 0,6	3,0 0,5	5,0 0,5
Papel / cartón	32,0 15,5	18,0 10,3	78,0 12,6	128,0 12,8
Inerte	44,5 21,5	34,0 19,5	119,0 19,3	197,5 19,8
Total	206,5 100,0	174,5 100,0	617,5 100,0	998,5 100,0

La fracción inerte consistía en desechos de otros tipos de metal diferente al aluminio, textiles, hule, cuero, tierra, entre otros. En esta fracción se agruparon desechos peligrosos encontrados como medicinas, jeringas, baterías, entre otros.

Conclusiones

A continuación se presentan algunas de las conclusiones producto del estudio realizado.

1. La composición de los desechos domésticos varían geográfica y

estacionalmente; esto se puede observar con los datos presentados en el Cuadro 3, el cual muestra como los países desarrollados presentan una mayor cantidad de desechos en papel y cartón y valores bajos en materia orgánica, mientras que Costa Rica presenta valores mayores; esto debido, tal vez, a programas exitosos de separación y recolección por parte de las empresas dedicadas a este fin en los países desarrollados, mientras que en el nuestro se deben apoyar más los programas de disminución y recolección segregada.

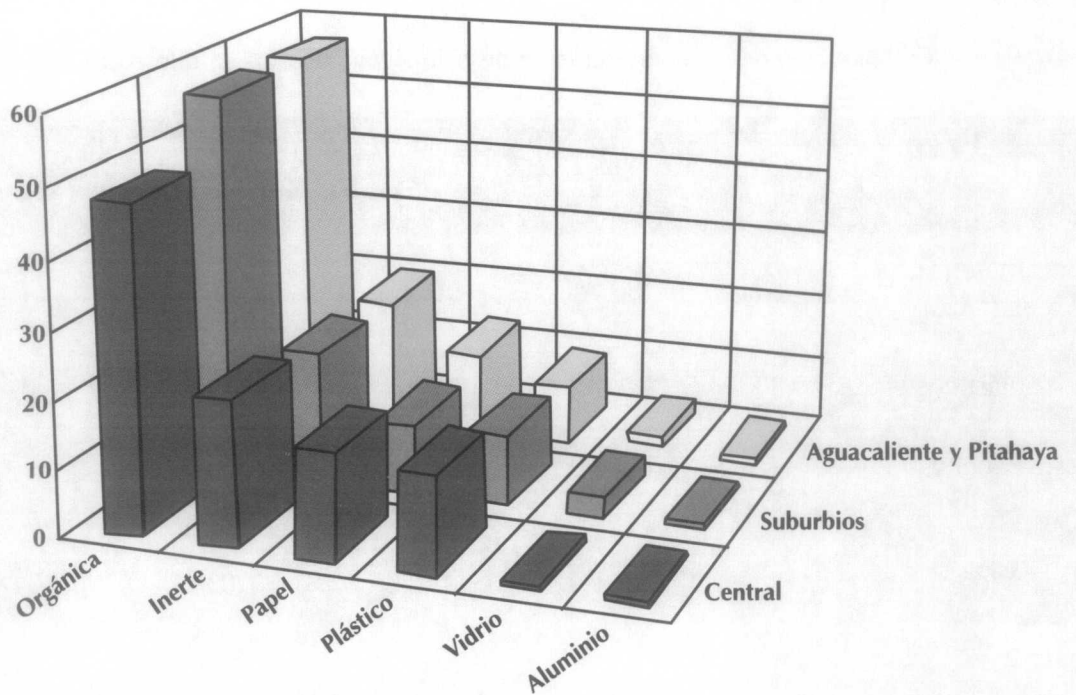


FIGURA 1

Clasificación de los desechos domésticos en el botadero de Las Cónavas

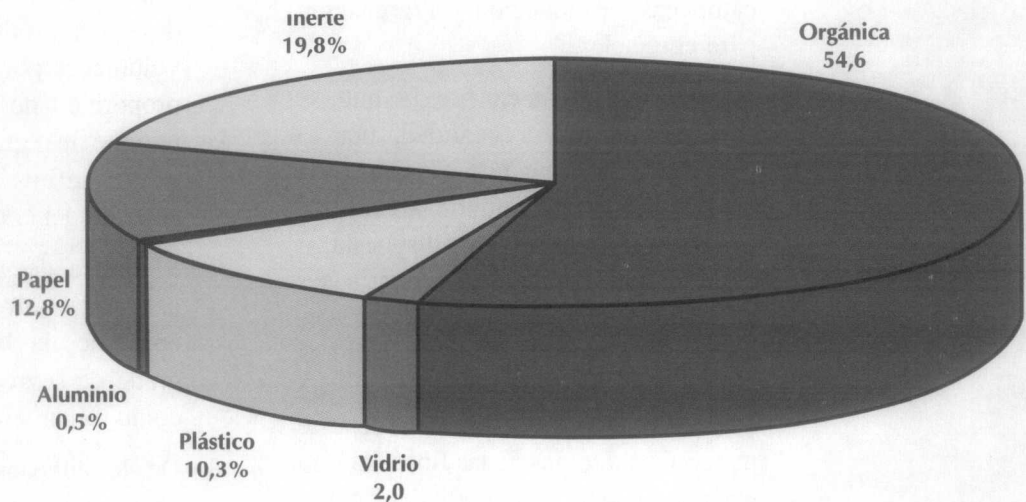


FIGURA 2

Composición promedio de los desechos en el botadero de Las Cónavas durante el periodo de investigación

2. Se debe mejorar el proceso de recolección de papel y cartón en el Centro del Cantón, la cantidad que se encontró en el botadero de Las Cónavas demuestra que si se mejora

el sistema este material puede ser vendido y con esto se reduce la cantidad de materia prima para producir papel de una calidad inferior. La separación del cartón y el papel en

CUADRO 3

Comparación de la composición de desechos domiciliarios en diferentes lugares y periodos

Clasificación	Cartago 1996	Sabana Sur 1993	Pavas 1993	Varios barrios 1993	Davis (Calif.) 1990	Holanda 1984
Materia orgánica	54,6%	60,0%	59,7%	65,0%	24,1%	53,8%
Plástico	10,3%	9,3%	7,9%	10,6%	10,7%	6,8%
Papel y cartón	12,8%	23,3%	11,1%	7,7%	41,0%	22,3%
Vidrio	2,8%	1,8%	1,3%	1,9%	5,8%	8,1%

la fuente de generación es lo más recomendable pues da un mayor valor agregado a este material ya que no llega húmedo y no está mezclado con materia orgánica. Se recomiendan campañas de reducción y segregación para el reciclaje.

