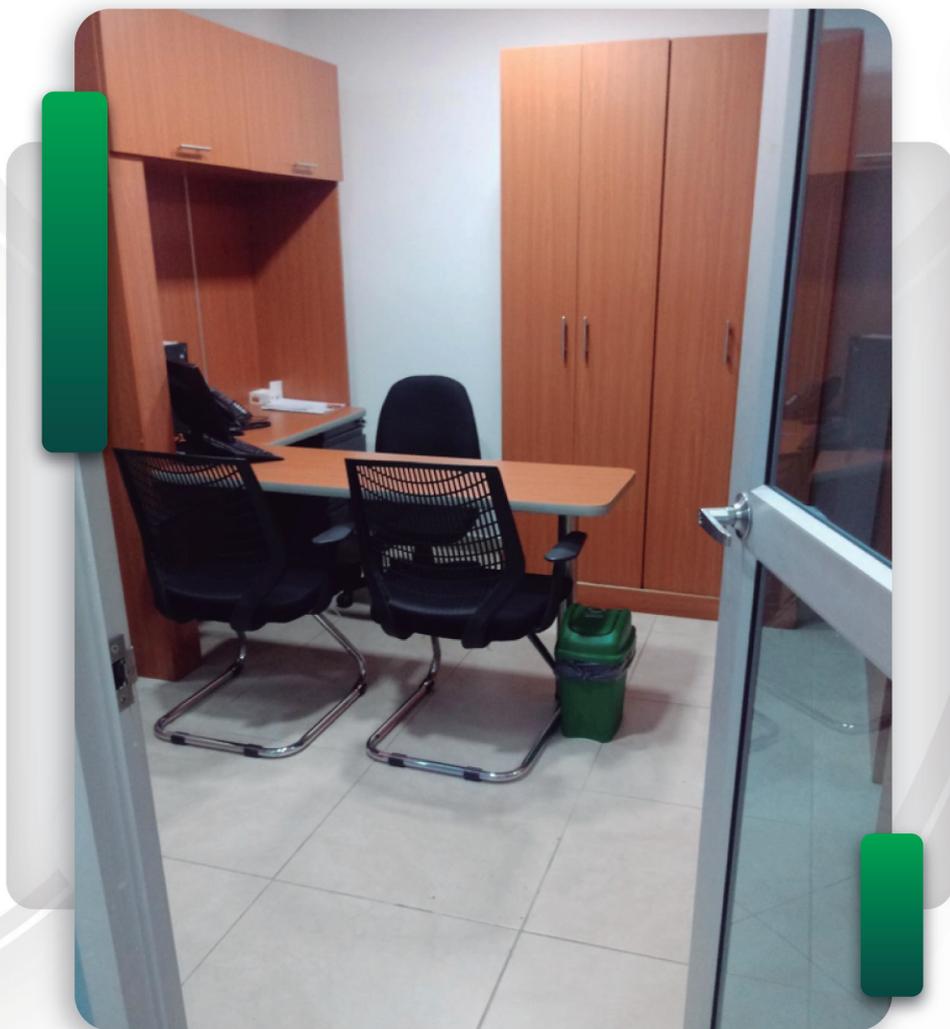


Capítulo

01



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

en las áreas administrativas y académicas de la Universidad
Santiago de Cali Sede Pampalinda Cali, Colombia

Caracterización de residuos sólidos en las áreas administrativas y académicas de la Universidad Santiago de Cali, Sede Pampalinda. Cali, Colombia

Characterization of solid waste in the administrative and academic areas of the Universidad Santiago de Cali.
Pampalinda Campus Cali, Colombia

Carlos Eduardo Guevara Fletcher¹

© <https://orcid.org/0000-0003-3955-8231>

Lina Patricia Solarte Chávez.²

© <https://orcid.org/0000-0001-8412-2205>

Silvia Andrea Quijano Pérez³.

© <https://orcid.org/0000-0002-6371-3038>

Resumen

La ausencia de cultura ambiental en distintos grupos sociales, ha generado muchos impactos negativos; entre ellos el inadecuado manejo de los residuos, el cual se ha convertido en uno de los problemas ambientales

¹ Universidad Santiago de Cali, Colombia.

✉ cefletcher8@hotmail.com

² Universidad Santiago de Cali, Colombia.

✉ linap33@hotmail.com

³ Universidad Santiago de Cali, Colombia.

✉ silvia.quijano00@usc.edu.co

Cita este capítulo

Guevara-Fletcher, C. E.; Solarte Chávez, L. P. y Quijano Pérez, S. A. (2020). Caracterización de residuos sólidos en las áreas administrativas y académicas de la Universidad Santiago de Cali, Sede Pampalinda. Cali, Colombia. En: Guevara Fletcher, C. E. (ed. científico). *Caracterización y estrategias de gestión para los residuos sólidos generados en una institución de educación superior. Caso de estudio: Universidad Santiago de Cali*. (pp. 11-45). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

más preocupantes de los últimos años en el mundo. Esta problemática se ha evidenciado en la Universidad Santiago de Cali, donde se realizó una encuesta para conocer y analizar la disposición que tiene el personal que labora en las oficinas académicas de la universidad, para adoptar mejores prácticas de manejo de los residuos sólidos en su institución.

En total 37 personas respondieron la encuesta; se determinó que en las oficinas académicas no se hace un buen manejo de los residuos sólidos generados; sin embargo, las personas que ahí laboran están dispuestas a desarrollar actividades que contribuyan a mejorar el manejo de los residuos sólidos en la universidad.

Se tomó como muestra de investigación, las áreas académicas de las facultades en la Universidad Santiago de Cali, las cuales presentan serios problemas con respecto a la disposición final de estos residuos sólidos. El pobre manejo de los residuos se puede resumir en dos categorías: 1. La disposición final e inadecuada de estos residuos orgánicos e inorgánicos; 2. Una cultura irresponsable en el manejo de residuos sólidos.

Para mejorar en estos puntos, se analizó la situación actual de acuerdo con la información que se obtuvo a través del trabajo de campo. Se encontró que el papel es el residuo que más se genera (45%), seguido de plástico (16%) y en menor medida los bolígrafos. Las facultades que más material reportan son las de Comunicación y Publicidad (>7.000 g), seguidas por Ingeniería y Educación (con 5.400 y 4.400 g, respectivamente).

A manera de conclusión, esta situación permitió generar el fortalecimiento de una cultura ambiental y se convirtió en el punto de partida para entender la problemática frente a los residuos sólidos en la universidad. Además, se elaboró una cartilla para divulgar esta problemática y así reconocer la necesidad de implementar campañas de educación y sensibilización para el logro a futuro de un cambio de actitud de los actores que intervienen en el manejo de los residuos.

Palabras claves: Residuos sólidos, facultades, áreas académicas, educación ambiental, Universidad Santiago de Cali.

Abstract

The absence of environmental culture in different social groups has generated many negative impacts; among them the inadequate management of waste, which has become one of the most worrying environmental problems in recent years. This problem has been evidenced in the Santiago de Cali University, where a survey was carried out to know and analyze the disposition, which has the personnel that works in the academic offices of the university, to adopt better practices of solid waste management in its institution.

In total 37 people answered the survey, which determined that in the academic offices there is not a good solid waste management; However, the people who work there are willing to develop activities that contribute to improve the management of solid waste in the university.

The academic areas of the Faculties at the Universidad Santiago de Cali were taken as a research sample, which present serious problems regarding the final disposal of the solid waste. The poor management of waste can be summarized in two categories: 1. The final and inadequate disposal of organic and inorganic waste. 2. An irresponsible culture in solid waste management.

To improve in these points, it was analyzed the information obtained through the field work. It was found that paper is the most generated waste (45%), followed by plastic (16%), and to a lesser extent the pens. The Faculties that report material are Communication and Publicity (> 7,000 gr), followed by Engineering and Education (with 5,400 and 4,400 gr, respectively).

In conclusion, it must to create an environmental culture with the purpose to understand the problem with the solid waste in the university. Also, this project implemented a guide for waste management.

Keywords: solid waste, faculties, academic areas, environmental education, Universidad Santiago de Cali.

Introducción

A través del tiempo se ha observado cómo la población mundial crece de una manera desmesurada, generando una gran demanda de productos, bienes y servicios. Este aumento poblacional y la industrialización, causan la sobreexplotación y/o agotamiento de los recursos naturales, aumenta el consumo de productos y con ello la generación de residuos (Ríos & Angarita, 2019). Estos cambios estructurales en la sociedad, generan una abundante cantidad de residuos para el planeta lo que provoca a su vez problemas de contaminación y, por tanto, una afectación al ambiente (Ojeda & Quintero, 2008; AIDI-IDRC, 2006; citados por Sáez & Urdaneta en 2014). Los residuos son definidos por Jaramillo & Zapata (2008) como: cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación de un nuevo bien, con valor económico o de disposición final; pueden ser de tipo orgánico (residuos biodegradables, se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica) e inorgánico (desechos provenientes de fuentes minerales los cuales no sufren descomposición ni cambios químicos) ambos con impacto sobre el medio ambiente.

