

 **Impacto Científico**

**Revista Arbitrada Venezolana
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago**

Vol. 11. N°2. Diciembre 2016. pp. 22-36

Manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario

Yaxcelys Caldera

*Laboratorio de Investigaciones Ambientales. Núcleo Costa Oriental del
Lago. Universidad del Zulia. Cabimas, estado Zulia, Venezuela.
yaxcelys@hotmail.com*

Resumen

Las universidades generan una cantidad importante de residuos sólidos que requieren un manejo integral para minimizar o prevenir su generación, maximizar su recuperación y disponerlos en forma ambiental y segura. El objetivo de esta investigación fue analizar el manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo Costa Oriental del Lago, de la Universidad del Zulia (LUZ-COL), ubicado en Cabimas estado Zulia, según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil. La muestra estuvo integrada por 340 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo LUZ-COL. Se aplicó un cuestionario donde se indagó sobre los residuos sólidos en cuanto a: cantidad, tipos, lugares con mayor acumulación o descarga, frecuencia y horario de generación, efectos sobre el rendimiento académico y la calidad del manejo integral, en este núcleo universitario. Según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil, en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL la generación de residuos sólidos es abundante y mucha (60 %), sin frecuencia ni horario; todos los días y en cualquier horario se observan los residuos en diferentes lugares como salones, pasillos, cerca del cafetín, áreas de la entidad bancaria y parada de autobuses, entre otras. Los estudiantes clasificaron el manejo integral de residuos sólidos como regular y deficiente (69 %), indicando que afecta sus actividades académicas. Para mejorar el manejo integral en el núcleo universitario los estudiantes proponen: aprovechar los residuos, sensibilizar a la comunidad universitaria, colocar recipientes en buen estado y contratar más personal para la limpieza.

Palabras clave: Residuos sólidos; manejo integral; universidad; ingeniería civil; Núcleo LUZ-COL

Integrated solid waste management in a campus university according to perception of civil engineering students

Abstract

Universities generate a significant amount of solid waste that requires an integral management to minimize or prevent their generation, maximize recovery and arrange them environmental and safely. The objective of this research was to analyze the integrated solid waste management in Engineering Program at the University of Zulia, East Lake Coast Campus (LUZ-COL) located in Cabimas Zulia, according to perception of Civil Engineering students. The sample consisted of 340 students of Civil Engineering Program, campus LUZ-COL. A questionnaire was applied which inquired about the solid waste in terms of: amount, types, locations with higher accumulation or discharge, frequency and schedule generation, effects on academic performance and quality integrated management in this university. According to the perception of Civil Engineering students, solid waste generation is abundant and high (60 %) in the Engineering Program, Campus LUZ-COL, without frequency or time; every day and at any time residues are observed in different places such as classrooms, hallways, cafeteria, banking institution areas and bus stop, among others. Students classified the integrated solid waste management as regular and deficient (69 %), indicating that affects their academic activities. Students propose to improve the integral management in the university core: take advantage of the residues, sensitize to the university community, place containers in good condition and contract more personal for the cleanliness.

Key words: Solid waste; integrated management; university; civil engineering; campus LUZ-COL

Introducción

La Ley de Gestión Integral de la Basura de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial 6017, 2010) define un residuo sólido como el “material resultante o sobrante de actividades humanas, que por sus características físicas, químicas y biológicas puede ser utilizado en otros procesos”.

Según esta Ley, el manejo integral de los residuos sólidos comprende desde la generación de los residuos hasta su disposición final, y tiene por objetivo minimizar o prevenir la generación de residuos y desechos sólidos y maximizar su recuperación, con el propósito de alargar la vida útil de los materiales reutilizables y estimular las

actividades económicas y la disposición final en forma ambiental y segura. También establece en el artículo 42, que los generadores de grandes volúmenes de residuos deberán contar con programas de minimización y segregación en el origen.

Entre los generadores de residuos sólidos se encuentran las instituciones universitarias, que pueden aportar entre un 10 % y 20 % a los residuos sólidos municipales, con una variedad de componentes como papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, residuos especiales y peligrosos, vidrio y metales (Jaramillo, 2002). Se ha reportado que en algunas universidades los residuos orgánicos equivalen aproximadamente al 50% del total generado y junto con papel y cartón alcanzan cerca del 70 % del total (Ruiz, 2012).