3. La fracción orgánica fue la que se encontró en mayor cantidad, por lo tanto el "compostaje" sería una posibilidad para disminuir la cantidad de materia orgánica que es dispuesta en el botadero, este material podría ser utilizado en las zonas agrícolas alejadas. Para motivar a los agricultores se deben realizar campañas de educación para la utilización de este material en algunas de las fincas que se encuentran en la zona norte del Cantón Central.
4. El "plástico" para el reciclaje tiene poco mercado actualmente, por lo que las campañas deben tender hacia el rechazo o la reducción en el consumo de estos materiales.
5. Los desechos hospitalarios dispuestos en el botadero deberían tener un sitio de confinamiento específico. En la actualidad este se encuentra mezclado

con todas las otras fracciones de desechos domésticos.

6. El diseño de un sistema eficiente de recolección, transporte y disposición final requiere datos sobre cantidades de desechos producidos, composición y volúmenes por persona, puesto que la proporción de la comunidad en cada uno de los grupos socio-económicos puede influir la cantidad total del desecho generado.
7. El índice de generación se hace útil para el control de los hábitos de consumo de la población o bien el grado de segregación para el reciclaje como tratamiento final.
8. De la aplicación de la encuesta se determinó que el 94% de la población encuestada recibía el servicio 2 ó 3 veces por semana, lo que provoca que el 86% de los encuestados considere el servicio como confiable o bueno.
9. Un objetivo específico importante de la aplicación de la encuesta fue determinar el grado de disposición de pagar un monto mayor de impuestos para mejorar no solo el sistema de recolección, sino el transporte, tratamiento y

disposición final, de tal manera que se ejecute una actividad que impacte en la menor medida posible el ambiente. El 67% estuvieron dispuestos, siempre y cuando se garantice que el dinero sería empleado con ese fin.

10. Mediante campañas de educación ambiental se deben propiciar acciones para el rechazo de materiales más contaminantes, reducción, reutilización y el reciclaje.

Bibliografía

- Plan Nacional de Manejo de Desechos, Ministerio de Planificación y Política Económica, PN 84.2084. 6-03. 106, 1991.
- Tchobanoglous, G., *et al.*, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Mc Graw Hill, Madrid, 1994.
- Urban Solid Waste Management, World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Informe final del proyecto Determinación de la relación entre consumo eléctrico y la generación de desechos, Probus, Universidad de Costa Rica.