



**FORMATO DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO – OPCIÓN INVESTIGACIÓN-  
MONOGRAFIA**

**IDENTIFICACIÓN**

|   |  |
|---|--|
| Nombre(s) estudiante(s):                              | 1. Emily Alejandra Parra Rocha                 |
| Correo(s) electrónico(s):                             | 1. ealejandraparra@ucundimarca.edu.co          |
| Fecha de presentación al Comité de Trabajos de Grado: | Día: <u>18</u> Mes: <u>07</u> Año: <u>2020</u> |
| Nombre director:                                      | Jhon Jairo Castañeda Fandiño                   |
| Nombre codirector (opcional):                         |  |
| Grupo de investigación:                               |  |
| Línea de investigación:                               |  |

**TÍTULO**

**Análisis de metodologías en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas una Revisión sistemática.**

**RESUMEN**

En la actualidad las Instituciones Educativas presentan problemáticas ocasionadas por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, tales como la mezcla e incorrecta disposición final de estos en su mayoría en rellenos sanitarios (lo que causa proliferación de insectos, generación de lixiviados, contaminación de fuentes hídricas, contaminación del suelo y contaminación del aire), a pesar de que las Instituciones Educativas desarrollan programas ambientales escolares (PRAE) y Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) son ineficientes en la implementación de los métodos para el manejo de los residuos sólidos. Por lo cual se presenta un trabajo de revisión sistemática de las metodologías implementadas para el manejo de los residuos sólidos que se generan en las Instituciones Educativas Internacionales y nacionales. En el cual se realizó una consulta de la información, luego se caracterizó los métodos y herramientas en el manejo de residuos sólidos y por último se determinó los métodos y herramientas eficientes para garantizar mayor efectividad en el aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos, disminuyendo así los impactos ambientales negativos que se producen y así fortalecer un manejo adecuado de los residuos generados en las Instituciones Educativas.

La metodología más eficiente es el Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) ya que permite evaluar las dimensiones de educación, compromiso, operativa, política y gestión en el manejo de los



residuos sólidos lo cual permite tener un soporte en la toma de decisiones, mejora continua y aplicación de nuevas estrategias en el manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas.

**Palabras claves:** Instituciones Educativas, Metodologías, Residuos sólidos, Revisión sistemática.

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas se convierten en actores importantes en la generación de residuos sólidos, el sistema escolar se puede calificar como un agente para operaciones en toda la escala del reciclaje y un factor de peso dentro de las acciones de la comunidad. Es por esto que en el mundo se han implementado programas de GIRS (Gestión Institucional de Residuos Sólidos) en instituciones educativas como es el Waste Wise Schools en Australia, el programa ambiental escolar implementado en Egipto y el WMP en los cuales arrojan como resultado un cambio exitoso en la generación y disposición final de residuos; En Bogotá se han desarrollado programas ambientales escolares (PRAE) con el fin de implementarlos como estrategia central para la inclusión de la dimensión ambiental en las instituciones educativas. (Romero, 2017)

Actualmente, en Colombia se generan aproximadamente 11,6 millones de toneladas de residuos sólidos al año. De estos, cerca de 40% podrían aprovecharse, pero según la Misión de Crecimiento Verde del Departamento Nacional de Planeación (DNP), solamente se recicla alrededor de 17%. Además, las autoridades estiman que, si el consumo de los colombianos se mantiene al ritmo vigente, la generación de residuos aumentará 20% en los próximos 10 años. (República, 2019)

El inadecuado manejo de los residuos sólidos contribuye a la contaminación de las fuentes hídricas, de los suelos, al deterioro del paisaje natural. Para lograr el manejo de los residuos de una forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la implementación de una Gestión Integral de Residuos Sólidos, que comprende las etapas de reducción en el origen, aprovechamiento, tratamiento, transformación y disposición final controlada. (Suarez, 2000)

En el país no es común que la gestión municipal involucre los elementos anteriores y aunque se cuenta con el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, la información primaria del sector, así como los datos



suministrados por las empresas públicas municipales y autoridades ambientales son limitados y se forman de manera heterogénea, lo cual no permite efectuar un análisis estadístico apropiado. (Suarez, 2000)

Con base en documentación y artículos relacionados en el manejo de los residuos sólidos generados en Instituciones Educativas Internacionales y nacionales, se realizó una revisión sistemática de los métodos y herramientas implementados en el manejo de los residuos sólidos con el fin de categorizarlos y posteriormente analizar su eficiencia.

El manejo adecuado de los residuos sólidos contribuye con la solución a problemáticas ambientales que se presentan en las Instituciones Educativas, el cual pretende establecer metodologías enfocadas en un manejo eficiente desde su generación, recolección, aprovechamiento, transformación y disposición final de los residuos sólidos que se generan en el desarrollo de las actividades académicas en las Instituciones Educativas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática principal es que en las Instituciones Educativas actualmente no realizan un manejo eficiente de los residuos sólidos que se generan en las actividades académicas, a pesar que son espacios de aprendizaje donde se puede fomentar mecanismos de educación ambiental, gestión técnica y administrativa que permiten mejorar en cuanto al manejo adecuado de residuos sólidos. Debido a la falta de cultura en las comunidades estudiantiles e implementación de metodologías eficientes. Por tanto se presenta mezcla de residuos orgánicos con residuos ordinarios y aprovechables, por ausencia de puntos de recolección y separación de residuos sólidos en la fuente, lo cual incrementa la cantidad de residuos sólidos gestionados por las empresas de Aseo generando así impactos ambientales a nivel regional debido a que actualmente se conciben para la recolección una cantidad desmedida de estos, residuos sólidos que se disponen en rellenos sanitarios generando una serie de impactos tales como generación de malos olores y lixiviados, propagación de plagas, contaminación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas, afectación de suelos y deterioro de la calidad del aire. ¿Qué manejo se le debe dar a los residuos generados en las instituciones educativas?

## **JUSTIFICACIÓN**



Un Programa de Residuos Sólidos eficiente permite contribuir con la reducción de los residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios, mediante los procesos de caracterización, separación y disposición final adecuada de los residuos sólidos para su posterior aprovechamiento y valorización de estos, de esta manera se generan beneficios a nivel ambiental mediante la reducción de impactos negativos en las fuentes hídricas, en el suelo y en el ambiente. A nivel social con la conservación del paisaje y prevención de enfermedades ocasionadas por propagación de vectores.

De esta manera se potencializa el reúso, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, fundamentada en el marco de la responsabilidad social y ambiental, en todos los niveles, pues la planeación, implementación, fases de operación, control, seguimiento, capacitación y mejora continua de los mismos, contribuye a la minimización de impactos. Además de la importancia en la prevención de la contaminación, el aplicar estos planes de gestión, permite a las organizaciones o instituciones, mejorar sus procesos, cumplir con más facilidad la normatividad existente y vigente en torno a este tema, demostrar el compromiso socio - ambiental obteniendo reconocimiento institucional. (Espinosa, 2011).

Ademas de crear cultura y conciencia en las Instituciones Educativas se propicia espacios de conocimiento lo cual permite el desarrollo de habilidades de los estudiantes de esta manera se modifican acciones que afecten directamente o indirectamente el medio ambiente en la ejecución de las actividades escolares.

## OBJETIVOS

### *Objetivo general*

- Analizar las metodologías en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas una Revisión sistemática.

### *Objetivos específicos*

- Realizar un estado del arte de los diferentes métodos y herramientas utilizados a nivel Internacional y nacional para el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.
- Determinar los métodos y herramientas eficientes en el manejo de los residuos sólidos.

## MARCO REFERENCIAL

### Marco teórico



El presente marco teórico se basa en conocimiento de estudios y literatura existente semejantes a esta investigación; se tomaron como referencia metodologías y objetivos similares que sirven de soporte y apoyo en el desarrollo de la monografía. Son investigaciones que se realizaron en Instituciones educativas internacionales y nacionales en donde se evalúa el manejo de residuos sólidos.

La literatura consultada para el trabajo de investigación se clasifica en:

### **1. La identificación de la problemática de la generación de residuos sólidos en Instituciones Educativas.**

#### Manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas

En la actualidad el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, agua y suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos en el medio ambiente. El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar un manejo adecuado de la basura, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo.

La adecuación de las Normas Mexicanas de residuos sólidos municipales permite realizar un estudio de generación de residuos sólidos en el CONALEP No 145, localizado en el Municipio de Santiago Huajolotitlán, Oaxaca. El estudio considera una muestra representativa de la generación de toda la población institucional. El método de cuarteo permite, realizar el cálculo correcto del peso volumétrico “in situ”, obtener un estudio de la composición física, así como realizar la selección y cuantificación del tipo de residuo generado. Lo último, es de gran ayuda, para el cálculo de la cantidad y el tipo de contenedor a implementar, para lograr una adecuada canalización de residuos sólidos para su tratamiento o disposición en centros de acopio y/o reciclaje, o como última opción en un relleno sanitario. (Quintero, y otros, 2011)

“MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS” una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos



09 años.

La presente revisión sistemática tiene como objetivo analizar los estudios teóricos y empíricos acerca del manejo de residuos sólidos en los últimos 09 años. Para consultar los artículos científicos se utilizaron los buscadores como Google académico, Repositorio de Upn, Redib, Redalyc, Scielo, en el idioma español, inglés y portugués, clasificando la información según criterios relacionados a tema de manejo de residuos sólidos, que van acorde con la pregunta de investigación ¿Qué se conoce acerca del manejo de residuos sólidos los últimos nueve años? Se logró identificar en la primera búsqueda 223860 artículos de investigación científica entre los cuales existen tesis, revistas. De esta primera búsqueda se seleccionaron 19 artículos científicos, teniendo en cuenta que tenían más similitud al tema planteado para la investigación.

Podemos concluir mencionado que los documentos revisados tienen como resultado la gestión de residuos sólidos, contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y generando conciencia social en el tema de cómo debe ser el manejo de residuos para tener mejor calidad de vida en la población. (Becerra, 2020)

Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos.

Este trabajo de grado en modalidad asistencia de proyecto social de desarrollo, tuvo como objetivo conocer la situación actual de la gestión de los residuos sólidos en instituciones educativas (IE) de Manizales con el fin de promover el consumo sostenible y la separación en la fuente de los estudiantes de las IE. El instrumento para la caracterización se adaptó de la línea base de la resolución 0754 del 2014 en planes de gestión integral de residuos sólidos; para realizar el diagnóstico se seleccionaron 30 instituciones educativas de régimen público y privado a las cuales se caracterizaron sus procesos en gestión de residuos sólidos ordinarios, teniendo en cuenta el consumo en las cafeterías, restaurantes, refrigerios, actividades lúdicas, campañas ambientales, grupos ecológicos; se incluyó la descripción de puntos limpios, implementos de aseo, personal capacitado, transporte interno y almacenamiento temporal, así como la entrega al prestador de servicio de aseo EMAS.

