

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE PERMITAN CAPACITAR A LA  
COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA SEDE F, ESCUELA RURAL SANTA  
LUCILA DEL MUNICIPIO DE OCAMONTE, SOBRE MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS**

**RUT CAROLINA GUARÍN DÍAZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2016**

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE PERMITAN CAPACITAR A LA  
COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA SEDE F, ESCUELA RURAL SANTA  
LUCILA DEL MUNICIPIO DE OCAMONTE, SOBRE MANEJO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS**

**RUT CAROLINA GUARÍN DÍAZ**

**Monografía de grado presentado como requisito para optar el título de  
Especialista en Química Ambiental**

**Director**

**SANDRA PATRICIA BASTO TORRADO**

**Magister en pedagogía**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE QUÍMICA**

**ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL**

**BUCARAMANGA**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
4. MARCO TEORÍCO	17
4.1 RESIDUOS SÓLIDOS	17
4.1.1 Clasificación de los residuos sólidos	17
4.1.2 Manejo adecuado de los residuos sólidos	20
4.1.3 El manejo inadecuado de los residuos	20
4.2 REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS	22
4.3 Elaboración de abonos con residuos orgánicos	25
4.3.1 Compostaje	25
4.3.2 Lombricultura	26
4.4 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA	28
4.5 MARCO LEGAL	33
5. METODOLOGIA	35
5.1 FASE I	36
5.2 FASE II	36
5.3 FASE III	37
5.4 FASE IV	37
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Clasificación de residuos sólidos según su composición.	18

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Incineración de los residuos sólidos	21
<b>Figura 2.</b> Pila de materia organica en procesamiento mediante la lombricultura	26
<b>Figura 3.</b> Manualidades hechas con material reciclable (Florero)	31
<b>Figura 4.</b> Matera hecha con material reciclable	31
<b>Figura 5.</b> Estudiante realizando la actividad de manualidades con material reciclable	32
<b>Figura 6.</b> Canasto hecho con material reciclable	32
<b>Figura 7.</b> Manualidad hecha con material reciclable	33
<b>Figura 8.</b> Mapa de la metodología del proyecto	35

## RESUMEN

**TÍTULO:** ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS QUE PERMITAN CAPACITAR A LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA SEDE F, ESCUELA RURAL SANTA LUCILA DEL MUNICIPIO DE OCAMONTE, SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.\*

**AUTOR:** RUT CAROLINA GUARÍN DÍAZ.\*\*

**Palabras claves:** residuos, sólidos, orgánicos, inorgánicos, reciclaje, compostaje, lombricultura, educación.

**Introducción:** La escuela está llamada a construir, a forjar ideas, a formar seres comprometidos con una causa; un mundo más limpio que ofrezca la posibilidad de ver las aguas cristalinas de los arroyos, donde el olor de la guayaba sea cambiado por el humo de la fábricas, un mundo donde el calor humano arrase los incendio devastadores de los bosques.

**Objetivo:** Fortalecer la cultura ambiental en los niños y las niñas que solidifican su aprendizaje con la práctica; práctica que traspasan las aulas de clase y fortalecen los ambientes, convirtiéndolos en propios y agradables; ambientes que convierten al planeta en una verdadera morada para todos.

**Conclusión:** Las estrategias pedagógicas permiten llevar de forma instructiva y formadora la información mediante la realización de actividades lúdicas que permiten al docente usar herramientas en la enseñanza del mejoramiento al ambiente, el manejo de los residuos sólidos brinda a los niños una opción de reutilización de los residuos generados en sus hogares y áreas de desarrollo que incentive la preservación y conservación de los ecosistemas que los rodean la transformación de los residuos en recipientes o herramientas decorativas o la obtención del material orgánico para producir abonos y otros sustratos que favorezca el crecimiento de diversos individuos de origen animal o vegetal, sin generar contaminación, son una de tantas posibilidades que tiene docente de concientizar a sus estudiantes.

Un niño que recicla, será un hombre consciente; Un niño que recicla, será un hombre inteligente; Un hombre inteligente, que cuidará su medio ambiente.

---

\*Trabajo de grado

\*\* Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Escuela de Química. Especialización en Química Ambiental. Director: BASTO TORRADO Sandra Patricia. Magister en pedagogía.

## ABSTRACT

**TITLE:** PEDAGOGIC STRATEGIES THAT ALLOW TO QUALIFY TO THE EDUCATIONAL COMMUNITY OF THE HEADQUARTERS F, RURAL HOLY SCHOOL LUCILA OF OCAMONTE'S MUNICIPALITY, ON MANAGING OF SOLID RESIDUES.\*

**AUTHOR:** RUT CAROLINA GUARÍN DÍAZ.\*\*

**Keywords:** waste, solid, organic, inorganic, recycling, composting, vermiculture, education

**Introduction:** The school is called to build, build ideas, to form persons committed to a cause; a cleaner world that offers the chance to see the crystal clear streams, where the smell of guava is changed by the smoke from the factories, a world where the warmth raze the devastating forest fire.

**Objective:** To strengthen environmental awareness in children that solidify their learning by doing; practice that go beyond the classroom and strengthen environments, making themselves and pleasant; environments that convert the planet into a true home for all.

**Conclusion:** Instructional strategies allowed to carry so instructive and trainer information by performing recreational activities that allow teachers to use teaching tools in improving the environment, the management of solid waste gives kids an option to reuse waste generated in their homes and areas of development that encourages the preservation and conservation of the ecosystems that surround the processing of waste in containers or decorative tools or obtaining organic material to produce fertilizers and other substrates that favors the growth of various individuals animal or vegetable origin, without generating pollution are one of many possibilities for teachers to sensitize their students.

A child, who recycles, be a conscious man; A child who recycle, be an intelligent man; An intelligent man, who will look after their environment.

---

\*Degree Paper

\*\* Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Escuela de Química. Especialización en Química Ambiental. Director: BASTO TORRADO Sandra Patricia. Magister en pedagogía.

