

**PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO PEDAGÓGICO INGLÉS
(MADRID-CUNDINAMARCA)**

JULIÁN LEONARDO SÁNCHEZ CEBALLOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
(ECAPMA)
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

2018

**PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO PEDAGÓGICO INGLÉS
(MADRID-CUNDINAMARCA)**

JULIÁN LEONARDO SÁNCHEZ CEBALLOS

Trabajo presentado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Directora

IVETH JOHANNA MALDONADO VASQUEZ

Ingeniera Ambiental y Sanitaria

Especialista en Derecho Ambiental

Docente del programa de Ingeniería Ambiental

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
(ECAPMA)**

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

MADRID CUNDINAMARCA

2018

A Dios, en primer lugar.
y a quienes me acompañaron en este proceso formativo

Contenido

| | pág. |
|--|-------------|
| Introducción | 1 |
| 1. Objetivos | 2 |
| 1.1 Objetivo General | 2 |
| 1.2 Objetivos Específicos | 2 |
| 2. Planteamiento del Problema | 3 |
| 3. Justificación | 5 |
| 4. Marco Teórico | 7 |
| 4.1 Marco contextual | 21 |
| 5. Metodología | 23 |
| 6. Desarrollo del proyecto | 27 |
| 6.1 Primera fase | 27 |
| 6.2 Segunda fase | 27 |
| 6.3 Tercera fase | 59 |
| 7 Resultados | 60 |
| 7.1 Resultados diagnóstico | 60 |
| 7.2 Resultados capacitaciones | 66 |
| 7.3 Resultados estrategias pedagógicas | 67 |
| 8. Análisis de resultados | 71 |

| | |
|---|----|
| 8.1 Análisis de resultados diagnóstico | 71 |
| 8.2 Análisis resultados capacitación: | 75 |
| 8.3 Análisis resultados estrategias pedagógicas | 77 |
| 9. Conclusiones | 81 |
| 10. Recomendaciones | 83 |
| Referencias Bibliográficas | 85 |

Lista de Figuras

| | pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Tratamiento y reciclaje en Colombia comparado con países de la UE. | 11 |
| Figura 2. Porcentaje de material reciclado en Colombia | 13 |
| Figura 3. Esquema metodología. | 25 |
| Figura 4. Docentes integrantes comité ambiental. | 32 |
| Figura 5. Exposición ambiental en grado 10b. | 35 |
| Figura 6. Taller lúdico de separación en la fuente. | 37 |
| Figura 7. Materiales | 39 |
| Figura 8. Productos de la Feria de emprendimiento COLPEIN. | 39 |
| Figura 9. Árbol navideño. | 40 |
| Figura 10. Padres de familia en stand ambiental. | 41 |
| Figura 11. Lámpara con papel reciclado. | 42 |
| Figura 12. Elaboración pared ambiental estudiantes 9b. | 44 |
| Figura 13. Construcción pared ambiental estudiantes de 9b. | 45 |
| Figura 14. Pared ambiental. | 46 |
| Figura 15. Punto ecológico aula de clase 11 ^a . | 47 |
| Figura 16. Elaboración recipientes punto ecológico | 50 |
| Figura 17. Recipientes punto ecológico elaboradas | 51 |
| Figura 18. Punto ecologico patio central. | 52 |
| Figura 19. Pesaje de material aprovechable en centro de acopio. | 53 |
| Figura 20. Recolección de botellas PET. | 54 |

| | |
|---|----|
| Figura 21. Recolección de papel. | 54 |
| Figura 22. Recolección tetra pak. | 55 |
| Figura 23. Pesaje aluminio en centro de acopio. | 56 |
| Figura 24. Almacenamiento temporal de residuos aprovechables | 57 |
| Figura 25. Separación de residuos durante el descanso. | 58 |
| Figura 26. Caracterización de los residuos obtenidos. | 60 |
| Figura 27. Porcentaje respuestas a pregunta No. 1 de la encuesta | 61 |
| Figura 28. Porcentaje respuestas a pregunta No. 2 de la encuesta. | 61 |
| Figura 29. Porcentaje respuestas a pregunta No. 3 de la encuesta. | 62 |
| Figura 30. Porcentaje respuestas a pregunta No. 4 de la encuesta | 63 |
| Figura 31. Porcentaje respuestas a pregunta No. 5 de la encuesta. | 64 |
| Figura 32. Residuos aprovechables por tipo de material | 69 |

Lista de Tablas

| | pág. |
|--|-------------|
| Tabla 1. Proyección de la producción mundial per cápita y total de residuos sólidos por regiones para los años 2012 y 2025 | 9 |
| Tabla 2. Proyección de la producción per cápita y total de residuos sólidos en Colombia los años 2012 y 2025 | 10 |
| Tabla 3. Actividades realizadas para la implementación de la propuesta de gestión de residuos sólidos | 47 |
| Tabla 4. Cantidad y tipo de residuos sólidos recuperados durante el proyecto | 68 |

Lista de Anexos

| | |
|---|----|
| Anexo A. Planos institución educativa colegio Pedagógico Ingles | 90 |
| Anexo B. Formato de Encuesta | 91 |
| Anexo C. Link video Impacto y gestión de Residuos Sólidos | 92 |
| Anexo D. Sociedad de consumo y obsolescencia programada: Combinación que amenaza la existencia. | 92 |
| Anexo E. Contaminación por Plástico | 92 |
| Anexo F. Las tres R: Reduce, Reutiliza, Recicla | 92 |
| Anexo G. Como hacer un recipiente de basura con botellas PET | 92 |

Resumen

La crisis ambiental actual ha devenido en innumerables daños al planeta. Una de las mayores causas de contaminación es el mal manejo de los residuos sólidos. La deficiencia en la disposición, el manejo y tratamiento de estos, genera un ciclo de contaminación creciente, por lo cual es imperativo tomar medidas al respecto.

Problemáticas como esta, necesitan acciones colectivas que se puedan implementar desde un ámbito local, por ello el presente proyecto propone generar conocimientos orientados hacia el manejo de residuos sólidos por medio de la educación ambiental, promoviendo prácticas relacionadas con la conservación ecológica y un cambio de pensamiento que conduzca a un mejoramiento en la relación entre el individuo y su entorno. Para este caso, el proyecto se llevará a cabo en la institución educativa Colegio Pedagógico Inglés, ubicada en el municipio de Madrid - Cundinamarca. Con lo anterior, este trabajo se enfoca en la posibilidad de incidir desde un ámbito municipal a la transformación de prácticas asociadas al manejo de los residuos sólidos, integrando acciones mediante proyectos educativos que puedan ser replicados a otras instituciones.

Abstract

The current environmental crisis has generated numerous damages to the planet, being solid waste one of the factors that produces more pollution. The deficiency in the disposal, management and treatment of this waste creates a growing pollution cycle, which is why it is imperative to take measures in this regard.

Problems like this need collective actions that can be implemented from a local ambit, so it is intended with the present project: To implement environmental education processes aimed at solid waste management, promoting practices related to ecological awareness and responsibility. For this case, the place of realization will be in the educational institution Pedagógico Inglés, located in the municipality of Madrid - Cundinamarca. As mention before, this work seeks the possibility of influencing from a municipal level the transformation of practices associated with the management of solid waste, integrating actions through educational projects that can be replicated to other institutions.

Introducción

El presente documento muestra el proceso ambiental realizado en la institución Colegio pedagógico inglés, a partir del trabajo educativo en el que se involucraron directivos, docentes y estudiantes; incentivados por la problemática generada por los Residuos Sólidos (RS).

El desarrollo del trabajo se realizó mediante un primer momento de formación en el tema ambiental, generando espacios de aprendizaje en los salones de clase, gracias a lo cual se pudo implementar en la institución un proceso de recolección y separación en la fuente de RS, incentivando a su vez, proyectos de aula en los cuales los estudiantes integraron el conocimiento aprendido.

El documento presenta la documentación del proyecto dividido en tres fases: Fase 1 Investigación documental, Fase 2: Trabajo de campo y Fase 3: Resultados y análisis de resultados. Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones al proyecto realizado.

Vale la pena mencionar que otro de los propósitos de este proyecto, es transformar la conciencia ambiental, cambiando los hábitos tradicionales frente al manejo de RS.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Implementar un proceso de educación ambiental, orientado hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la institución educativa Colegio Pedagógico Inglés, ubicado en el municipio de Madrid - Cundinamarca.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos generados en la Institución educativa Colegio Pedagógico Inglés.
- Capacitar a la población educativa del Colegio Pedagógico Inglés, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos.
- Desarrollar estrategias pedagógicas que mejoren el manejo de los residuos sólidos en la institución.

2. Planteamiento del Problema

La falta de educación ambiental genera un desconocimiento de las diferentes realidades socio-ambientales de una comunidad, lo que a su vez dificulta el cambio en la mentalidad de los individuos. Esto crea una gran dificultad al momento de generar estrategias en pro de una sostenibilidad ambiental, y se hace especialmente evidente en las sociedades en vías de desarrollo como es el caso de Colombia. El exceso de producción y de explotación de los recursos naturales; han generado una serie de problemáticas que vienen impactando de forma negativa los diferentes componentes ambientales de nuestro entorno, por ejemplo: Pérdida de hábitats por tala excesiva, contaminación hídrica por mal tratamiento de vertimientos e inadecuado manejo de RS, así como el calentamiento global por el uso desmedido de combustibles fósiles; entre muchas otras problemáticas.

A pesar de los esfuerzos legislativos por incorporar normatividad ambiental que promueva la educación ambiental, se sigue evidenciando por parte de la población la falta de apropiación y participación en la búsqueda de soluciones a las problemáticas ambientales, además de numerosas dificultades a la hora de ejecutar políticas públicas en pro de la conservación ambiental.

Una de las problemáticas socio-ambientales, que resaltan el desentendimiento del ser humano respecto a su entorno se denota en la inadecuada caracterización, separación y disposición final de los residuos sólidos provenientes de las diferentes actividades antrópicas; lo que genera deterioro de componentes básicos de los diferentes ecosistemas en la mayoría de las ciudades y municipios del país.

En el municipio de Madrid, de acuerdo a su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se estimó que para el año 2017 “se generaron en promedio 1,864 (t) mes en el área urbana. Con

una población estimada en 90.541 habitantes para el 2018, se generarían 1.939 (t) de residuos al mes, 64 toneladas diarias” (Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca, 2014,p.19). Esta situación ha sido evaluada a través de dicho documento - PGIRS Madrid Cundinamarca- detectando las siguientes causas:

- Desgaste de la infraestructura para la recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios.
- Recolección insuficiente e inadecuada de residuos sólidos en el mediano y largo plazo
- Baja tasa de aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios
- Pérdida de materias primas aprovechables
- Falta de apropiación de la comunidad para los proyectos de reciclaje
 - Prevalencia de la informalidad en la recolección de residuos especiales

En función de lo anterior, este proyecto busca centrarse en la problemática local, incidiendo en las causas principales asociadas a la poca segregación de residuos sólidos en la fuente, pues estas pueden ser transformadas desde el ámbito educativo, dando una visión y tratamiento diferente a los residuos sólidos aprovechables que se producen en las instituciones educativas.

De modo tal que se pueda generar conocimiento en el tema a través de proyectos que involucren estudiantes, docentes y equipo directivo; que promuevan nuevas prácticas asociadas a una educación ambiental enriquecida. Esto además puede llegar a generar una transformación de prácticas en la comunidad si logra trabajarse no sólo en un largo plazo, sino que se pueda extender a otras instituciones educativas del municipio.

3. Justificación

El crecimiento demográfico, el incremento poblacional en zonas urbanas, las dinámicas de consumo excesivo, entre otros factores sociales; han agudizado la problemática del manejo de los RS, causando un deterioro en los componentes ambientales y afectando la salud humana. Según el Conpes 3874 de 2016, en Colombia,

El 83% de los residuos sólidos domiciliarios que se generan van a los rellenos sanitarios y solo el 17% es recuperado por recicladores para su reincorporación al ciclo productivo (DNP y BM, 2015). Si se continúa con la misma dinámica de generación de residuos, sin adecuadas medidas para mejorar su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, en el año 2030 tendremos emergencias sanitarias en la mayoría de las ciudades del país y una alta generación de emisiones de gas de efecto invernadero (Conpes 3874, 2016,p.31)

El municipio de Madrid Cundinamarca no es ajeno a esta problemática, ya que de acuerdo a su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos:

El promedio anual de generación y recolección de residuos sólidos en el año 2017 fue de 1.864 toneladas al mes, se estima que la generación de residuos sólidos aumente a 1.939 toneladas al mes para el 2018 (Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca, 2017,p.19)

Por estas razones, se optó por adelantar un proyecto de educación ambiental orientado hacia el manejo de residuos sólidos desde un ámbito local. Es así como se escogió la Institución Educativa Pedagógico Ingles, ubicada en el municipio de Madrid Cundinamarca, para contribuir con el cumplimiento de uno de los objetivos del Conpes 3874 “promover la cultura ciudadana la educación e innovación en gestión integral de residuos, promover la reutilización e incrementar los niveles de separación en la fuente y de aprovechamiento”.

Se elige esta institución educativa, por ser uno de los colegios privados con mayor número de estudiantes del municipio, con un total de 1.150 matriculados para el año lectivo 2017 según información suministrada por la oficina de admisiones de la institución. Además de esto, las directivas de la institución mostraron gran interés por el proyecto, brindando espacio y tiempo para su realización, dado que las grandes cantidades de RS generados no estaban siendo separados y por ende estaban perdiendo su potencial de aprovechables.

Es fundamental que desde los ámbitos educativos se emprenda la transformación de la conciencia ambiental, pues:

La educación ambiental sensibiliza y promueve nuevas formas de pensar y de actuar que emergen a partir de la interacción entre los pre saberes y los nuevos conocimientos producto del desarrollo de procesos escolares basados en acciones ecológicas y medioambientales, cuya finalidad es brindar al nuevo ciudadano formación integral que coadyuve en el futuro al desarrollo social, económico y humano (Ruíz, 2016,p.56)

4. Marco Teórico

Los actuales modelos de desarrollo económico, adoptados por las potencias mundiales han puesto una gran presión sobre los diferentes recursos naturales, ya que son estos los que suplen los requerimientos de materia prima para la elaboración de productos y servicios. La explotación y extracción insostenible de los recursos naturales mundiales ha desencadenado una serie de problemáticas ambientales que ponen en riesgo el equilibrio ecosistémico global, la supervivencia de especies de flora y fauna; y de la especie humana. Los daños que la técnica y el consumo han traído, vienen de tiempo atrás, podemos pensar en razones históricas que incidieron profundamente en lo que vemos hoy en día:

La revolución industrial del siglo XIX fue la que dio lugar a la gran explosión en la aparición de residuos, la gestión de los mismos era todavía insuficiente, por lo que se producían graves problemas sanitarios, sobre todo en los abastecimientos de agua, los vertidos de aguas residuales y la acumulación de basuras. Todo esto dio lugar a la aparición de numerosas enfermedades como el cólera o el tifus. A esto se unió la generación de nuevos tipos de residuos consecuencia de los avances tecnológicos y la expansión demográfica (Colmenar & Mendoza, 2007,p.23)

Es así como en el transcurrir de nuestra historia lo que vemos multiplicarse es el crecimiento demográfico y con ello la dificultad de planificación urbana, lo cual sólo acentúa el problema de la generación de residuos sólidos y su tratamiento. Por tal motivo a nivel internacional se han generado políticas y estrategias buscando incidir en el tema ambiental.