Se concluye que, para mejorar una gestión integral de los residuos basada en el consumo responsable y la separación en la fuente en las IE, es necesario el apoyo de las universidades y grupos ambientales



que promuevan los conocimientos a los estudiantes y a la comunidad educativa de la ciudad de Manizales. (Aguirre, 2017)

## **2. Estudios relacionados en las metodologías implementadas en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.**

Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí.

Teniendo en cuenta que la mayor parte de los residuos sólidos que se producen en las instituciones educativas, son residuos inorgánicos con este trabajo de investigación pretendo aportar estrategias pedagógicas, para que se lleve a cabo un mejor manejo de estos, y así reducir los impactos ambientales, negativos que se producen, fortaleciendo el buen manejo de este tipo de residuos en la institución educativa Esteban Ochoa del municipio de Itagüí. Con la implementación de este proyecto se busca minimizar el impacto ambiental que se produce cuando le damos mal manejo a los residuos que generamos día a día, tal problemática fue detectada con la observación directa del inadecuado manejo que se les da a los residuos sólidos que producen en la comunidad educativa, con la realización de encuesta a los estudiantes del grado sexto los cuales fueron seleccionados como población objeto y a 20 docentes de la institución. El resultado destacado del proceso fue mayor comprensión del funcionamiento de la institución educativa, las posibilidades y limitaciones para el manejo de los residuos sólidos, y el desarrollo de alternativas educativas para iniciar un proceso de promoción y formación ambiental a través de la construcción de una guía para este fin. (Palacios, 2015)

Estado del Arte sobre gestión de residuos sólidos en instituciones de educación superior: una revisión de literatura

El objetivo del presente trabajo fue llevar a cabo un análisis bibliométrico y sistémico que realizó la investigación de los conocimientos necesarios con miras a su orientación en investigaciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos en instituciones de educación superior (IES). Esta



investigación se clasifica en bibliográfica, cualitativa, descriptiva y exploratoria. Si usa el método ProKnow-C y la herramienta de selección de datos EndNote en las bases de datos Web of Science, SCOPUS y Science Direct durante el mes de marzo de 2014. Hubo 118 artículos y después de hacer la selección, la alfombra bibliográfica contiene 19 artículos, de los cuales 14 están relacionados con el tema. Se descubrió que la revista más relevante era Conservación y reciclaje de recursos; el autor que más se destacó fue Armijo de Vega, con cuatro artículos del año 2013; Las palabras clave utilizadas se adaptaron al tema. (Rodrigues, Oliveira, & Stiirmer, 2015)

#### Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias.

La presente investigación se basó en una revisión bibliográfica para la estructuración del estado del arte y un análisis de estudios de casos respecto al tema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en instituciones educativas. El estado del arte está fundamentado en tres bases de datos principalmente: Web of Knowledge, Scopus y Science Direct, donde combinando palabras claves relacionadas con la GIRS en instituciones educativas y luego de un análisis global de resultados se puede determinar que por lo general los países en vía de desarrollo tienen una deficiente legislación, así como regímenes de regulación ineficaces para cubrir la mayoría de los problemas de GIRS. Para fomentar la creación de iniciativas y prácticas exitosas, el sistema educativo tiene que convertirse en proactivo y desarrollar una serie de programas adecuados para los estudiantes de todos los niveles, docentes y personal administrativo. En esta investigación se revisan modelos de GIRS en colegios de diferentes países e identifican las tendencias de la GIRS dentro de instituciones educativas. (Choles V. , 2013)

#### **Marco conceptual**

Aprovechamiento: Proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con generación de energía, el Compostaje, entre otros. (Guía Técnica Colombia, 2013)





Disposición final: como el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos de forma definitiva, especialmente aquellos no aprovechables, en sitios especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente, este proceso se realiza de tal manera que se disminuyan los diferentes impactos de salud, ambientales y socioeconómicos, generados por el desarrollo de la actividad en cuestión. (Mora, Lozano, & Jaramillo, 2015)

Estado del arte: El estado del arte es una categoría central y deductiva que se aborda y se propone como estrategia metodológica para el análisis crítico de las dimensiones política, epistemológica y pedagógica de la producción investigativa en evaluación del aprendizaje. (Guevara, 2016)

Residuo sólido: Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales. (Minambiente, 2016)

Revisión sistemática: Una revisión sistemática (RS), es un artículo de «síntesis de la evidencia disponible», en el que se realiza una revisión de aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios primarios, con el objetivo de resumir la información existente respecto de un tema en particular. Los investigadores luego de recolectar los artículos de interés; los analizan, y comparan la evidencia que aportan con la de otros similares. Las razones que justifican la realización de una RS son: cuando existe incertidumbre en relación al efecto de una intervención debido a que existe evidencia contrapuesta respecto de su real utilidad; cuando se desea conocer el tamaño del efecto de una intervención; y, cuando se desea analizar el comportamiento de una intervención en subgrupos de sujetos. (Manterola, Astudillo, Arias, & Claros, 2013)



**Diseño:** Documento de revisión sistemática de métodos y herramientas en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.

**Estrategia de búsqueda:** Para la realización del documento, se inició con una consulta bibliográfica en mayo de 2020, proveniente de las siguientes fuentes: Science Direct, Scopus, google académico y documentos publicados en las páginas oficiales de Universidades a nivel Internacional y nacional. Se buscaron artículos originales publicados en los últimos 10 años (desde el 2010 hasta la fecha) con el termino de "manejo de residuos sólidos en instituciones educativas".

**Selección de información:** La información se seleccionó de acuerdo al tema principal de investigación manejo de residuos sólidos en instituciones educativas, estudios e investigaciones científicas en diferentes países del mundo. De 42 artículos científicos, se seleccionaron 30 artículos restringidos por el año de publicación. Los cuales se clasificaron en artículos relacionados al Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos (PGIRS) y a los estudios relacionados con estrategias, índices, diagnósticos y diseños en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.

**Evaluación de información:** Una vez realizada la búsqueda de información, se realizó una matriz empleando Microsoft Excel para la sistematización de la información de manera que pueda ser analizada, en la cual se identifica que se hizo, donde, como, resultados, conclusiones y palabras claves.

**Análisis de la información destacada:** Luego se realizó una caracterización de los diferentes métodos y herramientas que permitan determinar el manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas, en la cual se identificó la acción y el beneficio. Para la presentación de las metodologías más eficientes en cuanto a la generación, separación y selección, recolección y transporte, tratamiento y por ultimo disposición final.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



En la Tabla 1 se relacionan las referencias consultadas para la obtención de los resultados de la monografía, los cuales se clasificaron según el tema principal de investigación (manejo de residuos sólidos en Instituciones).

Tabla 1

*Referencias- Artículos Científicos sobre Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)*

| Referencia  | Tema   | Institución Educativa   |
|---|--|---|
| Cárdenas D., (2017). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media. Bogotá: repository.unimilitar. Recuperado de <a href="https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16379/HernandezCardenasDianaCarolina2017%20%20.pdf;jsessionid=8A7B911CE2AAB9D83C0A90C664260A04?sequence=1">https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16379/HernandezCardenasDianaCarolina2017%20%20.pdf;jsessionid=8A7B911CE2AAB9D83C0A90C664260A04?sequence=1</a>         | Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media.  | Institución Educativa Liceo San Rafael.   |
| Carmona A., Valencia M., (2019). Estrategias para la gestión integral de residuos sólidos en Instituciones Educativas de Manizales, a partir del análisis de la línea base del programa Seres. Caldas: repositorio. Recuperado de <a href="http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2614/Alejandra%20Maria%20Carmona%20Hernandez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2614/Alejandra%20Maria%20Carmona%20Hernandez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> | Estrategias para la gestión integral de residuos sólidos en Instituciones Educativas de Manizales, a partir del análisis de la línea base del programa Seres.  | Institución de educación superior; Universidad Católica de Manizales-UCM.   |
| Correa N., Bautista K., (2015). Actualización y extensión del plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS - en las sedes en Bogotá D.C. de la universidad Santo Tomás y evaluación de riesgos ambientales en las sedes Aquinate, Vuad, DR. angélico y consultorio jurídico. Bogotá: Universidad Santo Tomas. Recuperado de <a href="https://repository.usta.edu.co/handle/11634/2918">https://repository.usta.edu.co/handle/11634/2918</a> .   | Actualización y extensión del plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS - en las sedes en Bogotá D.C. de la universidad Santo Tomás y evaluación de riesgos ambientales en las sedes Aquinate, Vuad, DR. angélico y consultorio jurídico. | Institución de educación superior; Universidad Santo Tomás y sedes Aquinate, Vuad, Dr. Angélico y consultorio jurídico.           |
| Fagnani, E., Guimar J., (2017). Plan de gestión de residuos para instituciones de educación superior en países en desarrollo: el modelo del ciclo de mejora continua. Brasil: ELSEVIER. Recuperado de <a href="https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production">https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production</a>   | Plan de gestión de residuos para instituciones de educación superior en países en desarrollo: el modelo del ciclo de mejora continua.  | Institución de educación superior; Escuela de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño urbano de la Universidad de Campinas (FEC). |



| Referencia   | Tema   | Institución Educativa   |
|--|--|---|
| Flórez N., Sánchez D., Suarez N., (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la institución educativa Liceo Pradera para fomentar una cultura ambiental y promover la conservación del entorno. Santiago de Cali: Los Libertadores Fundación Universitario. Recuperado de <a href="https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/385">https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/385</a> . | Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) en la institución educativa Liceo Pradera para fomentar una cultura ambiental y promover la conservación del entorno. | Institución educativa Liceo Pradera.                            |
| López A., Domínguez J., (2018). Diseño del manejo integral de residuos sólidos en la institución educativa rural Puerto Claver. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana UPB. Recuperado de <a href="https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3649">https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3649</a>  | Diseño del manejo integral de residuos sólidos en la institución educativa rural Puerto Claver.  | Institución Educativa Rural Puerto Claver.                      |
| Martínez M., (2016). Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <a href="https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15910">https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/15910</a>   | Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá.   | Institución Educativa Distrital Colegio Ofelia Uribe de Acosta. |
| Serna A., Serna L., Escobar N., (2010). Plan de manejo integrado de residuos sólidos en la institución educativa Loma Linda. Itagüí: UNIMINUTO. Recuperado de <a href="https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6144">https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6144</a> .  | Plan de manejo integrado de residuos sólidos en la institución educativa Loma Linda.   | Institución Educativa Loma Linda.                               |
| Simijaca L., Castellanos A., (2017). Formulación de un PGIRS en la institución educativa distrital Luis Vargas tejada ubicada en Bogotá. Bogotá: repository.udistrital. Recuperado de <a href="http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6921/1/PinedaSimijacaLinaMar%C3%ADa2017.pdf">http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6921/1/PinedaSimijacaLinaMar%C3%ADa2017.pdf</a>                            | Formulación de un PGIRS en la institución educativa distrital Luis Vargas tejada ubicada en Bogotá.  | Institución Educativa Distrital Luis Vargas.                    |

**Nota.** Planes de manejo integral de residuos sólidos en Instituciones Educativas a nivel Nacional e Internacional. Fuente: Science Direct, Scopus y google académico.