## INTRODUCCIÓN

El siglo XXI trajo consigo el progreso y el desarrollo de nuevas tecnologías que llevaron a la generación de una gran diversidad de actividades industriales, agrícolas, farmacéuticas, de alimentos los cuales se convirtieron en grandes productores de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que contaminan al planeta y sus ecosistemas. “El medio ambiente podría definirse como el conjunto de sistemas físicos y biológicos que aparecen como resultado de la interacción del hombre moderno con el hábitat que le rodea”. (Elías, X. 2009).

El mundo estaba lleno de tesoros, el planeta no se cansaba de proveer recursos inagotables a la humanidad, pero la humanidad se encargó, de menguarlos, acabarlos, explotarlos indiscriminadamente, convirtiendo nuestra tierra en un cúmulo de residuos que arrasan la belleza natural del paisaje, residuos que ensucian el agua, que contaminan el aire, que enferman el suelo, que destruyen la flora y que perjudican la fauna.

“Un residuo sólido está definido según la legislación colombiana como, cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final” (Ibarra, D. W., & Redondo, J. M. 2011).

“La conferencia mundial sobre el medio ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972, planteo la necesidad de generar un amplio proceso de Educación Ambiental. Ello llevo a establecer el programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA en 1975” (Leff, E. 1998). “El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar

un manejo adecuado de los residuos, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo”. ( Quintero, C., et, al. 2011)

La docencia permite fortalecer la cultura ambiental en los niños y las niñas que solidifican su aprendizaje con la práctica; practica que traspasan las aulas de clase, convirtiéndolos en propios y agradables; ambientes que transforman al planeta en una verdadera morada para todos.

Una reflexión tan sencilla surge la idea de aplicar una pedagogía conceptual educando seres humanos apasionados, alegres, amorosos y comprometidos con su ambiente. Surge así el pensamiento de diseñar estrategias pedagógicas que permitan capacitar a la comunidad educativa de la sede F, escuela rural santa Lucila del municipio de Ocamonte, sobre manejo de residuos sólidos; con el fin de que los niños y las niñas aprendan que parte de los residuos que se producen en las casas y escuela, se pueden reutilizar, reciclar o reducir; llevando nuestras propias bolsas al mercado, reutilizando los empaques de vidrios o plásticos que traen los productos que consumimos; utilizando los residuos orgánicos para abono de la tierra una vez descompuestos por las bacterias y los hongos.

Clasificando el vidrio, el cartón y las latas para ser llevados a industrias donde a partir de máquinas y calor puedan ser transformados para usarlos de nuevo; y con procedimientos artesanales el papel que sobra día a día en las clases puede convertirse en cartulina para elaborar tarjetas, sobres, afiches y carteleras.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso inadecuado de los recursos naturales para la obtención de productos, los cuales se convierten luego en diferentes residuos que forman focos de contaminación volviéndose criaderos para diferentes plagas transmisoras de enfermedades.

La falta de conciencia de los estados y sus políticas preocupadas por el desarrollo sin tener en cuenta las condiciones ambientales y sus consecuencias, han llevado a ver en la educación como su única herramienta de generar y formar individuos con conciencia ambiental.

En el año 2.002 las Naciones Unidas llevaron a cabo la cumbre de Johannesburgo teniendo como tema principal transformar al mundo y asegurar la conservación de la vida a largo plazo.

Colombia ocupa el segundo lugar a nivel mundial en la diversidad de flora y fauna; así mismo es uno de los países con mayor recurso hídrico. “En el país, el deterioro del recurso hídrico también está asociado principalmente con vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales y de producción agrícola, ganadera y actividades como transporte terrestre, fluvial y marítimo de sustancias peligrosas o petróleo, aguas de extracción minera y residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios o directamente en éstas”. (Torres, P., Cruz, C. 2009).

Las actividades cotidianas del campesino ocamontano están enfocadas exclusivamente en la agricultura y la ganadería. En su contexto no existe una arraigada cultura ambiental por lo que desconocen el manejo adecuado de los residuos sólidos, su respectiva clasificación para el aprovechamiento y reciclaje

(latas, plásticos, papeles), lo que genera contaminación en su entorno, creando en la comunidad vertederos que sirven como reservorio para la generación de vectores causantes de diferentes enfermedades. La deficiencia de los servicios para la recolección de los residuos sólidos a nivel municipal, ha originado la quema e incendios en fincas de estos residuos; método que se ha convertido en costumbre, generando contaminación del suelo, aire y afluentes hídricos. Los residuos orgánicos son aprovechados como abono para sus cultivos o en ocasiones para alimento de los animales.

Es así como surge la necesidad de diseñar estrategias pedagógicas que permitan sensibilizar y capacitar a los estudiantes y los padres de familia de la sede F, escuela rural santa Lucila del municipio de Ocamonte, sobre manejo de residuos sólidos como alternativa viable, con el fin de preservar el medio ambiente y no causar perjuicios a las generaciones venideras.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La escuela es el espacio ideal para crear cultura ambiental en las mentes incipientes que descubren el mundo que les rodean; un mundo que debe conservarse y preservarse con conciencia ambiental, un mundo que debe mitigar el hambre, consecuencia del mal uso de las riquezas naturales.

Es necesario diseñar nuevas estrategias educativas para entender y mitigar, desde diversos puntos de vista, el deterioro ambiental de nuestro tiempo. “La educación ambiental (AE) es la herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros”. (Espejel, A., & Flores Hernández, A. 2012).

“Es importante comenzar la educación ambiental desde edades tempranas porque es allí donde los niños inician la adquisición de hábitos y valores frente al cuidado del ambiente, desarrollan su responsabilidad y compromiso con él, de una manera natural. Así, es importante enseñarle al niño a conocer la naturaleza, porque sólo conociendo puede amar y defender lo que ama”. (Agudelo, M. P. A.). La creatividad del docente al planear y ejecutar sus clases debe estar encaminada al planeamiento de estrategias lúdico – pedagógica, que fortalezcan la cultura ambiental y haga que este se expanda no solo en el ámbito escolar, sino en el familiar, municipal, departamental, nacional y que a su vez traspase fronteras.