En el auge de estas preocupaciones y problemáticas, los líderes mundiales se vieron obligados a realizar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, que tuvo lugar en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972, producto de dicha reunión se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el cual:

Se sentaron las bases para la progresiva formación de una conciencia ambiental, y es allí donde cobra impulso la elaboración de legislación ambiental y la creación de organismos nacionales específicos en numerosos países, que fueron dando lugar a la instalación del tema en las agendas nacionales (Jankilevich, 2003,p.6)

Para el año 1983 la Organización de las Naciones Unidas crea La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland, la cual elabora un informe de evaluación de los resultados obtenidos en la búsqueda de los objetivos de la reunión de Estocolmo, este documento formaliza el concepto de desarrollo sustentable el cual habla de “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Bermejo, 2016,p.16)

Se plantea la necesaria articulación entre ambiente y desarrollo, posicionando a la sustentabilidad ambiental como el tema central a ser considerado en el momento de definir el modelo de desarrollo a seguir. Con este nuevo concepto se llevó acabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río 1992 denominada Cumbre de la Tierra, “la relevancia de este evento fue la Carta de la Tierra que contiene 27 principios en los cuales, desde una manifiesta postura antropocéntrica, se explicita la integración del ambiente y su

protección como una dimensión central del desarrollo” (Jankilevich, 2003,p.5)

Sin embargo, hasta el momento estos esfuerzos han sido insuficientes para prevenir, mitigar y revertir los daños generados al ambiente, asociados a los residuos sólidos. En el estudio de *A Global Review of Solid Waste Management*, vemos expuesta la problemática, mediante la siguiente tabla, en la cual se realiza una estimación del incremento de población sumado al incremento de producción de residuos. (Hoornweg & Bhada, 2012)

Tabla 1. Proyección de la producción mundial per cápita y total de residuos sólidos por regiones para los años 2012 y 2025

| Región | Año 2012 | | | Año 2025 | | |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Producción promedio (kg/hab. Día) | Población urbana (Millones hab.) | Producción total (Ton/día) | Producción promedio (kg/hab. Día) | Población urbana (Millones hab.) | Producción total (Ton/día) |
| AFR | 0,65 | 260 | 169.120 | 0,85 | 519 | 441.840 |
| EAP | 0,95 | 777 | 739.959 | 1,52 | 1.230 | 1.865.380 |
| ECA | 1,12 | 227 | 254.389 | 1,48 | 240 | 354.811 |
| LAC | 1,09 | 400 | 437.545 | 1,56 | 466 | 728.392 |
| MENA | 1,07 | 162 | 173.545 | 1,43 | 257 | 369.320 |
| OECD | 2,15 | 729 | 1.566.286 | 2,07 | 842 | 1.742.417 |
| SAR | 0,45 | 426 | 192.411 | 0,77 | 734 | 567.545 |
| Total | 1,19 | 2.982 | 3.532.255 | 1,42 | 4.287 | 6.069.705 |

AFR: África, EAP: Asia Oriental y el Pacífico, ECA: Europa y Asia Central; LAC: Latinoamérica y el Caribe; MENA: Medio Oriente y África del Norte; OECD: Países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo; SAR: Asia del Sur.

Fuente: Hoornweg & Bhada (2012,p.10)

Uno de los datos que se puede analizar de dichas cifras es que para el caso de Latinoamérica y el Caribe (LAC) la población urbana para el año 2012 se estimaba en 400 millones de habitantes en zonas urbanas, la cual para el año 2025 se incrementará a 466 millones de habitantes, por esa razón la generación de residuos sólidos incrementará de forma proporcional de 437,545 (t/ día) a

728.392 (t/día). Según esto, si en adelante no se generan políticas y acciones concretas desde los entes territoriales, por ejemplo, desarrollando planes nacionales y municipales respecto a los residuos sólidos; será inevitable que se genere un mayor deterioro ambiental. Ya que la producción de residuos sólidos se incrementaría en un 70 % a nivel mundial y con esto el costo para su disposición final, se estima que este incremento sería de \$205.4 billones a alrededor de \$375.5 billones para el año 2025. Este estimado sería aún mayor en países en vías de desarrollo como Colombia. (Hoornweg & Bhada, 2012)

Para el caso de Colombia, el estudio mencionado realiza también una estimación que relaciona el aumento de población con la producción de residuos sólidos, como se observa en la tabla No 2:

Tabla 2. Proyección de la producción per cápita y total de residuos sólidos en Colombia los años 2012 y 2025

| País | Año 2012 | | | Año 2025 | | |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Producción promedio (kg/hab. Día) | Población urbana (Millones hab.) | Producción total (Ton/día) | Producción promedio (kg/hab. Día) | Población urbana (Millones hab.) | Producción total (Ton/día) |
| Colombia | 0.95 | 29,283,628 | 27,918 | 1,5 | 44,179,000 | 66,269 |

Fuente: Hoornweg & Bhada (2012,p.80)

En la tabla 2 se evidencia que en el 2012 la población urbana estimada era de 29,283.628 millones de habitantes y para el 2025 se calcula que esta se incremente a 44.179.000 millones de habitantes, lo que se verá reflejado en un aumento drástico de residuos sólidos generados los cuales para el 2012 se calcularon en un total de 27,918 t/día y para el 2025 aumentarían a 66,629 (t/día).

Por lo cual se evidencia que Colombia no escapa a la realidad mundial en cuanto a la problemática ambiental suscitada por el mal manejo de residuos sólidos y más aún cuando el

modelo de desarrollo adoptado por el país es sustentado en la explotación irracional de los recursos naturales y por la apertura de tratados de libre comercio con potencias mundiales, que inundan el país de productos hechos para “suplir las necesidades”, que en su mayoría se convierten en residuos sólidos. Según una presentación del Departamento Nacional de Planeación (DNP) sobre la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos y su relación con la mitigación del cambio climático, Colombia tiene un bajo aprovechamiento de material reciclado, como se puede observar en la figura No 1.

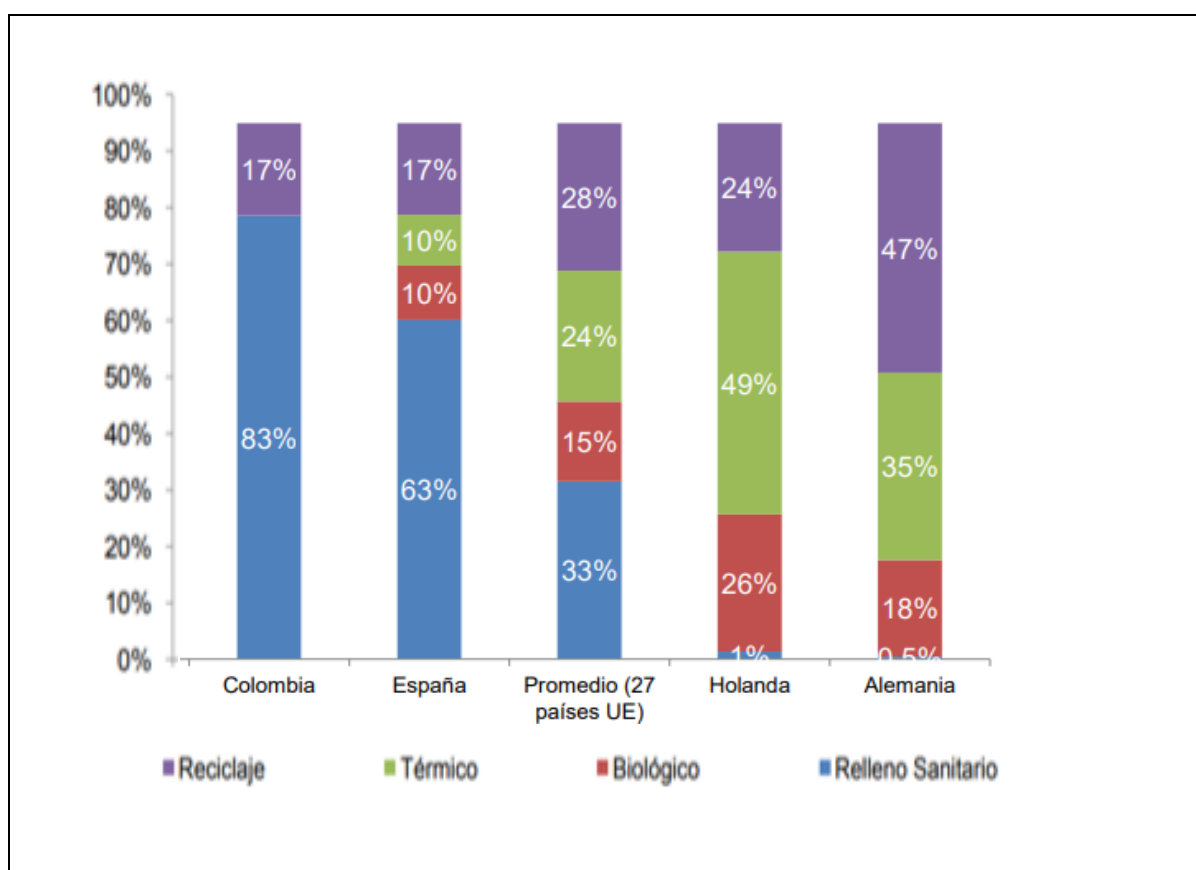


Figura 1. Tratamiento y reciclaje en Colombia comparado con países de la UE.
Fuente: DPN (2016,p.21)

En la figura No. 1 se observa que, en Colombia de los residuos generados, únicamente se aprovecha el 17 % y no se aplica ningún tipo de tratamiento al porcentaje restante para evitar que estos lleguen a los rellenos sanitarios. En países de la Unión Europea como Alemania y Holanda se recicla el 47% y el 24 % de los RS generados respectivamente, además utilizan tratamiento térmico, el cual consiste en “aprovechar los residuos en alto contenido energético por medio de la incineración, pirolisis y gasificación para la obtención de energía eléctrica” (Huizar E,2011, p,4). En Alemania dicho tratamiento les permite eliminar 35% de los RS y en Holanda el 49%. También utilizan el tratamiento biológico para los residuos biodegradables usando “microorganismos para la descomposición de la materia orgánica. Estos pueden ser de tipo aerobio, el cual se utiliza para producir compost o bio-estabilizar el residuo (compostaje parcial), o anaerobio, enfocado a la producción de biogás”. (Steinvorth A, 2014, p,3). Con este tipo de tratamiento Alemania logra eliminar 18% de residuos biodegradables y Holanda 26%, situación que alarga la vida útil de los rellenos sanitarios y evita impactos negativos por mala disposición de los RS en el ambiente.

A nivel nacional, se puede observar el bajo aprovechamiento de los RS, teniendo en cuenta, por ejemplo, el comportamiento de las principales ciudades, como lo muestra la figura No 2.

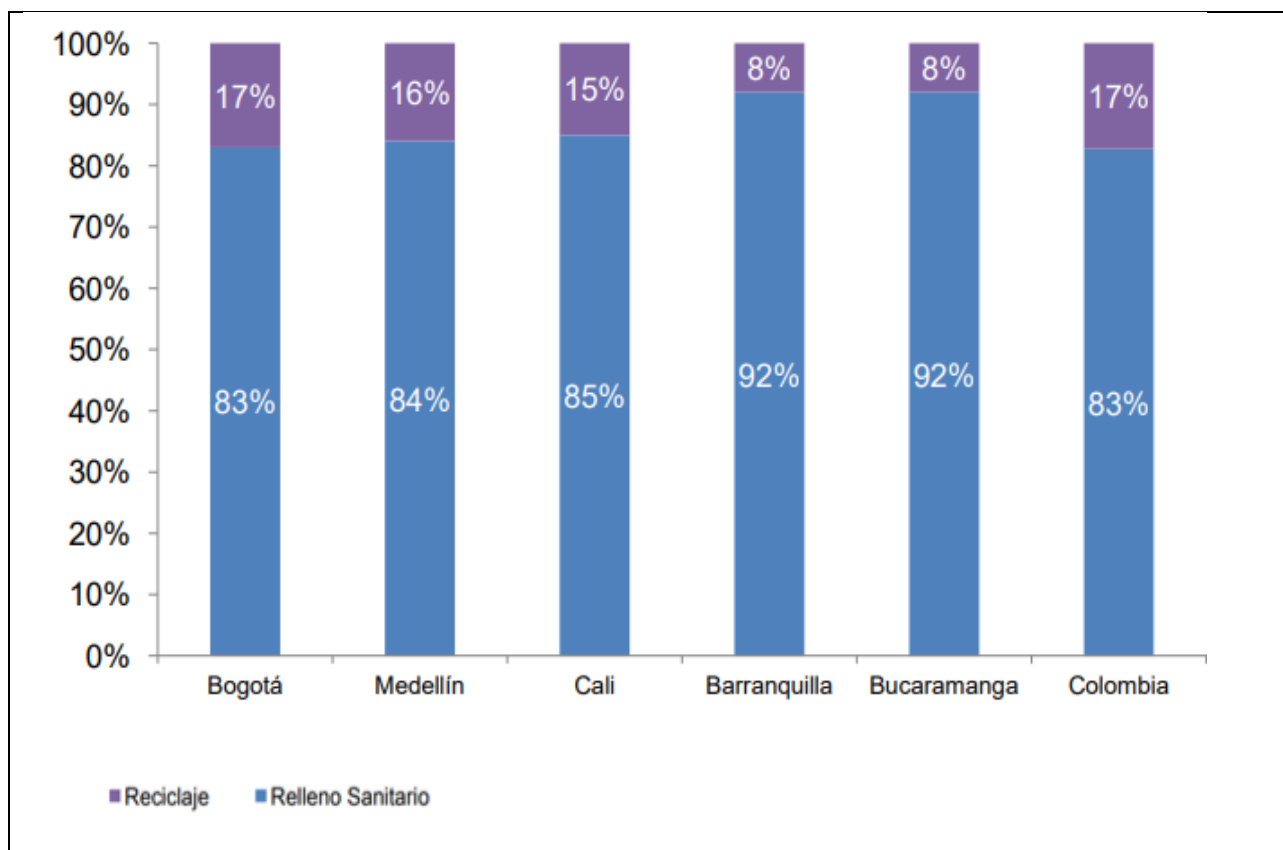


Figura 2. Porcentaje de material reciclado en Colombia

Fuente: DPN (2016,p.21)

Es evidente que las principales ciudades del país no realizan un adecuado manejo de los RS, ya que en Colombia de 11.6 millones toneladas generadas al año se recicla únicamente el 17%. De acuerdo con un estudio del Banco Mundial “la caracterización de los RS generados en Colombia tiene la siguiente composición: Residuos orgánicos 54%, papel 11%, plástico 10%, vidrio 5%, metal 2%, otros 18%” (Hoorweg & Bhada, 2012,p.90) Con lo cual podemos estimar que efectivamente, por lo menos el 83% de los residuos generados en el país podrían ser reciclados y/o re incorporados a un ciclo productivo.

Lo anterior evidencia que no se está realizando un adecuado y significativo tratamiento de los residuos a nivel nacional, que pueda incidir realmente en las cifras que revelan los estudios de entidades que tienen a su cargo el análisis macro de esta situación.

En cuanto a normatividad ambiental se refiere, Colombia viene trabajando en políticas públicas en pro de mejorar la situación del manejo de RS desde la expedición del Decreto-Ley 2811 de 1974 o Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En donde, se hace mención (título III, artículo 34) al manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios; y se imponen las siguientes reglas:

“Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase” Así como “reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general” (Decreto Ley 2811, 1974,p.49-50)

De igual manera, la Constitución Política de Colombia de 1991 menciona en varios de sus capítulos los derechos ambientales para la protección y la promoción de un ambiente sano. Así como la ley 99 de 1993, la cual estipula como uno de sus principios generales en su artículo 1 “el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.”