Las universidades son centros de enseñanza donde un factor importante no solo es la formación de profesionales y/o científicos, sino la formación integral de los estudiantes en un ambiente grato y saludable para alcanzar sus metas de desarrollo integral (Canchari y Ortiz, 2008). Los resultados de varias investigaciones revelan que las universidades son consideradas como grandes generadores de residuos, y entre los principales problemas en dichas instituciones, relacionados con los residuos sólidos, se encuentran la excesiva generación, los costos elevados del servicio de aseo, la falta de aprovechamiento de los residuos, el escaso o nulo presupuesto para invertir en programas de educación ambiental o simplemente el desconocimiento de herramientas para lograr resultados óptimos (Ibarra y Redondo, 2011).

Es por ello, que las universidades deben contar con un plan integral de manejo de residuos y tienen la responsabilidad de elaborar y desarrollar programas para la gestión de los residuos generados, ya que todo generador de residuos es responsable del manejo de estos desde su generación hasta su disposición final. En lo posible se debe evitar y disminuir la producción de residuos y, si ya se han generado, deben disponerse con un mínimo de impacto ambiental (Vargas y col., 2015; Ramos y Peña, 2008).

En este sentido, son varios los problemas ambientales asociados con la carencia de planes y programas que ayuden a reducir los volúmenes de residuos sólidos generados en las universidades. Esta situación impide la obtención de beneficios ambientales, sociales y económicos, por consiguiente, cada vez más se requiere orientar planes que promuevan medidas de prevención, valorización y desarrollo de sistemas integrales para el manejo de los residuos (Rosales y col., 2013).

Desde hace más de 20 años, en algunas universidades de varios países se han desarrollado diversos programas para la recuperación de los residuos y su reciclaje, con resultados satisfactorios en cuanto a los porcentajes obtenidos, variando estos entre 30 % y 67 %. Otros estudios coinciden en que los residuos generados por instituciones universitarias contienen un alto porcentaje de materiales reciclables, reutilizables o aprovechables (superior al 60 %) y dan testimonio del importante impacto positivo que este tipo de programas puede llegar a tener (Armijo y col., 2006; Vargas y col., 2015; Taghizadeh y col., 2012).

Por lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación fue analizar el manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo Costa Oriental del Lago, de la Universidad del Zulia (LUZ-COL), según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil.

Metodología

Esta investigación se encuentra enmarcada bajo el diseño de campo, no experimental. De acuerdo con Arias (1999), un diseño de campo consiste en la recolección de datos directamente del objeto de estudio o de la realidad donde ocurren los hechos. También agrega el autor que cuando estas observaciones son realizadas sin manipular o controlar variable alguna, es decir, que el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes, se habla de investigaciones de campo post-facto o no experimentales.

El área de estudio en esta investigación estuvo representada por el Programa de Ingeniería del Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia (LUZ-COL), ubicado en la avenida Universidad de Cabimas estado Zulia (Venezuela), que para el año 2015 atendió una matrícula de 3618 estudiantes, según información suministrada por la Dirección Docente de este Núcleo. En esta sede se dictan las carreras de ingeniería civil, de petróleo, ambiental y mecánica, con una población estudiantil de 851, 1173, 195 y 1399, respectivamente, para el mismo año.

Asimismo, en este núcleo universitario se encuentran las oficinas administrativas y los programas especiales, además cuenta con salones, laboratorios, pasillos, áreas verdes y jardines, auditorio, cancha deportiva, estadio, área de estacionamiento para vehículos y para los autobuses que cubren las rutas estudiantiles, biblioteca, comedor, cafetín, taquilla externa de institución bancaria (Banco Occidental de Descuento, BOD), baños y área de contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos.

En cuanto a la muestra, se trabajó con 340 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo LUZ-COL durante el año 2015. En la Tabla 1 se presenta la distribución por semestres de los estudiantes que participaron en esta investigación, dando su opinión sobre el manejo integral de los residuos sólidos en este Núcleo. Como técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta y el material empleado para recoger y almacenar la información fue el cuestionario. La validación del cuestionario de realizó por juicio de expertos, donde participaron seis especialistas en el área de desechos sólidos, con la finalidad de establecer el grado de adecuación a los criterios seleccionados, identificar fallas o sugerir modificaciones.