Tabla 2

*Referencias- Artículos Científicos relacionados con estrategias, índices, diagnósticos y diseños en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.*

| Referencia  | Tema  | Institución Educativa  |
|---|---|--|
| Aguirre D., (2017). Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos. Manizales: UCM Biblioteca. Recuperado de <a href="http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2039">http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2039</a>  | Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos. | Instituciones Educativas de Manizales.   |
| Cabañas E., Díaz M., (2018). Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas. Chachapoyas – Perú: UNTRM. Recuperado de <a href="http://181.176.222.66/handle/UNTRM/1510">http://181.176.222.66/handle/UNTRM/1510</a>  | Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas.  | Instituciones educativas San Juan de la Libertad, Virgen Asunta y Seminario Jesús María. |
| Cabrejo A., (2018). Educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos. Bucaramanga: repository.usta.edu.co. Recuperado de <a href="https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16121/2018angelacabrejo.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16121/2018angelacabrejo.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>  | Educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos.   | SENA-Bogotá.   |
| Caldera Y., (2016). Manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario. Venezuela: Universidad del Zulia. Recuperado de <a href="https://www.researchgate.net/profile/Yaxcelys_Caldera/publication/328744847_Manejo_integral_de_los_residuos_solidos_en_un_nucleo_universitario/links/5be075f4a6fdcc3a8dc159bf/Manejo-integral-de-los-residuos-solidos-en-un-nucleo-universitario.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Yaxcelys_Caldera/publication/328744847_Manejo_integral_de_los_residuos_solidos_en_un_nucleo_universitario/links/5be075f4a6fdcc3a8dc159bf/Manejo-integral-de-los-residuos-solidos-en-un-nucleo-universitario.pdf</a> | Manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario.   | Universidad del Zulia (LUZCOL), ubicado en Cabimas estado Zulia.                         |
| Carmona A., Valencia M., (2019). Estrategias para la gestión integral de residuos sólidos en Instituciones Educativas de Manizales, a partir del análisis de la línea base del programa Seres. Caldas: repositorio. Recuperado de <a href="http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2614/Alejandra%20Maria%20Carmona%20Hern%c3%a1ndez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2614/Alejandra%20Maria%20Carmona%20Hern%c3%a1ndez.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>   | Estrategias para la gestión integral de residuos sólidos en Instituciones Educativas de Manizales, a partir del análisis de la línea base del programa seres.                   | Instituciones Educativas de Manizales.   |



Chaguala E., (2017). Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Los Libertadores. Los Libertadores Fundación Universitaria. Recuperado de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1492>

Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Los Libertadores

Los Libertadores Fundación Universitaria.

Choles V., (2013). Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias. Bogotá: repository.javeriana. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11115>

Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias.

Instituciones Educativas básica y media: Colegio San Gregorio Hernández, Colegio Ofelia Uribe de Acosta y Colegio San Bartolomé.

Choque J., (2019). Caracterización de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Huata – Puno. Perú: Repositorio Institucional. Recuperado de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/4543>

Caracterización de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Huata – Puno.

Instituciones Educativas del municipio de Huata.

Córdoba D., (2016). Proyecto de aula que contribuya a la intervención de la problemática ambiental en el manejo de residuos sólidos mediada por procesos tecnológicos en el grado 7 de la I.E Padre Roberto Arroyave Vélez. Repositorio Institucional; Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57588>

Proyecto de aula que contribuya a la intervención de la problemática ambiental en el manejo de residuos sólidos mediada por procesos tecnológicos en el grado 7 de la I.E Padre Roberto Arroyave Vélez.

Institución Educativa básica y media; Padre Roberto Arroyave Vélez

García H., Toyo L., Acosta Y., Rodríguez L., Zauahre M., (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. Venezuela: Multiciencias. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/904/90432809002.pdf>

Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria.

Institución de educación superior; Universidad del Zulia (LUZ).

Guerra K., Sánchez R., (2016). Plan de manejo de residuos sólidos del Colegio Avante. Repositorio institucional: Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2252>

Plan de manejo de residuos sólidos del Colegio Avante.

Instituciones Educativas básica y media; Colegio Particular AVANTE.

Jayaprakash J., Jagadeesan H., (2019) Sustainable Waste Management in Higher Education Institutions –A Case study in AC tech Anna university Chennai, India. India: Springer. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-13-7260-5>

Gestión sostenible de residuos en educación superior Instituciones: un estudio de caso en AC Tech, Universidad Anna, Chennai, India.

Institución de educación superior; Universidad Anna-Institución AC Tech y Chennai, India.



Marín J., (2014). El análisis de datos en el marco de un proyecto ambiental de manejo de residuos sólidos. Bogotá: Repositorio institucional. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54094>

El análisis de datos en el marco de un proyecto ambiental de manejo de residuos sólidos.

Instituciones Educativas básica y media: Colegio CED Bosco II.

Montes K., Echeverri G., (2012). Diagnóstico preliminar, base para la construcción de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos. Cartagena: Redalyc. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169424101012.pdf>

Diagnóstico preliminar, base para la construcción de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

Institución de educación superior; Universidad de San Buenaventura.

Moreira, R., Malheiros, T., Alfaro, J., Cetrulo, T., Ávila L., (2018). Índice de gestión de residuos sólidos para la educación superior brasileña Instituciones. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1830566X>

Índice de gestión de residuos sólidos para la educación superior brasileña Instituciones.

Universidad de São Paulo - Campus de São Carlos (USP-SC)- Brasil, oeste de la Universidad Estatal de Paraná (UNIOESTE)- Brasil, Universidad de Santa María (UFSM)- Brasil y Universidad de Michigan- Estados Unidos.

Núñez L., Aquino D., Quispe D., (2016). Influencia del programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos en el aprendizaje de los estudiantes del sexto grado de una institución educativa pública. Perú: Revistas usat. Recuperado de <http://revistas.usat.edu.pe/index.php/cietna/article/view/48/534>

Influencia del programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos en el aprendizaje de los estudiantes del sexto grado de una institución educativa pública.

Institución educativa pública.

Ortega M., Méndez S., García D., Choles V., Preciado C., Torres C., (2013). Promoción de la gestión responsable de residuos como estrategia de educación ambiental en ingeniería. Cartagena. Recuperado de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49514987/273-803-1-PB.pdf?1476143884=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DPromocion\\_De\\_La\\_Gestion\\_Responsable\\_De\\_R.pdf&Expires=1594853263&Signature=GOa8ibFV0ABSFxD8FiY9jJnMYZ-oG2sfpxkXQ4Os2KifZLpdmOwrDVWJxkDSS2-PtdHqMm~GS5JKfdGQjsgCCeiMfCypgTKHe9BzobE6eAbsnwfWPHEOV3A71meDFcu9hXqjQKznDtW6XmucjkhWCEIz7acV8A4nOK960oCo583knzli5TVQqJde~smtj3hzH1xwV6c8wYDZkUjIn0d1ngE1I8Niv5LYfi1X6fBy~V02R~xxQ7pccudrx5TOqHKvx2B4BUAgn8fGnOUXwQHpNIYPZyyZfrt0bd8H5yspiTvcugueKuldYPCgggd8a0R9FmHtOuDbHyolpbNOL1RCjg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49514987/273-803-1-PB.pdf?1476143884=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3DPromocion_De_La_Gestion_Responsable_De_R.pdf&Expires=1594853263&Signature=GOa8ibFV0ABSFxD8FiY9jJnMYZ-oG2sfpxkXQ4Os2KifZLpdmOwrDVWJxkDSS2-PtdHqMm~GS5JKfdGQjsgCCeiMfCypgTKHe9BzobE6eAbsnwfWPHEOV3A71meDFcu9hXqjQKznDtW6XmucjkhWCEIz7acV8A4nOK960oCo583knzli5TVQqJde~smtj3hzH1xwV6c8wYDZkUjIn0d1ngE1I8Niv5LYfi1X6fBy~V02R~xxQ7pccudrx5TOqHKvx2B4BUAgn8fGnOUXwQHpNIYPZyyZfrt0bd8H5yspiTvcugueKuldYPCgggd8a0R9FmHtOuDbHyolpbNOL1RCjg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Promoción de la gestión responsable de residuos como estrategia de educación ambiental en ingeniería.

Instituciones Educativas básica y media; Colegios Distrital Ofelia Uribe de Acosta y San Gregorio Hernández.



---

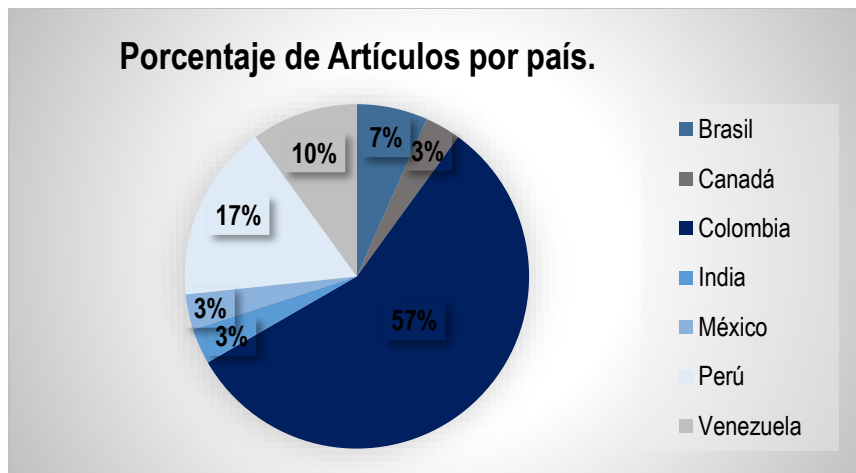
|   |   |   |
|---|---|---|
| Palacios J., (2015). Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí. Medellín- Colombia: Repositorio Institucional. Recuperado de <a href="https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55197">https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55197</a>   | Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí. | Institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí.  |
| Quintero B., Maura M., Teutli L., González A., Jiménez G., César Ruiz A., (2011). Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Municipio de Santiago Huajolotitlán, Oaxaca: Amazonaws.com. Recuperado de <a href="https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34637374/escuelas.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMANEJO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_EN_INSTITUCIO.pdf">https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34637374/escuelas.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMANEJO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_EN_INSTITUCIO.pdf</a> | Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas.   | Institución educativa "CONALEP".  |
| Sáez A., Leal N., Monasterio S., (2014). Residuos sólidos en Instituciones Educativas. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología URBE. Recuperado de <a href="http://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/1495">http://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/1495</a>   | Residuos sólidos en Instituciones Educativas.   | Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia.                      |
| Smyth, D., Fredeen, A., Booth, A., (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. Canadá: Elsevier. Recuperado de <a href="https://www.journals.elsevier.com/resources-conservation-and-recycling">https://www.journals.elsevier.com/resources-conservation-and-recycling</a>   | Reducción de los desechos sólidos en la educación superior: el primer paso hacia la 'ecologización' a campus universitario  | Institución educativa superior; Campus de Prince George del Universidad del Norte de Colombia Británica (UNBC). |
| Vásquez D., Anglada F., Coarite J., Estrada P., Ferraras A., Villa J., (2015). Diseño de un sistema de segregación y educación sobre el reciclaje para los colegios Montessori y Turicará. Perú: Repositorio institucional PIRHUA. Recuperado de <a href="https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2342">https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2342</a>  | Diseño de un sistema de segregación y educación sobre el reciclaje para los colegios Montessori y Turicará.   | Instituciones Educativas básica y media; Colegios Montessori y Turicará.  |

---

**Nota.** Caracterización y manejo de residuos sólidos. Estrategias en la gestión de residuos sólidos en Instituciones Educativas. Fuente: Science Direct, Scopus y google académico.