Sumado a esto, la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) de 1997 dispone los lineamientos para el manejo integral de los residuos. De acuerdo con dicha política:

“La gestión integral de residuos sólidos se debe realizar a residuos peligrosos y no peligrosos como término aplicado a todas las actividades asociadas al manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad, su meta es administrarlos de forma compatible con el medio ambiente y la salud pública.” (Ministerio del Medio Ambiente, 1997, p.16).

Adicionalmente, la política mencionada, en los principios fundamentales indica que la GIRS contempla las siguientes etapas jerárquicamente enunciadas

- Reducción en el origen: La cual según la política es “la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de los residuos”.
- Aprovechamiento y valorización de los residuos: Lo que implica separación y recogida de materiales residuales en el lugar de origen. Esta tiene que ver con reciclado, nuevo uso, recuperación o cualquier otra acción destinada a obtener materias primas.
- Tratamiento y transformación: Implica la alteración física, química o biológica de los residuos con la finalidad de mejorar la eficacia de las operaciones.
- Disposición final controlada: Aquellos residuos que no tengan ningún uso a valor comercial o energético pasaran a una disposición final controlada.

El Decreto 2981 de 2013, Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de

aseo entrega las siguientes definiciones:

- **Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.
- **Residuo aprovechable:** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.
- **Separación en la fuente.** Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

Para fortalecer la gestión de los residuos sólidos a nivel nacional se generó en el actual Conpes 3874 de 2016, con el objetivo de generar acciones concretas para dar respuesta a la realidad mencionada. Tal como se menciona en la noticia que hizo pública el Ministerio de Vivienda: Colombia cumplió en materia de residuos sólidos para ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (Ministerio de Vivienda, 2016)

Por primera vez el país contó con una política integral de RS y con un plan de acción al año 2030. Mediante el CONPES 3874 de 2016, el país adoptó la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con el objetivo de “Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio

climático”.

Para que iniciativas como la que se generó en el actual Conpes, puedan tomar fuerza y acciones concretas para dar respuesta a esta realidad, aparece como vector fundamental la educación ambiental, pues es a partir de la transformación cultural que las acciones planteadas en estos actos legislativos tienen lugar, pues es la comunidad quien en su actuar debe ser capaz de generar una nueva relación con su entorno.

La Constitución abrió caminos y sólo colectivamente podrán ser construidos desde: La familia, la escuela, el trabajo, la calle, el barrio, el Estado; una invitación a reinventar el papel de padres, maestros, alumnos, trabajadores, vecinos y funcionarios; una ética de la convivencia y de la responsabilidad; una ética ciudadana que reconozca la pluralidad (nuestro carácter multiétnico) y facilite la comunicación fértil y fluida. (Ministerio de Medio Ambiente, 2002,p.4)

La inclusión de la Educación Ambiental en la Ley 115 de 1994 Ley General de Educación, dicha Ley, en el Artículo 5, inciso 10, define como uno de los fines primordiales de la educación: “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica.”

Para el mismo año, el Decreto 1860 de 1994 que reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, incluyendo entre otros aspectos el Proyecto Educativo Institucional (PEI) que entre sus componentes pedagógicos ubica al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), como uno de los ejes

transversales del currículo de la educación básica. Los PRAES tienen como uno de sus objetivos el de “generar procesos de investigación que desde lo educativo-ambiental, permitan una reflexión crítica sobre la problemática ambiental y su proyección a la comprensión de problemas locales, regionales y/o nacionales.” (Politica de Educacion Ambiental,2002,p.15)

Es la educación uno de los ámbitos desde donde más fuertemente podría incidirse en una transformación de nuestra visión del medio ambiente, lo cual representa un gran reto: La transformación de unas ideas asentadas sobre una visión de vida, de mundo y de comunidad. María Novo, menciona al respecto:

La educación se enfrenta, cuando menos, a dos retos ineludibles: Por un lado el reto ecológico, que implica contribuir a formar y capacitar no sólo a jóvenes y niños, sino también a los gestores, planificadores y las personas que toman las decisiones, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza; por otro, el desafío social que, en un mundo en el que la riqueza está muy injustamente repartida, nos impele a transformar radicalmente las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la tierra. Ambas cuestiones constituyen verdaderos ejes referenciales al hablar de desarrollo sostenible. (Novo, 2009, p.197)

A nivel nacional se encontraron referentes de proyectos educativos ambientales que han incorporado el tema de residuos sólidos como una estrategia de impacto ambiental positivo.

En Santiago de Cali, se creó la Guía para el manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. Esta fue una iniciativa que el Departamento Administrativo de Planeación Municipal como coordinador del PGIRS, tuvo, mediante la formulación del proyecto: “Manejo integral de

residuos sólidos en la zona rural de Santiago de Cali a través de las instituciones educativas” (Fundacion Pacifico Verde y Departamento Administrativo de Planeacion Municipal Cali 2009, p.4)

Este proyecto logró una cobertura del 84% de las instituciones, implementando en 39 de las 46 sedes educativas, módulos de manejo de residuos sólidos (PRAES, huertas, punto de acopio, recipientes para residuos sólidos, vivero, compostera y lombricompostera), articulando transversalmente el proceso pedagógico en el currículo y el PRAE. “Induciendo a educadores, directivas, estudiantes y padres de familia sobre la necesidad y compromiso para contribuir a la calidad de vida de su comunidad con el manejo adecuado de los residuos sólidos” (Fundacion Pacifico Verde y Departamento Administrativo de Planeacion Municipal Cali 2009, p.4)

El resultado fue una guía para el manejo de residuos que hace parte de una publicación en la cual se documenta el proceso. Lo que vale la pena resaltar es la articulación de un actor fundamental: La alcaldía municipal, involucrando desde sus metas a las instituciones educativas, por lo cual se logró esta cobertura. Posteriormente, la estrategia educativa consistió en la creación de un grupo de “multiplicadores” entre docentes, estudiantes y algunos miembros de la comunidad” para ser quienes transmitirían el conocimiento a los demás miembros de la comunidad educativa y también fuera de ella. A este grupo se dio una enseñanza completa sobre los residuos, y se brindaron espacios variados en la institución para replicar la información.

Otro caso lo encontramos en Sogamoso. Es el Proyecto Ambiental Escolar PRAE: Recolección, Clasificación y Disposición de residuos sólidos producidos en el Colegio Santa Catalina. Este proyecto tuvo como objetivo “Desarrollar en la comunidad del Colegio Santa

Catalina, un sentido de respeto y cuidado con el entorno de la institución y el medio ambiente principalmente en la recolección, clasificación y disposición de los residuos generados en las instalaciones.” (Colegio Santa Catalina, 2013,p.3)

Al ver la problemática de su municipio, la institución decidió apoyarse en una iniciativa sobre manejo de residuos sólidos, propuesta por la Empresa de Servicios Públicos de Sogamoso COSERVICIOS S.A. E.S.P., para involucrar acciones al respecto e implementar la estrategia del reciclaje por medio de la educación ambiental.

Fue así como decidieron desarrollar el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución sobre “la concientización principalmente de los niños y niñas en el manejo, clasificación y disposición de los residuos sólidos, así como colocar recipientes apropiados para la práctica de separación de residuos sólidos y disminuir el volumen de basura sin clasificar que cotidianamente se presentan.” (Colegio Santa Catalina, 2013,p.4)

La institución logró generar un proceso de aprendizaje sobre los residuos sólidos y la separación de los mismos mediante el conocimiento adecuado del tipo de residuo y su posible ciclo de reciclaje o reutilización.

Casos como estos son valiosos, al demostrar que es posible que actores fundamentales en el tema ambiental desde lo local, pueden involucrarse en este tipo de procesos. La alcaldía municipal desde la administración de planeación, y las empresas de acueducto y aseo municipales pueden también hacer parte de la movilización de estas acciones a mayor nivel en los territorios.

El presente proyecto representa una primera y muy importante etapa en este reto por transformar las prácticas y la visión de nuestro entorno, y es el involucrarse con población de una institución educativa para lograr que la experiencia pueda ser reconocida e incluso replicable a

nivel municipal. Estas experiencias trabajadas desde lo local y el entorno más próximo son la forma como, en suma, se lograrían impactos positivos en nuestro medio ambiente.

4.1 Marco contextual

El proyecto se desarrolló en el municipio de Madrid, Cundinamarca, ubicado en la parte occidental de la sabana a 29 kilómetros de Bogotá. Este cuenta con un área de 120 Km^2 , conformados por 16 veredas, 45 barrios, 21 urbanizaciones, 6 conjuntos residenciales y tres asociaciones de viviendas comunitarias. Limita por el noroccidente con Facatativá y el Rosal, por el norte con Subachoque, por el oriente con el cerro Manjui, Tenjo y Funza; y por el sur con Mosquera. (Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca, 2008,p.18). Cuenta con una población estimada de 87.047 habitantes (Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca, 2017,p.18). La economía del municipio gira en torno a la floricultura, en la cual predominan los cultivos de flores de exportación, cerca de 60 empresas se dedican a dicha labor. En el sector de educación el municipio cuenta con 62 establecimientos educativos, de los cuales 20 son del sector oficial y 42 privados, en total son 49 ubicados en la zona urbana y 13 en la zona rural (Alcaldía Municipal de Madrid Cundinamarca 2008. P, 35)

Este proyecto se realizó en la Institución Educativa Colegio Pedagógico Inglés, ubicada en la calle 7, en la zona céntrica urbana del municipio de Madrid Cundinamarca. Esta institución tiene una trayectoria de 20 años, su primera sede se ubicó en barrio San Francisco, con una población de 80 estudiantes y 8 profesores, ofreciendo formación a estudiantes de primero a octavo de bachillerato, según información suministrada por el fundador del colegio. Durante los siguientes años la cantidad de estudiantes fue aumentando, junto al cuerpo docente, por tal razón la institución

cambió a su actual sede, en al cual ofrece formación desde párvulos, pre-kínder, kínder y transición, así como básica primaria y bachillerato. Para el año 2017 contó con 1.150 estudiantes inscritos, 60 docentes y 5 miembros del grupo directivo, lo que la sitúa como una de las instituciones privadas más reconocidas y con mayor población estudiantil en el municipio.

El proyecto fue desarrollado durante los primeros 6 meses del año 2017 en dicha institución. Mapa de la institución (Ver Anexo A).

5. Metodología

El presente proyecto se desarrolló bajo una metodología mixta, ya que esta representa “un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada para lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010 p.546). Se utilizó un enfoque cualitativo, para describir un proceso en el que se involucra a una población en un proyecto educativo. Dicho enfoque se caracteriza además porque “el investigador utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades” (Hernandez, Fernández y Baptista, 2010, p.9). También, se utilizó el enfoque cuantitativo en el desarrollo del diagnóstico, tanto para la caracterización como para el análisis de una encuesta aplicada, ya que dicho enfoque consiste en “la recolección de datos con la finalidad de probar hipótesis, con base en la mediación numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.4).

El enfoque mixto resulta entonces adecuado para la realización del presente proyecto, ya que se desarrolla en una comunidad educativa, en la que el investigador se implica en un proceso de aprendizaje a la vez que imparte un conocimiento, y el desarrollo del proyecto se irá adaptando

a las observaciones de lo que sucede en su ejecución, así como a la dinámica que se vaya presentando.

El presente proyecto se realizó en tres fases en un transcurso de 24 semanas, en un primer momento se adelantó el marco conceptual que soportó la ejecución de los espacios de formación ambiental y, con ello poner en práctica el conocimiento adquirido mediante las mismas, para proceder a la puesta en práctica del conocimiento que se iba adquiriendo. Estas fases son las siguientes:

Primera fase: Investigación documental

Segunda fase: Trabajo de campo

Diagnóstico

- Caracterización
- Encuesta: Técnica de recolección de datos
- Observación directa
- Consulta documental ambiental de la institución.

Formación en temas ambientales

- Exposiciones
- Talleres
- Participación en feria de emprendimiento
- Pared ambiental

Propuesta de manejo de residuos sólidos en la institución

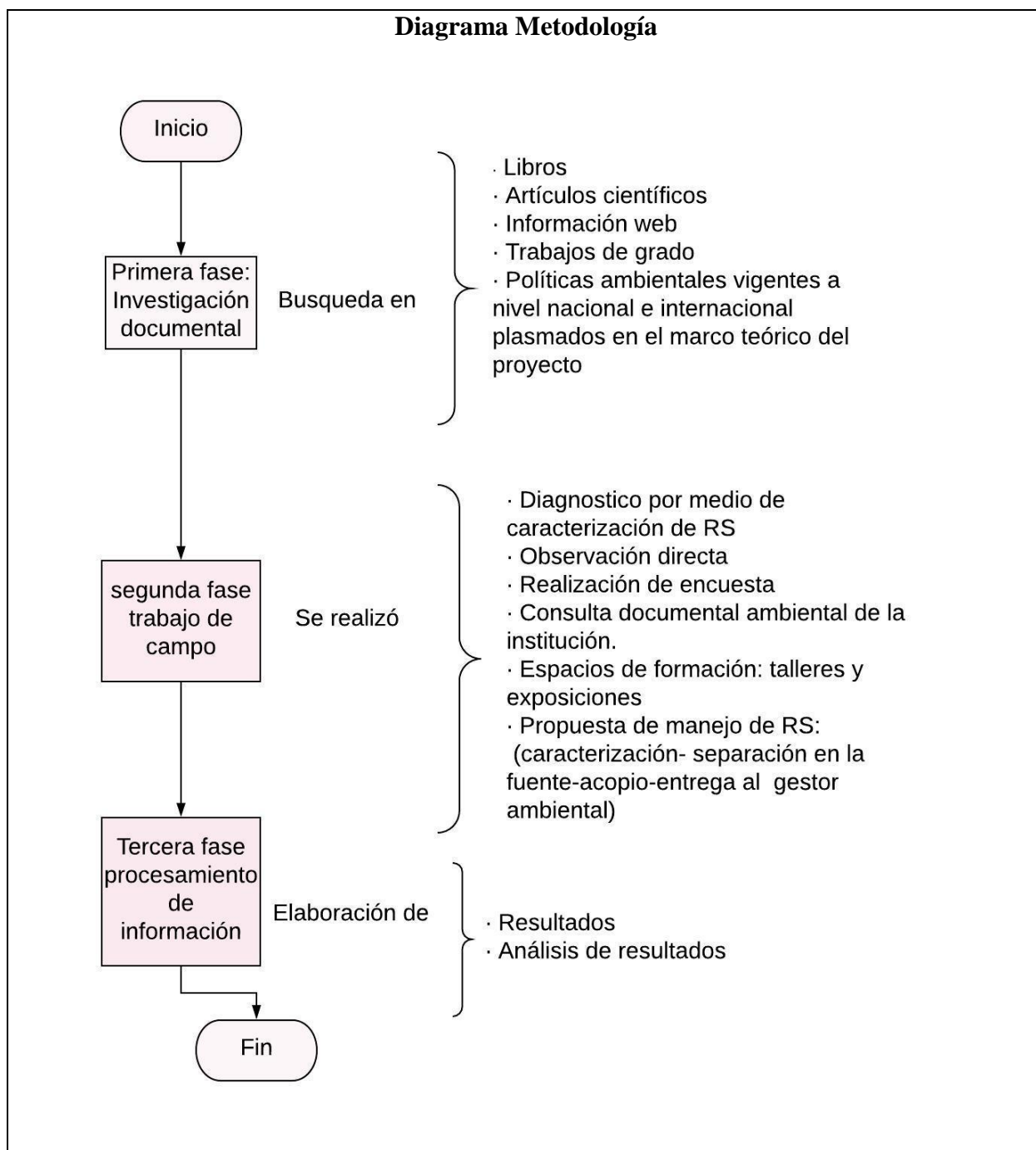


Figura 3. Esquema metodología.