Posteriormente, se elaboró la versión final del cuestionario, donde se indagó sobre la cantidad, tipos y lugares con mayor descarga de residuos en el Programa de Ingeniería, así como la frecuencia y horario de generación de residuos, los efectos sobre el rendimiento académico y la calidad del manejo integral de los residuos

sólidos. También, se solicitaron propuestas para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos en el Núcleo LUZ-COL. Adicionalmente, se hizo un recorrido por las instalaciones del Núcleo, visualizando las diferentes áreas y el sitio de disposición temporal de los residuos sólidos.

Tabla 1. Número de estudiantes de diferentes semestres del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo LUZ-COL que participaron en la investigación

Semestre	Número de estudiantes
I al III	100
IV al VI	100
VII al IX	100
X	40
Total	340

En cuanto a los residuos sólidos generados en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL, estos son recolectados por el personal obrero en las diferentes áreas que incluyen los salones, laboratorios, oficinas, baños, comedor, cafetín, áreas verdes, estacionamientos y pasillos, y son descargados en contenedores ubicados cerca de la cancha y la parada de los autobuses que realizan las rutas estudiantiles. Posteriormente, el servicio de aseo urbano del municipio Cabimas se encarga de su recolección y disposición final.

Resultados

La generación de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL fue clasificada por los estudiantes de Ingeniería Civil como abundante y mucha con 23 % y 37 % respectivamente, que representa un 60 %. Por otra parte, un 28 % expresó que es normal para una institución universitaria, mientras que un 12 % considera que la generación es regular o poca (Figura 1a). Estos resultados son menores a los presentados por García y col. (2014), quienes indican que la generación de residuos sólidos en el Núcleo LUZ Punto Fijo es considerada alta según 86 % de los estudiantes universitarios encuestados.

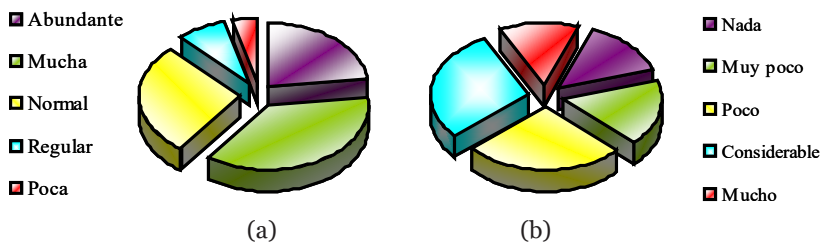


Figura 1. (a) Generación de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL y (b) Efectos sobre las actividades académicas de los estudiantes de Ingeniería Civil.

En este sentido, se hace necesario cuantificar los residuos generados en el Núcleo LUZ-COL. Sin embargo, estudios realizados en diversas instituciones educativas revelan que estas son clasificadas como grandes generadoras de residuos (Ibarra y Redondo, 2011), también se ha indicado que la generación de residuos dentro de las universidades es variable debido a diversos factores, tales como: número de estudiantes, días de fiesta y eventos especiales, entre otros.

Ruiz (2012) presentó resultados de la variación en la generación total diaria de residuos sólidos en tres instituciones universitarias mexicanas: Universidad Iberoamericana (IBERO), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) de 0,33 kg/persona, 0,11 kg/persona y 0,05 kg/persona, respectivamente. Señala el autor, que es necesario contar con información de investigaciones en diversas universidades a fin de poder determinar si existe un patrón de consumo diferencial entre estudiantes de universidades públicas y privadas que impacte en la generación de residuos sólidos.

Con relación a la generación, acumulación o disposición de los residuos sólidos en áreas del Programa de Ingeniería y su efecto sobre las actividades académicas, un 15 % de los estudiantes respondieron que no tiene ningún efecto, el 43 % consideró que tiene poco y muy poco efecto, mientras que el 42 % indicó que tiene un efecto considerable y mucho (Figura 1b). Canchari y Ortiz (2008) refieren que la formación integral de los estudiantes se debería dar en un ambiente grato y saludable para alcanzar sus metas.

Los estudiantes expresaron que la presencia y acumulación de los residuos sólidos en las instalaciones del Núcleo LUZ-COL no tiene frecuencia (Figura 2a) ni horario (Figura 2b), ya que se observan residuos todos los días de la semana (53 %) y en cualquier horario (mañana, tarde y noche). Un 59 % respondió que todo el día se observan residuos en este Núcleo, sin embargo, en el horario de la mañana la presencia de residuos es menor (3,5 %), esto podría estar relacionado con la limpieza que realiza el personal obrero a primeras horas de la mañana (Figura 2b).