La problemática sobre el medio ambiente creado por la mala disposición de residuos es una preocupación a escala mundial. Es por ello que se han generado políticas en distintas naciones para intentar mejorar su disposición y manejo (Carrera, 2014). Así mismo, se han realizado varios eventos y firmado tratados internacionales para conocer lo que se ha hecho en torno a la protección del medio ambiente, lo cual lleva implícito el tratamiento de residuos. Las primeras reuniones que discuten la problemática ambiental y con ello el manejo de los residuos sólidos datan de 1972 cuando diversos países, así como organismos internacionales, abordaron la crisis ambiental en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Posteriormente, el informe Bruntland (1987), institucionalizó el concepto de desarrollo sustentable, refiriéndose al proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras. Este informe aun cuando no tiene implícito el manejo de residuos sólidos, entre sus objetivos muestra una relación evi-

dente entre el cuidado del medio ambiente y el buen manejo que debe hacerse de los desechos. Otros eventos donde se reunieron científicos, líderes políticos, fundaciones y organizaciones sociales, para conocer el estado de “desgaste” del planeta, documentar experiencias y llegar a acuerdos” para analizar la problemática ambiental referente entre otras cosas al tema de los residuos, han sido las distintas cumbres mundiales realizadas en varias ciudades del mundo (Carrera, 2014).

En ese sentido, y gracias a la cantidad de cumbres realizadas, en los últimos años se vienen desarrollando diversos estudios de investigación para determinar los factores influyentes que afectan al ambiente; siendo uno de los principales el de los sistemas de manejo y disposición de residuos (Jaramillo & Zapata, 2008; Rojas & López, 2016).

Autores como Jaramillo & Zapata (2008), Ríos & Echeverry (2012), Rojas & López (2016) y Ruiz (2017) evidenciaron en distintas investigaciones sobre caracterización de los residuos sólidos; como el conocimiento sobre lo generado de residuos va de la mano de un buen manejo de los mismos, siendo una alternativa para disminuir el impacto ambiental que estos generan.

Una revisión de varias de las publicaciones internacionales de países desarrollados entre los años 2005 y 2011 relacionadas con el manejo de residuos sólidos, muestran información sobre los distintos factores que afectan el sistema de gestión de residuos. Sin embargo, varias de las investigaciones ofrecían análisis particulares y separados con información cuantitativa, evaluación de actores sociales involucrados en el manejo de residuos, problemas con el transporte, manejo y aprovechamiento de residuos, planes de manejo de residuos, implementación de temática sobre educación ambiental, entre otros factores que influyen en el manejo de los mismos. Es por ello que se hace necesario elaborar investigaciones con una combinación de métodos para evaluar todos los análisis o varios de ellos en su conjunto (Abarca, Mass & Hogland, 2013; Abarca *et al.*, 2015).

La situación de los residuos sólidos en América Latina en comparación con lo que sucede en países desarrollados no varía mucho. Aproximadamente el 2% de los residuos recibe tratamiento adecuado para su aprovechamiento; el resto es confinado en vertederos o rellenos sanitarios. Otro porcentaje

es dispuesto inadecuadamente en botaderos o se destina a la alimentación animal, sin un debido control y procesamiento sanitario (Jaramillo & Zapata, 2008). Para el caso de Colombia, Avendaño (2015, p. 7) afirma que el país también enfrenta esta problemática, provocada por la generación y mala disposición final de los distintos residuos sólidos, siendo mayor y evidente el impacto en las ciudades principales.

En ciudades como Cali, la falta de planificación en el manejo de residuos sólidos, ocasiona graves afectaciones sobre los ecosistemas, ya que no han existido ni cultura ni políticas aplicables claras para su separación, tratamiento y disposición (Álvarez & Suárez, 2006; Mosquera et al., Gómez & Méndez, 2009).

Las instituciones de educación básica primaria, hasta las de educación superior no escapan a esta problemática. En los últimos años, se han realizado varios estudios, con el objetivo de implementar una gestión adecuada de residuos (Zhuang, Wu, Wang, Wu & Chen, 2008). Para Latinoamérica, se han llevado a cabo diversos proyectos de investigación sobre planes de manejo de residuos sólidos generados en las universidades (Vargas, et al., 2015). Estos confirman que las universidades son generadoras de residuos, especialmente sólidos urbanos y de manejo especial en el caso de los laboratorios; por lo que se debe contar con un plan integral para su manejo (Vargas, et al., 2015). Con esta información se ha logrado establecer cuáles residuos son prioritarios (para aplicar acciones de reducción, reciclado o tratamiento) y cuáles son peligrosos o de manejo especial.

En los últimos años en Colombia se han desarrollado proyectos sobre manejo de los residuos sólidos en algunas universidades. Universidades como: la Pontificia Universidad Javeriana, El Bosque, del Rosario, Jorge Tadeo Lozano en Bogotá, Pontificia Bolivariana en Bucaramanga, del Valle en Cali, Corporación Universitaria Lasallista en Caldas y del Quindío en Armenia, han elaborado investigaciones sobre percepción del manejo de los residuos sólidos por parte de la comunidad educativa que desarrolla sus actividades cotidianas en la universidad, el cumplimiento de la normativa nacional y regional en torno al manejo de residuos y el planteamiento, evaluación y seguimiento de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) (Cardona & Cobo, 2014; Castillo & Luzardo 2013; Castrillón & Puerta, 2004; Escobar

2014; Espinosa, 2011; Montoya & Martínez, 2013; Nieto et al., 2010). La Universidad Santiago de Cali (USC) también ha ingresado en los procesos de implementación de PGIRS (USC, 2012). Sin embargo, la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, administrativos y personal encargado de su recolección), hace un manejo inadecuado en la disposición inicial de los residuos sólidos. Esta problemática se origina porque no se cuenta con propuestas eficientes, establecidas para la disminución de residuos sólidos en la fuente, falta de educación sobre el manejo de residuos, así como falta de una unidad de almacenamiento adecuada; además poca organización y mala planeación de la política de reciclaje, de reutilización de residuos y aplicación del PGIRS existente. Aun cuando la Universidad ha realizado algunas caracterizaciones generales de los residuos sólidos desechados. Además, la Universidad no conoce en detalle la cantidad de material diario de residuos que se produce en la institución, debido a que todos los residuos se mezclan antes de llegar al lugar escogido como depósito temporal (unidad de almacenamiento de residuos -UAR-) mientras llega a la Universidad el camión recolector de residuos (Guevara, comunicación personal, octubre 05 de 2017). A pesar de haber realizado algunas caracterizaciones generales de los residuos totales desechados por la universidad, nunca se ha hecho una estimación de los residuos depositados en las distintas áreas/zonas de la Universidad.

Esta investigación surge de la necesidad de conocer la situación actual del manejo de residuos sólidos en las áreas administrativas de las facultades académicas de la USC, para poder brindar una forma de tratamiento a los mismos, ya que se convierten en una problemática por su excesiva generación y manejo inadecuado en la Universidad.

Dicha problemática se convierte en una gran preocupación para muchas personas interesadas en mejorar las condiciones ambientales de la Universidad. Además, es sabido que el manejo inadecuado de los residuos sólidos está relacionado con la gestión inapropiada de los mismos, lo cual no permite, entre otras cosas, desarrollar acciones de reciclaje o cualquier otro tipo de aprovechamiento. En general, esto se presenta debido a los malos hábitos de consumo de la gente, al rápido crecimiento poblacional asociado a la demanda de más recursos y a la falta de conciencia y educación ambiental.

La realización de esta investigación es de suma importancia, debido a que el manejo de los residuos sólidos representa una problemática real y urgente, que es necesario solucionar. Por tanto, se debe tratar de educar y sensibilizar a quienes los producen y procurar que el buen manejo de los residuos sólidos se convierta en parte de la rutina de estas personas, hasta lograr la adecuada separación de estos materiales en las distintas áreas colectoras de desechos dentro de la Universidad. Proporcionar conocimiento sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, propicia en las personas el desarrollo de hábitos en pro del ambiente, de manera que los nuevos valores pro ambientales se puedan transformar en acciones, a través de prácticas de manejo de residuos individuales y colectivos.

En este contexto, este trabajo busca dar respuesta a los siguientes objetivos:

1. Conocer y analizar la opinión y conocimiento del personal que labora en las oficinas administrativas de las facultades académicas en la Universidad Santiago de Cali, sobre la disposición de los residuos sólidos.
2. Caracterizar el tipo de residuos sólidos dispuestos y generados en las oficinas administrativas de las facultades académicas en la Universidad Santiago de Cali, esto con el propósito de adoptar mejores prácticas de manejo de estos desechos en la institución.

Materiales y métodos

La Universidad Santiago de Cali, sede principal, se encuentra ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, en el Barrio Pampalinda, comuna 19, exactamente al sur de la ciudad, la dirección es Calle 5 N° 62-00. Cuenta con aproximadamente 19000 estudiantes, 1500 docentes y 500 administrativos y trabajadores, aproximadamente, distribuidos en diferentes oficinas localizadas en ocho bloques y siete facultades (Figura 1).

Figura 1. Campus de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda. Santiago de Cali, Colombia. En círculos con borde negro ubicación de los bloques: 1. Facultad de Ciencia Básicas, Ingenierías, Comunicación y Publicidad y Salud. 2. Educación, Economía y Derecho. 3. Administración. 4. Laboratorios. 5. Bienestar Universitario. 6. Instituto de Idiomas. 7. Aseguramiento de la Calidad y Dirección General de Investigaciones.