Fuente: El autor, 2017

Para el cálculo de resultados y su respectivo análisis se utilizaron los siguientes indicadores:

Tabla 3. Indicadores

| Indicador | Descripción | Ecuación |
|--|--|--|
| RS Aprovechados | Mide la cantidad de materiales que se están aprovechando y si existe incremento en lo obtenido | $\frac{\text{RS aprovechables(t)}}{\text{RS generados}} * 100$ |
| Indicador general de producción per cápita en la Institución | Mide la producción de residuos sólidos en la institución, sirve como punto de partida para conocer la cantidad de RS generados por un estudiante en promedio dentro de la institución. | $\frac{\text{kg}}{\text{hab dia}}$ |
| Población capacitada | Mide la población que fue capacitada | $\frac{\text{estudiantes capacitado} + \text{docentes capacitados}}{\text{estudiantes totales} + \text{docentes capacitados}} * 100$ |
| RS aprovechado por tipo de material | Cantidad de RS aprovechable por tipo | $\frac{\text{kg RS provechable por tipo de material}}{\text{Kg totales recuperados de RS aprovechables}} * 100$ |

Fuente: El autor, 2017

6. Desarrollo del proyecto

6.1 Primera fase:

Investigación documental: Esta fase estuvo constituida por la investigación documental procedente de diversas fuentes referentes al tema de Gestión de Residuos Sólidos y Educación Ambiental, tales como: Libros, artículos científicos, información web, trabajos de grado, política Ambiental Nacional. La cual se encuentra plasmada en el marco teórico de este documento, y fue la base de información para el desarrollo del proyecto.

6.2 Segunda fase: Trabajo de campo

Diagnóstico

Para la realización del diagnóstico sobre el manejo de RS en la institución, se utilizaron diferentes herramientas para obtener información referente al panorama inicial de la institución sobre el cual se trabajaría y enfocaría el presente proyecto.

Caracterización

La caracterización de RS es un estudio por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de la zona de estudio. (Flores, J 2009, p. 16). Para el caso de la institución, la caracterización se realizó durante las semanas del 6-10 y 13-17 de febrero de 2017, con el propósito de identificar qué clase de residuos se generaban en la institución y cuáles de estos podían aprovecharse.

Encuesta

En esta fase se aplicó una técnica de recolección de datos a través de una encuesta básica que de acuerdo a (Arias 2012, p.72) “pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. En este caso se utilizó para la elaboración de un diagnóstico sobre el conocimiento de los estudiantes acerca del manejo de los residuos sólidos, así como del apoyo brindado por la institución a proyectos ambientales relacionados con el manejo de RS. La encuesta fue de tipo descriptivo ya que buscaba “representar con porcentajes las características del fenómeno observado; para identificar y cuantificar con precisión la relevancia de cada uno de los aspectos estudiados en la etapa exploratoria que puede o no estar relacionada con una hipótesis de trabajo” (kuznik, Hurtado, Espinal p.319). Las preguntas fueron cerradas y codificadas de forma dicotómica, en las cuales las personas encuestadas debían contestar seleccionando una de las opciones que se les proponía. La encuesta se realizó de forma personal.

La población a la cual se aplicó la encuesta, se definió por los estudiantes de primero a once de bachillerato (con quienes se desarrollará el presente proyecto), la cual fue de 980 estudiantes. Por motivo de edad se excluyó del proyecto a los estudiantes de párvulos, pre kínder, kínder y transición.

La encuesta se realizó aplicando los criterios de muestreo probabilístico aleatorio simple, el cual permite que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser elegido, se utilizó además porque es la técnica para el “estudio de una sociedad compuesta por personas con características similares en edad, grupo étnico, sexo u otras características” (Corral, Corral Y Franco, 2015, p. 157)

Para hallar la muestra poblacional se procedió a utilizar la fórmula para cálculo de la muestra para poblaciones finitas es decir cuando se conoce el total de la población (Bolaños E,

p.5), como lo es este caso.
$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^z(N-1) + z^2 * p * q}$$

donde:

n= tamaño de la muestra

N= población (conocida)

e= error de la muestra (0.05)

z= nivel de confianza (1.96) si el nivel de confianza es del 95% Z= 1.96 para esto se debe revisar tablas estadísticas para los valores de Z. 95% es el nivel aconsejado.

p= probabilidad de éxito (0.5)

q= probabilidad de fracaso (1-p)

nota: Cuando no hay una indicación para la probabilidad de éxito y la probabilidad de fracaso se asume 50% y 50 % respectivamente.

$$\frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 980}{0.05^z(980 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 276$$

Con lo cual se obtuvo que la muestra poblacional a la cual se aplicó la encuesta fue de 276 estudiantes de los cursos de primero de primaria a undécimo de bachillerato.

Previo a la aplicación de la encuesta se realizó una prueba piloto a 20 estudiantes elegidos aleatoriamente, luego de responder la encuesta los estudiantes manifestaron, que entendían los enunciados de cada una de las preguntas e identificaron la temática del cuestionario, lo que supone una coherencia y relación entre las preguntas y el fenómeno a medir, brindando validez al contenido, asimismo la encuesta fue validada por medio de la técnica de juicio de expertos, representado por los docentes integrantes del comité ambiental conformado por profesionales en el área de las ciencias naturales quienes realizaron aportes y observaciones para el diseño final de la encuesta.

Preguntas de encuesta (ver anexo B).

Observación directa

Se utilizó la técnica de observación directa en campo como parte del diagnóstico, por medio de la cual se buscó evidenciar la forma en que los estudiantes y docentes de la institución realizaban el manejo de los RS generados dentro de esta, tanto en las zonas comunes como el patio principal y el auditorio, así como en las aulas de clase, para esto se previó asistir a los diferentes descansos y realizar visitas a los salones durante la semana del 6 al 10 de febrero de 2017, ya que esta era la primer semana de clase.

Consulta documental ambiental de la institución.

Para finalizar el diagnóstico se revisaron las políticas institucionales referentes al componente ambiental las cuales debían estar plasmadas en el Plan Escolar Institucional (PEI), Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), u otros documentos de uso institucional en los que se deba enmarcar la gestión y los proyectos ambientales liderados desde la institución.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta y los hallados durante la observación directa, se procedió a definir el contenido de los talleres y exposiciones a ser desarrollados en la institución. Cabe destacar que se evidenció, la necesidad de ampliar y profundizar los temas relacionados con el manejo adecuado de RS, lo cual hace pertinente la realización del presente proyecto.

Espacios de formación

Para hacer posibles los espacios de formación en la institución, lo primero que se realizó fue una charla de socialización del proyecto dirigida a las directivas y el cuerpo docente, con el propósito de que todos entendieran los contenidos y la dinámica del proyecto e hicieran parte integral, motivando la participación de los estudiantes durante el proceso. Este fue el único espacio brindado por las directivas para la capacitación de todo el cuerpo docente, debido a disponibilidad de tiempo. En adelante se trabajó con los docentes del área de ciencias naturales, con los cuales se conformó el comité ambiental como se muestra en la figura No. 4, ya que durante sus horas de clase se brindaría el tiempo para impartir las exposiciones y talleres, lo que resultó una estrategia efectiva para lograr mayor cobertura poblacional. El propósito de este comité consistió en que este grupo de docentes sería a quienes se impartirían los contenidos de los espacios de formación para que ellos lo replicaran a la población estudiantil desde el grado primero de primaria a undécimo de bachillerato. La dinámica de trabajo con el comité consistió en espacios de reunión, las primeras reuniones se realizaron durante una semana antes del ingreso de los estudiantes al año lectivo. En adelante, el comité se reunió una vez al mes.



Figura 4. **Docentes integrantes comité ambiental.**

Fuente: El autor, 2017

Las directivas de la institución autorizaron cuatro momentos (de una hora cada uno) para realizar las exposiciones y los talleres, en los cuales se abordó un tema específico y sobre el cual cada docente manejó la temática según el grado al cual impartiera el taller, y las actividades planteadas. Estos espacios se dividieron en cuatro momentos: Dos exposiciones y dos talleres, respondiendo a las necesidades que la encuesta realizada a la muestra poblacional arrojó.

Los dos métodos utilizados en el espacio de formación fueron la exposición y el taller. Las exposiciones consistieron en brindar información audiovisual para su posterior discusión con el grupo en el espacio de una hora con el que se contaba. Los talleres constaron de un primer momento de charla referente a los temas y un segundo momento en donde se hizo práctico lo visto a través de una actividad.

Exposición 1: Sensibilización ambiental

Tanto en la escuela como en otros espacios, la Educación Ambiental debe estar ligada a los problemas y potencialidades ambientales de las comunidades, ya que éstos tocan de manera directa a los individuos y a los colectivos, están relacionados con su estructura social y cultural y es por medio de ellos, de la sensibilización y de la concientización de los mismos, que se puede incidir sobre las formas de actuar y de relacionarse de los miembros de la comunidad con los diferentes componentes del entorno (Ruíz, 2014,p.56)

Teniendo en cuenta este apartado de la política educativa ambiental, y atendiendo a la necesidad de que los estudiantes comprendan la importancia del tema ambiental se formuló la primera exposición.

- Temas: Actualidad del medio ambiente en el planeta, enfocado a problemáticas locales. Específicamente, los siguientes conceptos: Gestión de residuos sólidos, reciclar, reutilizar, reducir; PGIR del municipio de Madrid, para contextualizar la problemática local y plantear cómo podría existir un mejor escenario creando una cultura ambiental y cómo somos actores esenciales de esta posibilidad.

- Población: Se brindó a los estudiantes de grado transición a once.
- Materiales: Para esta exposición se presentó material audiovisual con el cual se generó un espacio de conversación. Se presentaron tres videos breves (ver anexos C y D) sobre los siguientes temas:

Impacto de los residuos sólidos al ambiente. Posterior a la presentación del video se realizó una discusión respecto a la opinión de los estudiantes sobre el video presentado. Esta

discusión permitió conocer las concepciones de los estudiantes sobre los residuos y conocer también sus dudas al respecto, con lo cual desde el primer taller se lograron aclaraciones para todo el proceso.

El segundo video se trató de la generación de residuos sólidos: Este fue un video de sensibilización que se presentó con el propósito de que los estudiantes comprendieran el impacto de los RS. Una vez visto se repitió la dinámica realizara para el primer video.

El tercer video presentó la biodiversidad de Colombia: Este video se utilizó con el fin de que los estudiantes vieran no sólo el impacto del tema de RS, sino que comprendieran que las amenazas existen precisamente sobre un territorio que les es propio y que además tiene una riqueza ambiental única en el mundo. Se hizo énfasis en la biodiversidad del territorio colombiano con la finalidad de generar un conocimiento sobre la responsabilidad que tiene la sociedad en la preservación de los recursos naturales.



Figura 5. **Exposición ambiental en grado 10b.**

Fuente: El autor, 2017

Exposición 2: Impacto del mal manejo de los residuos sólidos en el ambiente

- Tema: En esta exposición se contextualizaron los impactos negativos generados por las diferentes actividades antrópicas y cómo estas deterioran el entorno y ejercen una gran presión sobre el ambiente, resaltando la generación y mala disposición de RS. Con esto se procedió a hablar sobre la gestión integral de RS y el rol que cada individuo tiene en este campo, pues como consumidores se está implicado con un rol en el sistema de gestión mencionado, por tanto, se insistió en la importancia de reducir, reutilizar y reciclar; así como en los tipos de residuos no peligrosos que se dividen en aprovechables, no aprovechables y orgánicos, por ser los que se encuentran en el colegio a diario y los cuales pueden ser separados para su posterior reciclaje.
- Población: Estudiantes de grado transición a once.

- **Materiales:** Para esta exposición la estrategia fue a través de material audiovisual con los siguientes temas: Impactos ambientales del plástico en el océano, el daño del plástico a la vida acuática y el problema del consumo excesivo. (Ver anexos E y F)

Taller 1: Manejo de residuos sólidos

- **Tema:** En este taller se expuso cómo manejar adecuadamente los RS generados en la institución. Es decir, la separación en la fuente de los RS aprovechables y no aprovechables generados. Durante este taller se acordó con los estudiantes que se dotaría a cada salón con tres recipientes para la separación en la fuente dentro del aula. Se explicó cómo se clasifican los residuos utilizando debidamente los tres recipientes. En este taller se hizo énfasis en la necesidad de que todos tuvieran un papel activo en el proceso, pues el reto era ese precisamente, lograr que toda la población de la institución se comprometiera.

- **Población:** Estudiantes de grado transición a once.

- **Materiales:** Para este taller se contó con imágenes asociadas a los tipos de residuos y a los recipientes para la disposición de estos

- **Actividad:** Se realizó un taller lúdico en la cual se compitió por equipos, los cuales debían en el menor tiempo posible asignar a los recipientes adecuados los diferentes tipos de residuos asignados.



Figura 6. **Taller lúdico de separación en la fuente.**

Fuente: el autor, 2017

Taller 2: Reutilización de residuos sólidos en proyectos de aula

Tema: El propósito del segundo taller fue crear opciones para de manejo de RS por medio de su reutilización. Se propuso entonces la forma de reutilizar materiales para la elaboración de productos. Surgió así la idea de trabajar transversalmente con la materia denominada Emprendimiento, en la cual los estudiantes elaborarían productos utilizando el material reciclable que se obtuviera del proceso de separación de residuos sólidos. La idea fue de tal acogida, que se logró proponer que con dichos productos los estudiantes pudieran participar en la feria anual de emprendimiento que la institución realiza. De este modo fueron seleccionados algunos productos para tal efecto.

La feria empresarial es el resultado académico del área de emprendimiento. En ella el

estudiante, planea organiza y ejecuta su idea de negocio junto con sus compañeros de clase. Es una oportunidad para que los estudiantes en todos los niveles pongan en práctica sus habilidades de liderazgo, trabajo en equipo, creatividad e innovación y sana competencia en un ambiente real de negocios (Colegio Pedagogico Ingles, 2016)

La feria de emprendimiento es una iniciativa de la institución que se realiza desde el año 2015. Surgió como una propuesta de una Docente que lidera el área de Emprendimiento y se realiza una vez al año en el mes de octubre. En esta feria se exponen y se venden los trabajos desarrollados por lo estudiantes a lo largo del año lectivo en la asignatura de emprendimiento empresarial, al evento se permite la entrada de público en general que está conformado principalmente por padres de familia.

En las figuras No 7, 8 y 9, se observan los productos elaborados por los estudiantes utilizando materiales reciclados, para su presentación y venta. Entre estos se encuentran, por ejemplo:

- Botellas de vidrio cubiertas en lana para ser utilizadas como floreros
- Bolsos tejidos con papel reciclado
- Coronas navideñas con papel periódico
- Estuches fabricados con recipientes de vidrio y plástico
- Espejos con marco hecho en papel reciclado
- Porta retratos en papel reciclado
- Separadores de libros en papel reciclado
- Cajas decoradas fabricadas en material reciclado para guardar objetos
- Papel reciclado para elaboración de tarjetas



Figura 7. **Materiales**
Fuente: El autor, 2017



Figura 8. **Productos de la Feria de emprendimiento COLPEIN.**
Fuente: El autor, 2017



Figura 9. **Árbol navideño.**
Fuente: El autor, 2017

En la figura No 10, se aprecia a algunos padres de familia observando los trabajos realizados por los estudiantes.