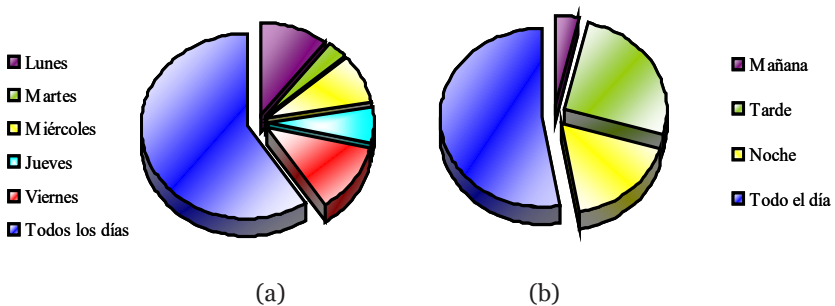


Figura 2. Generación de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL. (a) Frecuencia y (b) Horario.

En la Figura 3a se muestran los tipos de residuos generados en el Programa de Ingeniería que según las respuestas de los estudiantes de Ingeniería Civil siguen el orden: plásticos (31 %), papel (31 %) y residuos alimenticios (15 %), en porcentajes menores se encuentran cartón (11 %), restos de vegetación (10 %) y vidrio (2 %). Estos resultados son mayores a los obtenidos por Ruiz (2012), quien analizó los residuos generados en una universidad, encontrando que el conjunto de residuos alimenticios, residuos de jardinería, papel, cartón y plástico, representan el 78% de los residuos generados. Por su parte, Canchari y Ortiz (2008) refieren que el 70 % de los residuos sólidos generados en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), son plástico y papel, residuos que pueden ser separados en el origen, ser valorizados económicamente y mediante una gestión se lograría su venta con beneficios económicos.

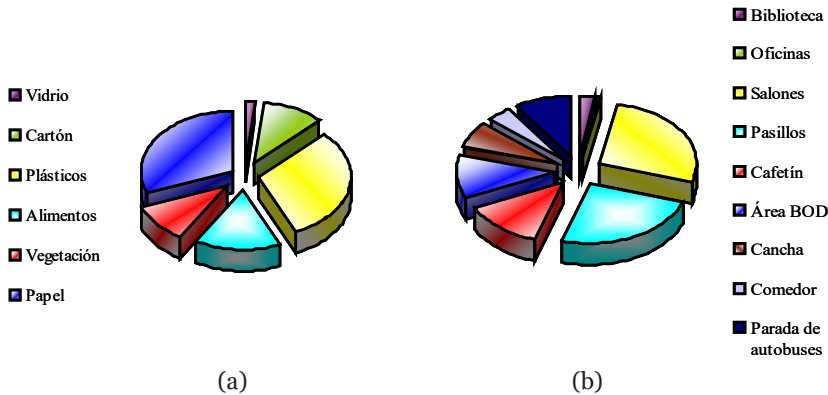


Figura 3. Generación de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL. (a) Tipos de residuos y (b) Distribución.

Los estudiantes destacaron que los residuos sólidos se encuentran distribuidos o acumulados en diferentes áreas del Programa de Ingeniería, tales como: salones (27 %), pasillos (25 %), área del cafetín (13 %), área de la institución bancaria (11 %) y parada de autobuses (9 %), entre otras (Figura 3b), que no corresponden al sitio de almacenamiento temporal o disposición final en las instalaciones del Núcleo LUZ-COL.

Algunos autores han demostrado que los residuos generados en las universidades pueden ser aprovechados en actividades productivas, encontrándose en la categoría de reciclables o potencialmente reciclables. Según la Gaceta Oficial 6017 (2010) el aprovechamiento de los residuos es el proceso mediante el cual se obtiene un beneficio de los residuos sólidos, como un todo o parte de él, considerando sistemas de aprovechamiento el reciclaje, la recuperación, la reutilización y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen.