Fuente: elaboración propia (2019).

Teniendo en cuenta los distintos procesos de transformación académica, científica y de infraestructura que se vienen realizando en la Universidad, desde la Facultad de Educación se pretendió realizar un ambicioso proyecto de manejo y gestión de residuos sólidos, caracterizando el tipo de residuos generados en las oficinas administrativas de los bloques académicos donde se encuentran las facultades.

Se realizó entonces, una investigación desde un enfoque cualitativo y cuantitativo, en primer lugar, para conocer la opinión del personal que labora en las oficinas sobre algunos aspectos de la problemática de los residuos sólidos, y por otro, recolectando datos para conocer el tipo de residuos generados en las oficinas académicas de las facultades de: Ciencias Básicas, Comunicación y Publicidad, Economía, Derecho, Ingeniería, Educación y Salud de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.

Fases de investigación

El desarrollo de esta investigación se dividió en tres fases: antes de ello se comenzó con un sondeo implementando la observación directa acerca del manejo de los residuos sólidos que se depositan en las áreas administrativas académicas; para ello se hizo un recorrido por cada una de las oficinas, logrando observar en las canecas los residuos almacenados (Apéndice 1). Posteriormente, la primera fase consistió en aplicar una encuesta al personal que labora en las oficinas académicas incluyendo docentes, directivos administrativos, auxiliares administrativos, secretarios(as), y asistentes (Apéndice 2). Esta encuesta permite la búsqueda sistemática de información en la que se indaga a la población de estudio (Hernández, et al., 2010).

La encuesta se realizó a través de la plataforma *Google Drive* por medio del envío de un mensaje a las dependencias administrativas de las siguientes facultades: Ciencias Básicas, Comunicación y Publicidad, Economía, Derecho, Ingeniería, Educación y Salud, en los meses de octubre y noviembre de 2017. La población objeto de estudio estuvo conformada por el personal de las oficinas académicas de las facultades distribuidas en los bloques 1 y 2. La encuesta se envió a toda la población que labora en las oficinas (66 personas representadas por 8 docentes, 13 directivos administrativos, 15 auxiliares administrativos, 24 secretarías-secretarios y 6 asistentes). La encuesta con seis preguntas, tuvo como objetivo conocer y analizar la percepción y disposición que tiene el personal que labora en las oficinas académicas de la Universidad sobre los residuos sólidos.

En la segunda fase, teniendo en cuenta las áreas académicas de las facultades anteriormente mencionadas, se efectuó la caracterización de los

residuos sólidos. Para esto se tuvo en cuenta el tipo de material, estado y peso. Se pasó por cada oficina observando las canecas donde se encontró diferente material, clasificándolo según su tipo: papel, PET, plástico (vasos, tenedores, cucharas, pitillos, entre otros), cartón, orgánico, poliestireno, metal, bolígrafos, libros, digitales (CD, puertos USB, elementos de ordenador, entre otros), vidrio, bolsas (envolturas de alimentos y papelería), entre otros. La recolección de estos materiales se realizó entre octubre de 2017 y marzo de 2018.

En diferentes bolsas se recogieron los materiales, los cuales fueron llevados al laboratorio de biología ubicado en el Bloque 4 de la Universidad, donde se hizo el pesaje, se registraron los datos, y de acuerdo con esto se hizo el análisis mediante una hoja de cálculo de Excel, logrando determinar cuáles residuos son los más desechados en las diferentes oficinas y en cuáles de ellas se deposita el mayor y el menor número de residuos durante el tiempo de muestreo.

La tercera fase consistió en el diseño de una cartilla pedagógica (Apéndice 3), con el propósito de difundir la información que fue obtenida a través del proceso de investigación. Además de facilitar la difusión de resultados, la cartilla pedagógica permite educar a todos los actores de la Universidad en el buen manejo y tratamiento de los residuos sólidos, lo cual es de gran importancia en la comunidad universitaria porque en la actualidad se vive la problemática del manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Resultados

Primera fase (análisis y disposición)

La encuesta fue respondida por un total de 37 personas: cuatro docentes, diez directivos administrativos, cuatro auxiliares administrativos, 17 secretarías y secretarios y dos asistentes de las diferentes áreas administrativas de las facultades de la universidad. En la tabla 1, se puede observar, la cantidad de personas que contestaron las preguntas en cada facultad.

Tabla 1. Resultados de la encuesta sobre la disposición del personal en las oficinas académicas de siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, para adoptar mejores prácticas de manejo de residuos sólidos.

Preguntas	Ciencias Básicas	Comunicación	Derecho	Educación	Economía	Ingeniería	Salud							
1. ¿Estaría interesado en hacer un adecuado manejo de residuos sólidos en las oficinas de la facultad o dependencia?	Sí	1	Sí	4	Sí	3	Sí	8	Sí	5	Sí	8	Sí	8
	No	0	No	0	No	0	No	0	No	0	No	0	No	0
2. ¿Separa usted los residuos orgánicos de los inorgánicos en su oficina?	Sí	0	Sí	4	Sí	1	Sí	2	Sí	4	Sí	4	Sí	7
	No	1	No	0	No	2	No	6	No	1	No	4	No	1
3. ¿Estaría dispuesto a que se le quitara el tarro que se encuentra en su oficina o escritorio?	Sí	0	Sí	3	Sí	1	Sí	0	Sí	3	Sí	5	Sí	2
	No	1	No	1	No	2	No	8	No	2	No	3	No	6
4. ¿Estaría dispuesto a contribuir al reciclaje poniéndose de pie, lo que sería una pausa activa, para tirar sus desperdicios en los puntos/tarros que correspondan dentro de la facultad o dependencia, pero cerca de su área de trabajo?	Sí	1	Sí	4	Sí	3	Sí	8	Sí	5	Sí	7	Sí	7
	No	0	No	0	No	0	No	0	No	0	No	1	No	1
5. ¿Estaría dispuesto a poner las hojas que se van a desechar en puntos instalados junto a las impresoras?	Sí	1	Sí	4	Sí	3	Sí	8	Sí	4	Sí	8	Sí	7
	No	0	No	0	No	0	No	0	No	1	No	0	No	1
6. ¿Le gustaría una capacitación sobre manejo, disposición, transporte y problemática actual de los residuos sólidos?	Sí	1	Sí	4	Sí	3	Sí	8	Sí	5	Sí	7	Sí	7
	No	0	No	0	No	0	No	0	No	0	No	1	No	1

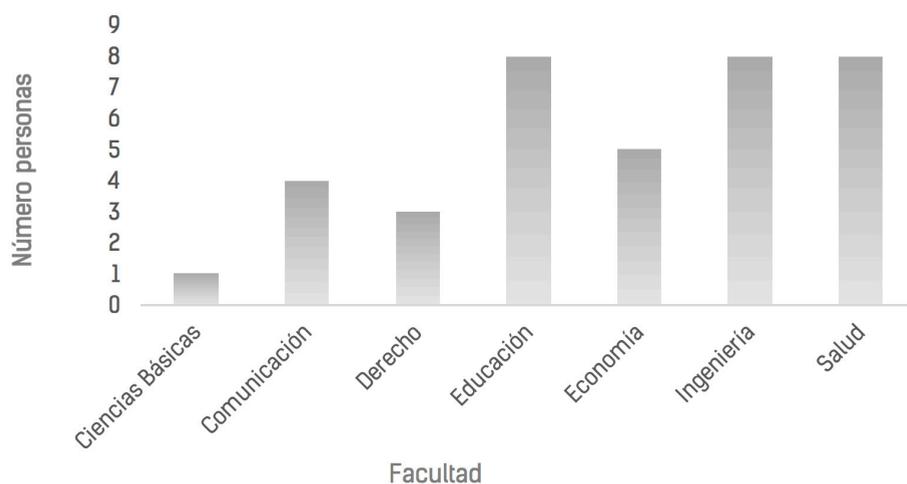
Fuente: elaboración propia (2019).

En la pregunta número uno se indagó sobre si estaría interesado en hacer una buena disposición de residuos sólidos en las oficinas de su facultad o dependencia. El 100% de los encuestados contestó afirmativamente, lo que se considera positivo, mostrando interés por hacer una buena disposición de los residuos sólidos. Estas acciones podrían ser beneficiosas, ya que algunos de los materiales con los cuales están constituidos los residuos sólidos pueden ser aprovechados; con su reutilización se podrían construir diferentes objetos, el papel se puede reusar para volver a imprimir, de esta forma se

lograría disminuir costos y se daría mayor utilidad a los puntos ecológicos que están ubicados en los pasillos de la universidad.

Adicionalmente, la buena disposición a adoptar mejores prácticas de manejo de residuos sólidos en las oficinas académicas tiene el potencial de beneficiar a las personas encargadas de hacer el aseo en este lugar, facilitando así la recolección de los residuos sólidos y su transferencia a la empresa prestadora del servicio público de aseo, que se encargará de su disposición final. Por tal razón, se estarían estableciendo las bases para desarrollar en la Universidad un proceso formativo en términos ambientales, asociado al buen manejo de los residuos sólidos (figura 2).