En el siguiente gráfico se indica el porcentaje de artículos científicos consultados por país, en el cual se identifican los países donde se llevó a cabo los estudios relacionados con el manejo de residuos, esto con el fin de dimensionar las zonas de mayor interés en la eficiencia de la gestión de residuos sólidos en las Instituciones Educativas.





*Grafico 1.* Porcentaje de artículos científicos por país, según los documentos obtenidos de Science Direct, Scopus, google académico y documentos publicados en las páginas oficiales de Universidades a nivel Internacional y nacional. El país que más se encuentra información relacionada al tema de investigación manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas es Colombia con un número de 17 artículos con respecto al total de los 30 artículos tomados como base para el desarrollo de este trabajo de investigación.

### **Estado del arte de los diferentes métodos y herramientas utilizados a nivel Internacional y nacional para el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.**

A continuación, se presentan los resultados relacionados con la identificación de los métodos implementados en el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas nacionales e internacionales.

Tabla 3

*Estado del arte de los diferentes métodos y herramientas para el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas.*

| PAÍS     | CITA-AÑO   | DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN   | BENEFICIO  |
|----------|--|--|--|
| Brasil   | (Moreira R. , Malheiros, Alfaro, Cetrulo, & Ávila, 2018) | <p>Presenta el Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) para instituciones de educación superior (IES).</p> <p>Los objetivos principales son presentar cómo se desarrolló SWaMI, aplicar el Índice en tres unidades diferentes.</p> <p>Versiones en Brasil y una en Estados Unidos, para comparar estadísticamente los resultados y presentar un análisis de estas IES bajo la perspectiva de dimensiones de evaluación SWaMI.</p>  | <p>SWaMI es un indicador que proporciona una evaluación de cómo funcionan los marcos y su dimensión educativa.</p> <p>Los resultados de la implementación del marco en relación con la forma en que inicia la gestión de residuos sólidos es eficiente.</p> <p>SWaMI proporciona a los tomadores de decisiones resultados gráficos que considera la situación del manejo de desechos sólidos de las IES, por lo tanto, permite la creación de una línea de base de datos sobre cómo funciona el sistema actual, señalando las dimensiones que presentan la mayor fragilidad permitiendo realizar evaluaciones comparativas entre edificios, institutos, e incluso entre IES.</p> |
|          | (Fagnani & Guimar, 2017)                                 | <p>Este trabajo discute la implementación de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos basado en el Ciclo de Mejora Continua en instituciones de educación superior en desarrollo países. El método propuesto es más simple que otras técnicas iterativas como la evaluación del ciclo de vida, proporcionando una mayor probabilidad de éxito para gerentes inexpertos, incluso en un escenario de recursos financieros escasez. Los resultados muestran tres escenarios diferentes: antes de la implementación del plan; después de implementar el plan; y después de la campaña de sensibilización sobre minimización de residuos.</p> | <p>El Ciclo de Mejora Continua se presentó como una herramienta útil para la gestión de residuos en instituciones de educación superior de desarrollo países opcionales Simplicidad, implementación de bajo costo y seguridad.</p> <p>La evaluación del desempeño garantiza altos niveles de éxito incluso entre gerentes no calificados con recursos financieros limitados.</p> <p>El WMP basado en el Ciclo de Mejora Continua fue efectivo por su bajo costo.</p>   |
| Canadá   | (Smyth, Fredeen, & Booth, 2010)                          | <p>El objetivo del estudio fue determinar la cantidad y composición de los desechos generados dentro de las áreas operativas clave del campus (Prince George del Universidad del Norte de Colombia Británica (UNBC)) y para proporcionar recomendaciones a la administración universitaria superior sobre estrategias para la minimización de residuos, mayores tasas de reciclaje y compostaje y mejora de la sostenibilidad general del programa de gestión de residuos del campus.</p>  | <p>Comprender las características de los residuos sólidos de una institución, es el primer paso para mejorar la sostenibilidad de un sistema de gestión de residuos. Además, de la caracterización de residuos.</p> <p>Estos estudios pueden servir como fuerza motivadora durante las etapas preliminares de un sostenimiento más amplio iniciativa de habilidad, particularmente dentro del sector de educación superior.</p> <p>El estudio presentado proporciona un ejemplo de las herramientas y métodos que pueden usarse para evaluar la sostenibilidad de una unidad, Sistema de gestión de residuos versátil.</p>   |
| Colombia | (Aguirre, 2017)  | <p>Este trabajo de grado en modalidad asistencia de proyecto social de desarrollo, tuvo como objetivo conocer la situación actual de la gestión de los residuos sólidos en</p>   | <p>Se logró caracterizar 30 IE de Manizales que participaron voluntariamente y permitieron registrar la situación actual para fines educativos.</p>  |

instituciones educativas (IE) de Manizales con el fin de promover el consumo sostenible y la separación en la fuente de los estudiantes de las IE. El instrumento para la caracterización se adaptó de la línea base de la resolución 0754 del 2014 en planes de gestión integral de residuos sólidos; para realizar el diagnóstico se seleccionaron 30 instituciones educativas de régimen público y privado a las cuales se caracterizaron sus procesos en gestión de residuos sólidos ordinarios, teniendo en cuenta el consumo en las cafeterías, restaurantes, refrigerios, actividades lúdicas, campañas ambientales, grupos ecológicos; se incluyó la descripción de puntos limpios, implementos de aseo, personal capacitado, transporte interno y almacenamiento temporal, así como la entrega al prestador de servicio de aseo EMAS.

Se logró agrupar la información de forma ordenada en fichas para cada IE en las cuales se identifican debilidades y fortalezas.

La educación ambiental en la IE por parte de las universidades es clave para lograr el consumo sostenible a través de campañas ambientales, grupos ambientales mejorando la cultura estudiantil.

La integración de docentes, estudiantes, comunidad en general, recuperadores, apoyo de universidades generan un cambio cultural beneficioso dentro de la IE.

(Cabrejo,  
2018)

La investigación sobre la Educación Ambiental en el manejo de residuos sólidos en El Centro de Materiales y Ensayos – SENA, Bogotá, juega un papel fundamental en el fomento de la cultura ambiental para que el manejo de los mismos tenga eco, se convierta en un hábito y, la separación adecuada desde los puntos ecológicos cambie la percepción negativa que hay sobre este aspecto.

La investigación en su primera fase se hizo a partir de observaciones, cuestionarios y revisión documental que llevaron a encontrar el punto de partida para que la Educación Ambiental acompañada de diferentes estrategias deje pautas para el manejo integral de los residuos sólidos en el contexto de la comunidad.

El análisis de los conocimientos y comportamientos sobre educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en el Centro de Materiales y Ensayos – SENA, Bogotá, utilizando los elementos de recolección de información presentados en el desarrollo del presente estudio, permitió comprender la situación que se vive en la institución objeto de estudio, conocer la disposición para participar en acciones de mejoramiento y avanzar en la formación de la cultura y conciencia ambiental en la comunidad.

(Cárdenas D.,  
2017)

La institución educativa Liceo San Rafael presenta un deficiente manejo y disposición de residuos, no existe un plan de manejo y no se identifican de los tipos de residuos. Por lo anterior, se requiere la elaboración de un plan de manejo integral de residuos sólidos, (PGIRS), que involucre a la comunidad educativa y el diseño de instrumentos de divulgación de la información para contribuir a la educación ambiental y mejorar la percepción de los estudiantes respecto a los residuos, su manejo y aprovechamiento. Se realizó una caracterización inicial por medio de registros fotográficos y cuantificación de residuos con el método de cuarteo, se identificaron los problemas relacionados con la producción y disposición de los residuos.

Los residuos reciclables y reutilizables forman parte del casi 50% del total, por lo cual dentro de los programas se enfatiza en el aprovechamiento de los mismos y su adecuada separación. Adicionalmente se elabora una cartilla de divulgación como herramienta para contribuir a la construcción de una cultura de reciclaje en la institución educativa.

(Carmona &  
Valencia,  
2019)

Este trabajo de grado analizó la línea base del programa SERES (El Programa de Separación de Residuos en Instituciones Educativas (I.E) de Manizales) sistematizando la información obtenida en las primeras fases del programa e identificando los factores que limitan la gestión de residuos en las IE diagnosticadas.

El programa SERES se considera una solución viable al problema de gestión de residuos sólidos, pues al tener como base principal la educación y capacitación ambiental en los colegios se proyectan impactos positivos tanto a nivel de la comunidad educativa, como a nivel de ciudad. El logro de los propósitos de fortalecer una cultura ambiental que se evidencie entre otros en el aumento de las cifras de reciclaje,

Adicionalmente, se formuló una guía en la que se plantean alternativas para la solución de las barreras encontradas y se acompañó el proceso liderado por la empresa EMAS para formalizar la vinculación de las IE al proyecto SERES mediante un acuerdo de voluntades.

requieren que el proceso se extienda en el tiempo y se fortalezca con el compromiso de todos los actores involucrados.