En la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS) de México, el 71,635 % del residuo total es susceptible al proceso de compostaje, 25,833 % es material reciclable y únicamente 2,532 % es residuo que se destinaría a relleno sanitario (Vargas y col., 2015). Por su parte, Rosales y col. (2013) mencionaron los principales componentes de los residuos que son potencialmente reciclables en un instituto de educación superior, los porcentajes corresponden a: residuos orgánicos alimenticios (restos de alimentos) y vegetales (hojas, pasto, árboles y ramas) de 29,31 %; papel y cartón 24,45 %, plásticos 22,81 % y vidrio 13,06 % y metales y otros no reciclables 10,38 %.

Asimismo, Armijo y col. (2006) plantean varias opciones para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en las universidades. Los residuos orgánicos provenientes de jardines y comedores se pueden aprovechar en la elaboración de composta que apoyaría en los programas de reforestación y mantenimiento de áreas verdes, mientras que los residuos alimenticios se podrían llevar a potenciales consumidores como las granjas de cabras, puercos y vacas. En cuanto al papel, se recomienda su aprovechamiento por los dos lados de la hoja, además de fomentar otras vías de comunicación (electrónico) que permitan reducir aún más su generación.

Los miembros de la comunidad universitaria tienen corresponsabilidad en el manejo integral de los residuos sólidos, como se establece en la Gaceta Oficial 6017 (2010). En el Capítulo II, Artículo 29 relacionado con la corresponsabilidad de las personas naturales y jurídicas, se invita a prevenir y reducir la generación de residuos, así como, valorizar los residuos generados, mediante programas que garanticen su recuperación, reutilización, reciclaje, transformación o cualquier otra acción dirigida a obtener materiales aprovechables o energía. Además de, desarrollar y aplicar tecnologías ambientalmente sustentadas que eviten o minimicen la generación de residuos sólidos.

Los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil expresaron que uno de los principales problemas en el manejo integral de los residuos sólidos en este núcleo universitario está relacionado con los recipientes o contenedores usados para el almacenamiento de los residuos. La mayoría se encuentran deteriorados, algunos con perforaciones en el fondo o en los lados, otros están desbordados de residuos debido a que tienen poca capacidad de almacenamiento o no son vaciados frecuentemente.

También mencionaron la ausencia o insuficiencia de recipientes en las diferentes áreas y o el uso de recipientes no aptos (de rejillas). Resultados similares obtuvieron García y col. (2014) cuando indagaron en cuanto a los recipientes para la disposición de los residuos generados en el Núcleo LUZ Punto Fijo, donde más del 65 % de la muestra opinó que es insuficiente el número de contenedores y su capacidad de almacenamiento debería ser mayor. También indicaron la necesidad de realizar una mayor frecuencia de vaciado de los recipientes y de limpieza o lavado.

A pesar del potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en las universidades, en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL no se realiza la separación ni clasificación de los residuos sólidos, reciclables o reutilizables como lo

son: residuos orgánicos alimenticios, papel y cartón, plástico, vidrio y metal. García y col. (2014), presentaron resultados similares Núcleo LUZ Punto Fijo, donde el 92 % de los estudiantes encuestados respondieron que en la institución no se realiza la clasificación de los residuos.

Según expresa Rosales y col. (2013) al aplicar estrategias para minimizar los residuos en el campus universitario se obtendrían importantes beneficios como reducir los volúmenes de los residuos, disminuir los gastos institucionales, una fuente de ahorro y aumentar la vida útil de los sitios de disposición final. Sería de mucha utilidad efectuar campañas educativas para inducir a depositar los papeles en lugares señalados con anuncios o carteles cerca de los depósitos. Al respecto, Ruiz (2012) concluye que es necesario mejorar las estrategias de comunicación institucional para lograr una sensibilización de fondo que promueva la reducción de la generación de residuos en las universidades y la eficiente separación de estos para ser reciclados.

Según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil existen debilidades en el manejo integral de los residuos sólidos en el Núcleo LUZ-COL (Figura 4), clasificándolo en mayor porcentaje como regular (41 %); además, un 46 % considera que es deficiente y pésimo, mientras que el 69 % lo catalogó como regular y deficiente. Los estudiantes justificaron su respuesta con base a los siguientes criterios: no se realiza segregación ni clasificación, los contenedores están en mal estado, no se evidencia el dictado de charlas sobre el manejo integral de los residuos o divulgación de información para sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de mantener un ambiente limpio y saludable, inexistencia del aprovechamiento de residuos, reutilización o reciclaje, poco personal de limpieza, solo se realiza la limpieza de las instalaciones por las mañanas y existe escasa colaboración de la comunidad universitaria.