Figura 10. **Padres de familia en stand ambiental.**
Fuente: El autor, 2017

En la figura No 11 se observa una lámpara fabricada con latas de aluminio en la base y papel reciclado en la parte superior



Figura 11. **Lámpara con papel reciclado.**

Fuente: El autor, 2017

Actividad complementaria pared ambiental:

Otra de las ideas propuestas en el segundo taller, fue la elaboración de una *Pared ambiental*, La experiencia se logró mediante el trabajo en equipo de los grados noveno y transición, quienes al ver que la institución no cuenta con zonas verdes, propusieron la creación de una pared ambiental. La pared consistió en reutilizar botellas plásticas para que cumplieran la función de materas, en las cuales se sembraron diferentes tipos de plantas.

Para el cuidado y seguimiento de las plantas, se eligió un grupo de estudiantes de noveno A y noveno B en la asignatura de ciencias, que mediante acompañamiento de algún docente de grado transición y el coordinador del proyecto, revisaron semanalmente el estado de las plantas. El proyecto se mantuvo durante tres meses, debido a que la pared fue derribada para la ampliación del colegio.

Esta experiencia fue de especial valor ya que permitió apreciar el recurso natural y la importancia del cuidado de las plantas, pues estas brindan diferentes servicios ambientales, como propiedades medicinales, activación de procesos de polinización y purificación del aire. Las plantas sembradas fueron de tipo ornamental y algunas plantas aromáticas como: Yerbabuena, caléndula y albahaca. También fue importante el hecho de que los niños de transición hicieran parte de todo el proceso pues sembrando las plantas y acompañándolas en su crecimiento tenían una experiencia cercana con ellas.

Población: Estudiantes de grado transición a grado once.

- Materiales: Para estos dos talleres se contó con el apoyo de la docente del área de emprendimiento y los docentes del área de ciencias naturales. Se trabajó con los materiales mencionados, tanto en la elaboración de los productos para la feria de emprendimiento como para la construcción de la pared ambiental.



Figura 12. **Elaboración pared ambiental estudiantes 9b.**
Fuente: El autor, 2017



Figura 13. **Construcción pared ambiental** estudiantes de 9b.
Fuente: El autor, 2017



Figura 14. **Pared ambiental.**

Fuente: El autor, 2017

Propuesta de Manejo de Residuos sólidos

Esta fue la etapa a la cual se dedicó más tiempo, pues ella constituyó la aplicación de los conocimientos adquiridos en los talleres y exposiciones de formación. Se procedió a implementar la propuesta para el manejo de los RS, la cual consistió en involucrar a la población de la institución en la separación en la fuente de los RS producidos allí. En primer lugar, cada grado se encargó de conseguir y disponer de los puntos ambientales para la separación en la fuente. Estas fueron: Un recipiente para papel y cartón otro para plástico y tetra pack y un tercero para residuos no aprovechables, como se puede observar en la figura No 15.



Figura 15. Punto ecológico aula de clase 11^a.

Fuente: El autor, 2017

En las primeras semanas de clase, se realizaron las siguientes actividades para la implementación del plan:

Tabla 3. Actividades realizadas para la implementación de la propuesta de gestión de residuos sólidos

| Fecha | Actividad-Acciones | Responsable | Resultados | Recomendaciones |
|------------------------|--|----------------|--|---|
| 24 de enero 2017 | Presentación del proyecto a directivas y cuerpo docente. | Julián Sánchez | Socialización del proyecto | Rol activo de los docentes y directivos en el proceso. |
| 25 al 27 de enero 2017 | Conformación y capacitación de comité ambiental, para réplica en espacios de formación | Julián Sánchez | Comité ambiental capacitado para exposiciones y talleres sobre manejo de RS. | Realizar las exposiciones sobre manejo de RS durante la semana acordada |
| 30 y 31 de | Diagnóstico: Observación de | Julián Sánchez | No hay puntos ecológicos para la | Crear puntos ecológicos en la |

| | | | | |
|----------------------|--|--|--|---|
| enero 2017 | puntos ecológicos | | separación de residuos en el patio de la institución. Se cuenta con dos recipientes y unas canastas en las cuales los estudiantes depositan los residuos. No se hace separación en la fuente | institución con recipientes adecuados para la separación en la fuente |
| 1 febrero de 2017 | Disposición de puntos ecológicos: Se marcaron los recipientes existentes para poder hacer separación y disponer los puntos ecológicos | Julián Sánchez | Disposición de un punto ecológico ubicado en el patio central de la institución | Dotar el patio de otro punto ecológico |
| 6-10 febrero de 2017 | Espacios de formación: Se realizaron los cuatro espacios de formación. Se inició con la caracterización de residuos. Se asignó un lugar para el centro de acopio | Julián Sánchez Comité Ambiental Julián Sánchez y estudiantes Directivas de la institución | Receptividad por parte de los estudiantes. Capacitación de los estudiantes. Conocimiento de la cantidad y tipo de residuos generados. Asignación de centro de copio | Generar más espacios de formación en temas ambientales. Tener en cuenta la caracterización para siguiente etapa de separación de residuos. |
| 13-17 feb de 2017 | Separación de residuos en la fuente: Se continuó con la separación, y se inició la construcción de recipientes para los puntos ecológicos | Julián Sánchez y estudiantes | Los estudiantes continuaron la separación de los residuos en la fuente. Elaboración de recipientes (a partir de botellas recicladas) para puntos ecológicos | Mantener control en los puntos ecológicos para garantizar la separación efectiva en la fuente Ubicar los dos puntos ecológicos en los lugares estratégicos identificados del |

| | | | | |
|------------------------------|--|-----------------------|---|---|
| | | | | patio central. |
| 20 feb- agosto 11 2017 | Se continuó con la separación en la fuente y el acopio de los residuos aprovechables | Población estudiantil | La población estudiantil se mostró activa en el proceso | Promover que esta dinámica se mantenga en el tiempo. Transformándose en un hábito de la institución. |

Fuente: El autor, 2017

Una vez dispuestos los recipientes adecuados en los lugares estratégicos, se dispuso a realizar la caracterización durante dos semanas. Luego de esto, el proceso continuó por parte de los estudiantes y cada semana se realizó pesaje del material. Se utilizó para esto una báscula debidamente calibrada. El pesaje lo realizó el autor, junto a cuatro estudiantes que el día viernes eran seleccionados para acompañar el proceso y hacer horas de servicio social. Por cada tipo de residuo se realizó pesaje y registro para su posterior análisis.

Posteriormente comenzó a ejecutarse la separación en la fuente por los estudiantes en cada uno de los salones de clase, en donde también se dispusieron recipientes, para que cada salón tuviera también su punto ecológico (cada director de grupo se encargó de gestionar la obtención de los recipientes).

Puntos ecológicos. A la par de la separación en la fuente de los salones, se identificó que uno de los puntos críticos de generación de RS era el espacio de los descansos, por la falta de recipientes o puntos ecológicos para su clasificación. De esto surgió la necesidad de instalar puntos ecológicos en el patio central de la institución. Para esto se diseñaron recipientes con los alumnos de servicio social, utilizando botellas plásticas generadas dentro de la institución y obtenidas por

ellos en sus hogares. Mientras se elaboraban los recipientes, se realizó también separación en la fuente de los recipientes actuales ubicada en el patio, las cuales fueron marcadas para determinar el tipo de residuos.



Figura 16. **Elaboración recipientes punto ecológico**
Fuente: El Autor.2017



Figura 17. **Recipientes punto ecológico elaboradas**
Fuente: El Autor.2017

Elaboración puntos ecológicos: Fueron diseñados a partir de la construcción de un esqueleto hecho de varilla metálica, este se formó a partir de tres circunferencias de varilla de 60cm de diámetro las cuales se unieron mediante cuatro tiras de varilla como lo muestra la figura No 17. A este esqueleto se fueron añadiendo las botellas plásticas (Botellas pet de 1.5Lt) de la siguiente manera: A cada botella se le hicieron orificios tanto en la tapa como en la parte posterior para atravesar por ellas un alambre que iría del círculo base al círculo de en medio y de este al círculo superior. Esto para ir formando las paredes del recipiente. Luego se realizó la base del recipiente con el mismo procedimiento. Se hicieron 6 recipientes, para cada una de ellas se

utilizaron 76 botellas de 1.5 Lt. Dichos recipientes se ubicaron en el patio central de la institución.

Como instructivo se para la elaboración de los recipientes se observó el video. (Ver anexo G)



Figura 18. **Punto ecológico patio central.**

Fuente: El Autor.2017

Centro de acopio. Mediante un acuerdo con la administración de la institución, se asignó un espacio para el acopio de los residuos obtenidos diaria y semanalmente. A este lugar se harían llegar los residuos aprovechables de la siguiente manera: Diariamente, las señoras encargadas del aseo, llevaban los residuos aprovechables del patio, y semanalmente, dos estudiantes de cada curso seleccionados llevaban los residuos aprovechables de los salones. Todos los viernes se procedía a realizar pesaje de lo obtenido en la semana y el día sábado, se entregaban al gestor ambiental externo a la institución. Esta persona llevaba los residuos para comercialarlos en una bodega de almacenamiento mayor, ya que en el municipio no existe actualmente un centro de reciclaje manejado desde la alcaldía.



Figura 19. Pesaje de material aprovechable en centro de acopio.
Fuente: El Autor.2017



Figura 20. Recolección de botellas PET.
Fuente: El Autor.2017



Figura 21. Recolección de papel. *Fuente: El Autor.2017*



Figura 22. **Recolección Tetra pak.**
Fuente: El Autor.2017



Figura 23. **Pesaje aluminio en centro de acopio.**

Fuente: El Autor.2017

Dinámica de separación recolección y caracterización de residuos: Teniendo en cuenta los puntos para la separación en la fuente mencionados (recipientes en cada salón, puntos ecológicos, centro de copio) la dinámica de recolección y caracterización de RS, por parte de la población estudiantil fue la siguiente:

En los salones de clase, cada grado realizaba separación en la fuente en los recipientes adecuados. De estos residuos, los aprovechables se llevaban los viernes (es decir semanalmente) al centro de acopio.



Figura 24. Almacenamiento temporal de residuos aprovechables en el centro de acopio.

Fuente: El Autor.2017

En los puntos ecológicos, ubicados en el patio central de la institución, se realizaba separación en la fuente de los residuos generados durante los descansos. De estos, los aprovechables se llevaban diariamente al centro de acopio.



Figura 25. Separación de residuos durante el descanso.

Fuente: El Autor.2017

Al centro de acopio se llevaban semanalmente los residuos aprovechables. Se fijó un horario para llevar al centro los residuos, y realizar pesaje de cada uno. Con base en la actividad realizada de separación en la fuente, se obtuvo diferentes materiales como papel, cartón, latas de aluminio, Tetra pak y PET.

Los residuos no aprovechables, eran descartados del proceso y se botaban en bolsas para entrega al servicio municipal de basuras, los días sábados y miércoles.

De este modo, se logró implementar durante 24 semanas la propuesta de caracterización separación y recolección de residuos en la institución.

6.3 tercera fase:

Esta fase consistió en la obtención de resultados a partir de la ejecución de la fase dos. En dicha fase se aplicaron diferentes herramientas que arrojaron unos resultados concretos, de tipo cualitativo y cuantitativo. Posteriormente se realizó el análisis de cada uno de estos, con el propósito de ahondar en sus alcances, teniendo en cuenta que estos responden a cada uno de los objetivos específicos del proyecto planteado. Todo lo anterior permitió estudiar y argumentar lo obtenido durante la ejecución de la propuesta de manejo adecuado de RS como un proceso de educación ambiental.

7 Resultados

7.1 Resultados diagnóstico

Como parte del diagnóstico, se realizó en la institución educativa una caracterización de RS, durante las semanas 6-10 de febrero y del 13-17 de febrero de 2017, la cual arrojó lo siguiente:

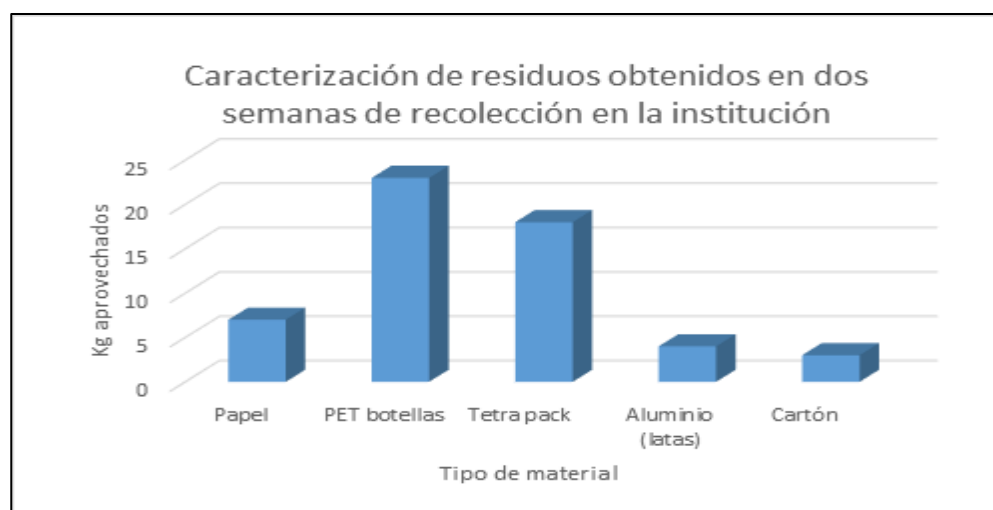


Figura 26. **Caracterización de los residuos obtenidos.**

Fuente: El Autor.2017

En la figura No. 26 se evidencia que los residuos que mas se generaron en la institución son el plástico PET y el Tetra pak, seguidos por el papel, aluminio y cartón. La mayor cantidad de residuos provienen del consumo de alimentos de los estudiantes, pues dichos alimentos procesados vienen empacados ya sea en plástico, Treta pak o aluminio. Lo cual hace que su generación sea constante. En el caso del papel y el cartón, son materiales que se usan a diario en actividades de la institución y provienen de: Empaques de compra de insumos, circulares informativas y guías de trabajo, principalmente.

La encuesta realizada arrojó los siguientes resultados por pregunta:

Primera pregunta ¿Sabe usted qué es un residuo sólido aprovechable?

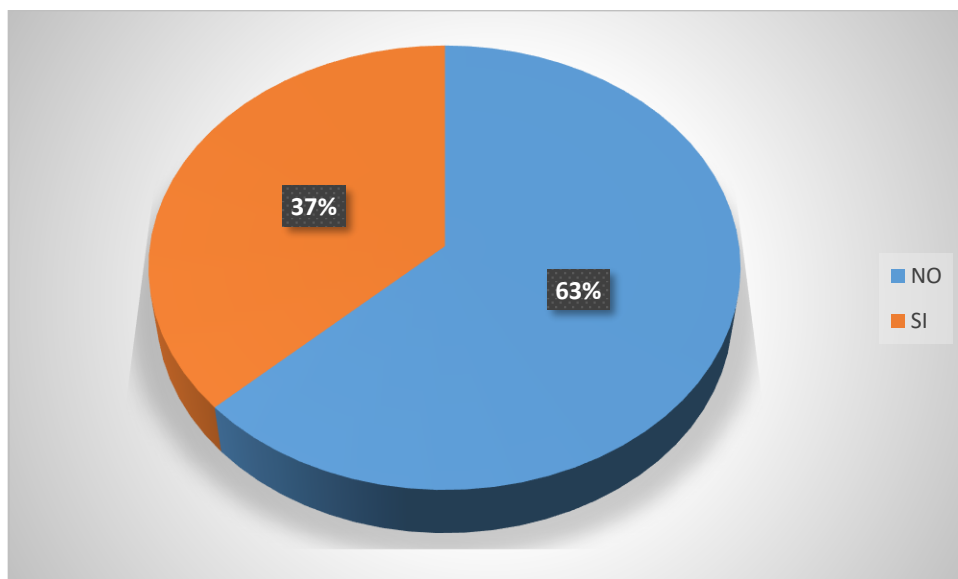


Figura 27. **Porcentaje respuestas a pregunta No. 1 de la encuesta**
Fuente: El autor, 2017

Segunda pregunta: ¿Sabe usted qué es separación en la fuente?