Describir cómo la reducción de residuos y el reciclaje ayuda a la sociedad, es necesario definir el tema de los impactos ambientales negativos de los residuos. Los desechos se pueden definir como cualquier cosa perjudicial para la sostenibilidad del medio ambiente. Cuando un producto es creado por los seres

humanos, tales como el plástico, un producto de desecho posterior puede formarse y dañar el medio ambiente. Esto puede venir en forma de residuos de la planta de fabricación del plástico o el plástico en sí mismo tirado que finalmente se arroja en los vertederos de basura. El reciclaje ayuda a reutilizar un producto, especialmente el plástico, para usos futuros. La reducción de residuos típicos puede incluir políticas más eficaces para limpiar los residuos de la fábrica.

Con la preocupación por el impacto humano sobre el medio ambiente y la sustentabilidad económica del consumo, la reducción de residuos y los programas de reciclaje están aumentando su aplicación en todo el mundo. La contaminación y las tasas de consumo pasan su factura natural sobre los recursos del planeta ya sea por consumir grandes cantidades de recursos, como el agua potable, o la destrucción de una parte importante del ecosistema.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar estrategias pedagógicas que fomenten la cultura de la preservación del medio ambiente en la Institución Educativa Aguafría sede F, escuela rural Santa Lucila del municipio de Ocamonte.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Impulsar la preservación y conservación del medio ambiente mediante el manejo adecuado de residuos sólidos en la Institución Educativa Aguafría sede F, escuela rural Santa Lucila del municipio de Ocamonte.
- Promover y consolidar la participación de la comunidad educativa en el manejo de residuos sólidos mediante campañas de reciclaje en la escuela.
- Generar procesos de comunicación dirigidos a la toma de conciencia acerca de la importancia de una educación ambiental, y su incidencia en la preservación y conservación del medio ambiente, en la comunidad de la Institución Educativa Aguafría sede F, escuela rural Santa Lucila del municipio de Ocamonte

## 4. MARCO TEORÍCO

### 4.1 RESIDUOS SÓLIDOS

“Durante mucho tiempo hemos llamado basura erróneamente, a todos los materiales que desechamos después de utilizarlos, el nombre correcto para estos materiales es el de Residuos Sólidos.”(Prácticas, S. 2014).

El desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que conllevan al aumento sostenido del consumo, han impactado significativamente en el volumen y la composición de los residuos producidos por las sociedades del mundo. “Las consecuencias ambientales de la inadecuada disposición de los residuos pueden ser negativas en la salud de la población y de los ecosistemas naturales.” (García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L., & El Zauahre, M. 2015).

“Los residuos sólidos son cualquier material, sustancia o elemento cuyo ciclo de vida ha acabado y que el consumidor desecha, éstos se han convertido en un problema que ha venido incrementándose año tras año, causando grandes problemas ambientales, sanitarios y sociales.”(De Antioquia, I. U. C. M).

**4.1.1 Clasificación de los residuos sólidos.** “Los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a su composición o según su origen. De acuerdo a su composición los residuos podrán ser orgánicos, inorgánicos o peligrosos; según su origen podrán ser domiciliarios, industriales, hospitalarios, comerciales, urbanos y basura espacial” (Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. 2014).

**Tabla 1.** Clasificación de residuos sólidos según su composición.

SEGÚN SU COMPOSICIÓN		
RESIDUOS ORGÁNICOS	RESIDUOS INORGÁNICOS	RESIDUOS PELIGROSOS
Desechos de origen biológicos, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo	Desechos de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural	Desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial.
EJEMPLOS		
Restos de comida. Hojas, ramas.	Papel. Chatarra. Envoltorios y envases. Plástico.	Productos de limpieza. Pinturas. Medicinas. Baterías

**Fuente:** www.planeticas.org (2014).

- **Residuos orgánicos:** “son todos aquellos residuos que se descomponen naturalmente, es decir, se pudren. Se degradan rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica más simple, llamada compost, que sirve como abono para los cultivos.” (Bautista, J. 2010).
- **Residuos inorgánicos:** “son aquellos que no se descomponen rápidamente de forma natural, es decir, no se pudren. Muchos residuos inorgánicos se pueden reciclar o reutilizar. En nuestras asociaciones los principales residuos inorgánicos son botellas descartables, vidrios, metales, bolsas de plástico, etc. Una forma de reciclar es usar las botellas descartables para almacenar agua, usar las bolsas de plástico varias veces

o, mejor aún, utilizar canastas o bolsas de tela, evitando generar más basura.” (Bautista, J. 2010).

- **Residuos peligrosos:** “son aquellos que tienen alguna propiedad que los hace especialmente peligrosos. Pueden ser tóxicos, inflamables, etc. Los principales residuos peligrosos que se generan en nuestras comunidades son pilas de radios y relojes, baterías de autos y celulares, envases de agroquímicos y de productos veterinarios. Es necesario disponer estos residuos de forma adecuada para evitar los riesgos de contaminación que pueden afectar nuestra salud y la de nuestros hijos. Los residuos peligrosos NO pueden ser reciclados, NO se deben reutilizar los envases de productos agroquímicos y veterinarios.” (Bautista, J. 2010).
- “Las pilas viejas no deben ser arrojadas a la basura o al campo, pues se debe evitar que toquen el suelo, ya que las pilas contienen metales pesados (mercurio, plomo, litio) que pueden contaminar la tierra y el agua subterránea. Las pilas son consideradas en todo el mundo elementos muy tóxicos. Una sola batería de reloj puede contaminar 600 000 de litros de agua. Por su alta capacidad de contaminación, recomendamos cementar las pilas.” (Bautista, J. 2010).