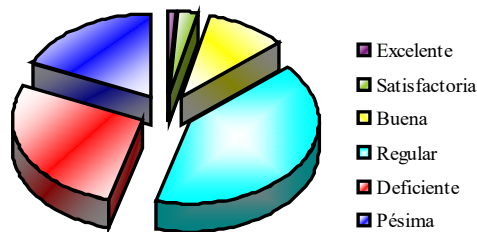


Figura 4. Calidad del manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil.

Estos resultados son similares a los presentados por García y col. (2014), quienes plantearon algunas debilidades en el manejo de residuos sólidos en el Núcleo LUZ Punto Fijo, tales como: no se evidencian medidas de aseo y mantenimiento de los contenedores disponibles, no se lleva a cabo ningún tipo de clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a su tipología, inexistencia de políticas de aprovechamiento (reciclaje y reutilización) de los residuos sólidos institucionales, carencia del desarrollo de actividades de sensibilización sobre el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos en la comunidad universitaria.

Por otra parte, los estudiantes de Ingeniería Civil del Núcleo LUZ-COL expresaron que tienen responsabilidad en la problemática presentada con relación al manejo integral de los residuos sólidos en este núcleo universitario, algunas veces por desconocimiento y otras por falta de interés. También opinaron que están dispuestos a colaborar y que se requiere de la participación de toda la comunidad universitaria para lograr que los planes y programas de gestión integral de los residuos sólidos sean exitosos.

Diferentes experiencias han demostrado que la logística y la tecnología por sí sola no es suficiente para que un programa de reciclaje tenga éxito, debido a que el factor humano juega un papel clave (Armijo y col., 2010). Entre algunos problemas que afectan el desempeño de un programa de reciclaje se encuentra rechazo por parte del personal universitario debido a conflicto de intereses económicos, laborales y de percepción personal de estética (Barrientos, 2010).

Por esta razón, los estudiantes presentaron varias propuestas para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos en el Núcleo LUZ-COL (Tabla 2), entre las cuales se destacan: realizar campañas educativas para sensibilizar a la comunidad universitaria de este núcleo en cuanto a la disposición adecuada y ambientalmente correcta de los residuos sólidos y a la importancia sanitaria de mantener las instalaciones libres de residuos acumulados. Cumplir con lo establecido en la Gaceta Oficial 6017 (2010) sobre la necesidad de priorizar el desarrollo y difusión de programas educativos, diseñar y promover programas de información, sensibilización y educación ambiental y sanitaria para el manejo integral de los residuos.

También enfatizaron la importancia de desarrollar programas de manejo integral de los residuos sólidos para el Núcleo LUZ-COL, que contemplen actividades y planes para el manejo, aprovechamiento, reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos. Iniciar la segregación y clasificación los residuos y realizar mayor inversión económica.

Otra propuesta se refiere a colocar recipientes o contenedores en buen estado y de mayor capacidad de almacenamiento en las diferentes áreas del Núcleo con señalización. También destacaron la contratación de personal para hacer la limpieza en horarios vespertino y nocturno con la supervisión de las actividades de limpieza.

Tabla 2. Propuestas de los estudiantes de Ingeniería Civil para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL

Propuesta	Descripción
Sensibilización a la comunidad universitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar campañas educativas para sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de mantener el núcleo universitario limpio. • Diseñar programas de formación relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos para todos los miembros de la comunidad universitaria.
Participación de la comunidad universitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a la comunidad universitaria a participar en los programas de manejo integral de los residuos sólidos. • Crear brigadas ambientalistas. • Realizar jornadas especiales de limpieza. • Mayor inversión económica en el manejo de los residuos sólidos.
Aprovechamiento de los residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa de manejo integral de los residuos sólidos para el Núcleo LUZ-COL que incluya el manejo, separación, clasificación, aprovechamiento (reducción, reutilización, reciclaje) de los residuos sólidos.
Recipientes para almacenamiento o contenedores	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor capacidad de almacenamiento de los recipientes. • Colocar más recipientes en diferentes áreas del núcleo universitario. • Seleccionar los recipientes apropiados para el almacenamiento. • Descargar los recipientes en forma planificada y con frecuencia. • Hacer la limpieza o lavado de los recipientes.
Personal de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar más personal. • Supervisar las actividades que realizan. • Modificar los horarios de limpieza que cubran los tres turnos (diurno, vespertino y nocturno).
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente limpio y saludable. • Mayor rendimiento académico y laboral. • Aporte económico por la venta de los materiales reutilizables o reciclables.
Convenios con otras instituciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios con otras instituciones: • Instituto Municipal de Aseo Urbano de Cabimas para mejorar frecuencia de recolección de los residuos en horarios fijos. • Alcaldía, gobernación y grupos ambientalistas para que compartan sus experiencias sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos.
Sanciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer normas y reglamentos sobre el manejo integral de los residuos sólidos en el Núcleo LUZ-COL y sancionar a quienes no los cumplan.