Figura 2. Interés afirmativo por realizar una buena disposición de los residuos sólidos de las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



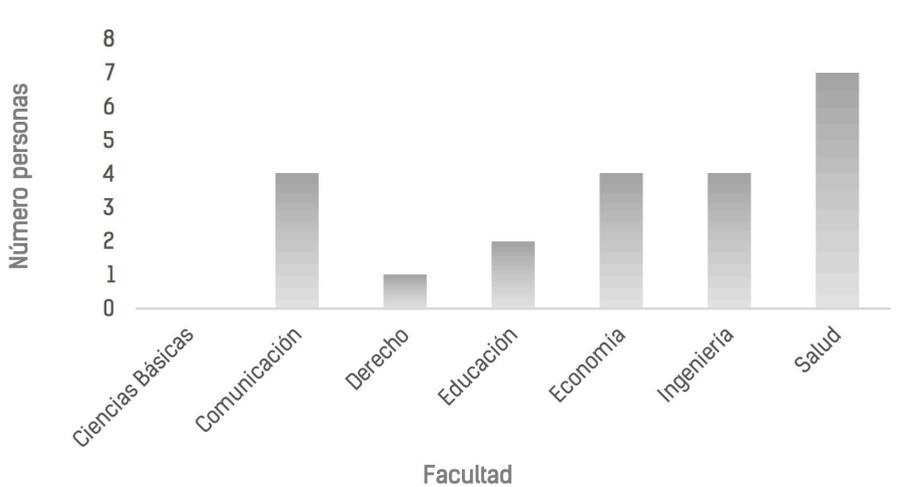
Fuente: elaboración propia (2019).

Reducir la cantidad de residuos sólidos generados y aprovechar al máximo los que se generan, contribuye a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, facilitar el manejo de los sitios de disposición final de los residuos, reducir sus costos operativos y en general la contaminación ambiental asociada al mal manejo de los residuos sólidos (Jaramillo & Zapata, 2008).

La pregunta número dos del cuestionario se dirigió a saber si separa los residuos orgánicos de los inorgánicos en su oficina. Un 59,4% de las personas encuestadas, manifestó que hacen un debido proceso para separar los residuos orgánicos e inorgánicos. Además, la gran mayoría tiene conocimiento que no se deben mezclar los residuos que están conformados por diferentes materiales; sin embargo, este estudio evidencia que no hay un correcto manejo en el momento de arrojar los residuos.

El restante 40,6% de los encuestados reveló que no separa los desechos orgánicos de los inorgánicos; por tal motivo se requieren medidas educativas y de concienciación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos. Para ello se podrían implementar campañas donde se explique al personal de las oficinas académicas la forma correcta del depósito de los residuos sólidos (Figura 3).

Figura 3. Respuesta afirmativa sobre la separación de residuos orgánicos de los inorgánicos en las oficinas en las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



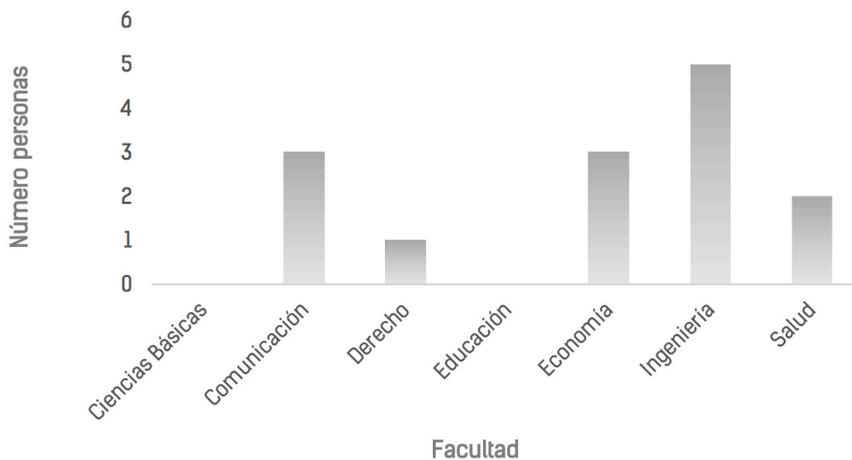
Fuente: elaboración propia (2019).

La separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos es de gran utilidad, ya que con sólo aprovechar los residuos orgánicos generados se reduce en un 40% el total de los residuos a los cuales habría que darles una dispo-

sición final (Jaramillo & Zapata, 2008). Por esto surge la necesidad de implementar planes de manejo de residuos sólidos eficientes, que incorporen medidas de separación de estos desde la fuente, es decir, en casas, oficinas, escuelas, y empresas (Maldonado, 2006).

En la pregunta número tres, se encontró que 37,8% de las personas encuestadas respondió negativamente, frente a su disposición para remover el cesto/caneca en su oficina donde disponen los residuos. Esto sugiere que disponer de un sitio propio para depositar los residuos sólidos en las oficinas académicas de la universidad es más un beneficio individual, que una actitud consciente del bienestar colectivo asociado al buen manejo de los residuos sólidos universitarios (figura 4).

Figura 4. Disposición afirmativa para quitar la cesta/caneca donde se disponen los residuos en las oficinas de las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.

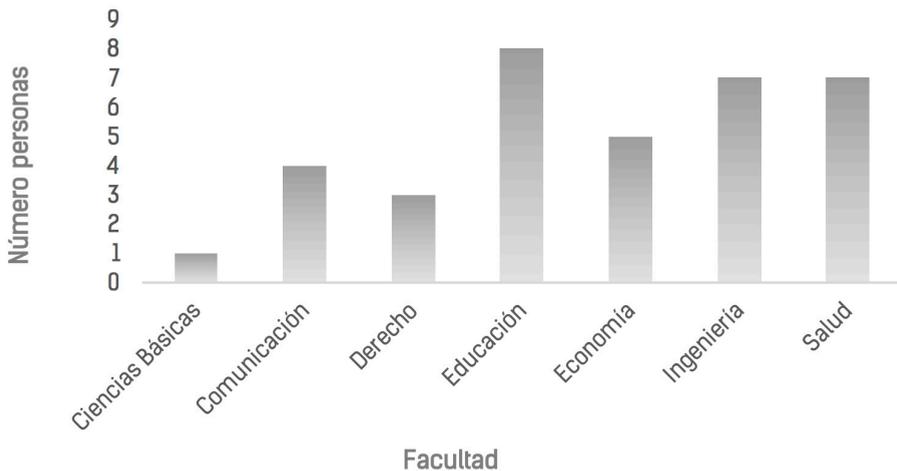


Fuente: elaboración propia (2019).

Es indispensable tener en cuenta que los distintos modelos utilizados para alcanzar una Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) a nivel municipal, son resultado de una combinación de prácticas, técnicas y programas capaces de lograr la optimización en el uso de recursos y un máximo aprovechamiento de las fracciones útiles contenidas en los distintos materiales de dichos residuos, basándose en el hecho que pueden ser manejados y

dispuestos de manera separada. Asimismo, los nuevos modelos de gestión buscan las mejores soluciones para la prevención de impactos ambientales negativos propiciando diferentes formas de intervención (Rodríguez, 2012). En lo que se refiere a la pregunta cuatro, el 94,5% de las personas encuestadas respondió que estarían dispuestas a contribuir en el reciclaje poniéndose de pie, lo que sería una pausa activa, para tirar sus desperdicios en los puntos/tarros que correspondan dentro de la facultad o dependencia, pero cerca de su área de trabajo. Estas personas se muestran positivas respecto a que la Universidad tenga puntos ecológicos; sin embargo, esto no garantiza que se haga un buen uso de ellos; por tanto, es necesario poner en marcha acciones educativas que permitan el desarrollo de una cultura ambiental en la universidad (figura 5).

Figura 5. Disposición afirmativa para contribuir al reciclaje haciendo uso de los puntos ecológicos en las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



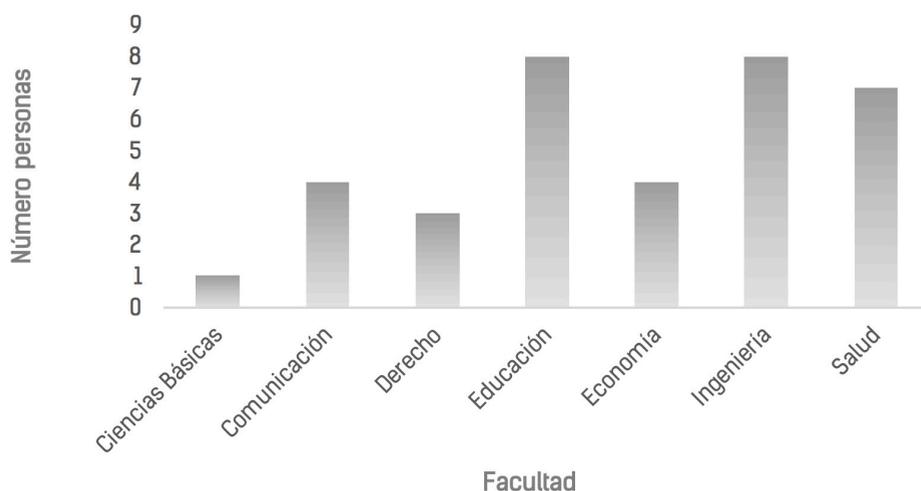
Fuente: elaboración propia (2019).