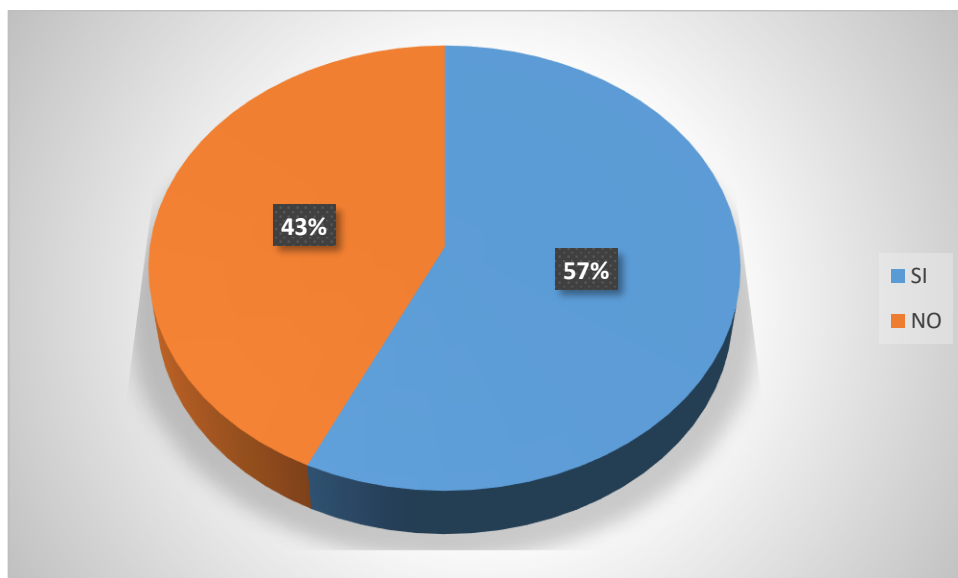


Figura 28. **Porcentaje respuestas a pregunta No. 2 de la encuesta.**
Fuente: El autor, 2017

Tercera pregunta: ¿Su institución educativa cuenta con recipientes o puntos ecológicos para realizar la clasificación de los residuos aprovechables y no aprovechables generados?

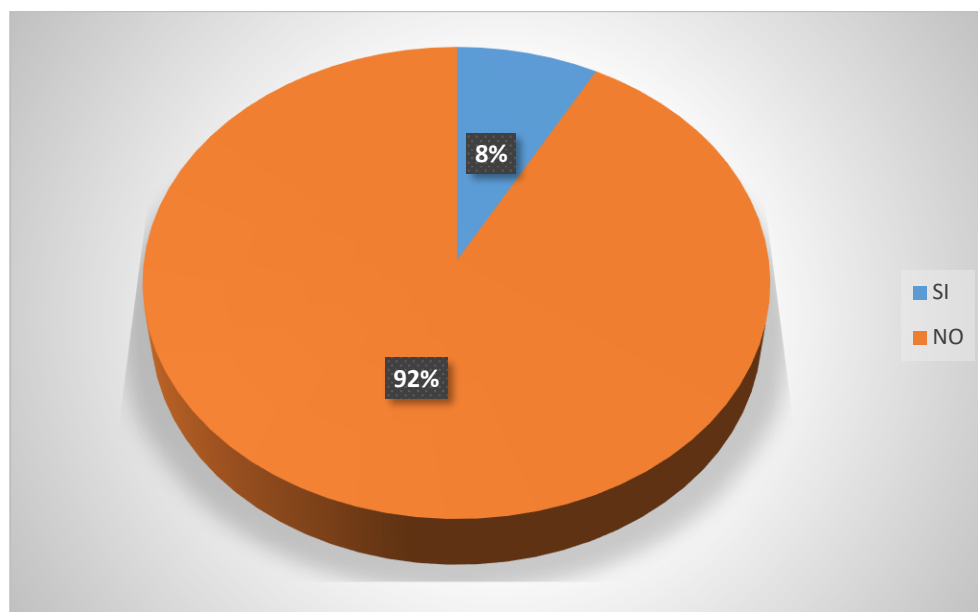


Figura 29. Porcentaje respuestas a pregunta No. 3 de la encuesta.

Fuente: El autor, 2017

Cuarta pregunta: ¿Cree usted que es importante realizar talleres y charlas de educación ambiental orientados al manejo de los residuos sólidos en su institución educativa?

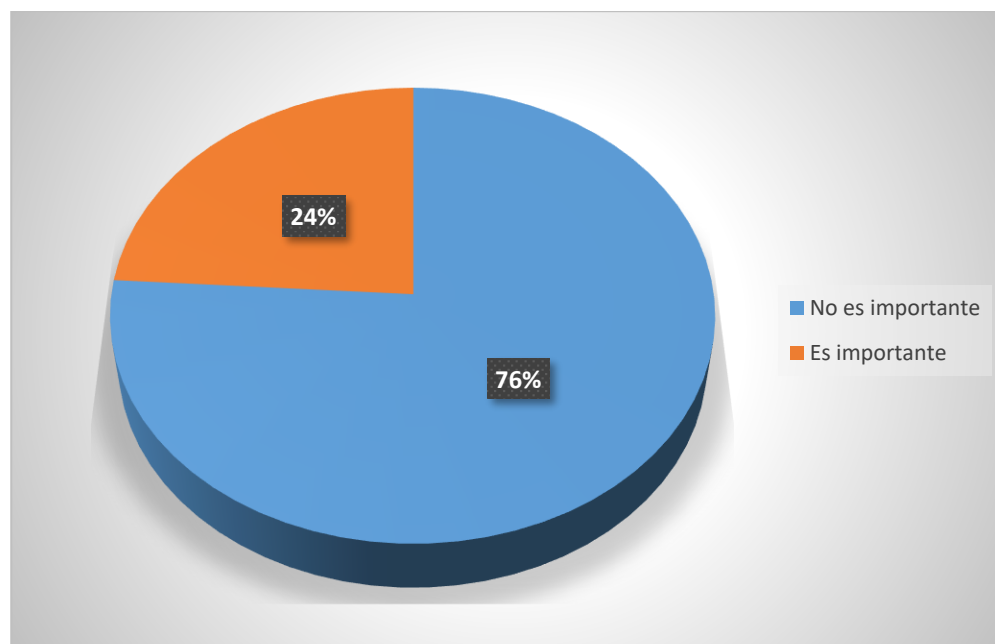


Figura 30. Porcentaje respuestas a pregunta No. 4 de la encuesta
Fuente: El autor, 2017

Quinta pregunta: ¿En su institución educativa se realizan proyectos reutilizando los residuos sólidos generados?

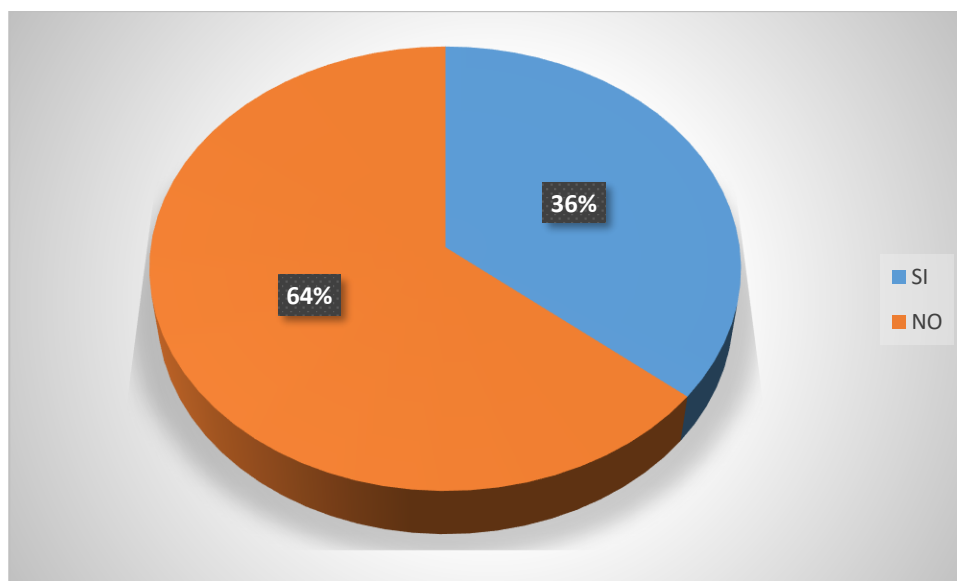


Figura 31. Porcentaje respuestas a pregunta No. 5 de la encuesta.

Fuente: El autor, 2017

La observación directa arrojó los siguientes resultados:

- Desconocimiento al clasificar residuos por parte de los estudiantes: Esto se presentó en todos los cursos, y se hizo notorio en los descansos, pues los estudiantes depositaban los RS sin tener en cuenta si estos eran aprovechables o no.
- Falta de recipientes o puntos ecológicos para la clasificación de los residuos sólidos generados: Esto se observó principalmente en el patio donde los estudiantes salen a descanso, pues el patio solo contaba con dos recipientes y unas pequeñas canastas plásticas, las cuales estaban dispuestas para que ellos depositaran allí sus RS, sin importar si estos eran aprovechables o no. Fue evidente que el principal objetivo por parte de los directivos

y docentes era que el patio no quedara sucio, lo que resaltó la necesidad de generar conciencia al momento de realizar la separación en la fuente de los RS.

- Falta de recipientes para separación en la fuente en los salones de clase: En la visita a los salones de clase, se observó que algunos solo contaban con un recipiente para depositar allí los residuos generados, razón por la cual los estudiantes descartaban los RS sin clasificarlos. En las aulas que tenían diferentes recipientes, también se evidenció una inadecuada separación en la fuente ya que no se efectuaba una clasificación por tipo de residuo sino una mezcla de todos los residuos.

Resultado de la revisión documental ambiental de la Institución:

- El Proyecto Educativo Institucional (PEI), no contemplan proyectos ambientales, y menos de carácter interdisciplinario.
- El documento del Proyecto Ambiental Escolar, no cumple con los lineamientos generales establecidos en el Decreto 1743 de 1994.
- La institución no cuenta con una política ambiental.
- No se cuenta con un plan de manejo de RS.

7.2 Resultados capacitaciones

Se capacitó a un grupo de 8 docentes del área de ciencias naturales, con quienes se conformó un comité ambiental. Este grupo replicó el conocimiento a los estudiantes mediante exposiciones y talleres. Estos espacios de formación permitieron capacitar a 980 estudiantes, para ser parte activa de la propuesta de manejo de los RS que se generaban en la institución.

Se logró involucrar tanto a directivas, como a docentes y estudiantes de la institución; en un proceso de educación ambiental que consistió en la integración de elementos teóricos y prácticos, orientados a generar una dinámica nueva respecto al manejo adecuado de RS. Gracias a la efectividad de los talleres y exposiciones que brindaron los docentes del comité ambiental, a los estudiantes, se inició una transformación positiva de las prácticas respecto al manejo de RS.

De acuerdo al indicador Población capacitada, descrito en la tabla No. 3, los estudiantes capacitados fueron el 85% del total de la población, lo cual demuestra la cobertura de los talleres y exposiciones.

La cobertura de población capacitada no fue de un 100% ya que para esto era necesario contar con más tiempo de interacción con los docentes, así como con la generación de estrategias para trabajar con los grados más pequeños (población de 2 a 5 años). Se vio la necesidad de involucrar a los padres de familia en el proceso, para que comprendan su posible rol en estos proyectos educativos.

Pese a que hubo estudiantes que en ocasiones no realizaron una adecuada separación en la fuente, el resultado de la implementación de la propuesta fue positivo, ya que dichos estudiantes representaban un grupo muy pequeño de la población, mientras que la mayoría lo hacía correctamente, pues fue evidente su interés en los espacios de formación, su acción en las aulas y en las zonas comunes al momento de separar en la fuente.

La población logró involucrar buenas prácticas en su día a día, y en el segundo trimestre del proyecto fue notorio, porque los estudiantes tenían claro el cómo realizar una adecuada separación en la fuente por ese motivo hubo un incremento de material aprovechable entre el primer y segundo trimestre del proyecto el cual se presenta en las siguientes cifras; 357.3 Kg recuperados primer trimestre contra los Kg 393.9 recuperados en el segundo trimestre.

7.3 Resultados estrategias pedagógicas

Se decidió generar como estrategia, la definición de una dinámica de separación en la fuente, a través de la cual, los estudiantes realizaran una práctica de manejo adecuado de RS en la institución. Esta consistió en la incorporación de puntos ecológicos tanto en los salones de clase como en el patio central, en los cuales los estudiantes realizaron la separación en la fuente. Se estableció un lugar como centro de acopio para el almacenamiento de los residuos aprovechables. Una vez se acumulaban los RS de cada semana estos eran recolectados los días viernes y llevados al centro de acopio para su respectivo pesaje. El día sábado se hacía entrega al gestor ambiental de los residuos aprovechables, y los no aprovechables los recogía el camión de basura municipal. Gracias a esto, se recuperaron durante las 24 semanas de desarrollo del proceso: 751.2 Kg de RS

aprovechables, como se puede observar en la tabla No. 4:

Tabla 4. Cantidad y tipo de residuos sólidos recuperados durante el proyecto

| Semana | Papel Kg | PET botellas (Kg) | Tetra pack (Kg) | Aluminio (latas) (Kg) | Cartón (Kg) | Pesaje total semanal. (Kg) |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-------------|----------------------------|
| Febrero 6-10 | 4 | 10 | 10 | 2 | 2 | 28 |
| Febrero 13-17 | 3 | 13 | 8 | 2 | 1 | 27 |
| Febrero 20-24 | 15 | 12 | 12 | 1 | 0 | 40 |
| Febrero 27-Marzo 3 | 7 | 8 | 13 | 1.3 | 2 | 31.3 |
| Marzo 6-10 | 9.2 | 10 | 14 | 1.8 | 1.5 | 36.5 |
| Marzo 13-17 | 5.0 | 8.5 | 9.4 | 3.5 | 1 | 27.4 |
| Marzo 20-24 | 6 | 6.8 | 4.8 | 1 | 0 | 18.6 |
| Marzo 27-31 | 8.5 | 8.3 | 12.3 | 2.5 | 2 | 33.6 |
| Abril 3-7 | 14 | 13 | 5.5 | 2 | 1 | 35.5 |
| Abril 10 -14 | Semana santa | | | | | 0 |
| Abril 17-21 | 8 | 8.6 | 10.3 | 1 | 1.3 | 29.2 |
| Abril 24-28 | 9.5 | 9.4 | 11.5 | 1.3 | 0 | 31.7 |
| Mayo 2-5 | 7.3 | 3.8 | 7 | 0.4 | 0 | 18.5 |
| Mayo 8 -12 | 9 | 8.3 | 11.4 | 1.2 | 0 | 29.9 |
| Mayo 15-19 | 12 | 14.3 | 13.6 | 2 | 4 | 45.9 |
| Mayo 22-27 | 12.5 | 13.7 | 17.5 | 2.5 | 2 | 48.2 |
| Mayo 29 –junio 2 | 9.7 | 13.3 | 15.4 | 3.0 | 1 | 42.4 |
| Junio 5-9 | 8.3 | 9.6 | 16.7 | 2.3 | 1 | 37.9 |
| Junio 12-16 | 15 | 12.5 | 14.4 | 3 | 5 | 49.9 |
| Junio 19- julio 12 | Vacaciones de mitad de año. | | | | | 0 |
| Julio 17-21 | 6.3 | 5.4 | 9.5 | 1.7 | 1 | 23.9 |
| Julio 24-28 | 9.4 | 8.5 | 15.4 | 2.5 | 0 | 35.8 |
| Julio 31- agosto 4 | 11.3 | 12.4 | 16.7 | 1.7 | 2.5 | 44.6 |
| Agosto 7-11 | 8.4 | 12.7 | 13.3 | 1 | 0 | 35.4 |
| Total | 198.4 | 222.1 | 261.7 | 40.7 | 28.3 | 751.2 Kg |

Fuente: El autor, 2017

Partiendo del total arrojado en la tabla No. 4, se obtuvo el total de residuos aprovechables respecto al total de residuos generados durante las 24 semanas: Para este cálculo se utilizó el indicador RS Aprovechados, descrito en la tabla No. 3. Según el más reciente dato del cobro de servicio de aseo, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Madrid (EEAM), a la cual la institución paga por la disposición final de residuos, se estimó que se generan mensualmente 450 Kg. Con lo cual se calculó que el total de residuos generados durante las 24 semanas de ejecución del proyecto

fue de 2.7 toneladas.