(Chaguala E. , 2017) Es un documento que busca de erradicar un problema ambiental a través de la ejecución de un proyecto educativo que tiene como base el diseño y aplicación de una propuesta metodológica en el cuidado del medio ambiente. El planteamiento y desarrollo de este proyecto se fundamenta en la pregunta “¿Cómo el material educativo (cartilla) de manejo de residuos sólidos fortalece la cultura ambiental en la comunidad de la Institución Educativa Los Libertadores? para lo cual el objetivo general es: diseñar una cartilla que permita fortalecer la cultura ambiental en la comunidad educativa de la institución educativa los libertadores. Para cumplir este objetivo se lleva a cabo una investigación de tipo cualitativo y una propuesta como es la construcción de un material educativo (cartilla) la que llevará por nombre “Cultureando vamos mejorando el ambiente”

Las actividades educativas que se establecieron para permitir la gestión integral de residuos sólidos fueron muy productivas ya que se logró que los estudiantes adquieran el sentido de pertenencia por la institución y por el medio ambiente.

Todas las actividades para el cuidado del medio ambiente pueden lograrse mediante la conformación de un grupo de personas, niños, niñas, jóvenes, adultos, que tengan ganas y la disposición para poner su granito de arena y comenzar un cambio al interior de la institución educativa.

Para lograrlo es importante contar con el apoyo de entidades como la CDA, la junta de acción comunal y la de los familiares de los alumnos.

(Choles V. , 2013) La presente investigación se basó en una revisión bibliográfica para la estructuración del estado del arte y un análisis de estudios de casos respecto al tema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en instituciones educativas. El estado del arte está fundamentado en tres bases de datos principalmente: Web of Knowledge, Scopus y Science Direct, donde combinando palabras claves relacionadas con la GIRS en instituciones educativas y luego de un análisis global de resultados se puede determinar que por lo general los países en vía de desarrollo tienen una deficiente legislación, así como regímenes de regulación ineficaces para cubrir la mayoría de los problemas de GIRS. Para fomentar la creación de iniciativas y prácticas exitosas, el sistema educativo tiene que convertirse en proactivo y desarrollar una serie de programas adecuados para los estudiantes de todos los niveles, docentes y personal administrativo.

Analizando los programas ambientales exitosos mundialmente y los Programas Ambientales estudiados en Bogotá se puede concluir que en los colegios de Bogotá los programas ambientales cuentan con una estructura débil. Aunque existe una normatividad que rige la creación de estos, carecen de seguimiento constante.

El colegio Ofelia Uribe de Acosta cuenta con un PRAE que contiene puntos comunes con el Proyecto Ambiental implementado en Turquía. Una buena estrategia para lograr éxito en el colegio Ofelia Uribe sería adaptar la totalidad del programa ECO-SCHOOLS con sus 7 puntos.

Los Programas Ambientales Escolares están fundamentados en la educación ambiental, crear conciencia es un camino seguro para reflejar resultados exitosos, primero en la creación de los programas y segundo en la implementación de los mismos.

(Correa & Bautista, 2013) Se realizó la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS de la universidad, además de la identificación y evaluación de riesgos ambientales para las sedes Aquinate, VUAD, Dr. Angélico y Consultorio jurídico. Teniendo en cuenta el efecto que puede causar en las personas y en el ambiente la generación y el manejo de residuos sólidos en los diferentes sectores de la institución educativa, se verificó el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, identificando la generación de Residuos Reciclables, Orgánicos y Ordinarios, Residuos Peligrosos - RESPEL, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos –RAEE y Residuos de Construcción y Demolición,

La identificación de los escenarios se basó en las actividades académicas, administrativas y operacionales (mantenimiento de la planta física) que se desarrollan de manera específica en cada una de las sedes en estudio, incluyendo que los procesos presentaron similitudes entre dichas sedes, por lo cual los escenarios fueron consolidados en el presente documento, dependiendo los componentes ambientales a evaluar (derrames, emisiones, disposición de residuos y fallas eléctricas).

Fue posible determinar que los escenarios, a nivel general de todas las sedes, con nivel de riesgo Alto o Muy Alto corresponden a fuga de mercurio por ruptura de luminarias,

entre otros, y se identificaron los procesos de almacenamiento, reutilización y/o reciclaje y disposición final, determinando las medidas de gestión que implementa la universidad y las empresas a las cuales se encuentra vinculada la institución para dichos fines.

atentado terrorista (riesgo público), almacenamiento en zona pública de materiales de construcción y demolición (sede Aquinate) y generación considerable de material particulado.

(Córdoba D. , 2016) El propósito de este trabajo fue elaborar e implementar un proyecto de aula que contribuyera con el manejo adecuado de los residuos sólidos, apoyado en procesos tecnológicos, para este fin Se tomó una muestra de 40 alumnos del grado 7° de la institución educativa Padre Roberto Arroyave Vélez del municipio de San Pedro de los Milagros. En el desarrollo del trabajo, se aplicó inicialmente una prueba de conocimientos, se diseñó el proyecto con base en la didáctica y en concepciones constructivistas, aprovechando algunos aportes del aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas y el conectivismo, finalmente se aplicó una prueba de seguimiento con una encuesta de satisfacción.

Los fundamentos del aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas y el conectivismo, son un aporte importante, en la planificación y estructuración del proyecto de aula, porque permiten articular las ideas previas con las actividades del proyecto, permiten orientar las actividades.

Las estrategias metodológicas, como la enseñanza para la adquisición de conceptos, el trabajo grupal, las técnicas expresivas y la interacción con los tics, ayudan, a que el alumno sea el constructor de su propio conocimiento e invitan a valorar el esfuerzo y el trabajo en equipo, también enriquecen el quehacer didáctico, ya que pone al docente como un orientador y al estudiante como el protagonista de la acción.

(Flórez, Sánchez, & Suarez, 2015) El presente trabajo tiene como propósito desarrollar un plan de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa LICEO PRADERA desde lo académico, promoviendo el manejo ambiental, la conservación del entorno y la calidad desde la perspectiva del desarrollo sostenible y la responsabilidad ambiental frente al manejo adecuado de los residuos sólidos: orgánicos e inorgánicos.  
Para desarrollar este proyecto se realiza un bosquejo mediante una matriz de Vester, un árbol de problemas y finalmente una encuesta que permite identificar la problemática sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Diseñar estrategias didácticas para la gestión integral de residuos sólidos, con los propósitos de reutilizarlos en actividades decorativa embelleciendo la institución y minorando la contaminación del medio ambiente, creando puntos estratégicos para su reciclaje y separación adecuada.

Evaluar el plan integral de residuos sólidos (PGRIS), para concienciar sobre el manejo adecuado de estos, donde se obtuvieron excelentes resultados, puesto que la comunidad educativa está muy comprometida en la conservación y la preservación de un medio ambiente sano en la institución educativa Liceo Pradera.

(López & Domínguez, 2018) Este trabajo se desarrolló bajo un proceso investigativo multidisciplinar, debido a que fue realizado por dos docentes que laboran en la misma institución educativa, pero en sedes diferentes vinculando estudiantes y profesores de distintas formaciones atendiendo las particularidades de cada sede. La metodología desarrollada se dividió en cuatro (4) fases, la primera consistió en levantar el diagnóstico, la segunda se dedicó a diseñar el plan de residuos con sus planes y programas, la tercera fase se efectuó con el seguimiento y control mediante la elaboración de un plan de contingencia y la cuarta fase se concentró en divulgar el proyecto a través de estrategias publicitarias y el fortalecimiento del plan de área de ciencias naturales.

Mediante el desarrollo de este trabajo se logró evaluar y analizar las condiciones del manejo actual de los residuos sólidos en la I.E.R Puerto Claver, donde se evidenció, mediante una etapa

diagnóstica, en la cual participaron activamente los estudiantes, que el manejo de los residuos sólidos en esta institución, no se realiza de forma apropiada desde su generación hasta su disposición final. De tal manera, se plantearon acciones que ayudarán a minimizar, aprovechar y separar adecuadamente los residuos para disminuir su generación y darles una adecuada disposición final.

(Marín J. , 2014) Teniendo en cuenta las falencias académicas de los estudiantes en relación con la lectura, la delimitación de problemas, la identificación de variables, la organización, la clasificación, el análisis e interpretación de datos estadísticos correspondientes a

Del análisis de los resultados de la prueba diagnóstica se encontró que existen tres momentos fundamentales para el estudiante, para la comprensión y desarrollo de una

diversas situaciones que se dan en distintas áreas del conocimiento y sobre todo en el contexto del estudiante; se buscó integrar estas debilidades en una propuesta de aula que permita desarrollar habilidades para el manejo y análisis estadístico de datos, relacionados con la producción y el manejo de residuos en el CED Bosco II; a la vez que se generan habilidades relacionadas con la alimentación, el manejo de desechos en el comedor escolar, el cuidado del entorno y el respeto por el otro.

(Martínez M. , 2016) El desarrollo del proyecto comprende el manejo y descripción de la revisión de la GIRS y del PRAE de la institución y el diseño del Plan, dividido en 3 programas. A través de estos, se cuenta con una herramienta de planeación orientada a asegurar una buena práctica ambiental e incluso ser una experiencia piloto para otros centros educativos e inicien la elaboración de sus PGIRS.

(Montes & Echeverri, 2012) Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, cuyo objetivo fue realizar un diagnóstico preliminar sobre el manejo de residuos sólidos, incluyendo percepción, conocimiento y recomendaciones dadas por la comunidad universitaria, para contribuir con la elaboración final de un programa de manejo integral de residuos sólidos en la institución.

(Ortega M. , y otros, 2013) El proyecto de gestión de integral de residuos sólidos, se diseñó en 2 instituciones educativas. Los principales métodos usados fueron la observación directa, la aplicación de encuestas y la conformación de una mesa de trabajo grupal en la cual participaron cada 15 días tanto docentes como estudiantes y, según el tema a tratar en cada una, invitados relacionados como las Secretarías de Educación, de Ambiente, la UAESP (Unidad Administradora Ejecutiva de Servicios Públicos), entre otros. Espacios adicionales de trabajo interinstitucional se implementaron en campo, tanto con los colegios como con las asociaciones de recicladores.

(Palacios, 2012) Este trabajo de investigación pretende aportar estrategias pedagógicas, para que se lleve a cabo un mejor manejo de los residuos sólidos, y así reducir los impactos ambientales negativos, fortaleciendo el buen manejo de este tipo de residuos en la institución educativa Esteban Ochoa del municipio de Itagüí. Con la implementación de

pregunta correspondiente al análisis de datos, momentos que se deberían profundizar durante el desarrollo la propuesta planteada.

A partir de la revisión de la GIRS y del PRAE se logra observar las condiciones del manejo de los residuos sólidos de la institución, revelando la situación ambiental para una mejora continua urgente.

Con el diseño de este plan se cuenta con una herramienta de planeación orientada a asegurar una buena práctica ambiental en la institución.