En las instituciones educativas la falta de cultura ambiental y de sensibilidad por la problemática asociada al mal manejo de los residuos sólidos, es tal vez uno de los principales problemas ambientales que las instituciones tienen y por los cuales se generan elevadas cantidades de residuos sin que se les dé un aprovechamiento. El desconocimiento de procesos sencillos como la separación en la fuente provoca la pérdida de materiales con

potencial de reciclaje o reutilización debido a la contaminación cruzada (Espinosa, 2011).

En la pregunta cinco de la encuesta se indagó por la disposición a poner las hojas de papel que se van a desechar en puntos instalados junto a las impresoras. Un 94,5% de las personas se mostró cooperativa apoyando esta idea, lo cual trae como beneficio la reutilización del papel. Un beneficio adicional de implementar esta propuesta en la Universidad, se relaciona con la disminución de costos operativos por compras de hojas de papel en las facultades, lo que representa a su vez un aporte al cuidado del entorno ambiental (figura 6).

Figura 6. Disposición afirmativa para reciclar las hojas de papel en las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



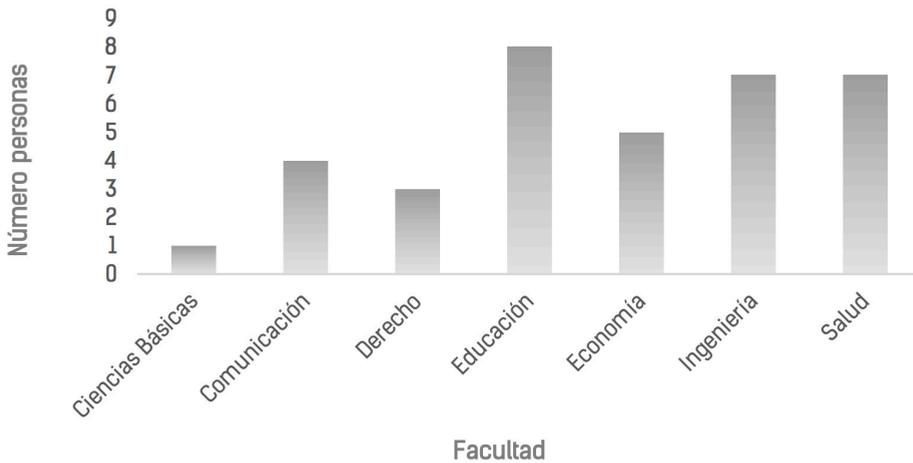
Fuente: elaboración propia (2019).

En lo que refiere a la pregunta número seis de la encuesta, un 94,5% de las personas encuestadas respondió que sí le gustaría participar en una capacitación sobre manejo, disposición, transporte y problemática actual de los residuos sólidos.

Al respecto, se observa un gran interés en el tema de la gestión de los residuos sólidos por parte del personal que labora en las oficinas académicas

de la universidad; por ello se busca ampliar sus conocimientos sobre el tema, lograr un mayor compromiso en el momento de arrojar los residuos sólidos a los contenedores dispuestos para esto, y contribuir a la salud del medio ambiente en general (figura 7).

Figura 7. Disposición afirmativa del personal para capacitarse en manejo de residuos sólidos en las siete facultades de la Universidad Santiago de Cali, sede Pampalinda.



Fuente: elaboración propia (2019).

Aunque el consumo es el principal generador de residuos sólidos en el planeta, el objetivo no es la abstención, sino promover un cambio en los hábitos de la sociedad que impulse el consumo responsable trayendo beneficios ambientales y económicos, alcanzando así un equilibrio del costo de oportunidad entre consumo y bienestar social, con un propósito ambiental (Muñoz & Bedoya, 2009).

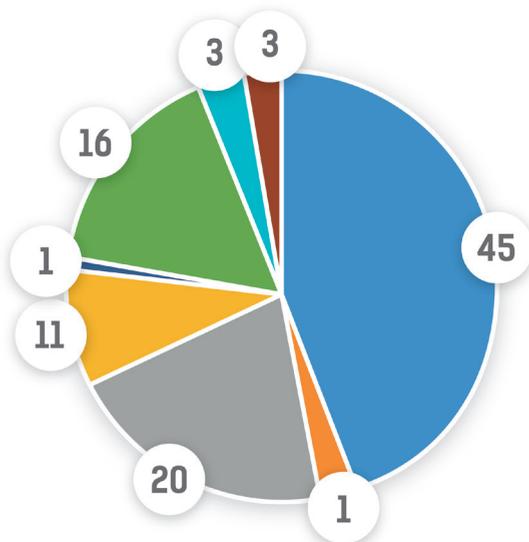
Segunda fase de la investigación (caracterización de residuos sólidos)

La segunda fase de la investigación corresponde al análisis de los datos obtenidos para la caracterización de los residuos sólidos de las oficinas académicas en las facultades de: Ciencias Básicas, Comunicación y Publicidad,

Economía, Derecho, Ingeniería y Educación de la Universidad Santiago de Cali. En esta fase, no se pudo realizar una caracterización de residuos sólidos para la Facultad de Salud, debido a que no se facilitó el ingreso a las oficinas; por tanto, no se obtuvieron muestras de residuos en las oficinas de dicha facultad.

El análisis, del tipo de material, estado, y peso de los residuos sólidos caracterizados en cada una de las oficinas académicas de la universidad colectando el contenido de las canecas, mostró residuos sólidos, tales como: papel, PET, plástico, cartón, orgánico, poliestireno, metal, bolígrafos, libros, digitales, vidrio, bolsas. La proporción de los residuos generados en las oficinas académicas de la universidad según su composición se muestran en la Figura 8 y las cantidades en peso en gramos en la Tabla 2.

Figura 8. Proporción (%) de residuos sólidos encontrados en las oficinas académicas de seis facultades en la Universidad Santiago de Cali. Azul claro: papel; anaranjado: cartón; gris: PET; amarillo: bolsas; azul: poliestireno; verde: plástico; azul oscuro: metal, y café: orgánico.



Fuente: elaboración propia (2019).

Tabla 2. Tipos de materiales encontrados y peso por facultad.

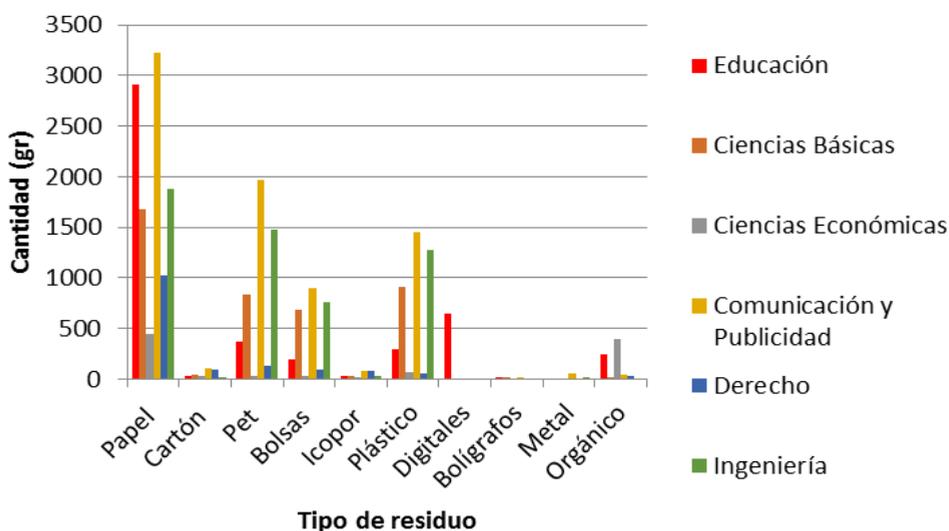
Facultades	Papel (g)	Cartón (g)	PET (g)	Bolsas (g)	Poliestireno (g)	Plástico (g)	Digitales (g)*	Bolígrafo (g)	Metal (g)	Orgánico (g)
Educación	2911,277	25,1	367,95	190,087	30,93	297,911	643	19	0	249,4102
Ciencias Básicas	1679	41	833	686	29	908	0	16	0	16
Ciencias Económicas	448,6372	36,08	25,64	32,0745	13,02	62,971	0	0	0	400,1
Comunicación y Publicidad	3230	100	1967	902	80	1449	0	22	55	41
Derecho	1029,1502	98,48	132,85	94,6485	78,5973	58,007	0	0	0	32,05359
Ingeniería	1883	4	1472	755	36	1276	0	0	12	0
Total general	11181,0644	304,66	4798,44	2659,81	267,547	4051,89	643	57	67	738,5638

Fuente: elaboración propia (2019).