Fuente: La Autora (2016)

Finalmente proponen, establecer convenios o acuerdos con la institución encargada del aseo en la ciudad de Cabimas para que aumente la frecuencia de recolección y con otras instituciones para la comercialización de los residuos aprovechables, así como establecer normas y reglamentos sobre el manejo integral de los residuos sólidos en el Núcleo LUZ-COL y sancionar a quienes no los cumplan.

Entre los factores que influyen en un inadecuado manejo de los residuos sólidos en las universidades se encuentran la falta de cultura de la comunidad universitaria en el manejo de residuos, la mezcla de los residuos y pérdida de potencial de aprovecharlos en nuevos procesos productivos, heterogeneidad de los componentes de los residuos, manejo de los residuos principalmente enfocado en la recolección y disposición final de los mismos en un relleno sanitario o vertedero y la ausencia de políticas en la institución que promuevan la educación ambiental (Montoya y Martínez, 2013).

Vargas y col. (2015) recomendaron a las autoridades de la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS) de México, iniciar el plan de manejo integral de los residuos sólidos con el programa de separación de estos, ya que observaron que todos los residuos generados en la UTS se depositan mezclados, implicando un riesgo a la salud de la población universitaria. Para la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos, se requiere la conformación de comités, así como realizar campañas de difusión y educación ambiental, y el seguimiento y evaluación del mismo.

Otras acciones implementadas durante el desarrollo de los programas de manejo de residuos sólidos en universidades son: campañas de educación ambiental permanentes para los profesores, personal administrativo, directores, personal de limpieza y estudiantes, con la intención de crear conciencia de la importancia de manejo de los residuos dentro de la universidad y la creación de infraestructura para aumentar la eficiencia de la separación primaria (Turcott y col., 2010). Estos autores concluyen que es el deber de cada institución educativa generar conocimiento e innovar en la tecnología para resolver los problemas ambientales, enseñando por medio ejemplo y con acciones a ser coherentes con lo que se enseña dentro de las aulas, especialmente para estudiantes del área ambiental.

Algunas propuestas presentadas para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario incluyen acciones a través de un plan de gestión que involucre a la comunidad universitaria en la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos (RSU) inorgánicos, el cual debería contemplar aspectos como: sensibilización, identificación de las principales fuentes generadoras de RSU, caracterización de los RSU inorgánicos, instrumentación de la clasificación en el origen, comercialización o canje de materiales potencialmente reciclables e institucionalización de acciones para la reutilización de esta fracción de los RSU y promover mecanismos que creen las condiciones propicias a través de un adecuado nivel tecnológico, oportunidades de mercado e incentivos legales (García y col., 2014).

Castrillón y Puerta (2004) refieren que para lograr los beneficios educativos y culturales, en el manejo integral de los residuos sólidos de la Corporación Universitaria

Lasallista (Colombia), es prioritario reforzar el programa con actividades de capacitación en recuperación, separación, reducción y reutilización de residuos sólidos, complementado con ciclos de vida de los residuos, además de conceptualización sobre minimización, prevención, compensación y corrección en la generación, manejo y almacenamiento de residuos sólidos en la fuente; todo lo anterior con el fin de reforzar hábitos de manejo y disposición final.

Por lo anteriormente expuesto, se evidencia que existen varias propuestas para mejorar la calidad del manejo integral de los residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL, el compromiso debe ser de toda la comunidad universitaria de este Núcleo a participar en un programa con esta finalidad. Además, son numerosas las investigaciones que presentan resultados satisfactorios sobre el aprovechamiento de residuos sólidos y destacan los beneficios ambientales, sociales, culturales, educativos y económicos que se pueden obtener en las universidades.