Los programas propuestos en el plan, son una experiencia piloto para otros centros educativos e inicien la elaboración de sus PGIRS.

El diagnóstico preliminar hecho en este estudio, contribuye a la construcción del programa de manejo integral de residuos sólidos, y se constituye también en una de las primeras bases para un modelo de universidad ambientalmente sostenible, donde se contemple gran dinamismo por parte de los estudiantes, docentes, directivos, y en general, de toda la comunidad universitaria, aprovechando a aquellos que tienen conocimientos acerca del manejo y reciclaje, como base para un óptimo proceso de sensibilización.

Con la experiencia vivida se verificó la importancia que cada colegio tiene dentro de su contexto territorial, además del potencial frente a la formación de ciudadanos responsables, no solo a través del entrenamiento a estudiantes, sino también en la repercusión en sus núcleos familiares.

La política pública de los Programas Ambientales Escolares PRAE ha sido una estrategia con un potencial importante, sin embargo, falta dar fuerza a la generación participativa de estrategias y a la asignación de recursos para el desarrollo de las mismas de modo que el impacto logrado sea mayor.

La situación que presenta la institución educativa Esteban Ochoa sobre el manejo de los residuos sólidos, confirma que hay escisión entre la cultura y la naturaleza o más bien dicho como el hombre se desarticula de la naturaleza mediante un sistema cultural, produciendo una problemática ambiental que en este caso se presenta en la institución,

este proyecto se busca minimizar el impacto ambiental que se produce cuando se le da mal manejo a los residuos que se generan día a día, tal problemática se detectó con la observación directa en la comunidad educativa. Mediante la realización de encuesta a los estudiantes del grado sexto y a docentes.

donde los actores principales en este caso son los docentes, directivos, estudiantes, y comunidad en general.

(Serna, Serna, & Escobar, 2010)

Se implementará en la institución educativa un plan para el manejo integrado de los residuos sólidos, desarrollando acciones que permitan desde la fuente, disminuir sus volúmenes de generación, para reducir los impactos ambientales negativos que su mala disposición produce.

La metodología a implementar es recopilar toda la información relacionada con el Plan de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Itagüí y los proyectos relacionados con el tema, recientemente desarrollados en la institución. La realización de reuniones de trabajo con un equipo "base" conformado por líderes de la misma comunidad educativa.

El proyecto es acertado porque responde a una necesidad de carácter global que no ha sido totalmente atendida en algunos sectores y que además de ofrecer beneficios ambientales, puede ser vista como una manera para optimizar recursos y reducir costos.

La Investigación de Mercados permitió determinar fortalezas y debilidades del proyecto para hacerle los ajustes necesarios y de esta manera, minimizar riesgos a la hora de ejecutarlo.

(Simijaca & Castellanos, 2017)

El documento tiene como objetivo principal formular un plan de gestión integral de residuos sólidos al colegio distrital Luis Vargas Tejada en la ciudad de Bogotá. Para alcanzar este se realizó las siguientes actividades: visitas a este, recolección de información primaria y secundaria con el fin de realizar un diagnóstico verídico, luego se procedió a caracterizar y cuantificar los residuos generados en el plantel; con los resultados obtenidos se determinaron los problemas presentes y de esta manera se logró plantear las mejores alternativas para cada una de las falencias.

Se formuló el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la institución Luis Vargas Tejada, dado que los programas presentes en el colegio no están siendo aplicados debido a que estos no son permanentes y la estructura es inconsistente. Debido a esto postularon diferentes actividades dentro del plan, que permitirán reducir el impacto que genera el inadecuado manejo de residuos sólidos que la institución le da a los mismos. Tomando como directrices normas vigentes reguladoras para el tema.

India

(Jayaprakash & Jagadeesan, 2019)

Hoy en día, las instituciones se centran en minimizar la cantidad de residuos sólidos que generan y maximizar los productos de valor agregado extraídos de ellos. Este capítulo ilustra la importancia de la gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas y las responsabilidades de la institución por realizar una disposición final adecuada.

Las instituciones de educación superior tienen el desafío de la segregación y gestión de desechos. La posibilidad de una población transitoria requiere una adecuada concienciación sobre la segregación de fuentes. Notificaciones e instrucciones en los lugares apropiados, junto con una infraestructura adecuada, daría como resultado una segregación adecuada de la fuente de residuos generado. Se ha demostrado que la fuente de residuos segregados podría ser efectiva tratado de manera interactiva en el campus por muchas instituciones, incluso para su uso en la generación de biogás y preparación de compost.

|        |                               |  |   |
|--------|-------------------------------|--|---|
| México | (Quintero B. , y otros, 2011) | La adecuación de las Normas Mexicanas de residuos sólidos municipales permite realizar un estudio de generación de residuos sólidos en el CONALEP No 145, localizado en el Municipio de Santiago Huajolotitlán, Oaxaca. El estudio considera una muestra representativa de la generación de toda la población institucional. El método de cuarteo permite, realizar el cálculo correcto del peso volumétrico "in situ", obtener un estudio de la composición física, así como realizar la selección y cuantificación del tipo de residuo generado. Lo último, es de gran ayuda, para el cálculo de la cantidad y el tipo de contenedor a implementar, para lograr una adecuada canalización de residuos sólidos para su tratamiento o disposición en centros de acopio y/o reciclaje, o como última opción en un relleno sanitario.  | En este proyecto se logró mejorar el manejo y disposición de los residuos sólidos en el CONALEP, así como el fomentar una conciencia ambiental en la comunidad escolar, para esto uno de los pasos importantes fue, el disponer adecuadamente los residuos sólidos en la Institución educativa, lo cual se logró con la implementación y ubicación de contenedores funcionales para el almacenamiento y evacuación final de los residuos sólidos.<br>Para alcanzar los objetivos del proyecto se diseñó un programa de mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos del plantel; contando con el apoyo de toda la comunidad estudiantil y personal que labora en el mismo.<br>El programa inició con un estudio de generación de residuos sólidos y se llevó a cabo el diagnóstico del volumen y caracterización de los mismos en la Institución, lo cual fue el punto de partida a la elaboración del plan de manejo. |
| Perú   | (Cabañas & Díaz, 2018)        | La presente investigación tuvo como objetivo determinar la densidad de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas San Juan de la Libertad, Virgen Asunta y Seminario Jesús María de la ciudad de Chachapoyas. La metodología consistió en recolectar los residuos sólidos por espacio de cinco días consecutivos en los niveles educativos primario y secundario, el pesaje y segregación se realizó en el centro de acopio, a partir de ello se determinó los siguientes parámetros, densidad, generación per cápita, composición física y humedad de los residuos sólidos. Aplicándose una encuesta para identificar hábitos de consumo en los grupos humanos estudiados (docentes, estudiantes y personal administrativo), para determinar el número de muestras se utilizó la fórmula de muestreo estratificado por afijación proporcional ya que la densidad de los residuos sólidos está relacionada con los estilos de vida y costumbres de las personas. | Con esta investigación se determinó y se cuantifico la cantidad de residuos que se generan en la institución educativa en la cual se identificó que el mayor porcentaje de residuos que se generan son los aprovechables, con estos datos se puede aplicar un tratamiento efectivo y disposición adecuada según las características del tipo de residuo.  |
|        | (Choque, 2019)                | La presente investigación "Caracterización de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Huata – Puno – 2018", teniendo como objetivo: caracterizar los residuos sólidos no domiciliarios en la localidad: tenemos establecimientos comerciales, instituciones públicas, restaurantes, instituciones educativas, limpieza de espacios públicos y mercados; para tal efecto se realizó previamente la muestra estadística y  | La propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos no domiciliarios es la capacitación sobre la reducción de generación de residuos, hecho que mejorará el manejo adecuado y pertinente reduciendo la contaminación, porque se iniciaron con la prevención de residuos recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los mismo como un instrumento correctivo de la gestión.  |



proceder con la toma de información durante los ocho días, con los residuos recolectados se realizó la segregación de sus componentes, además de calcular su peso y volumen por establecimientos en la totalidad de las muestras, determinando con ello la producción per cápita de la zona de estudio.

(Guerra & Sánchez, 2016) El presente trabajo no experimental se realizó en el colegio Particular AVANTE, ubicado en el distrito de los Olivos, se elaboró un plan de manejo de residuos sólidos, cuyo objetivo fue reducir la cantidad de residuos sólidos, para lo cual se realizó un diagnóstico de la gestión actual de los residuos, a través de una encuesta sobre la percepción de los estudiantes, la caracterización de los residuos de acuerdo a la metodología del CEPIS y entrevistas para conocer la gestión actual de los residuos.

(Nuñez, Aquino, & Quispe, 2016) Esta investigación asumió el enfoque cuantitativo, y tuvo como objetivo general determinar la influencia del programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos en el aprendizaje teórico práctico de los estudiantes del sexto grado, se utilizó el diseño cuasi experimental con pre y post prueba con grupos intactos.

(Vásquez, y otros, 2015) REEDÚCATE es un proyecto que tiene como objetivo principal la mejora del sistema de recogida de residuos sólidos en los colegios Montessori y Turicará de la ciudad de Piura, de manera que esto ayude a mejorar la calidad de vida tanto de estudiantes como de profesores y otros trabajadores a través de la eficiente y correcta segregación de dichos residuos. En este documento se proporciona toda la información esencial para llevar a cabo la enseñanza y aprendizaje de las acciones necesarias para reciclar de manera correcta y eficiente.

Venezuela (Caldera, 2016) 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

Actualmente en el colegio AVANTE no se sigue ningún criterio de segregación por lo que los alumnos disponen los residuos mezclados en los tachos o fuera de ellos. De acuerdo a los resultados de la encuesta, más del 50% de los alumnos tiene conocimiento de lo que son los residuos, manifiestan que en su casa no segregan los residuos que generan, desconocen que es la regla de las 3Rs, además han pensado tener tachos para la segregación y les gustaría tener las áreas del colegio limpias, así como participar en la limpieza de su barrio y colegio y ser parte de campañas y recibir capacitación sobre temas de reciclaje de residuos.

El programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos tuvo un efecto significativo demostrada con la prueba de hipótesis de diferencia pareadas al 95% de confianza, evidenciándose en el incremento del nivel de aprendizaje teórico práctico en los estudiantes del grupo experimental, obteniéndose un logro destacado del 92%.

El programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos tuvo un efecto significativo, en el aprendizaje del estudiante, observándose que antes de aplicar el programa educativo el 24% de estudiantes obtuvieron un logro destacado, después de aplicado el programa aumentó 54%, evidenciándose un logro destacado en su 78%.

Los packs que presenta el diseño de segregación son aplicables para cualquier diseño en cualquier institución educativa.