A partir de los datos obtenidos en la figura 8, se puede observar el tipo de material y peso de los residuos sólidos caracterizados en las oficinas académicas de seis facultades de la universidad. Se evidencia la representación porcentual de todos los residuos encontrados en las oficinas seleccionadas para la investigación, y como datos relevantes se tienen: papel (45%), PET (20%), bolsas (11%) y plástico (16%), que representan los residuos sólidos que se desechan en mayor proporción en las oficinas académicas de la universidad. Residuos como el de bolígrafos y metal fueron poco representativos con valores cercanos al cero por ciento mientras que el vidrio no se encontró. Estos datos dejan al descubierto ciertos hábitos de consumo y manejo de los residuos, ya que se encuentran mezclados en una misma caneca. En consecuencia, esta situación lleva a promover la ejecución eficiente de alternativas para aumentar el aprovechamiento de los residuos generados, ya que estos pertenecen a los de mayor demanda en las oficinas académicas de la Universidad, y por tanto pueden ser objeto de una campaña de re-uso de residuos sólidos. José Óscar Jiménez, gerente del Grupo Empresarial de Reciclaje (GER) afirma que para generar ingresos adicionales para las empresas y ahorrar energía, se pueden reciclar los plásticos (Jiménez, Mantilla & Castro, 2014).

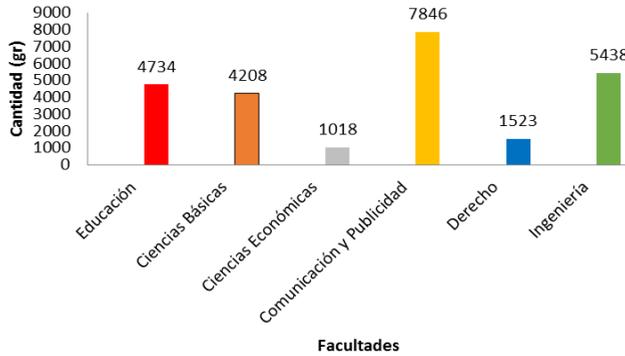
Las oficinas académicas de las facultadas, fueron escogidas en primera medida porque son consideradas como áreas críticas para el manejo de los residuos sólidos, ya que cuentan con una sola caneca cerca para depositar los residuos, siendo ésta una de las razones por las que se evidencia la mezcla de diferentes residuos en cada facultad (figura 10). De acuerdo con los datos obtenidos, se encontró que las facultades donde se genera mayor cantidad de residuos son: Comunicación y Publicidad (7.846 g.), Ingeniería (5.438 g.) y Educación (4.734 g.) (Figura 13). Esta información permite priorizar esfuerzos para un mejor manejo de los residuos sólidos en las oficinas académicas de la universidad.

Figura 9. Tipo y peso de los residuos sólidos generados en las oficinas académicas de seis facultades en la Universidad Santiago de Cali. Icopor: Poliestireno.



Fuente: elaboración propia (2019).

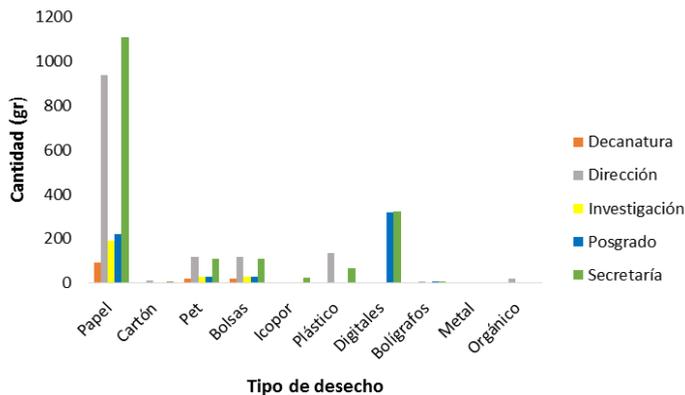
Figura 10. Peso total de los residuos sólidos generados en las oficinas académicas de seis facultades de la Universidad Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia (2019).

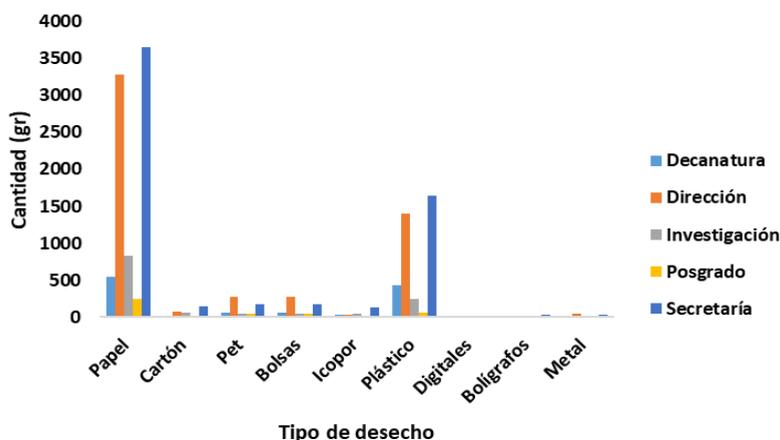
El peso total de los residuos sólidos también fue analizado por año de muestreo (figuras 11 y 12 corresponden a los años 2017 y 2018, respectivamente) y dependencias en las oficinas académicas, para priorizar acciones de manejo tomando en cuenta, por ejemplo, que en las áreas de Secretaría, Dirección y Posgrados es donde se producen más residuos, lo cual es coherente con la figura 9, en la cual se puede observar que entre los residuos generados el de mayor proporción es el papel (45%), que se asocia a las funciones específicas que se realizan en estas oficinas.

Figura 11. Residuos sólidos generados por dependencias en las oficinas académicas de seis facultades de la Universidad Santiago de Cali en el 2017. Icopor: Poliestireno.



Fuente: elaboración propia (2019).

Figura 12. Residuos sólidos generados por dependencia en las oficinas académicas de seis facultades de la Universidad Santiago de Cali en el 2018. Icopor: Poliestireno.



Fuente: elaboración propia (2019).

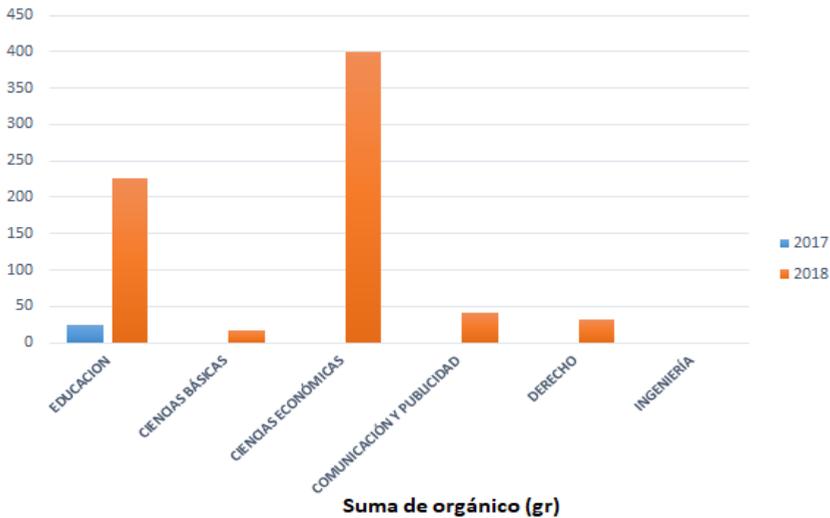
En la figura 13, se puede observar la cantidad de residuos orgánicos encontrados en cada facultad por año. El 2017 refiere a datos de los meses de octubre, noviembre y diciembre; mientras que el 2018 a datos de enero, febrero y marzo. Solamente la Facultad de Educación registró orgánicos en los tres meses del año 2017; mientras que para el año 2018, todas las facultades arrojaron residuos orgánicos en sus canecas. Se evidencia, entonces, que no hay separación de los residuos orgánicos de los inorgánicos por parte de las facultades, en contraste con los resultados de la encuesta realizada a las personas encargadas de las oficinas durante la primera fase de esta investigación.

La situación se hace evidente al revisar la pregunta número dos de la encuesta: ¿separa los residuos orgánicos de los inorgánicos en cada oficina? A esta pregunta el 59,4% de los encuestados respondieron de forma afirmativa.

Por lo anterior, se puede asumir que la gran mayoría de los encuestados sabe que no se deben mezclar los residuos sólidos; sin embargo, con el trabajo de caracterización de estos residuos se demuestra que no se realiza una adecuada separación en la fuente (figura 13).

Teniendo en cuenta, que la Universidad cuenta con puntos ecológicos para realizar la separación de estos residuos, se hace necesario el fortalecimiento de una cultura ambiental orientada al buen manejo de los residuos sólidos en la universidad.

Figura 13. Residuos orgánicos generados en las oficinas académicas de seis facultades de la Universidad Santiago de Cali (2017-2018).



Fuente: elaboración propia (2019).

Al analizar la caracterización de los residuos sólidos, se encuentran ciertas alternativas; entre ellas están: disminuir la producción de residuos, aprovechamiento de materiales reutilizables en beneficio de la comunidad, implementación de proyectos específicos de reciclaje, los cuales se podrían realizar dentro de la universidad en pro de mejorar la situación del manejo de los residuos sólidos.

Tercera fase de la investigación (Cartilla pedagógica)

Para el desarrollo de la última fase de investigación se diseñó una cartilla pedagógica, como herramienta formadora que permitirá que toda la comunidad santiaguina entienda y se apropie de la problemática de los residuos sólidos al interior de la Universidad (Apéndice 3).

