

Voluntad de pago, impacto y plan de manejo de desechos en la comunidad de Tuis de Turrialba, Costa Rica

Lilliana Abarca ¹
Blanca Inés Nava ²

Se demostró que existe relación entre el ingreso económico y la voluntad de pago para recibir el servicio.

Palabras clave

Manejo de desechos, impacto desechos/voluntad de pago.

Resumen

Con base en los resultados del estudio de manejo de los desechos sólidos en el distrito de Tuis, cantón de Turrialba, se procedió a realizar el estudio de voluntad de pago y elaborar un plan de manejo para los desechos de esa comunidad.

Las familias fueron divididas en tres grupos de acuerdo con su ingreso familiar y se determinó la voluntad de pago para obtener un sistema de recolección de desechos. Se demostró que existe relación entre el ingreso económico y la voluntad de pago para recibir el servicio.

Finalmente se sugirieron algunas formas de manejo de los desechos sólidos considerando que únicamente a las personas del centro se les recolectaría la materia biodegradable para disminuir la cantidad de estos desechos; asimismo, ellas podrían entregar papel, vidrio, plástico y otros en un pequeño centro de acopio con la finalidad de recuperar para el reciclaje este material o como última opción depositarlo en el relleno sanitario de Turrialba. A las personas que habitan en los alrededores de Tuis únicamente se les recolectaría material reciclable una vez por mes.

Sería más factible que la municipalidad ofreciera este servicio, de acuerdo con lo propuesto (cada 25 días o 15 veces por año). A partir de los cálculos realizados pueden surgir muchas opciones para el plan de manejo.

1 Docente del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Química. (labarca@itcr.ac.cr).

2 Mexicana, M.Sc. graduada del Programa de Enseñanza en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. (blancabava@yahoo.com.mx).

Objetivo general

Basado en la investigación de manejo de desechos sólidos en la comunidad de Tuis, Distrito 7° del Cantón de Turrialba, realizar un estudio económico y de impacto ambiental para mejorar la situación de manejo.

Objetivos específicos

1. Relacionar el ingreso económico de las familias con la voluntad de pago de los habitantes muestreados; para establecer un sistema de manejo integral de los desechos sólidos que incluya reducción, reutilización, clasificación, reciclaje, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
2. Proponer un plan de manejo de desechos sólidos como una solución a la problemática ambiental existente, derivada de su inadecuado manejo.

Introducción

El distrito de Tuis se encuentra ubicado en el cantón de Turrialba, Cartago. Tiene una extensión territorial de 37,56 km² y su población está concentrada principalmente en la parte más plana del territorio, a una altitud aproximada de 715 msnm, donde se encuentra ubicado el centro de Tuis. Cuenta con 2 808 habitantes y aproximadamente 611 viviendas; lo que representa aproximadamente un 4,2% de la población total del cantón de Turrialba (IFAM, 1992; Costa Rica, 1995).

La composición de los desechos en Tuis es la siguiente: materia biodegradable 63%, vidrio 11%, plástico 9%, papel 7%, papel sanitario 6% y metal 5%. El índice de generación de desechos sólidos diario o producción per cápita (ppc) es de 0,218 kg/(hab.día), similar al reportado para comunidades rurales y zonas marginales de América Latina.

Se comprobó que existe relación entre el ingreso económico y la generación de desechos sólidos; asimismo, que el ingreso tiene influencia sobre la voluntad de pago para apoyar un sistema de recolección.

Metodología

La muestra fue seleccionada con base en el tipo de **muestreo polietápico (por áreas en dos etapas)**, ya que es un procedimiento práctico para seleccionar viviendas. De 71 viviendas hubo que muestrear 10 casas en 6 segmentos censales y 11 en otro.

Para el análisis de los datos fueron empleados los siguientes métodos estadísticos: estadística descriptiva, análisis de regresión, análisis de conglomerados y discriminante canónico (Ferreira *et al.*, 1995) y se realizó asimismo un análisis discriminante canónico para explicar qué variables influían en la formación de los tres grupos. Además, se utilizó el método de la matriz de Leopold que es una técnica útil para organizar información y comunicar resultados (López, 1992).