El uso correcto del sistema de segregación dependerá de la educación y dedicación que los colegios tengan en mantener el medio ambiente.

La falta de un diseño de segregación provoca una confusión entre las definiciones de residuo sólido y basura.

La falta de un proceso de aprendizaje previo al diseño de segregación provoca que muchos de los alumnos desconozcan el correcto uso del diseño.

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

Zulia (LUZCOL), según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil. La muestra estuvo integrada por 340 estudiantes del Programa de Ingeniería Civil del Núcleo LUZCOL. 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.

(García, Toyo, Acosta, Rodríguez, & Zauahre, 2014)

El objetivo de esta investigación consistió en realizar un análisis de la percepción del estado actual del manejo de la fracción inorgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en el Núcleo de la Universidad del Zulia (LUZ) en Punto Fijo, estado Falcón, Venezuela, con miras a proponer estrategias que promuevan una gestión social, técnica, económica y ambientalmente correcta de estos residuos en la comunidad universitaria, contribuyendo a solucionar el problema ambiental que supone su acumulación y disposición final. La investigación es de tipo aplicada, descriptiva y de campo y para la misma se consideró una muestra representativa de la población universitaria, conformada por estudiantes de los diferentes programas académicos de pregrado, miembros del personal docente, administrativo y obrero (específicamente, aseadores).

(Sáez, Leal, & Monasterio, 2014)

La presente investigación tuvo como propósito conocer el comportamiento de la cantidad de residuos sólidos en Kilogramos por día (Kg/día) generados en las instituciones educativas del municipio Maracaibo del estado Zulia. El tipo de investigación fue descriptiva. La población estuvo conformada por 98 instituciones educativas de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, se realizó un muestreo no probabilístico circunstancial, con el cual quedó constituida la muestra por 14 instituciones (7 pertenecientes al sector público y 7 al sector privado). Para llevar a cabo el estudio, fue necesario inicialmente clasificar y pesar los residuos generados en las instituciones seleccionadas, para el posterior análisis estadístico, de igual manera se realizaron entrevistas estructuradas a los directivos de las instituciones.

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.

La comunidad universitaria manifestó opiniones que evidencian una actitud positiva de reconocimiento a la importancia de proteger el medio ambiente, mostrando un significativo nivel de conocimiento sobre la necesidad de implementar una gestión adecuada de los RSU.

Estos resultados permitirán definir en el futuro, a corto plazo, acciones a través de un plan de gestión que involucre a la comunidad universitaria en la reutilización y reciclaje de los 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 y comercialización.

En las instituciones educativas estudiadas los residuos sólidos con mayor generación son los de tipo orgánico, papel y plástico; lo cual está acorde con el comportamiento de los estudiantes y personal que hacen vida en las escuelas como generadores de residuos; este resultado sugiere que se deben diseñar propuestas factibles para que las escuelas logren la reducción y aprovechamiento de estos tres tipos de residuos sólidos.

La investigación realizada se enfocó en describir la generación per cápita en unidades educativas a través de la recolección de residuos clasificados de acuerdo al tipo.

---

**Nota.** Descripción de la acción implementada para cada caso de estudio, además se identificó el beneficio obtenido por dicha metodología. Esto con el fin de identificar la eficiencia de los métodos y herramientas que se implementó para el manejo de residuos sólidos. Fuente: Science Direct, Scopus, google académico y documentos publicados en las páginas oficiales de Universidades a nivel Internacional y nacional.



**Determinación de los métodos y herramientas eficientes en el manejo de los residuos sólidos en Instituciones Educativas.**

***Índice de gestión de residuos sólidos para la educación superior brasileña Instituciones.***

El Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) ofrece una herramienta eficiente para soportar la toma de decisiones de gestión de residuos mediante la exploración transversal Educativos, de compromiso, operativos y de política y gestión de IES Dimensiones de las interfaces. La *tabla 4* presenta el Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) para instituciones de educación superior (IES). En el cual los objetivos principales son presentar cómo se desarrolló SWaMI y aplicar el Índice en tres unidades diferentes. Este estudio se realizó en Brasil y en Estados Unidos, en el cual se comparó estadísticamente los resultados y se presentó un análisis de estas IES bajo la perspectiva de dimensiones de evaluación SWaMI. (Moreira R. , Malheiros, Alfaro, Cetrulo, & Ávila, 2018)

Tabla 4

*Evaluación de Criterios para SWaMI de cuatro universidades con datos del año 2017.*



| Categoría                                  | Tema   | Criterios   | Evaluación  |         |             |         |
|--|--|---|---|---------|-------------|---------|
|  |  |   | USP-BR  | UofM-US | UNIOESTE-BR | UFSM-BR |
| Educativo<br>(enseñanza,<br>Investigación) | Sustentabilidad<br>implementación  | 1. Proyectos de divulgación centrados en la gestión de residuos   | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 2. Proyectos de investigación centrados en la gestión de residuos.  | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 3. Cursos de pregrado que discuten la gestión de residuos en sus planes de estudio.   | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 4. Cursos de posgrado que discuten la gestión de residuos en su curricular.   | 1   | 1       | 1           | 1       |
| Compromiso                                 | Comunidad (estudiantes,<br>Investigadores Facultad<br>y Personal)        | 5. Campañas publicitarias que promuevan la reducción, reutilización e iniciativas de reciclaje.                               | 1   | 1       | 0           | 1       |
|  |  | 6. Programas educativos para profesores y personal centrados en gestión sostenible de residuos.                               | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 7. Actividades promovidas por el profesorado y el personal relacionados con los residuos sólidos administración.              | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 8. Formación técnica, conferencias, cursos e intervenciones culturales centrado en la gestión sostenible de residuos sólidos. | 1   | 1       | 0           | 1       |
| Operacional                                | Producto desechables<br>(p. Ej. Papel y plástico)                        | 9. Iniciativas de prevención de residuos de papel y cartón.   | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  |  | 10. Iniciativas de prevención de residuos plásticos.  | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  | Electrónica  | 11. Programas de reutilización electrónica de residuos.   | 1   | 1       | 0           | 0       |
|  |  | 12. Programas para la eliminación adecuada de residuos electrónicos.  | 1   | 1       | 1           | 1       |
|  | Edificios sostenibles  | 13. Eliminación adecuada de la lámpara.   | 1   | 1       | 0           | 1       |
|  | Comida   | 14. Desecho adecuado de residuos de construcción  | 1   | 1       | 0           | 1       |
|  | Instalaciones  | 15. Programas de cafeterías para la prevención del desperdicio de alimentos.  | 1   | 1       | 0           | 1       |
|  | Biológico y sanitario  | 16. Programas de compostaje de residuos orgánicos.  | 1   | 1       | 0           | 0       |
|  |  | Residuos de servicios   | 17. Desechos biológicos y servicios de salud disposición adecuada | 1       | 1           | 1       |
|  | Agua   | 18. Programa para reducir el consumo de agua.   | 1   | 1       | 0           | 1       |
|  |  | 19. Consorcio con el municipio para tratar los efluentes generados en instalaciones.  | 1   | 1       | 0           | 0       |
|  |  | 20. Reutilización de aguas grises.  | 0   | 0       | 0           | 0       |
|  | Transportes  | 21. Reutilización de autopartes.  | 1   | 0       | 0           | 0       |
| 22. Eliminación adecuada de aceite.        |  | 1   | 1   | 0       | 1           |         |
| 23. Eliminación adecuada de neumáticos.    |  | 1   | 1   | 0       | 1           |         |
| Residuos                                   | 24. Compromiso de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.      | 1   | 1   | 1       | 1           |         |
|  | 25. Espacio para la participación comunitaria en la gestión de residuos. | 0   | 1   | 1       | 1           |         |
| Política sostenible                        | 26. Políticas, planes y programas de gestión de residuos.                | 0   | 1   | 1       | 1           |         |
|  | 27. Planificación sostenible a corto, mediano y largo plazo.             | 0   | 1   | 0       | 1           |         |



|                      |                    |   |   |   |   |   |
|----------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| Gestión y políticas. | Gestión sostenible | 29. Publicación de gestión de residuos y datos operativos.                          | 0 | 1 | 0 | 1 |
|                      |                    | 30. Transparencia en el almacenamiento y disposición final de productos peligrosos. | 0 | 0 | 1 | 1 |
|                      |                    | 31. Participación de las partes interesadas en la gestión de residuos.              | 1 | 0 | 0 | 1 |

**Nota.** Evaluación de Criterios para SWaMI de cuatro universidades con datos del año 2017, donde si la IES tiene la gestión adecuada, complete con 1; cuando HEI no tiene la gestión adecuada llenar con 0; y cuando la IES que no tiene que lidiar con este tipo de residuos se llene con -.

Dónde: (USP); Índice para la Universidad de São Paulo - Brasil, (UofM); la Universidad de Michigan - EE. UU., (UFSM); la Universidad Federal de Santa María - Brasil y (UNIOESTE); Universidad Estatal de Paraná Occidental - Brasil. Fuente: (Moreira R. , Malheiros, Alfaro, Cetrulo, & Ávila, 2018)

El Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) nos permite tener un contexto multidisciplinario de las condiciones y parámetros que se deben evaluar en una gestión de residuos sólidos eficiente. El cual evalúa las siguientes dimensiones:

**Educación:** Como eje fundamental en la concientización y aprendizaje de un manejo adecuado de residuos sólidos. La cual permite la creación, innovación, investigación e implementación de herramientas sostenibles en la gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas.

**Compromiso:** El compromiso y sentido de pertenencia de una comunidad estudiantil es fundamental en una gestión eficiente de residuos sólidos ya que promueve a acciones razonables con respecto al consumo de bienes e insumos en las actividades escolares, generando así una prevención y minimización en la generación de residuos sólidos. También incentiva a las IE en la participación de planes, programas y políticas de residuos sólidos, lo cual permite mejorar sus procesos y demostrar su compromiso socioambiental como Institución.

**Operacional:** Esta dimensión comprende el proceso de gestión y disposición final de los residuos sólidos generados en las IE, donde es importante potencializar el reusó, reutilización y reciclaje de estos de acuerdo al tipo de residuo, con el objetivo del que el residuo sirva a una finalidad útil como materia prima o insumo en otra actividad o se disponga en un tratamiento para su disposición final.

**Políticas y gestión:** Las políticas y la gestión de residuos sólidos es la articulación con la normativa relacionada al manejo de residuos sólidos, esto de acuerdo a las políticas establecidas en determinado país el cual integra actividades educativas y operativas que involucre a la comunidad estudiantil en la toma de decisiones en la implementación de herramientas eficientes para el manejo de los residuos sólidos.



SWaMI es una herramienta que permite identificar la efectividad en el funcionamiento de los sistemas de gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas, mediante una evaluación de la comunidad estudiantil en cuanto a prevención y minimización de residuos sólidos generados por las Instituciones Educativas, así como la clasificación, disposición y aprovechamiento de estos.