“Según su origen, los residuos domiciliarios se refieren a basura proveniente de los hogares o comunidades. Los residuos industriales se refieren a aquellos cuyo origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima. Los residuos hospitalarios son catalogados como residuos peligrosos, que pueden ser de naturaleza orgánica o inorgánica. Los residuos comerciales son aquellos provenientes de ferias, oficinas, tiendas, entre otros. Los residuos urbanos correspondientes a las poblaciones y la basura espacial que se refiere a satélites y demás artefactos de origen humano cuya vida útil se haya agotado estando en órbita terrestre. Para efectos del presente estudio, se seleccionó la

clasificación de residuos de acuerdo a su composición” (Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. 2014).

#### **4.1.2 Manejo adecuado de los residuos sólidos**

- Aprovechar al máximo su utilidad en una cosa u otra.
- Separar y clasificar en origen (en el sitio donde se generan: escuelas, casas, trabajo, negocios).
- Entregarlos para que puedan ser reutilizados, reciclados y llevados al sitio donde se realice el tratamiento final.
- Almacenarlos de manera separada y organizada para su aprovechamiento.
- Colocar cada residuo en su lugar correcto, ya sea en nuestros colegios, nuestros hogares y a donde vayamos, para que su recolección y transporte sea efectivo. (Prácticas, S. 2014).

#### **4.1.3 El manejo inadecuado de los residuos**

Puede dañar nuestra salud y causándonos enfermedades, como:

- Infecciones respiratorias, por respirar aire contaminado, cuando quemamos los plásticos y metales.
- Infecciones intestinales, por tomar agua y alimentos contaminados (tifoidea, parasitosis, diarrea y otras enfermedades gastrointestinales).

- Enfermedades de la vista, por tocar material contaminado y rascarnos los ojos con las manos sucias.
- Enfermedades de la piel, como sarna y acarosis, por tener contacto directo con material contaminado.
- Tétanos, por cortarnos con latas, clavos o fierros oxidados. (Prácticas, S. 2014).

“Generalmente creemos que para deshacernos de nuestra basura una buena opción es quemarla, pero no debemos hacerlo, porque contaminamos más nuestro aire. Al quemar la basura se producen gases muy contaminantes como el dióxido de carbono y óxido de azufre, residuos sólidos que ya no se quemarán y que son muy contaminantes, cenizas volátiles y otras partículas dañinas para nuestra salud. Los plásticos son los que producen más humo y son más peligrosos, ya que pueden causar cáncer.” (Bautista, J. 2010).



**Figura 1.** Incineración de los residuos sólidos

## 4.2 REDUCCIÓN, REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS

Toda práctica conlleva a la generación de residuos, sin embargo, es importante llevar a cabo lo que se conoce como la práctica de la “triple R”, también denominada regla de las tres erres, refiriéndose específicamente a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos siempre que sea posible. A continuación su significado:

- **Reducción:** La reducción de residuos se refiere al establecimiento y puesta en práctica de medidas de carácter preventivo, para disminuir la cantidad y peligrosidad de los residuos generados. (Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. 2014).

Mediante las actividades de reducción, se busca que el residuo se revalorice al transformarlo en un subproducto, además se pueden utilizar productos que generen la mínima cantidad de residuos e incluso aprovechar los recursos tecnológicos para generar la menor cantidad de residuos posible. En adición a lo anterior, la reducción puede hacerse en el origen, mediante el uso de tecnologías de fabricación limpias, es decir, ahorro de materias primas, aprovechamiento de los residuos generados y reducción de la producción de los residuos. De igual manera, la reducción puede orientarse al volumen, es decir, disminuir la cantidad de residuos generados ya sea por compactación, secado, entre otros. (Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. 2014).

- **Reutilización:** Según Bureau Veritas Formación (2008), la reutilización se define como la acción de volver a utilizar los bienes o productos desechados, con el mismo fin para el que fueron diseñados, es decir, dar a los materiales más de una vida útil.

“Utiliza productos que tengan envases retornables, por ejemplo líquidos o bebidas, en botellas de vidrio o plástico retornables. Utiliza el papel por las dos caras. Regala las cosas que para uno no es útil, pero sí para otros, por ejemplo la ropa que te ha quedado pequeña. Utiliza la imaginación y la creatividad para elaborar objetos a base de residuos inorgánicos. Por ejemplo: portalápices, cuadros, llaveros, adornos, cuadros, etc. Organiza ventas de artículos que ya no te son útiles, pero que pueden servir a otras personas”. (Prácticas, S. 2014).

- **Reciclaje:** el reciclaje se define como el proceso mediante el cual los materiales aprovechables segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo. Para facilitar las actividades relacionadas con el reciclaje, debe clasificarse los residuos según su composición y depositarlos en los contenedores adecuados. (Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. 2014).

Se puede reciclar casi todos nuestros residuos, materia orgánica (restos de comidas), papel, cartón, vidrio, metales (hojalata, materiales de aluminio, calaminas, pilas y baterías, etc.), plásticos (PET, PVC, otros plásticos rígidos, nylon, envolturas de dulces y galletas, bolsas de yogurt, etc.). (Prácticas, S. 2014).

“En términos generales, las ventajas ambientales del reciclaje resultan indiscutibles; sin embargo, los proyectos de reciclaje deben considerar el aspecto de sostenibilidad económica para garantizar que sus beneficios sean permanentes.” (Marcos, A. L. E. G. R. E. 1998.)

- **El valor de los residuos reciclables**

“El papel y el cartón se pueden obtener a partir de la trituración y procesamiento de la madera y el reciclaje del papel ya elaborado.”