Los métodos utilizados para la valoración de los impactos (Munasinghe 1992; Banco Mundial 1992a; Gregersen *et al.* 1988) (citado por GTZ *et al.*, 1996) se basan en el principio denominado “disposición a pagar” por los recursos y servicios ambientales, denominado también “voluntad de pago”.

La disposición de pagar representa la cantidad de dinero que los individuos o sociedad en general están dispuestos a desembolsar por recibir un beneficio ambiental o evitar un daño al ambiente. Esta disposición de pago depende del ingreso que reciban las personas, el nivel de conocimiento y la percepción del daño al ambiente y del costo de las medidas necesarias para evitar ese daño (GTZ *et al.*, 1996).

La composición de los desechos en Tuis es la siguiente: materia biodegradable 63%, vidrio 11%, plástico 9%, papel 7%, papel sanitario 6% y metal 5%. El índice de generación de desechos sólidos diario o producción per cápita (ppc) es de 0,218 kg/(hab.día), similar al reportado para comunidades rurales y zonas marginales de América Latina.

Los habitantes de Tuis tienen un gran interés ecológico ya que la mayoría de los encuestados (99%) manejan adecuadamente los desechos. Asimismo, gran disponibilidad de cooperar en cualquier asunto relacionado con la limpieza del distrito.

Resultados

Tuis es una población muy homogénea, en la que la mayor fuente de ingreso familiar es generada por la agricultura; pueden ser agricultores con tierra propia o jornaleros, cuyos ingresos económicos a lo sumo difieren en 30 000 colones (USD 139 aprox), pero sus hábitos alimenticios y de consumo no varían grandemente ya que todos tienen el mismo acceso a las escasas pulperías que existen en la zona y a los productos que en ellas se venden. Las actividades principales son la siembra de café y caña de azúcar y en algunos casos, la ganadería.

Los habitantes de Tuis tienen un gran interés ecológico ya que la mayoría de los encuestados (99%) manejan adecuadamente los desechos. Asimismo, gran disponibilidad de cooperar en cualquier asunto relacionado con la limpieza del distrito.

El problema existente es que la Municipalidad de Turrialba no puede proporcionar el servicio de recolección de desechos, ya que no cuenta con los recursos económicos y logísticos suficientes. Por otra parte, Tuis está bastante alejado. La gran mayoría de sus habitantes perciben ingresos muy bajos y se ven incapacitados para destinar una cantidad razonable con el fin de pagar por un servicio de recolección de desechos sólidos.

Relación ingreso mensual y voluntad de pago

Para explicar la relación que existe entre el ingreso mensual y la generación de desechos se procedió a agrupar a las familias de acuerdo con tres clases de ingreso:

Clase 1

Agrupar a las personas que reciben salario menor de 15 000 colones mensuales (70 USD). Se ubican 18 de

las 85 familias encuestadas, que tienen en promedio cuatro miembros por familia, edad promedio de los padres de 46 años y escolaridad de tercer grado de primaria y primer grado de primaria de la madre.

La voluntad de pago mensual para recibir un sistema de recolección es en promedio la más baja de los tres grupos (76 colones), que equivale a USD 0,35; siendo la de jornalero la ocupación más frecuente para este grupo

Clase 2

Agrupar a las familias que perciben un ingreso medio de entre 15 000 y 30 000 colones mensuales (70 USD a 139,5 USD). En este grupo se ubican la mayor proporción de las familias encuestadas (49), las cuales tienen en promedio 4,7 miembros y la edad de los padres es casi igual a la de la clase uno (44,4 años), teniendo los padres una escolaridad de tercer año al igual que la clase uno y la escolaridad de la madre es también de primero de primaria.

La voluntad de pago mensual de este grupo es muy cercano al promedio de 147 colones (0,68 USD), la ocupación más importante es la de jornalero, igual que para la clase uno.

Clase 3

Agrupar a 18 familias encuestadas que perciben el mayor ingreso de los tres grupos (> 30 000 colones mensuales) (USD 139,5). Dichas familias cuentan con el mayor número de miembros: cinco (un miembro más que el grupo 1). La edad promedio de los padres es un poco menor a diferencia de los otros dos grupos (40,2 años), siendo la educación de los padres mayor en este grupo (primero de secundaria) y la de la madre entre primero y segundo de primaria.