Así mismo, esta información será difundida con el propósito de que todos contribuyan a la realización de prácticas adecuadas para la disposición, aprovechamiento y reducción de los residuos sólidos.

En la cartilla se evidencian los resultados de la caracterización de los residuos sólidos generados en seis facultades: Ciencias Básicas, Comunicación y Publicidad, Economía, Derecho, Ingeniería y Educación durante el periodo comprendido entre octubre de 2017 y marzo de 2018. No hay registros de la Facultad de Salud, teniendo en cuenta que no se obtuvo el permiso para el ingreso a las oficinas.

Se incluyeron algunas prácticas que se podrían realizar en las diferentes facultades acerca del aprovechamiento del papel y el plástico, con el material reciclado.

Discusión

Los residuos sólidos pueden generar impactos negativos al ambiente y al ser humano por causa de un manejo inadecuado. Por tal razón, las universidades deben contemplar su manejo en las etapas de generación, recolección y disposición final (Ríos & Echeverri, 2012; Gallardo & Renau, 2013). Para la Universidad Santiago de Cali es la primera vez que se realiza la caracterización de residuos sólidos generados en las oficinas académicas. Además, es el primer estudio a nivel nacional que analiza cantidades de residuos en oficinas académicas de instituciones de educación superior.

La percepción que tienen las personas que laboran en las oficinas arrojó, por un lado contradicciones en cuanto al manejo que debe hacerse de los residuos sólidos, que ella misma genera y por el otro con el comportamiento ético y moral que deben cumplir como ciudadanos. Estudios que han tenido en cuenta la realización de encuestas para conocer la percepción de la comunidad universitaria sobre los residuos sólidos; muestran que en general existe la disposición de llevar a cabo buenas medidas que influyan sobre el reciclaje y la recuperación de desechos (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Al igual que este estudio los otros proyectos han consistido en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos para detallar cómo son y cómo se

manifiestan las actitudes frente al manejo de residuos para así implementar estrategias que permitan fortalecer los sistemas de gestión de residuos sólidos (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Sin embargo, es evidente que en muchas oportunidades la normativa generada para el manejo de residuos no se consolida, no se aplica o sencillamente no se continúan realizando actividades de educación ambiental para fomentar en la comunidad una preocupación por la problemática de los residuos y con ello una interiorización de las actitudes y aptitudes que debe tener un individuo.

El presente estudio, realizado durante seis meses, muestra dos periodos diferenciados en la producción de residuos sólidos. En los tres últimos meses del año 2017 (octubre, noviembre y diciembre), se generó una menor cantidad de residuos sólidos en las oficinas académicas, a diferencia de lo ocurrido durante los meses de enero, febrero y marzo del año 2018. Los resultados del 2017 pudieron verse influenciados por la baja afluencia de personal en las oficinas académicas a partir de la culminación del segundo semestre académico, que cada año está programado para concluir en el mes de noviembre. Otro aspecto que puede ayudar a explicar estos resultados se relaciona con el hecho de que la universidad cierra sus puertas a partir del 15 de diciembre, fecha en la cual solamente ingresa personal administrativo no académico. En general, diciembre es un mes de poca productividad laboral. Según Montalbán (2011), se trata de un periodo de ansiedad, depresión, fiesta y de pasar en familia, lo cual puede influir en la producción de las personas. En cambio, a principios de año, las personas llegan con nuevo semblante, han dejado cosas por hacer del año anterior y, por tanto, buscan renovar su espacio laboral descartando muchos objetos que ya no les sirven.

Comparando los registros obtenidos en el presente trabajo con otros estudios realizados en distintas universidades a nivel nacional (Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, Corporación Universitaria Lasallista, Universidad del Valle, y Universidad Jorge Tadeo Lozano) e internacional (Instituto Tecnológico de Costa Rica, Tabriz University, University of Northern British Columbia, y Universidad Jaume I), se puede evidenciar cómo en todas las universidades, al igual que para la Universidad Santiago de Cali, el papel es el tipo de residuo sólido que más se genera, seguido del plástico, cartón y PET, mientras que el metal registra la menor cantidad (tabla 3). Es evidente que el papel es uno de los insumos necesarios para las distintas

actividades que se realizan en una entidad académica, ya que los temas de estudio son su razón de ser (Escobar, 2014).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos datos (de las universidades citadas) son dados para el total de residuos colectados, mientras que los obtenidos en el presente estudio son solamente para las oficinas académicas de la Universidad Santiago de Cali. Así mismo, hay que tener en cuenta que en general los estudios publicados sobre residuos sólidos en las universidades suelen reportar valores agrupados en grandes categorías de los residuos generados, sin que se pueda hacer un análisis detallado de otros residuos que también pueden generarse en las universidades, como por ejemplo los digitales o los bolígrafos.

Tabla 3. Comparación en la producción de residuos sólidos en algunas universidades a nivel mundial, respecto a lo encontrado en las oficinas académica de la Universidad Santiago de Cali.

Universidad/ tipo residuo (%)	Papel	Cartón	Pet	Bolsas	Poliestireno	Plástico	Digitales	Bolígrafos	Metal	Orgánico	Generación de residuos en varias Universidades
UPBB	15-20	05-8	05-10						2-5		Toda la universidad
CUL	50	21				21			0.2		Toda la universidad
UNIVALLE	26	6.5				15			0.7		Toda la universidad
UJTL		6	3	<1	18	6.4			<1		Toda la universidad
IAU	26		7			9	0			18.7	Toda la universidad
ITC	88					1.6			<1		Toda la universidad
TU	40-45										Toda la universidad
UAM	26		4			8			5	5	Toda la universidad
UNBC	29		5.2			8.1	<1		<1	28.4	Toda la universidad
UJI	30					12.4			3.9	45.8	Toda la universidad
USC	45	1	20	11	1	16	3	<1	<1	3	Oficinas académicas

*UPBB: Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga; CUL: Corporación Universitaria Lasallista; Univalle: Universidad del Valle; UJTL: Universidad Jorge Tadeo Lozano; IAU: Universidad Imam Abdulrahman Bin Faisal; ITC: Instituto Tecnológico de Costa Rica; TU: Tabriz University; UAM: Universidad Autónoma Metropolitana; UNBC: University of Northern British Columbia; UJI: Universidad Jaume I. USC: Universidad Santiago de Cali.

Fuente: Castrillón & Puerta, 2004; Espinosa et al., 2008; Esquivel, Jimenez & Antillón, 2008; Romero, Salas & Jiménez, 2008; Smyth, Fredeen & Booth, 2010; Espinosa, 2011; Castillo & Luzardo, 2013; Suarez & Cardona, 2014; Gallardo et al., 2016; Rayhani, Ashlhashemi & Alizadeh, 2018; Saleem et al., 2018.

La problemática ambiental generada por el incremento de los residuos sólidos se debe, en parte, a la falta de educación y responsabilidad ambiental

para separarlos en la fuente y poder aprovecharlos como materia prima para la fabricación de nuevos productos (Castrillón & Puerta, 2004).

Las investigaciones anteriormente citadas, coinciden en que en las universidades no se tienen buenas prácticas de manejo de los residuos sólidos, por lo cual se requiere de planes como la implementación y actualización de PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos). Así mismo, dan a conocer las cantidades de residuos sólidos que se generan en cada una de las instituciones universitarias y de acuerdo a esta información, llevan a cabo un proceso de separación en la fuente para que estos residuos sean aprovechados con un beneficio económico, y ambiental, para contribuir a la recuperación de los recursos naturales.

Recomiendan, además, que es necesario que toda la comunidad universitaria participe en actividades educativas, campañas, programas de manejo de desechos sólidos, proyectos enfocados a una educación ambiental y cultural y que en estos escenarios se reflejen cambios positivos y eficaces.

Específicamente, Nieto & Medellín (2007), afirman que los totales de residuos colectados pueden ser analizados de mejor forma calculando la producción per cápita de ésta. En este estudio se adaptó la ecuación formulada por estos autores, con el propósito de conocer las cantidades representativas de los residuos generados por facultad en la Universidad Santiago de Cali:

$$PTO = Or/No$$

Donde PTO es la producción total por facultad (gramo/oficina por día),
 Or es el total de residuos por oficina obtenidos durante el estudio,
 No es el número de oficinas en la facultad.

En este sentido, se pudo evidenciar cómo la Facultad de Publicidad y Comunicación seguida de la de Ciencias Básicas, fueron las que mayor cantidad de residuos generaron; por el contrario, Derecho y Ciencias Económicas las que menos lo hicieron. En el caso de la Facultad de Publicidad y Comunicación, la mayor generación de residuos sólidos podría asociarse a su enfoque educativo de comunicación, lo cual requiere grandes cantidades de papel para comunicar y difundir ideas.

Tabla 4. Producción per cápita (PCC) de residuos sólidos por facultad en la Universidad Santiago de Cali.

Tipo de residuo		Papel	Cartón	Pet	Bolsas	Polietileno	Plástico	Digitales	Bolígrafos	Metal	Orgánico
Facultad	Oficinas académicas	Per cápita por oficina (g)									
Educación	15	194	2	28	28	2	20	43	1	0	17
Ciencias Básicas	6	280	7	61	13	5	151	0	3	0	3
Ciencias Económicas	12	37	9	92	21	3	16	0	0	0	100
Comunicación y Publicidad	9	359	11	41	17	9	161	0	2	6	5
Derecho	15	69	12	46	9	47	7	0	0	0	4
Ingeniería	9	209	0	41	13	4	142	0	0	1	0
Salud	Sin datos										

Fuente: elaboración propia (2019).