Beneficios ambientales de su reciclaje: Se aprovecha el papel y cartón ya fabricados, evitando que termine en un botadero. Por cada 700 Kg de papel que reciclamos ahorramos en el botadero un espacio equivalente a un automóvil. Ahorra agua: Se gasta 100 veces menos para reciclar el papel que para fabricarlo a partir de madera. Ahorra energía. Reciclando el papel, se gasta un 70% menos de energía. El papel reciclado se emplea para producir nuevas cajas, periódicos, papel de embalaje, papel higiénico, objetos de papelería, revistas, libros, etc.” (Prácticas, S. 2014)

El plástico está hecho con uno de los recursos naturales más valiosos (No renovables) de la tierra: El Petróleo. Para la fabricación de productos plásticos se parte de petróleo bruto que al ser refinado da plástico y combustible, sus residuos se queman con mucha facilidad, ocasionando graves riesgos ambientales debido a la emisión de sustancias peligrosas para la salud y el ambiente como las dioxinas. (Prácticas, S. 2014).

Beneficios ambientales de su reciclaje: Aprovechar los plásticos ya fabricados, evitando que terminen en un botadero, ahorra energía. Reciclando el plástico, se gasta un 70% menos de energía. El plástico reciclado se emplea para producir nuevos envases, tuberías, sillas, fibras sintéticas, etc. (Prácticas, S. 2014).

El vidrio tradicionalmente ha sido uno de los materiales más utilizados para conservar alimentos, porque las sustancias que lo componen son abundantes en la naturaleza y fácilmente extraíbles y resistentes al calor. Se aprovecha todo el material y mantiene íntegras todas sus propiedades tras el reciclado, se recicla al 100% las veces que se quiera. Por ejemplo, 3000 botellas equivalen a más de una tonelada de materia prima. Por cada 3 botellas que se reciclan, se evita la deposición de un kilogramo en el botadero. El vidrio recuperado se transporta a una planta de tratamiento donde se limpia y se tritura

mecánicamente hasta formar un material que sirve como base para fabricar nuevos envases. (Prácticas, S. 2014)

### **4.3 Elaboración de abonos con residuos orgánicos**

**4.3.1 Compostaje.** “El compostaje es un proceso biológico en el cual las materias orgánicas se transforman en tierra de humus (abono orgánico) bajo el impacto de microorganismos. De tal manera que sean aseguradas las condiciones necesarias (especialmente temperatura, C/N tasa, aireación y humedad), se realiza la fermentación aeróbica de estas materias”. (Röben, E. 2002). Es decir el compostaje es:

- Una técnica de estabilización y tratamiento de residuos orgánicos biodegradables. El calor generado durante el proceso (fase termófila) va a destruir las bacterias patógenas, huevos de parásitos y muchas semillas de especies no deseadas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado. (Röben, E. 2002).
- Una técnica biológica de reciclaje de materia orgánica que al final de su evolución da humus, factor de estabilidad y fertilidad del suelo. (Röben, E. 2002).
- El resultado de una actividad biológica compleja, realizado en condiciones particulares; el compostaje no es, por tanto, un único proceso. Es, en realidad, la suma de una serie de procesos metabólicos complejos procedentes de la actividad integrada de un conjunto de microorganismos. Los cambios químicos y especies involucradas en el mismo varían de acuerdo a la composición del material que se quiere compostar. (Röben, E. 2002).

- El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación. (Röben, E. 2002).

#### 4.3.2 Lombricultura



**Figura 2.** Pila de materia orgánica en procesamiento mediante la lombricultura

“Esta biotecnología, prácticamente desconocida entre nosotros hasta hace poco tiempo, se inició en EEUU, se extendió a Europa y finalmente hacia el resto del mundo; aplica normas y técnicas de producción utilizando las lombrices rojas californianas para reciclar residuos orgánicos biodegradables y, como fruto de su ingestión, los anélidos efectúan sus deyecciones convertidas en el fertilizante orgánico más importante hoy disponible. (Díaz, E. 2002).

“Con su actividad participan en la fertilización, aireación, formación del suelo y es posible obtener materia orgánica muy estable en un tiempo relativamente corto para su uso inmediato en la agricultura. Se trata del humus de lombriz, sustancia inodora parecida a la borra de café que, en

comparación con la urea, es 5 veces superior en nitrógeno, fósforo, potasio y calcio. Aún persiste la creencia de que las lombrices de tierra son dañinas en los almácigos; en realidad, por carecer de dientes y mandíbulas no pueden destruir las raíces porque su alimentación es micrófaga. La cría y reproducción de estos anélidos se efectúa en cunas apropiadas que pueden construirse de diferentes materiales. Dichas cunas se tapan con medias sombras para evitar el accionar de los depredadores (batracios, ratas y/o pájaros). Esta explotación, que puede ser manejada por niños y/o adultos indistintamente, no depara ningún tipo de enfermedad potencial. En ninguna de las etapas del compostaje o del vermicompostaje existen emanaciones de olor alguno y puede clasificarse como una actividad base de cualquier granja autosustentable para el desarrollo orgánico de cualquier tipo de producción agroganadera. Esta actividad puede desarrollarse como microemprendimiento o a gran escala”. (Díaz, E. 2002).

“El humus de lombriz es el fertilizante orgánico por excelencia. Se trata del producto que sale del tubo digestor de la lombriz.” (Díaz, E. 2002).

- “Es un material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo del bosque.” (Díaz, E. 2002).
- “Es limpio, suave al tacto y su gran bioestabilidad evita su fermentación o putrefacción.” (Díaz, E. 2002).
- “Contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilización de los nutrientes haciendo que puedan ser inmediatamente asimilables por las raíces. Por otra parte, impide que estos sean lavados por el agua de riego manteniéndolos por más tiempo en el suelo.” (Díaz, E. 2002).

- “Influye en forma efectiva en la germinación de las semillas y en el desarrollo de los plantines. El lumbricompost aumenta notablemente el porte de plantas, árboles y arbustos en comparación con otros ejemplares de la misma edad.” (Díaz, E. 2002).