Tienen la mayor producción de desechos sólidos al día de los tres grupos (1,075 kg por familia). Se encuentran en mayor

proporción las familias que opinan que para ellas sí es problema el manejo de los desechos (11 familias correspondientes al 61%) y únicamente siete familias (38,8%) opinan lo contrario.

La mayoría de las familias consideran que debería existir un sistema recolector, 16 familias (88,8%), y únicamente dos opinan que no es necesario. En este grupo se encuentra como ocupación predominante la de chofer de autobús y otras actividades diversas. La voluntad de pago mensual es más alta: 258 colones (1,2 USD) variando de cero colones a mil.

Existe relación directa entre el ingreso y la generación de desechos sólidos y la voluntad de pago. A medida que se incrementa el ingreso familiar, también aumentan ligeramente la generación de desechos sólidos y la voluntad de pago para recibir el servicio de recolección de estos.

De los resultados anteriores se deduce que los habitantes del centro, aunque al igual que los de los alrededores pertenecen a una clase de ingreso 2 (15 000 - 30 000 colones) y tienen como ocupación más frecuente la de jornaleros; están dispuestos a pagar 242 colones mensuales (1,12 USD) por el servicio de recolección, una cantidad mucho más elevada que la voluntad de pago promedio (155 colones 0,72 USD) que la de las personas de los alrededores.

Finalmente, cuando se les aplicó un análisis de varianza a los datos provenientes de estas tres clases de ingreso para saber si había diferencias significativas entre los grupos; y de acuerdo con las variables utilizadas: voluntad de pago (V-pago), índice de generación por familia (B-día-viv) e índice de generación por persona (B-día-per) se observó que para voluntad de pago (V-pago) y el índice de generación por familia al día (B-día-viv) sí había diferencias altamente significativas con

una $Pr > F = 0,01$ para voluntad de pago y $Pr > F = 0,04$ para el índice de generación por familia al día; mientras que para el índice de generación de desechos por persona no hay diferencias significativas pues la $Pr > F = 0,78$ (probabilidad mayor a 5%).

Posteriormente, mediante la prueba de Duncan se compararon las medias de las tres clases con respecto a cada variable, además se hicieron las pruebas de Kruskal-Wallis y la de Wilcoxon, y se concluyó que las mayores diferencias se encuentran entre la clase 1 (0 – 15 000 colones) y la clase 3 (>30 000 colones) principalmente con respecto a la voluntad de pago para recibir un sistema de recolección, así como con el índice de generación por familia. Esto se explica debido a que la diferencia entre el ingreso de la familia 1 y 3 es de 15 000 colones, lo cual les permite tener más disposición a pagar y comprar más artículos empaquetados, que son los que generalmente pesan más.

Resultados del análisis cluster y discriminante canónico

Después de realizar el análisis cluster con la finalidad de agrupar a las familias muestreadas utilizando las variables voluntad de pago (V-pago), ingreso mensual (Ing-mes), generación de desechos al día por familia (Bdía-viv) y generación de desechos sólidos por persona al día (Bdía-per), se obtuvieron las tres grupos con las siguientes características.

Asimismo, se realizó un análisis de varianza y prueba Duncan para determinar diferencias entre los tres grupos para cada variable, con los siguientes resultados:

- Respecto del número de miembros por familia (Num-hab), con la prueba de Duncan se comprobó que no existe diferencia significativa entre los tres grupos.

Cuadro 2
Caracterización de las familias en tres grupos

Variables	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Promedio total
Número de familias	20	43	22	85
Número de miembros por familia	5,1	4,2	4,9	4,6
Edad de la familia	46,75	44,22	40,40	43,8
Escolaridad de la familia	4	3,6	6,02	4,3
Escolaridad de la madre	80% con primaria	72,09% con primaria	63,64% primaria 22,73% colegio	72 % con primaria
Ingreso mensual	Medio 95% perciben ingreso clase 2A	Medio-bajo 60,47% perciben Ingreso clase 2A y 39,53% clase 1A	Alto 81,82% perciben Ingreso clase 3A	58 % Ing. 2A
Voluntad de pago (colones/mes)	¢ 75	¢ 115,58	¢ 306,8	¢ 155,5
Índice de generación por familia al día	1,564 kg	0,681 kg	1,112 kg	1,001 kg
Índice de generación por persona al día	0,358 kg.	0,190 kg.	0,240 kg.	0,243 kg.