Resultado:

$$\frac{0.751 t}{2.7 t} * 100 = 27.8 \%$$

El porcentaje anterior indica el material recuperado sobre el total producido en la institución.

Residuos aprovechados por tipo de material: Teniendo en cuenta que este 27.8% representa el porcentaje de los RS aprovechados, mediante el indicador de RS aprovechables por tipo de material, descrito en la tabla No. 3, se puede observar cuánto de esta cifra correspondió a cada tipo de material:

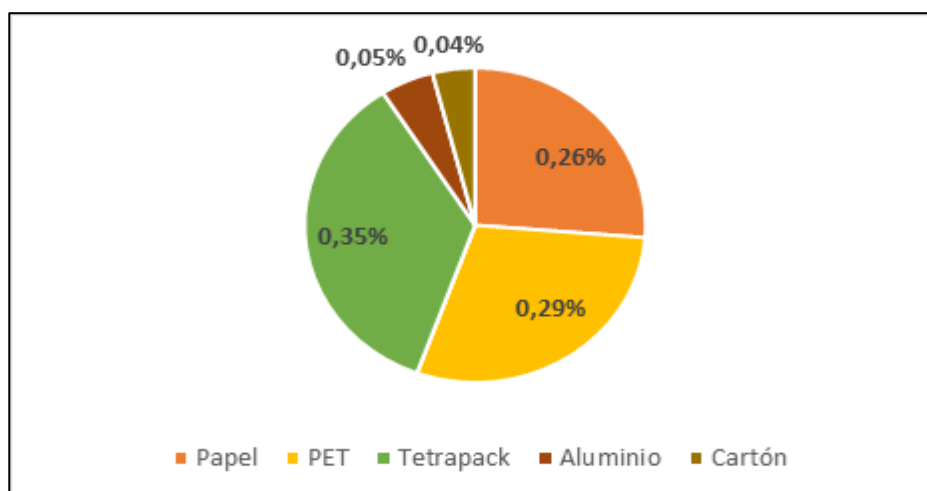


Figura 32. **Residuos aprovechables por tipo de material**

Fuente: El autor, 2017

Otra de las estrategias logradas fue el trabajo desde la asignatura de Emprendimiento, con lo cual se involucró a la población en la participación en un espacio institucional denominado Feria

Empresarial, con productos elaborados a partir de material reciclable. Esto significó que los estudiantes elaboraron diferentes productos gracias al conocimiento generado en los talleres de reutilización de RS y, a su creatividad. Estos productos fueron presentados y vendidos a la comunidad, ya que esta feria es abierta al público.

El proyecto de construcción de la Pared ambiental significó un ejemplo de cómo integrar diferentes grados escolares en proyectos ambientales, incluyendo un componente importante de cuidado, ya que las plantas sembradas fueron responsabilidad de los estudiantes involucrados.

Los puntos ecológicos resultaron una necesidad que se solucionó gracias a la creatividad del proceso, pues se construyeron con los estudiantes a partir de material reciclado y los docentes se hicieron cargo de comprar los recipientes para cada salón, ya que la institución no realizó inversión económica, a pesar de que se había sugerido la compra de puntos ecológicos, tanto para las áreas comunes como para las aulas de clase.

Una vez finalizado el proyecto, las directivas de la institución, en cabeza de la rectora, manifestaron un reconocimiento positivo hacia el mismo, pues observaron que hubo cambios respecto al año anterior en el que no se hacía ningún tipo de manejo de los residuos sólidos. Además, notaron la receptividad por parte de los estudiantes durante el proceso, por lo cual sugirieron que el presente proyecto podría ser la manera de modificar el PRAE institucional.

8 Análisis de resultados

8.1 Análisis de resultados diagnóstico

El mayor porcentaje de residuos aprovechables proviene de productos alimenticios envasados, según la caracterización realizada. Un alto porcentaje de las familias vinculadas con la institución residen en el área urbana y pertenecen a estratos 2 y 3, esto les permite cierto poder de adquisición y generar algunos patrones de consumo que se ven traducidos en compras de productos empaquetados. Esto tiene que ver directamente con las dinámicas actuales de consumo, que a su vez se relacionan con el día a día de las familias, quienes invierten la mayor parte de su tiempo en sus trabajos, razón por la cual les es mucho más eficiente adquirir productos listos para el consumo, en vez de preparar y empaquetar sus propios alimentos en contenedores reutilizables, situación que podría significar una reducción en la utilización de plástico, Tetra pak y aluminio.

La generación de papel como residuo, se debe en gran medida a la falta de incorporación de tecnologías de la información en la institución, tales como plataformas virtuales que permitan articular los procesos académicos y la comunicación entre padres e institución. Al no contar con estas herramientas, la institución usa el papel como su primer medio de comunicación. También hay un gran porcentaje de papel que podría ser reutilizado ya que en muchas ocasiones solo se utiliza una cara de las hojas. Estas prácticas, pueden llegar a significar una reducción importante en el uso del dicho residuo.

Análisis de la encuesta:

La información de la figura No. 27, arrojó que el 63% de los encuestados no saben lo que

es un residuo sólido aprovechable. Este desconocimiento podría conllevar, en primer lugar, a una mala disposición de los residuos generados en la institución, y hace evidente la necesidad de profundizar en el tema, con lo cual el proyecto planteado se muestra como pertinente.

En la figura No. 28, se observa que el 57% de los estudiantes encuestados manifiestan conocer lo que es separación en la fuente, esto puede significar que tienen algún tipo de conocimiento sobre el manejo de RS. Sin embargo, el conocer dicho concepto no garantiza que el procedimiento se realice correctamente. Por esto se ve la necesidad de profundizar en la temática mediante exposiciones y talleres ambientales. Además de esto, el 43% dicen no conocer sobre el tema, lo que generaría una problemática al momento de implementar la propuesta de manejo de RS.

En la figura No. 29, el 92% de los estudiantes que presentaron la encuesta manifiestan que la institución no cuenta con recipientes o puntos ecológicos adecuados para la separación en la fuente. Por lo que se puede asumir que no se están clasificando los residuos sólidos generados dentro del colegio, lo cual conlleva a la pérdida de materiales aprovechables. Dicha situación hace que se persista en el hábito de no separar en la fuente. Por lo cual se ve oportuno el enfoque del proyecto que pretende no sólo generar espacios de formación, sino que este sea aplicado dentro de la institución.

Analizando la información de la figura No. 30, se puede observar que el 76 % de los estudiantes creen que es importante participar en talleres y charlas de educación ambiental para

una mejor gestión de los RS. Por lo cual se entiende que la mayoría de los estudiantes muestran interés por este tipo de aprendizaje en la institución. Esto revela, por una parte, la ausencia de conocimientos y prácticas ambientales en la institución, pero por otro lado significa un escenario aprovechable para los propósitos de este proyecto.

En la figura No. 31, se puede observar que el 64% de los encuestados responde que en la institución no se realizan proyectos reutilizando los residuos sólidos generados, por lo cual este tema sería importante desarrollarlo dentro de los talleres de educación ambiental, con la finalidad de que los estudiantes aprendan las alternativas de uso de algunos materiales aprovechables.

Análisis observación directa:

La inadecuada separación en la fuente por parte de algunos estudiantes pudo deberse a varios motivos, uno de ellos es el hecho de que la institución anteriormente no contaba con un plan de manejo de RS, por lo tanto, la cultura respecto a los residuos en la institución no exigía una separación adecuada. Por ende, la resistencia a cambiar los hábitos tradicionales implicaba que en ocasiones la separación no fuera cien por ciento efectiva. Otro de los motivos fue posiblemente desinterés por el tema, esto pudo deberse a que al ser este un tema nuevo para los estudiantes en la institución, sería necesario fortalecerlo aún más en las aulas, para que estos procesos tengan una mayor eficiencia.

La inadecuada separación en la fuente por parte de algunos estudiantes, pudo estar relacionado con razones más profundas de la conciencia e idea que en general se tiene del ambiente. Ya que para muchos estudiantes el significado de ambiente tiene que ver con un

concepto asociado a los sistemas naturales, alejado de la ciudad, es decir: el agua, el aire, los bosques; debido a esto lo ven apartado de su cotidianidad. No tienen el conocimiento de que ambiente es el lugar en el que habitan y se desenvuelven a diario, por lo cual el acto de botar basura inadecuadamente no representa un mayor daño para el medio ambiente. Esta falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre el ambiente, los RS, la economía familiar y nacional; como está estipulado en la Política para la Gestión de Residuos sólidos, es una de las causas de generación creciente de RS.

Uno de los principios de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos, es el aprovechamiento y valorización de estos; por lo tanto, es fundamental una adecuada separación en la fuente. Al no contar con recipientes aptos para clasificación de los RS, la institución estaba contribuyendo a incrementar la tasa de desaprovechamiento de RS en el municipio de Madrid. Pero más allá de esto, la institución estaba perdiendo la oportunidad de generar una educación ambiental significativa, pues al tener una de las mayores poblaciones estudiantiles del área urbana, no estaba generando una conciencia ambiental en sus estudiantes, quienes podrían ser agentes de cambio que aportaran en este sentido, en adelante a sus comunidades.

Análisis revisión documental:

El hecho de que el Proyecto Educativo Institucional (PEI), no esté articulado con un proyecto ambiental transversal, como está estipulado en el Decreto 1743 de 1994, da a entender que la educación ambiental no tiene dentro del colegio la importancia y relevancia que debería, además de no estar cumpliendo con la normatividad, ya que, como establecimiento de educación formal, tiene la responsabilidad de ejecutar acciones en pro de la Política de Educación Ambiental

Nacional. Se espera que sean las entidades educativas las que tengan en cuenta la necesidad de formar seres humanos conscientes de su rol en el cuidado del medio ambiente. Por otra parte, el documento del Proyecto Ambiental Escolar PRAE, carece de los lineamientos establecidos en el Decreto 1743 de 1994, lo cual es crítico para esta institución educativa que cuenta con más de 20 años de funcionamiento. Esto denota que las directivas no han tenido claro el proceso ambiental que quieren adelantar, ni las estrategias y recursos para lograrlo.

Desde la dirección administrativa tampoco se cuenta con una política ambiental, de esto se puede inferir que la gestión ambiental no es una de las prioridades de la institución. A pesar de que uno de los mayores problemas ambientales identificados por los directivos ha sido el incremento en la generación de RS y su precario manejo, no se han tomado medidas al respecto; razón por la cual, durante años, estos han sido dispuestos sin una previa separación y clasificación, situación que contribuye a la reducción de la vida útil del relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, que presta el servicio para la disposición final de RS del municipio de Madrid.

8.2 Análisis resultados capacitación:

La decisión de conformar un comité ambiental con los docentes del área de ciencias naturales, resultó una estrategia muy importante, ya que los perfiles de estos, estaban directamente relacionados con el componente ambiental. Lo anterior favoreció la apropiación de los ejes temáticos de los talleres y actividades que se replicaron a los estudiantes. Además, este grupo de docentes comprendió la importancia de realizar este proyecto, con lo cual se convirtieron en un grupo dinamizador en la generación de nuevas prácticas ambientales generadas en la institución.

El hecho de que se pudiera involucrar a diferentes actores de una institución educativa en un proceso de educación ambiental, cuyo centro fuera una problemática de su entorno urbano; permitió la construcción de conocimiento significativo, ya que la población logró comprender la importancia de transformar sus prácticas respecto a lo que implica el adecuado manejo de RS. Esto se logró, fortaleciendo el conocimiento base de los estudiantes para que surgiera una visión más amplia de lo que el medio ambiente significa.

El 85% de población capacitada, representa una cifra positiva dentro del proceso de formación, ya que significó que 980 estudiantes hicieron parte de los espacios de conocimiento y práctica del tema ambiental. Lo anterior ayudó a fortalecer la participación ciudadana de los estudiantes, mediante el reconocimiento y valoración de su entorno, con lo cual se enriqueció su capacidad de participar activa y reflexivamente en procesos que involucran su realidad. Este 85% representa además una población de potenciales replicadores de dicho conocimiento en sus entornos.

Si se capacita al 100% de la población, se podría generar un aumento de los RS aprovechables y se estaría fomentando la educación ambiental desde una muy temprana edad, para esto es necesario contar con estrategias adecuadas a este tipo de población, teniendo en cuenta su edad. Al vincular a los padres de familia al proceso se reforzaría el aprendizaje en casa y se incidiría a nivel comunitario.

En todo proceso educativo cada individuo tiene su tiempo y forma de aprendizaje, de manera tal, que algunos estudiantes necesitaron más tiempo que otros para comprender la importancia de transformar sus prácticas en pro del medio ambiente. Esto significa que, para incidir más profundamente en este tipo de transformación de prácticas, el tema ambiental debe ser

incorporado a los currículos académicos de manera transversal y continua, logrando un lugar importante dentro de la educación.

Una de las experiencias más positivas fue que la mayoría de los estudiantes participaron activamente asumiendo su rol en el proceso. Esto puede ser el mejor indicador de que los espacios de formación y las estrategias utilizadas funcionaron. Cabe destacar la receptividad del proyecto por parte de los estudiantes de primaria, pues manifestaban su interés constantemente realizando preguntas sobre el tema.

Se evidencia que el tiempo de respuesta de los estudiantes en términos de asimilación del conocimiento y puesta en práctica del mismo, fue positivo, pues se observó que desde la primera semana en que se comenzó a realizar la separación en la fuente, la mayoría de los estudiantes se involucraron, y lo hacían adecuadamente, preguntaban y verificaban de modo que en las siguientes semanas ellos lo hacían con claro conocimiento del cómo proceder. En el tiempo que se dispuso para el proyecto se lograron evidenciar resultados positivos desde el inicio, gracias a la disposición de la población involucrada.