#### **4.4 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA**

El ciudadano del siglo XXI debe ser regido por principios éticos, morales, sociales, religiosos, culturales, ambientales, axiológicos y filosóficos que logren estructural un ser integral, llamado a conservar y preservar el planeta para las generaciones futuras. “La nueva educación debe incidir en la formación de un ciudadano o ciudadana que respeta toda forma de vida (principio de respeto), considera las consecuencias sociales y ambientales de su acto (principio de responsabilidad), valora los modos de ser de otras sociedades y culturas (principio de tolerancia), tiene en cuenta las necesidades de los demás (principio de solidaridad) y tiene en cuenta las necesidades de las futuras generaciones (principio de sostenibilidad)”. (Marcos, J. et, al. 2009).

El ritmo acelerado de la vida hace que el hombre dedique menos tiempo a sí mismo, conlleva esto al máximo consumo de enlatados, embutidos, bebidas refrescantes, productos en spray, lociones, funguicida, saturando día a día el planeta de residuos sólidos no biodegradables que el no tener el respectivo tratamiento originan no solo contaminación ambiental sino enfermedades de difícil y costoso tratamiento.

“En las últimas décadas, la cantidad y diversidad de desechos y residuos sólidos que se producen en nuestras ciudades se ha incrementado, asociada a los cambios en los patrones de consumo, la era de la globalización y reestructuración productiva de los países y ciudades”. (Chabalgoity, M., Taks, J., 2006).

Los medios masivos de comunicación junto con la labor pedagógica se convierten en herramientas primordiales para la aplicación de estrategias lúdicas pedagógicas que fortalezcan la aplicación de reciclaje de residuos sólidos en la comunidad educativa.

Una rápida reflexión sobre la situación actual en el aprovechamiento de los plásticos nos lleva a las siguientes conclusiones: “Los plásticos, por su composición y su origen derivado del petróleo y por tanto de una materia prima agotable, son un residuo de alto valor, relativamente fácil de recuperar y abundante (tanto o más que el vidrio en los residuos domésticos y creciente entre los residuos industriales)”. (Arandes, J., Bilbao, J., 2004).

“Durante la década de 1990, la preocupación por el medio ambiente impulsó buena parte de los avances en la industria del papel, dando como resultado que, actualmente, la atención principal se oriente hacia el proceso de reciclado, aunque los fabricantes siempre han reciclado desperdicios, tales como bordes de recorte, topes de bobinas mermas, etcétera”(Rivera, N. 1999). El reciclaje del papel utilizado en la escuela y colegios permiten conocer las habilidades artísticas de los niños y niñas mediante la elaboración de afiches, tarjetas, carteleras y cofres, para embellecer su Institución Educativa; los residuos orgánicos una vez descompuestos serán utilizados como abono para el jardín y los cultivos de plátano y café.

Desde la teoría de los sistemas sociales, la escuela está ligada a la complejidad ambiental (Carrizosa, 2003) que atraviesa la trama de relaciones escuela-familia-comunidad y a instituciones gubernamentales, organizaciones sociales y otras instituciones de interés ambiental. La complejidad de la sustentabilidad ambiental da cuenta de la preocupación por encontrar un equilibrio en el uso y apropiación

de los recursos y en la forma de garantizar las condiciones de vida deseables para el mejor desenvolvimiento de las generaciones presentes y venideras (Cuatrimestral, P. 2015).

- **Proyecto ambientales escolares( PRAES)**

con el Decreto 1743 de 1994 se reglamentó el Proyecto de Educación Ambiental, se fijaron criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecieron los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente (Herrera, J.

“Teniendo en cuenta el grado de importancia que tiene en la actualidad los proyectos ambientales como herramienta que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes y de igual manera la educación”. (Bastos Jiménez, C. E. 2011).

“Los Praes no son abordados como verdaderos proyectos educativos sino como jornadas por la defensa de algún componente del medio, atmósfera, agua, paisaje, fauna, flora, entre otros, en el supuesto de considerar que estas jornadas por si mismas son educativas” (Herrera, J. F., et al ., 2006)