- En relación con la edad de la familia (Edad-fam) con la prueba Duncan se vio que no existe diferencia significativa entre los cluster.
- Escolaridad de la familia (Esc-fam), con la prueba Duncan se comprobó que existe diferencia significativa entre los cluster 1 y 2 con respecto al 3, ya que este alcanza la escolaridad más alta; sexto de primaria.
- Voluntad de pago (Vol-pago), con la prueba Duncan se comprobó que existen diferencias significativas de los clusters 1 y 2 con respecto al 3, teniendo el grupo 3 la más alta voluntad de pago.
- Índice de generación de desechos sólidos por familia (B-día-viv), con la prueba Duncan se comprobó que sí hay diferencia significativa entre los tres cluster, reportándose la más alta generación para el grupo 1 que contrariamente tiene la voluntad de pago más baja.
- Índice de generación de desechos sólidos por persona (B-día-per), con la prueba Duncan se comprobó que existe diferencia significativa entre los cluster 2 y 3 con respecto al 1; siendo el grupo 1 el que tiene mayor índice de generación por persona.

Con la finalidad de conocer realmente cuáles variables explican la variación entre los tres grupos se realizó un análisis discriminante canónico, que obtuvo como variables significativas para la variable canónica 1 el ingreso mensual, la cual explica un 85% de la variación y para la variable canónica 2 el índice de generación de desechos sólidos al día por familia explicando un 69% de la variación.

Tomando en consideración las variables canónicas 1 y 2 se describen los grupos de la siguiente manera:

Cluster 1. Formado principalmente por aquellos individuos con un ingreso medio, y la mayor generación de desechos sólidos por familia.

Cluster 2. Integrado por familias con ingreso medio y bajo (en ese orden) y el menor índice de generación de desechos, seguramente influenciado este grupo por la presencia de la mayoría de los de la clase de ingreso bajo.

Cluster 3. Grupo formado por familias con mayor ingreso y un índice de generación de desechos sólidos medio.

Se considera que los tres grupos comparten muchas características similares debido a que no existen estratos de ingreso económico bien definidos, pues la diferencia de ingreso entre la clase más baja y alta, como ya se mencionó, es de aproximadamente 15 000 colones a 30 000 colones (70 USD - 140 USD).

La variación entre los tres grupos es explicada principalmente por el ingreso, cumpliendo con la hipótesis que señala que el índice de generación de los desechos sólidos está relacionado con el nivel de ingreso familiar.

Plan de manejo sugerido

Cálculo del volumen de desechos sólidos para el distrito de Tuis

En esta sección se realizó únicamente el cálculo del volumen total de desechos sólidos que se generan en el distrito; es importante en caso de que en un futuro la municipalidad o una empresa privada planeen implementar un proyecto para el manejo de los desechos sólidos en Tuis.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

V diario = 2,44 m³ volumen diario de desechos sólidos totales generados por todos los habitantes del distrito de Tuis.

Con este volumen global obtenido para todo el distrito se cumple con el objetivo de determinar la cantidad de desechos sólidos producidos a nivel domiciliario, lo cual, como ya se mencionó, serviría de apoyo para proponer en el futuro un plan de manejo para todo el distrito de Tuis.

Vc = 4,36 m³ volumen de un camión proporcionando el servicio una vez a la semana. Este sería el volumen que debería tener el camión recolector si se llevara todos los desechos; pero considerando que a este volumen se le restaría un 62% correspondiente a la materia biodegradable y un 6 % de papel sanitario.

Del volumen obtenido el camión recolector únicamente se llevaría un 32% de los desechos correspondiente a: papel de escribir, vidrio, metal, plástico y otros. Si tenemos que 4,36 m³ corresponden a un 100% entonces el 32% sería un volumen de 1,39 m³ que se acumularía a la semana.

Debido a que la capacidad de los camiones recolectores es de 5 m³ se sugiere una frecuencia de recolección de cada 25 días, lo que equivaldría a que 15 veces por año tendría que pasar el camión recolector de la Municipalidad de Turrialba por el centro de Tuis.