También puede abordar la elaboración de diagnósticos, metas, indicadores, monitoreo y evaluación de la aplicabilidad de los procesos en la implementación de políticas relacionadas al manejo de los residuos sólidos.

Es importante vincular a toda la comunidad estudiantil: estudiantes, docentes, directores y administrativos en los procesos de capacitación, programas de manejo de residuos sólidos, iniciativas de prevención en la generación de residuos y formación técnica para fomentar un manejo sostenible de los residuos sólidos en las instituciones educativas.

Este trabajo de investigación aporta la identificación de herramientas y metodologías eficientes en el manejo de residuos sólidos con base en fuentes de información verídica a nivel nacional e internacional, con el fin de promover la implementación de sistemas de gestión en Instituciones Educativas que tengan como propósito fundamental la minimización de la contaminación del medio ambiente generada por la inadecuada disposición de los residuos sólidos.

Dentro de un plan de manejo de residuos sólidos que contemple la prevención y minimización, separación, recolección, caracterización, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos como un proceso de gestión de constante mejora. A demás que tenga como base principal la educación y capacitación ambiental en todos los actores involucrados para fomentar su sentido de pertenencia y compromiso con el cuidado y protección del medio ambiente.

## **CONCLUSIONES**

1. Un estado del arte de los métodos y herramientas implementados para el manejo de residuos sólidos en instituciones educativas nacionales e internacionales nos permite construir un análisis documental, el cual nos muestra los avances más importantes relacionados a la eficacia en la implementación de sistemas, planes y programas de gestión de residuos.



**UDEC**  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA  
Extensión Facatativá

## Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Ingeniería Ambiental.

2. El método y herramienta más eficiente es el Índice de gestión de residuos sólidos (SWaMI) ya que permite evaluar las dimensiones de educación, compromiso, operativa, política y gestión en el manejo de los residuos sólidos lo cual permite tener un soporte en la toma de decisiones, mejora continua y aplicación de nuevas estrategias en el manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas.
3. La documentación revisada tiene como objetivo principal una adecuada gestión integral de residuos sólidos, que tienen inicio con el programa de educación, donde la participación, concientización y compromiso es muy importante para la gestión eficiente de residuos sólidos.



### Referencias

- Aguirre, D. (2017). *Situación actual de la gestión de residuos sólidos en instituciones educativas de Manizales y alternativas para el consumo sostenible y la separación en la fuente de residuos*. Obtenido de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/handle/10839/2039>
- Becerra, R. (2020). "MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS" una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 9 años. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23483/Becerra%20Romero%20Randy%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabañas, E., & Díaz, M. (2018). *Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas. Chachapoyas – Perú: UNTRM*. Obtenido de <http://181.176.222.66/handle/UNTRM/1510>
- Cabrejo, A. (2018). *EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. Bucaramanga: repository.usta.edu.co*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/16121/2018angelacabrejo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caldera, Y. (2016). *Manejo integral de los residuos sólidos en un núcleo universitario. Venezuela: Universidad del Zulia*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Yaxcelys\\_Caldera/publication/328744847\\_Manejo\\_integral\\_de\\_los\\_residuos\\_solidos\\_en\\_un\\_nucleo\\_universitario/links/5be075f4a6fdcc3a8dc159bf/Manejo-integral-de-los-residuos-solidos-en-un-nucleo-universitario.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yaxcelys_Caldera/publication/328744847_Manejo_integral_de_los_residuos_solidos_en_un_nucleo_universitario/links/5be075f4a6fdcc3a8dc159bf/Manejo-integral-de-los-residuos-solidos-en-un-nucleo-universitario.pdf)
- Cárdenas, D. (2017). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL LICEO SAN RAFAEL EN BASICA SECUNDARIA Y MEDIA. Bogotá: repository.unimilitar*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16379/HernandezCardenasDiana>
- Carmona, A., & Valencia, M. (2019). *ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE MANIZALES, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE DEL PROGRAMA SERES. MANIZALES, CALDAS. Caldas: repositorio*. Obtenido de





- <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2614/Alejandra%20Maria%20Carmona%20Hern%c3%a1ndez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
Chaguala, E. (2017). *Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Los Libertadores. Los Libertadores Fundación Universitaria*. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1492>
- Choles, V. (2013). *Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11115>
- Choque, J. (2019). *Caracterización de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Huata, Puno- Perú: Repositorio Institucional*. . Obtenido de Caracterización de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Huata, Puno- Perú: Repositorio Institucional. : <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/4543>
- Córdoba, D. (2016). *Proyecto de aula que contribuya a la intervención de la problemática ambiental en el manejo de residuos sólidos mediada por procesos tecnológicos en el grado 7 de la I.E Padre Roberto Arroyave Vélez*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57588>
- Correa, N., & Bautista, K. (2015). *EXTENSIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PGIRS - EN LAS SEDES EN BOGOTÁ D.C. DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LAS SEDES AQUINATE, VUAD, DR. ANGÉLICO Y CONSULTORIO JURÍDICO*. Bogotá: Universidad Santo. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/2918>.
- Espinosa, O. (2011). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – (PGIRS) para la universidad de Bogotá Jorge Tadeo lozano*. Obtenido de [//repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15205/EspinosaMarinOmarLeonardo](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15205/EspinosaMarinOmarLeonardo)
- Fagnani, E., & Guimar, J. (2017). *Waste management plan for higher education institutions in developing countries : The Continuous Improvement Cycle Model. Brasil: ELSEVIER*. Obtenido de <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production>
- Flórez, N., Sánchez, D., & Suarez, N. (2015). *PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PRADERA PARA FOMENTAR UNA CULTURA AMBIENTAL Y PROMOVER LA*



- CONSERVACIÓN DEL ENTORNO. Santiago de Cali.* Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/385>.
- García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L., & Zauahre, M. (2014). *Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. Venezuela: Multiciencias.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/904/90432809002.pdf>
- Guerra, K., & Sánchez, R. (2016). *Plan de manejo de residuos sólidos del Colegio Avante. Repositorio institucional: Universidad Nacional Agraria La Molina.* Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2252>
- Guevara, R. (2016). *El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?* Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3459/345945922011.pdf>
- Guía Técnica Colombia, G. (2013). *Gestión ambiental residuos sólidos guía para la separación de la fuente.* Obtenido de [http://www.aseoespecialsoledad.com/files/guia\\_para\\_la\\_separacion\\_en\\_la\\_fuente.pdf](http://www.aseoespecialsoledad.com/files/guia_para_la_separacion_en_la_fuente.pdf)
- Jayaprakash, J., & Jagadeesan, H. (2019). *Sustainable Waste Management in Higer Education Institutions –A Case study in AC tech Anna university Chennai, India. India: Springer.* Obtenido de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-13-7260-5>
- López, A., & Domínguez, J. (2018). *DISEÑO DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL PUERTO CLAVER. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana UPB.* Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3649>
- Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E., & Claros, N. (2013). *Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas.* Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-revisiones-sistematicas-literatura-que-se-S0009739X11003307>.
- Marín, J. (2014). *El análisis de datos en el marco de un proyecto ambiental de manejo de residuos sólidos. Bogotá: Repositorio institucional. h.* Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54094>
- Martínez, M. (2016). *Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada.* Obtenido de <https://repositorio.unimilitar.edu.co/handle/10654/15910>



- Minambiente. (2016). *Residuos y áreas verdes*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>.
- Montes, K., & Echeverri, G. (2012). *Diagnóstico preliminar, base para la construcción de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos*. Cartagena: Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169424101012.pdf>
- Mora, N., Lozano, A., & Jaramillo, M. (2015). *Disposición Final de Residuos Sólidos*. Obtenido de <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/SSPD%20Publicaciones/Publicaciones/2018/Oct/informedisposicionfinalano2015-sspd1.pdf>
- Moreira, R., Malheiros, T., Alfaro, J., Cetrulo, T., & Ávila, L. (2018). *Solid waste management index for Brazilian Higher Education Institutions*. Brazil: Waste Management. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1830566X>
- Núñez, L., Aquino, D., & Quispe, D. (2016). *Influencia del programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos en el aprendizaje de los estudiantes del sexto grado de una institución educativa pública*. Perú: Revistas usat. Obtenido de <http://revistas.usat.edu.pe/index.php/cietna/article/view/48/534>
- Ortega, M., Méndez, S., García, D., Choles, V., Preciado, C., & Torres, C. (2013). *Promoción de la gestión responsable de residuos como estrategia de educación ambiental en ingeniería*. Cartagena. Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49514987/273-8>
- Palacios, J. (2015). *Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55197>
- Quintero, B., Maura, M., Teutli, L., González, A., Jiménez, G., & Ruiz, A. (2011). *MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS*. Municipio de Santiago Huajolotlán, Oaxaca: Amazonaws.com. Obtenido de <https://s3.amazonaws.com/academia.edu/docum>



- República, L. (2019). *Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente*. Obtenido de [//www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-ton](http://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-ton)
- Rodrigues, C., Oliveira, D., & Stiirmer, J. (2015). *Estado del Arte sobre gestión de residuos sólidos en instituciones de educación superior: una revisión de literatura*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/scielo.ph>
- Romero, I. (2017). *Análisis del manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas: Estudio de caso Gimnasio Cerromar en Riohacha- La Guajira*. Obtenido de [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3585/articulo\\_Romero\\_Iliana\\_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3585/articulo_Romero_Iliana_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Sáez, A., Leal, N., & Monasterio, S. (2014). *Residuos sólidos en Instituciones Educativas. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología URBE*. Obtenido de <http://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/1495>
- Serna, A., Serna, L., & Escobar, N. (2010). *PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOMA LINDA. Itagüí: UNIMINUTO*. Obtenido de <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6144>.
- Simijaca, L., & Castellanos, A. (2017). *FORMULACIÓN DE UN PGIRS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LUIS VARGAS TEJADA UBICADA EN BOGOTÁ. Bogotá: repository.udistrital*. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6921/1/PinedaSimijaca>
- Smyth, D., Fredeen, A., & Booth, A. (2010). *Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. Canada: Elsevier*. Obtenido de <https://www.journals.elsevier.com/resources-conservation-and-recycling>
- Suarez, C. (2000). *Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales*. Obtenido de [//www.bdigital.unal.edu.co/26556/1/24163-84595-1-PB.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/26556/1/24163-84595-1-PB.pdf)
- Vásquez, D., Anglada, F., Coarite, J., Estrada, P., Ferraras, A., & Villa, J. (2015). *Diseño de un sistema de segregación y educación sobre el reciclaje para los colegios Montessori y Turicará. Perú: Repositorio institucional PIRHUA*. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2342>