Finalmente y en perspectiva, para que haya mejoras en el manejo de residuos sólidos, se requiere voluntad por parte de los gobiernos, además de fuertes inversiones para la realización de estudios y el desarrollo de proyectos de educación continua de la ciudadanía en el tema de generar una cultura sobre el aprovechamiento y el reciclaje de los residuos (Sáez & Urdaneta, 2014).

El aumento de la comunidad universitaria año tras año, (la que más aumenta es la población estudiantil), genera un gran consumo de productos y por ende mayor cantidad de residuos los cuales tienen el potencial de impactar el paisaje, los recursos naturales, incrementar la contaminación visual y además generar posibles efectos en la salud humana. El autor concluye que el personal, percibe que no hay procesos de difusión para que se lleven a cabo técnicas adecuadas para el control de los residuos. En el proceso de análisis se encontró que el plan de gestión de residuos sólidos estaba desactualizado, ya que habían pasado cuatro años desde que se implementó por última vez. Además, se habían realizado obras civiles adicionales dentro del campus que modificaron el entorno generando con ello nuevos tipos de residuos sólidos.

En este sentido, Bernache et al. (1998) citados por Luja & Saldaña (2014) afirman: “la gestión en el manejo y control de los residuos sólidos es compleja, y genera un gran problema debido a la alta producción de los residuos sólidos urbanos”.

Reciclar es una labor que además de ser importante para la salud del planeta, es una oportunidad de negocio que se ha convertido en estilo de vida para muchas personas en Colombia; sin embargo, no cuenta con el apoyo necesario, para su desarrollo como actividad económica, por parte del gobierno nacional y del sector privado (Corredor, 2012).

Bibliografía

- Abarca, L., Maas, G. & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33 (1), pp. 220-232.
- Abarca, L., Maas, G., & Hogland, W. (2015). Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), pp. 141-168.
- Alcaldía de Santiago de Cali (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Recuperado de: http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/32970/plan_de_gestin_integral_de_residuos_slidos_pgirs/
- Álvarez, A., & Suárez, J. (2006). Tratamiento biológico del lixiviado generado en el relleno sanitario «El Guayabal» de la ciudad San José de Cúcuta. *Ingeniería y Desarrollo*, (20), pp. 95-105.
- Avendaño, E. (2015). *Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero*. Trabajo de pregrado (Ingeniería Ambiental). Bogotá, D.C.: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Carrera, C. (2014). *Gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilte-Cajamarca*. Trabajo de pregrado (Ingeniería Civil). Cajamarca-Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.

- Castillo, L. & Luzardo, M. (2013). Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. *Revista Facultad de Ingeniería, UPTC*, 22(34), pp. 71-84.
- Castrillón, Q. O & Puerta, E. S. (2004). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. *Revista Lasallista de Investigación*. 1 (1), pp. 15-21.
- Corredor, M. (2012). El sector reciclaje en Bogotá y su región: oportunidades para los negocios inclusivos. Bogotá, D.C.: FUNDES. Recuperado de: http://asociacionrecicladoresbogota.org/wp-content/uploads/2012/04/El_sector_reciclaje_en_Bogota_y.pdf
- Escobar, B. (2014). *Percepción del manejo de residuos sólidos en la comunidad de la Pontificia Universidad Javeriana - 2014*. Trabajo de pregrado (Ecología). Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- Espinosa, R. M., Turpin, S., Polanco, G., De la Torre, A., Delfín, I & Raygoza, I. (2008). Integral urban solid waste management program in a Mexican university. *Waste Management*, 28, S27-S32.
- Espinosa, O. (2011). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS para la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*. Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- Esquivel, L., Jiménez, J., & Antillón, J. (2008). Manejo de desechos en universidades. Estudio de caso: Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 21(3), 33-41.
- Gallardo, A. & Renau, M. (2013). La determinación de la generación y composición de residuos como herramienta esencial para mejorar el Plan de Gestión de Residuos de la Universidad Tabriz.
- Gallardo, A., Edo-Alcón, N., Carlos, M., & Renau, M. (2016). The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university. *Waste management*, 53, 3-11.
- Guevara, C. (2017). Entrevista personal. Universidad Santiago de Cali.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 6ª ed. México, D.F.: McGraw Hill Interamericana.

- Izquierdo, A. (2014). *Metodología para el establecimiento de Planes de Gestión eficiente de Residuos en Centros Universitarios*. Madrid: Universidad Jaume I.
- Jaramillo, G. & Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Trabajo de especialización (Gestión Ambiental). Medellín: Universidad de Antioquia.
- Jiménez, O., Mantilla, I. & Castro, K. (2014). Informe sobre la política pública de inclusión de recicladores de oficio en la cadena de reciclaje.
- Lozano, R. (abril de 2008). Decreto 1299. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Luja, V. & Saldaña, C. (2014). *Amor y odio: efectos ambientales, económicos y sociales del turismo*. México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. *Ingeniería*, 10(1), pp. 59-68.
- Mejía, P., Zapata, J., Bohórquez, D. & Amórtegui, J. (2017). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la plaza de mercado Veinte de Julio. *Ingeciencia*, 2(1), pp. 23-37.
- Ministerio de Vivienda (2015). Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).
- Montalbán, B. (2011). Inteligencia emocional y productividad. Recuperado de: <https://inteligenciaemocionalyproductividad.com/2011/12/03/la-epoca-navidena-afecta-las-emociones-y-la-productividad/>
- Mosquera, J., Gómez, O. & Méndez, F. (2009). Percepción del impacto del vertedero final de basuras en la salud y en el ambiente físico y social en Cali. *Revista Salud Pública*, 11(4), pp. 549-558.
- Muñoz, K. & Bedoya, A. (2009). El papel de los residuos sólidos en la solución de problemas ambientales. Recuperado de: <http://www.eumed.net/rev/ea/03/mvbo.pdf>
- Nieto, L. & Medellín, P. (2007). Sistema de manejo ambiental de la Universidad de San Luis de Potosí.

- Presidencia de la República de Colombia (06 de agosto de 2002). Decreto 1713.
- Rayhani, R. D., Aslhashemi, A. A., & Alizadeh, H. (2018). Analyzing Recyclable Solid Wastes in Tabriz University of Medical Sciences Campus. *Tasvir-i salamat*, 9(1), 39-45.
- Ríos, J. & Angarita, B. (2019). Percepción de los habitantes de Armenia sobre el estado actual de la gestión de residuos de computadores, periféricos y celulares domiciliarios. En: *Innovación, Inclusión Social y Prospectiva en la gestión Gerencial*. Cali: Universidad Santiago de Cali.
- Ríos, K. & Echeverry, G. (2012). Diagnóstico preliminar, base para la construcción de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 143-150.
- Romero, L., Salas, J & Jiménez, J. (2008). Manejo de desechos en universidades. Estudio de caso: Instituto Tecnológico de Costa Rica Tecnología en *Marcha*, Vol. 21, N.º 3, Julio-septiembre 2008, pp. 33-41.
- Rodríguez, H. (2012). Gestión integral de residuos sólidos. Bogotá, D.C.: Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de: <http://digitk.areandina.edu.co/repositorio/bitstream/123456789/518/1/Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf>
- Rojas, V. & López, O. (2016). Elaboración del Plan de Gestión Ambiental para el comedor comunitario Providencia Alta de la localidad de Rafael Uribe Uribe-Bogotá. Bogotá, D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR-. Recuperado de: <http://sie.car.gov.co/handle/11349/4002>
- Ruiz, M. (2017). Contexto y evolución del plan de manejo integral de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2), pp. 337-346.
- Romero, L., Salas, J. & Jiménez, J. (2008). Manejo de desechos de Universidades. Estudio de caso: Instituto tecnológico de Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 21(3), pp. 33-41.
- Sáez, A. & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), pp. 121-135.
- Saleem, M., Blaisi, N. I., Alshamrani, O. S. D., & Al-Barjis, A. (2018). Fundamental investigation of solid waste generation and disposal behaviour in higher

education institute in the Kingdom of Saudi Arabia. *Indoor and Built Environment*, 1420326X18804853.

Smyth, D, Fredeen, A. & Booth, A. (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. *Resources, Conservation and Recycling* (54), pp. 1007-1016.

Suarez, S. & Cardona, S. (2014). Diagnóstico ambiental de la Universidad del Valle. Informe Técnico Ambiental.

Universidad Santiago de Cali (USC). 2012. Manual para la gestión integral de los residuos comunes y peligrosos.

Vargas, O., Alvarado, E., López, C. & Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. Caso de estudio. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), pp. 83-91.

Unidad de Planeación Minero Energética (2013). Normatividad Ambiental y Sanitaria. Recuperado de: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm

Zhuang, Y., Wu, S., Wang, Y, Wu, W. & Chen, Y. (2008). Source separation of household waste: A case study in China. *Journal of Waste Management*, 28(10), pp. 2022-2030.