Estudio de recuperación de desechos sólidos biodegradables en Tuis

Se estima que el 50% de los desechos orgánicos es recuperable; con base en los datos, se pueden obtener 9,18 ton/mes, los cuales se pueden compostear y vender a un precio de 30 colones por kilogramo, por lo tanto se obtienen 1 281 USD que se recuperan al mes de la venta de los desechos biodegradables.

Esta estimación es un supuesto de la recuperación económica que se tendría en caso de que se recolectara y se

vendiera la materia biodegradable de todo el distrito de Tuis. Esta sección es únicamente informativa, ya que actualmente la gran mayoría utiliza esta materia como abono para las plantas o alimento de sus animales.

Estudio de recuperación de desechos sólidos inorgánicos de Tuis

Siendo el índice de generación de desechos sólidos totales = 0,218 kg/(hab.día)

$0,218 \text{ kg}/(\text{hab.día}) \times 2\,808 \text{ hab} = 612,14 \text{ kg}$ de desechos sólidos por todos los habitantes de Tuis al día. Si el 30% es recuperable, se obtiene 5,5 ton/mes y si se vende a $\text{¢} 15 = 82\,635$ colones y lo que corresponde a 384 USD (tipo de cambio 215 colones por dólar).

Esta estimación es solo una opción en caso de que se recolectaran y dieran a la venta los desechos inorgánicos de toda la población, ya que actualmente existen varios compradores de material reciclable; seguramente esta propuesta sería realizable si se recolectara este material y se lograra llevar a los centros de acopio aproximadamente cada cuatro meses para evitar pérdidas en el envío.

Costos para ofrecer un sistema de recolección

La cotización para brindar el servicio de recolección en un futuro, cada 25 días únicamente al centro de Tuis, está basada en una cotización realizada para el cantón de Turrialba obteniendo solo los gastos que realizaría la municipalidad al enviar un camión recolector (de volteo) aproximadamente 15 veces por año con un chofer y dos peones; así como contratar a dos personas de Tuis para el manejo interno de los desechos sólidos.

Sistema de recolección de desechos sólidos: el camión recolector de la municipalidad (con un chofer y dos peones) pasaría cada 25 días, únicamente recogiendo papel, metal, vidrio, plástico y materia inerte en Tuis centro. Dicho camión recolector llegaría únicamente a un lugar especial (centro de acopio) donde se encuentren los estañones con los desechos ya clasificados.

Para la recolección y manejo de la materia biodegradable (componente predominante de los desechos sólidos) de la zona centro sería necesario contratar una persona del pueblo que posea un carretón con un caballo y proporcionarle una carretilla manual, la cual pasaría recogiendo la materia biodegradable dos veces por semana. Esta persona sería remunerada por la municipalidad contemplando en su sueldo los gastos de mantenimiento y alimentación del caballo. Es importante que la persona sea de la zona, ya que conocería mejor a los habitantes y podría cobrarles por cada vez que le den la materia biodegradable 10 o 20 colones (0,04 USD-0,09 USD), dependiendo de los kilos que recoja. Asimismo, se encargaría de depositar esta materia biodegradable en un terreno pequeño destinado para producir *compost* que él mismo deberá manejar.

Serán necesarios once estañones³ con rótulos para depositar vidrio (tres estañones), plástico (dos y medio)⁴, papel (dos estañones), metal (uno y medio), y materia inerte (un estañón) estos únicamente serán utilizados para los desechos de las personas que no dispongan de un patio donde enterrarlos (principalmente las del centro de Tuis) o las que deseen reciclar material como aluminio, vidrio y papel. El acarreo de

3 Número de estañones calculado de acuerdo con el volumen que se obtendría al mes de cada tipo de desechos.

4 Los medios pueden ser considerados como un estañón ya sea grande o pequeño.

este material a los estañones deberá realizarlo cada persona, ya que estarán ubicados en un sitio accesible a la mayoría o de paso para tomar el bus.