8.3 Análisis resultados estrategias pedagógicas

La dinámica establecida para el manejo adecuado de RS, resultó efectiva, ya que en ninguna de las semanas el proceso se vio interrumpido por fallas o inconvenientes; por el contrario, la respuesta de los estudiantes fue positiva y creativa; con lo cual en cada una de las etapas del proceso su participación activa permitió una efectiva recolección final. Esta cifra: 751 Kg, puede

dar una idea clara del compromiso de los estudiantes y de lo que un proyecto de este tipo puede conseguir; es decir, si en 24 semanas se logró esto en un solo colegio del municipio, se puede proyectar que, si una iniciativa así se replica en todas las instituciones del municipio, el impacto puede ser tal que se logre una mayor atención y acción sobre esta problemática.

Gracias a la ejecución del proyecto se logró recuperar un 27.8% de residuos aprovechables del total generado durante las 24 semanas. Esto significa que cerca de la tercera parte de lo que se produce en promedio, puede ser recuperada si se realiza un manejo adecuado. También revela una realidad crítica, ya que muestra lo que no se estaba aprovechando antes y lo que se puede estar desaprovechando en otras instituciones del municipio. Si no se hace recuperación adecuada, lo que sucede es que los residuos van directamente al Relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, al no existir rutas selectivas para recolección de material aprovechable en el municipio.

Dadas las cifras de residuos aprovechables por tipo de material, la institución no sólo debe enfocarse en una adecuada separación como se ha mencionado anteriormente, sino que debe trabajar más a fondo sobre el concepto de reducción. Reducir es fundamental en términos de producción de residuos, pues es una de las alternativas que menos impacto generaría al ambiente. Por otro lado, se podría incrementar el aprovechamiento de RS, y para ello la institución debe realizar varias acciones: Mantener y fortalecer espacios de formación dedicados al tema ambiental, involucrar al total de su población, y mantener la dinámica de manejo adecuado de residuos, adquiriendo nuevos puntos ecológicos dada la proyección del aumento de estudiantes en la institución (la institución está ampliando su capacidad de infraestructura con la finalidad de

incorporar más estudiantes).

El ideal de los proyectos ambientales institucionales, es que se incorporen al PEI, con el propósito de que estos sean transversales. Se deben generar cada vez más y mejores estrategias que logren integrar las diferentes asignaturas alrededor de grandes temas que nos implican como comunidad, tal es el caso del entorno. La oportunidad de vincular el tema de reutilización de RS a la asignatura de Emprendimiento, resultó una estrategia creativa y una experiencia positiva para los estudiantes, pues involucraron sus capacidades de invención en la generación de nuevos elementos que antes no habían sido pensados, y pudieron llevarlos a un ámbito público que representaba la posibilidad de generar emprendimiento gracias a la venta de productos elaborados a partir de residuos aprovechables.

La pared ambiental fue una estrategia para crear una zona verde en la institución, ya que esta no posee ninguna. La pared representó la necesidad de estar en contacto con plantas y permitió dar valor y cuidado a las mismas. Además de esto, la experiencia de que trabajaran dos grados conjuntamente y de diferentes edades, generó un tipo de respuesta positiva, pues los estudiantes mayores aprendieron de los más pequeños y viceversa. Lastimosamente la pared fue derribada por motivos de ampliación del colegio sin que se considerara su reubicación, lo cual muestra que no se le dio el valor suficiente a esta estrategia.

El compromiso por parte del cuerpo directivo de la institución fue positivo, aunque inicialmente no respaldó económicamente algunas necesidades específicas para su funcionamiento, esto no impidió que se avanzara en el proceso. Sin embargo, al ver los resultados

del proyecto, tuvieron como respuesta la adquisición de un punto ecológico más apropiado y de mayor capacidad, para ubicarlo en la institución y con ello continuar separando en la fuente. Esto significa un aporte positivo concreto pues es una respuesta de parte de la institución y motiva también a los estudiantes a mantener el proceso.

Gracias a los resultados positivos del proyecto, los directivos de la institución decidieron tomar esta experiencia como un modelo para comenzar a formular su PRAE institucional, ya que en la historia de la institución uno de los mayores problemas ha sido la generación de RS. Además de esto, el proyecto significó una respuesta concreta sobre el cómo poder llevar a la práctica lo ambiental vinculando a la población estudiantil, con una mínima inversión.

9. Conclusiones

- Hay una distancia crítica entre lo que la legislación ambiental propone como respuesta a la situación ambiental actual, y lo que son realmente las prácticas de las comunidades. A pesar de que se propende por un modelo sostenible, lo que se observa a diario es que los hábitos de consumo de la población demuestran un desconocimiento del impacto de sus acciones en el ambiente. Sin embargo, asumir proyectos desde lo local es una salida fundamental a esta crisis, ya que representa trabajar con la población de un territorio específico, para que esta logre una transformación de sus prácticas desde la comprensión del valor de su entorno. Las instituciones educativas son un actor fundamental en este proceso al contar con un potencial de cambio importante, representado en la población estudiantil que las constituye.

- Los objetivos de la política de educación ambiental pueden ser una realidad si se comprende su importancia. Las instituciones pueden y están en el deber de involucrar temas ambientales como un asunto medular de la educación. Las estrategias en este proyecto demostraron que la población estudiantil responde y está dispuesta a generar cambios en sus prácticas si comprenden el sentido de estos cambios. Para la generación de estos proyectos es esencial contextualizar las problemáticas socioculturales de las comunidades, teniendo en cuenta los instrumentos de planeación locales, tales como Plan de Desarrollo, POT y PGIRS.

- Es posible generar transformaciones de las prácticas asociadas al manejo de RS desde

la educación ambiental, siempre y cuando se vinculen los procesos a las problemáticas locales, ya que esto permite que la población educativa se involucre con su entorno y comprenda que sus actos tienen una incidencia concreta en él.

- Mediante el trabajo conjunto de directivas, docentes y estudiantes, es posible generar una dinámica responsable y efectiva frente al manejo de los RS.

- A pesar de la normatividad ambiental existente en Colombia respecto a la gestión de los residuos sólidos, los estudios demuestran que sólo el 17% de los residuos generados en el país son aprovechados. Esto demuestra que existe una débil implementación de las políticas ambientales, lo cual puede observarse desde el nivel local. Por ejemplo, en Madrid Cundinamarca, municipio en el cual se ubica la institución, aunque está plasmado en su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, no se han implementado estrategias que involucren a la comunidad en el manejo adecuado de los residuos, esto incluye además a instituciones educativas las cuales son un lugar fundamental para generar nuevos comportamientos frente a la problemática.

- Las instituciones educativas de todos los niveles pueden liderar procesos de transformación del pensamiento. Mientras no se genere una transformación en la educación y de este modo en los actos de las comunidades, el impacto negativo de su paso por la tierra será más difícil de restaurar. Por tanto, la ingeniería ambiental debe cobrar más fuerza aún en adelante, interviniendo en territorios, en políticas y en acciones concretas que signifiquen una defensa del medio ambiente. Este proyecto ha significado un aporte en ese sentido.

10. Recomendaciones

- Se recomienda establecer un espacio de educación ambiental con prácticas a todos los estudiantes de la institución, tanto en las aulas como en el tiempo de clase asignado. Se recomienda brindar espacios constantes de conocimiento sobre el tema ambiental, es decir, que no sean sólo algunos tiempos esporádicos de clase, sino un programa continuo que genere acciones durante todo el año con los estudiantes.
- Se podría hacer una mayor inversión en puntos ecológicos más sofisticados, así como incrementar el espacio de talleres ambientales, mediante la asistencia de fundaciones y expertos en el tema.
- Es importante fortalecer las estrategias pedagógicas respecto al tema del medio ambiente con la asistencia de expertos en el tema que puedan exponer a la comunidad educativa estos contenidos más a fondo. También es importante la realización de salidas de campo en donde los estudiantes interactúen con el medio y generen mayor conciencia sobre su entorno.
- Se evidencia la necesidad de integrar cada vez más, procesos de tipo transversal que involucren mayor número de actores en acciones ambientales, es decir, que por ejemplo desde lo local, tanto las alcaldías como las diferentes instituciones y la población, puedan generar acciones concretas en cuanto al tema de manejo de los residuos que producen. De manera que los objetivos

no se queden solo en el papel sino pasen a ser implementados.

- Es urgente fortalecer el tema de manejo de residuos sólidos mediante una visión más amplia de la educación ambiental, que no sólo involucre las instituciones educativas, sino que genere acciones en donde se comprometan tanto los actores institucionales, por lo cual se recomienda que la institución divulgue la presente experiencia ante los entes territoriales, en este caso la alcaldía municipal, con el propósito de que vean en esta una experiencia positiva y posible de replicar en otras instituciones del municipio.

- El radio de acción de este proyecto puede ampliarse si los estudiantes logran involucrar en sus hogares y con sus familias, el conocimiento adquirido. Este sería un paso más allá, que significaría una conciencia mayor no sólo respecto al tema de manejo de residuos sólidos, sino a la capacidad de reconocer y valorar la importancia de nuestro entorno y de la responsabilidad de nuestras acciones para con él.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca. (9 de julio, 2014). *Plan de gestión integral de residuos sólidos, [Resolución 0754 de 2014]*. Madrid - Cundinamarca: La Alcaldía.

Alcaldía Municipal de Madrid - Cundinamarca. (5 de octubre, 2008). Plan de desarrollo municipal de Madrid Cundinamarca construyendo a Madrid con sentido social . Madrid - Cundinamarca: La Alcaldía.

Arias, F.G. (2012). *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica*. Obtenido de <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Bermejo,R. (2016). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Barcelona: Universidad del País Vasco. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>

Bolaños, E. (2012). Muestra y muestreo. Universidad autónoma del estado de Hidalgo escuela superior de Tizacuya. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.(Decreto Ley 2811). (18 de diciembre,1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente 34243, 1972,18, de diciembre. Obtenido de <http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0026/MADS-0026.pdf> crea-el-sina-y-mma.pdf

- Colegio Pedagogico Ingles. (2016). *Empréndete creando empresas, construyendo país*. Obtenido de http://www.colegiopedagogicoingles.edu.co/f._empresarial.html
- Colegio Santa Catalina. (2013). *Proyecto ambiental escolar institucional prae recoleccion, clasificacion y disposicion de residuos solidos producidos en el Colegio Santa Catalina*. Obtenido de <http://ambiental.sogamoso.org/wp-content/uploads/2013/09/PRAE-IE.-SANTA-CATALINA.pdf>
- Colmenar,F & Mendoza,A. (2007). *Tratamiento de gestión de residuos solidos*. España: Universidad Politecnica de Valencia.
- Corral, Y., Corral, I., y Franco, A (2015). *Procedimientos de muestreo*. *Revista ciencias de la educación*, volumen (26), p. 151-67. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/46/art13.pdf>
- Decreto 1860 (3 de agosto 1994). *Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales* 41,473, 1994,3 de agosto. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf
- Decreto 2981 (Decreto 2981) (20 de diciembre, 2013). *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo* 49,010, 2013,20 de diciembre. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>
- DPN. (2016). *Departamento Nacional de Planeación. Política para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos y su relación con la mitigación del cambio climático* . Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/diego_polania_-_montevideo_5_05_16.pdf

Flores, J. (2009). Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de las Lomas. Obtenido de http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55777.pdf

Fundacion Pacifico Verde y Departamento Administrativo de Planeacion Municipal Cali (2009). Guia para el manejo adecuado de residuos sólidos en instituciones educativas. Cali, Colombia: Editorial Cali

Hoornweg,D & Bhada,P. (2012). *A Global Review of Solid Waste Management*. Obtenido de https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

Huizar, E. (2011). Herramienta cuantitativa para la evaluación de tratamientos térmicos de residuos sólidos urbanos con potencial energético.(Tesis de maestria) Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/4444/1/tesis.pdf>

Jankilevich, S. (2003). *Las cumbres mundiales sobre el ambiente. Estocolmo, Río y Johannesburgo 30 años de Historia Ambiental. Documento de trabajo No. 106, Universidad de Belgrano*. Obtenido de <http://studylib.es/doc/2543762/las-cumbres-mundiales-sobre-el-ambiente-estocolmo--r%C3%ADo-y-...>

Kuznik,A.,Hurtado,A.,Espinal A (2010). El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas. MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación, 2010, n° 24178, p. 315-344. Obtenido de http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/23829/Kuznik_Uso.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ley General de Educación. (8 de febrero, 1994). Por la cual se expide la ley general de educación 41,214, 1994,08, de febrero. Obtenido de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=292>

Ley 99 de 1993 (Ley 99) (Diciembre 22,1993). 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. 41,146, 1993,22 de diciembre. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html

Ministerio de Medio Ambiente. (2002). *Política nacional de educación ambiental SINA*. Bogotá, Colombia. Obtenida de http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf

Ministerio de Vivienda. (2016). *Por primera vez el país cuenta con una política integral de residuos sólidos con un plan de acción a 2030*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2016/diciembre/colombia-cumplio-en-materia-de-residuos-solidos-para-ingresar-a-la-ocde>

Ministerio del Medio Ambiente. (1997). *Política para la Gestión Integral de Residuos*. Bogotá: Imprenta nacional. Obtenida de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf

Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, (9), p. 195-217. http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf

Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. (CONPES 3874) (21 de noviembre de

- 2016). *Consejo Nacional de Política Económica y Social. Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. 2016,21 de noviembre.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Ruíz,M. Perez,E (2014). Educación ambiental en niños y niñas de instituciones educativas oficiales del distrito de Santa Marta. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* 21, p. 51-63. Obtenido de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/5956/6477>
- Sampieri,R ; Fernández, C y Baptista,M. (2010). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Steinworth, A. (2014). Tratamientos mecánico-biológicos y su aporte al manejo integral de residuos sólidos municipales. Obtenido de http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_257_120514_es.pdf
- Tetrapak. (2017). *Reciclaje posterior al consumo.* Obtenido de <https://www.tetrapak.com/co/sustainability/recycling>
- Tetrapark. (2014). *Reporte de sustentabilidad 2013.* Obtenido de <https://assets.tetrapak.com/static/ar/documents/reporte%20sustentabilidad%20southern%20cone%202013.pdf>

Anexo B. Formato de Encuesta

1. ¿Sabe usted que es un residuo solido aprovechable?

Sí No

2. ¿Sabe usted que es separación en la fuente?

Sí No

3. ¿Su institución educativa cuenta con recipientes, recipientes o puntos ecológicos para realizar la clasificación de los residuos aprovechables y no aprovechables generados?

Sí No

4. ¿Cree usted que es importante realizar talleres de educación ambiental orientados al manejo de los residuos sólidos en su institución educativa?

Sí No

5. ¿En su institución educativa se realizan proyectos reutilizando los residuos sólidos generados?

Sí No

Anexo C. Link video Impacto y gestión de Residuos Sólidos

https://www.youtube.com/watch?v=v4G_IXwpYXs.

Anexo D. Sociedad de consumo y obsolescencia programada: Combinación que amenaza la existencia.

https://www.youtube.com/watch?v=fII_Lr5Rf5A.

Anexo E. Contaminación por Plástico

<https://www.youtube.com/watch?v=Lbl08e963jg>.

Anexo F. Las tres R: Reduce, Reutiliza, Recicla

<https://www.youtube.com/watch?v=AjT2q9i-Rms>.

Anexo G. Como hacer un recipiente de basura con botellas PET

<https://www.youtube.com/watch?v=6d4EgNu32gQ>