- **MANUALIDADES CON RESIDUOS SÓLIDOS**



**Figura 3.** Manualidades hechas con material reciclable (Florero)



**Figura 4.** Matera hecha con material reciclable



**Figura 5.** Estudiante realizando la actividad de manualidades con material reciclable



**Figura 6.** Canasto hecho con material reciclable



**Figura 7.** Manualidad hecha con material reciclable

#### **4.5 MARCO LEGAL**

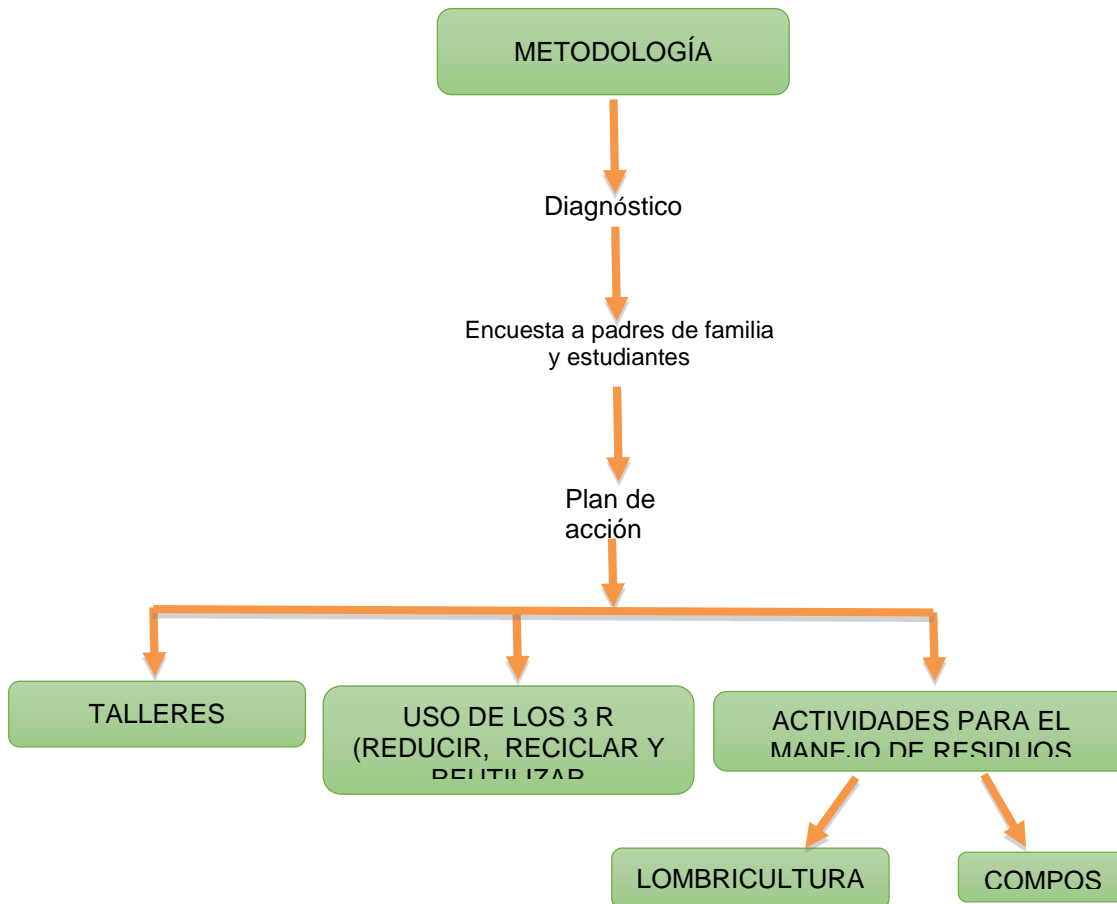
- **La Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
- **El Decreto Ley 2811 de 1974**, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **La Ley 632 de 2000**, por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- **Ley 115 de 1994**, Por la cual se expide la ley general de educación. Capítulo I, Artículo 14, “de la enseñanza obligatoria”, literal ‘C’ “La enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación

de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política.”

- **decreto 1713 de 2002**, el cual tiene como función reglamentar el servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos. Este decreto fue elaborado en el año 2002 por parte del Ministerio de Medio Ambiente. Un decreto fundamental ya que contiene los lineamientos fundamentales para una buena gestión de los residuos sólidos generados en una comunidad o en una empresa (Sierra, R., & Andrés, J. 2013). verifican el cumplimiento al pie de la letra de este decreto para evitar problemas en el medio ambiente y en la salud pública (Sierra, R., & Andrés, J. 2013).

## 5. METODOLOGIA

La monografía se desarrolla bajo el diseño e investigación – acción, teniendo como técnica la observación. La Institución Educativa Aguafría sede F Escuela Rural Santa Lucila está conformada por nueve familias; las cuales tienen por tradición recoger los residuos sólidos en una sola parte para incinerarlos; sin importar que clase de desecho son, se aprecia a simple vista y por cada uno de los estudiantes que no hay una cultura establecida para el manejo de residuos sólidos, ya que alrededor de las viviendas se encuentran empaques de productos alimenticios: bolsas, latas botellas plásticas y residuos orgánicos como cascara de frutas.



**Figura 8.** Mapa de la metodología del proyecto

## **5.1 FASE I**

Se realizará recolección de datos y tabulación de los mismos mediante una encuesta que tiene como fin conocer qué clase de tratamiento se da a los residuos sólidos.

## **5.2 FASE II**

Plan de acción:

- presentación de un video sobre la contaminación por residuos sólidos a nivel mundial; comentario, conclusiones resumidas en oraciones sencillas para posteriormente presentarlas en carteleras; y que a la vez sirva para decorar la sede F.
- Composición de textos por parte de basados en el video (refranes, coplas, adivinanzas, cuentos, fábulas), despertando la creatividad de los estudiantes y dando inicio a concientizar sobre la importancia de dar buen manejo a los residuos sólidos,
- Salido pedagógica a las casa más cercana de la Sede F, con el fin de observar si hay o no residuos sólidos alrededor de ellas.
- Elaboración de fichas, destacando la importancia de cuantas cosas hermosas pueden hacerse si se dan el manejo adecuado de los residuos sólidos; iniciando así el tema del reciclaje.
- Elaboración de trabajos artísticos con materiales reciclados que con anteriormente se recolectaron.

- Charlas sobre la preservación y conservación del medio ambiente y las repercusiones en la salud por factores contaminantes.
- Concursos para recoger la mayor cantidad de residuos sólidos en la casa de los estudiantes haciendo el respectivo reconocimiento en actos culturales.

### **5.3 FASE III**

Análisis de los datos obtenidos que posteriormente se triangularán con el marco teórico y la perspectiva del investigador.

### **5.4 FASE IV**

Elaboración informe final.

## 6. CONCLUSIONES

- En las escuelas es importante implementar estrategias pedagógicas que contribuyan al cuidado del medio ambiente y sean un mecanismo para toma de conciencia del respeto por la naturaleza.
- La educación escolar sobre residuos sólidos y su manejo permitirá que los niños, niñas y adolescentes vivencien con actividades artísticas, agrícolas y de comportamiento ciudadano la promoción y conservación de los recursos naturales de su entorno.
- Si contribuimos a realizar un buen manejo de los residuos sólidos en nuestros hogares, estamos logrando reducir la contaminación de la naturaleza y buscando espacios para nuevas alternativas de emprendimiento en el área rural.
- En las Instituciones Educativas falta el fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Educativos (PRAES), que son herramientas para la enseñanza del cuidado del medio ambiente, se busca que a través de esta monografía sea pionera en las líneas ambientales de interés de la zona.