Además, se contratará a otra persona que se encargue de vigilar el correcto funcionamiento de los estañones y ver si realizan la separación adecuadamente. El encargado de recoger la materia biodegradable en el centro de Tuis pasará mensualmente recogiendo los desechos de los habitantes alejados del centro del distrito (únicamente vidrio, aluminio y papel). Para ello usará el carretón y también la carretilla en lugares de difícil acceso.

Pago por el sistema recolector. El proporcionar el sistema de recolección propuesto anteriormente tendría un costo de 1 008 521 colones al año (5 510 USD) más un 25% adicional para la municipalidad que comprende 10% de gastos administrativos y 15% de gastos para imprevistos dando un total de 6887,5 USD por año. En este caso se proponen dos formas de pago para los habitantes de Tuis:

- 1) Considerando la ubicación geográfica
- 2) La clase de ingreso económico

De acuerdo con la ubicación geográfica, si las 231 familias del centro aportaran 155 colones mensuales (0,72 USD), voluntad de pago promedio y las 380 familias de los alrededores pagaran al mes únicamente 50 colones (0,23 USD) por la recolección de materiales reciclables, se obtendría un total mensual de 54 805 colones (255 USD) y al año 657 660 colones (3059 USD al año); siendo el déficit resultante de 3 828,5 USD al año (10,48 USD al día) que podrían ser subsidiados por la municipalidad, por medio del dinero proveniente de los impuestos municipales (com. per. Achoy, 1996).

Considerando la segunda opción de pago de acuerdo con la clase de ingreso

de las familias, se tiene que si las de la clase de ingreso uno (más baja) pagaran 76 colones/mes; los de la clase dos (intermedia) 147 colones/mes y la clase tres (alta) 258 colones al mes, se obtendría un total mensual de 94 937 colones y al año 1 139 244 colones (5 298 USD).

En este caso el déficit anual sería más bajo: USD 1 588,7 (USD 4,35 al día) que como se mencionó anteriormente podrían ser subsidiados por la municipalidad, en este caso con mayor facilidad.

Conclusiones

El 82% de las familias encuestadas estaría de acuerdo con que existiera un sistema recolector, debido a que el manejo de ciertos desechos como el vidrio y el metal es difícil y ocupa mucho espacio.

El ingreso económico tiene influencia sobre la voluntad de pago para recibir un sistema recolector; así, al aumentar el ingreso de la familia también se incrementa la voluntad de pago, en ocasiones seis veces más que la voluntad de pago promedio.

Actualmente, a la municipalidad le es muy difícil brindar el servicio de recolección de desechos sólidos por la distancia entre Turrialba y Tuis y por la falta de recursos económicos y logísticos para hacerlo; esto podría estar a su alcance si el servicio se proporcionara cada 25 días (15 veces/año) como se propone en este trabajo.

El costo del sistema de recolección propuesto tendría un déficit anual mínimo de 1 588,7 USD (4,35 USD diarios) hasta un máximo de 3 828,5 USD (10,48 USD diarios) considerando dos opciones de pago de los habitantes de Tuis; que podrían ser subsidiados por la municipalidad mediante la desviación de recursos que se generan por los impuestos municipales.