Conclusiones

La generación de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia, desde la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil, se encuentra entre abundante y mucha (60 %), presentándose en mayor proporción papel, plástico y restos de alimentos. Los estudiantes de Ingeniería Civil consideran que no hay frecuencia y horario en la generación de los residuos sólidos, ya que observan residuos todos los días y en cualquier horario, en diferentes lugares como salones, pasillos, cerca del cafetín, áreas de la entidad bancaria y parada de autobuses, entre otras.

El manejo integral de residuos sólidos en el Programa de Ingeniería del Núcleo LUZ-COL fue clasificado por los estudiantes como regular y deficiente (69 %), indicando que afecta sus actividades académicas.

Entre las propuestas, para mejorar el manejo integral de éstos y dar solución al problema los estudiantes plantearon: sensibilización a la comunidad universitaria sobre la importancia del manejo integral de los residuos; desarrollo de programas para aprovechamiento de los residuos; colocar recipientes para el almacenamiento o contenedores en buen estado en diferentes lugares; contratar más personal de limpieza en horario vespertino y nocturno; mayor inversión en el manejo integral; establecer convenios con otras instituciones; y sancionar a quienes no cumplan las normas establecidas.

Agradecimiento

La autora agradece a los estudiantes de la asignatura Saneamiento Ambiental del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo Costa Oriental del Lago de la Universidad del Zulia, durante el año 2015, por la colaboración prestada.

Referencias Bibliográficas

- Arias F. (1999). El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. 3ra edición. Caracas: Episteme Oriol Ediciones.
- Armijo C., Ojeda S., Aguilar Q. y Taboada P. (2010). Solid waste management in a mexican university using a community-based social marketing approach. *Waste Management Journal* 3, 146-154.
- Armijo C., Ojeda S., Ramírez E. y Quintanilla A. (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California. *Ingeniería* 10 (3), 13-21.
- Barrientos Z. (2010). Generación y gestión de residuos sólidos ordinarios en la Universidad Nacional de Costa Rica: patrones cuantitativos y sociológicos. *Cuadernos de Investigación UNED* 2 (2), 133-145.
- Canchari S. y Ortiz O. (2008). Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG* 11 (21), 95-99.
- Castrillón O. y Puerta S. (2004). Impacto del manejo integral de residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. *Revista Lasallista de Investigación* 1 (1) 15-21.
- Gaceta Oficial 6017. (2010). Ley de Gestión Integral de la Basura de la República Bolivariana de Venezuela. Extraordinario 30/12/10. Caracas.
- García H., Toyo L., Acosta Y., Rodríguez L. y El Zauahre M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. *Multiciencias* 14 (3), 247-256.
- Ibarra D. y Redondo J. (2011). Modelo sistémico para el manejo de residuos sólidos en instituciones educativas en Colombia. 9º Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas. 14 al 16 de septiembre. Bogotá, Colombia.
- Jaramillo J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud (OPS/CEPIS). Lima, Perú.
- Montoya C. y Martínez P. (2013). Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos (empaques) en la Universidad El Bosque. *Producción + Limpia* 8 (1), 80-90.
- Ramos J. y Peña L. (2008). Gestión de residuos sólidos en instituciones educativas. *Revista Científica* 8 (10), 85-88.

- Rosales M., Saldaña C., Toledo V. y Maldonado L. (2013). Caracterización y potencial de reciclado de los residuos sólidos urbanos generados en el Instituto Tecnológico de TEPIC, una institución de educación superior. *Revista Bio Ciencias* 2 (3), 216-223.
- Ruiz M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 28 (1), 93-97.
- Taghizadeh S., Ghassemzadeh H., Moghadam M. y Fellegari R. (2012). Solid waste characterization and management within university campuses case study: university of Tabriz. *Elixir Pollution* 43, 6650-6654.
- Turcott D., López K. y Reyes M. (2010). Waste Management Program at the Universidad Tecnológica de Leon. *Waste Management Journal* 3, 174-183.
- Vargas O., Alvarado E., López C. y Cisneros V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias* 2 (5), 83-91.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

 **mpacto** *Científico*

Revista Arbitrada Venezolana
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago

Vol. 11. N°2 _____

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada
en diciembre de 2016, por el **Fondo Editorial Serbiluz,**
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*

www.luz.edu.ve
www.serbi.luz.edu.ve
produccioncientifica.luz.edu.ve