## 7. RECOMENDACIONES

- Es importante formalizar los Proyectos Educativos Ambientales Escolares (PRAES) con objetivos claros, alcanzables y en las áreas ambientales según las necesidades de la zona rural de influencia.
- Se hace indispensable capacitar a la comunidad educativa en temas de cultura ambiental con estrategias pedagógicas para realizar actividades que permitan a los estudiantes identificar que existen muchas opciones para la conservación del medio ambiente.
- Se requiere la conformación de líderes ambientales para que apoyen los proyectos encaminados al desarrollo sostenible.
- Crear espacios institucionales para compartir conocimiento sobre lecciones aprendidas sobre quehacer de los resultados de la implementación de las estrategias pedagógicas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. *Inter-American*
2. Agudelo, M. P. A. Estrategia lúdica virtual para la enseñanza de la educación ambiental en niños en edad preescolar.
3. Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. *Inter-American*.
4. Aguilar Rivera, N. A. (1999). El reciclado de papel y cartón.
5. Arandes, J. M., Bilbao, J., & López-Valerio, D. (2004). Reciclado de residuos plásticos. *revista Iberoamericana de Polímeros*, 5(1), 10-11.
6. Aristizabal, C., & SÁCHICA, M. (2001). El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá DC. *Monografía para optar título de Abogado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Jurídicas, Bogotá*, 89.
7. Bastos Jiménez, C. E. (2011). Evaluación del PRAE del Colegio San José de Calasanz bajo los lineamientos establecidos por la Mesa Ambiental Local-MEAL de Suba y la Secretaria de Educación Distrital-SED.
8. Barbero, J. M. (1998). Heredando el futuro. Pensar la educación desde la comunicación. *Cultura y Educación*, 10(1), 17-34.
9. Bautista, J. (2010). Gestión de residuos sólidos: Manejando adecuadamente nuestros residuos.
10. Bureau Veritas Formación. (2008). Manual para la Formación en medio Ambiente. España: LEX NOVA, S.A.
11. Brown González, G. (2005). Gestión local de residuos sólidos: El sistema nacional de certificación ambiental de establecimientos educacionales una

- estrategia de integración escuela comunidad. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, 1(1).
12. Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 1713 de 2002 Gestión integral de residuos sólidos. Bogotá. 2002.
  13. Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 4741 de 2005 Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bogotá. 2005.
  14. Colombia, Ministerios de Medio Ambiente & Educación. Política nacional de educación ambiental SINA. Bogotá. 2002.
  15. CUATRIMESTRAL, P. (2015) Educación ambiental y participación ciudadana en la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori.
  16. Chabalgoity, M., Taks, J., Goñi, A., Fernandez, L., Bustillo, G., Iza, A. L., & Blanco, M. (2006). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, un abordaje territorial desde la perspectiva de la inclusión social, el trabajo y la producción. *PAMPA*, 1(2), 37-84.
  17. De Antioquia, I. U. C. M. Estrategia Pedagógica para Desarrollar una Cultura Ambiental Proyecto de Aula-Investigativo Curso Optativo III “Preparativos para la Reducción del Riesgo de Desastres” Curso de Servicio Social.
  18. Díaz, E. (2002). Guía de Lombricultura. *Agencia de Desarrollo Econ. y comercio Exterior, Municipio Capital de La Rioja Argentina*.
  19. Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199.
  20. Herrera, J. F., Reyes, L., Amaya, H. O., & Gerena, O. A. (2006). Evaluación de los proyectos ambientales escolares en colegios oficiales de la localidad 18 en Bogotá. *Gestión y Ambiente*, 9(1), 115-122.
  21. Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Xavier Elías. *Ediciones Díaz de Santos*. España.

22. García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L., & El Zauahre, M. (2015). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos fracción inorgánica en una comunidad universitaria. *Multiciencias*, 14(3).
23. Ibarra, D. W., & Redondo, J. M. (2011). Modelo Sistémico para el Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas en Colombia Systemic Model for solid waste
24. Leff, E. (1998). Educación ambiental y desarrollo sustentable. Formación Ambiental, PNUMA, México DF, 9, 10. Educación ambiental y desarrollo sustentable. *Formación Ambiental, PNUMA*, México DF, 9, 10.
25. McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y curriculum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Ediciones Morata.
26. Marcos, A. L. E. G. R. E. (1998). *Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales*. CEPIS/OPS/OMS.
27. Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. *Revista Ingeniería*, 10(1), 59-68.
28. Marcos, J. (2009). Consideraciones sobre la educación ambiental y las escuelas saludables. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(1), 124-125.
29. MEN Ministerio de Educación Nacional. (1999) PRAES Proyectos ambientales escolares. Documento de apoyo para las instituciones educativas.
30. Prácticas, S. (2014). Primer módulo: Guía para separación de residuos sólidos en origen.
31. Quintero, C., Teutli, M., González, M., Jiménez, G., & Ruiz, A. (2011). Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Extraído el, 25. Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Extraído el, 25.
32. Ramos, J. L. B. (2004). Los medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (24), 113-124.

33. Röben, E. (2002). Manual de compostaje para municipios. *Loja, Ecuador: DED, Ilustre Municipalidad de Loja*, 68.
34. Romero, e. a. (Abril de 2009). La actividad lúdica como estrategia pedagógica en educación inicial. (efdeportes, Ed.) *Revista Digital*(131).
35. Sáez, A. L., Leal, N. C., & Monasterio, S. C. (2014). residuos sólidos en instituciones educativas//solid waste in educational institutions. *revecitec urbe*, 5(1), 1-20.
36. Sierra, R., & Andrés, J. (2013). *Propuesta metodológica para el manejo adecuado de residuos sólidos en educación básica primaria de la escuela normal superior la hacienda de Barranquilla* (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa CUC).
37. Terraza, H. (2009). Manejo de Residuos Sólidos: Lineamientos para un servicio integral, sustentable e inclusivo (No. IDB-TN-101). Inter-American Development Bank.
38. Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15), 79-94.