Bibliografía

- Abarca, L.; Quesada, T. 1995. *Estudios y diseños complementarios de proyecto de manejo de desechos sólidos*. Ciudad Píllaro, Provincia de Tungurahua. Informe de Misión. Tungurahua, Ecuador, GTZ. s.p.
- Achoy, J. 1996. *Información sobre apoyos que proporciona la Municipalidad*. Costa Rica. Municipalidad de Turrialba (Apoyos de la Municipalidad para proporcionar el sistema recolector).
- Arellano, J.; Rivas, M.; Alegría X; Monreal, J.; Rihm, A.; Sancha, A. 1996. *Estudio de composición y proyección de desechos sólidos domiciliarios en Santiago y estudio de mercado y reciclaje*. In PC/Febrero. Chile. p 16-21.
- Beede, D.; Bloom, D. 1995. *The economics of municipal solid waste*. The World Bank Research Observer.10(2): s.p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1995. *Resumen acumulado de datos meteorológicos hasta 1995*. Ed. Francisco Jiménez. Turrialba, Costa Rica.
- Delgado, R.; Murillo, M.; Retana, R.; García, R. 1994. *Mapa del Distrito 7° de Tuis, Cantón 5° Turrialba*. 2a edición. San José, Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos. 1: 10 000 blanco y azul.
- Ferreira, P; López, G.; Pérez, J. 1995. *Apuntes curso de estadística*. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Programa de maestría. sp.
- Font, F. 1993. *Resumen de propuesta técnica del concurso público para servicio de disposición final en el relleno sanitario: Provincias de San José y Cartago*. San José, Costa Rica, Font, S.A. consultor ambiental. s.p.
- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. 1992. Turrialba: *Apuntes históricos y otros datos*. San José, Costa Rica. p. 38-55.
- Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. Departamento de Planificación. 1992. *Cantones de Costa Rica: datos básicos*. San José, Costa Rica. p 89-90.
- _____. Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Dirección General de Estadística y Censos. 1995. *Costa Rica: Cálculo de Población por Provincia, Cantón y Distrito al 1° de Julio de 1995*. San José, Costa Rica, Dirección General de Estadística y Censos. 24 p.
- Costa Rica. Ministerio de Gobernación y Policía. 1986. *Censo de vivienda 1984*. San José, Costa Rica, Imprenta Nacional. p 33.
- Gobierno de Costa Rica; GTZ. 1991. *Plan Nacional de Manejo de Desechos Sólidos de Costa Rica: Informe final*. San José, Costa Rica. 143 p.
- _____; Secretaría de Desarrollo Urbano; Dirección General de Asuntos Ecológicos. 1994. *Manejo de la basura en poblaciones pequeñas*. Veracruz, México. 24 p.
- Gujarrati, D. 1992. *Econometría*. 2 ed. Trad. Victor Mayorga. México, Mc Graw Hill. 597 p.
- Hernández, C. 1995. *Apuntes de curso de Manejo de Desechos*. Guápiles, Costa Rica, Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica; Municipalidad de Cartago; y Comunidad Cartaginesa. 1995. *Clasifique los desechos 4R: camine hacia el futuro*. Cartago, Costa Rica. sp.
- _____; Sloth, J.; Hoej, C. 1996. *The quality and the composition of the waste produced by the Municipality of Cartago*. Carta, Costa Rica. 28 p.
- Jaramillo, J. 1991. *Desechos sólidos municipales: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Washington, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. 214 p.
- Kish, L. 1982. *Muestreo de encuestas*. Parte II. México, Edit. Trillas. 736 p.
- López, J.; Vidal, F.; Martínez, J. 1975. *Basura urbana: recogida, eliminación y reciclaje*. España, Editores Técnicos Asociados. 294 p.
- L, M. 1992. *Método de la matriz de Leopold*. In Curso Regional sobre Formulación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo con énfasis en Evaluación del Impacto Ambiental (1992, San José, Costa Rica). San José, R.R., ICAP, ASDI, Contraloría General de la República. p 1-3
- México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Subsecretaría de Ecología y Centro de Ecodesarrollo. 1992. *Dime qué tiras y te diré quién eres...* México, SEDUE. 10 p.
- Monreal, J.; Lugarl, J.; Incer, A. 1990. *Informe sobre el manejo de residuos sólidos urbanos*

en Costa Rica y proposiciones para su mejoramiento. San José, OPS/OMS, División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud. 30 p.

Municipalidad de Turrialba; Achoy, V. 1994. *Estudio de costos y cálculo de tasas para los servicios de recolección de basura y limpieza de vías públicas*. Turrialba, Costa Rica. s.p.

Quesada, T. 1996. *Información sobre la densidad de los desechos sólidos*. San José, Costa Rica. FUNDEVI. (proporcionó cifras exactas sobre la densidad de los desechos sólidos en varias circunstancias).

Salazar, O. 1970. *Monografía de Turrialba (Historia General del Cantón de Turrialba desde la conquista hasta nuestros tiempos)*. Turrialba, Costa Rica, Municipalidad de Turrialba. 337 p.

Shultz, S; Luloff, A; King, D. 1991. *The contingent and hedonic valuation methods: techniques for valuing a community s resources*. Journal of the Community Development Society 22(2):35-45

Tuchman, J. 1991. *Preserving the global environment. The challenge of shared leadership*. U.S.A. American Assembly, World Resources Institute. 347 p.