

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL CHIMBE EN EL MUNICIPIO
DE ALBÁN – CUNDINAMARCA, IMPLEMENTANDO LA TÉCNICA DE LAS 3R'S

PAULA CATALINA ALAYÓN JIMÉNEZ



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA
COMUNIDAD

2018

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL CHIMBE EN EL MUNICIPIO
DE ALBÁN – CUNDINAMARCA, IMPLEMENTANDO LA TÉCNICA DE LAS 3R'S

PAULA CATALINA ALAYÓN JIMÉNEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD

Director:

FABIO ANDRÉS PARDO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA
COMUNIDAD

2018

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 10 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 12 |
| 3. OBJETIVOS | 14 |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL | 14 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 4. GENERALIDADES | 15 |
| 5. MARCO REFERENCIAL | 17 |
| 5.1. MARCO CONCEPTUAL | 17 |
| 5.1.1. Educación Ambiental | 17 |
| 5.1.2. Conservación ambiental | 19 |
| 5.1.3. Investigación Acción Participativa - IAP | 20 |
| 5.1.4. Ambiente | 20 |
| 5.1.5. Conciencia ambiental | 20 |
| 5.1.6. Regla de las 3R's | 20 |
| 5.1.7. Residuo | 21 |
| 5.2. MARCO TEÓRICO | 21 |
| 5.3. MARCO LEGAL | 24 |
| 6. METODOLOGÍA | 28 |

| | |
|---|----|
| 6.1. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO | 29 |
| 6.2. FASE DIAGNÓSTICA | 30 |
| 6.3. FASE DE FORMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN | 30 |
| 6.4. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN | 34 |
| | |
| 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS | 36 |
| 7.1. FASE DIAGNÓSTICA | 36 |
| 7.2. FASE DE FORMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN | 37 |
| 7.2.1. Capacitaciones | 37 |
| 7.2.2. Caracterización cualitativa y separación de residuos | 38 |
| 7.2.3. Pesaje de los residuos | 41 |
| 7.2.4. Actividades de reutilización y reciclaje | 42 |
| 7.2.5. Compostera | 44 |
| 7.3. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROCESO | 44 |
| | |
| 8. CONCLUSIONES | 49 |
| 9. RECOMENDACIONES | 51 |
| | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 52 |
| | |
| ANEXOS | 56 |
| ANEXO 1. FORMULARIO DE ENCUESTA APLICADA | 57 |
| ANEXO 2. FORMATO DE REGISTRO DE PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES EN LAS CAPACITACIONES | 58 |
| ANEXO 3. FORMATO DE CONTROL DE CAPACITACIONES | 59 |

| | |
|---|-----------|
| ANEXO 4. LISTA DE CHEQUEO DE RESIDUOS ENCONTRADOS POR ÁREAS | 60 |
| ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAPACITACIONES A LOS GRADOS DE PRIMARIA..... | 61 |
| ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAPACITACIONES A LOS GRADOS DE BACHILLERATO | 63 |
| ANEXO 7. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA JORNADA DE LIMPIEZA | 64 |
| ANEXO 8. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS | 66 |
| ANEXO 9. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL PESAJE DE LOS RESIDUOS | 67 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Conformación de las sedes de la I.E.D.R. Chimbe | 16 |
| Tabla 2. Legislación colombiana competente a la Educación Ambiental y a los Residuos Sólidos | 24 |
| Tabla 3. Estructuración y programación capacitaciones en la I.E.D.R. Chimbe | 31 |
| Tabla 4. Indicadores de seguimiento y evaluación | 34 |
| Tabla 5. Tabulación de la encuesta aplicada en la I.E.D.R. Chimbe. | 36 |
| Tabla 6. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas a primaria y secundaria en la I.E.D.R. Chimbe..... | 38 |
| Tabla 7. Tabulación de tipo de residuos encontrados y su segregación | 39 |
| Tabla 9. Resultado del pesaje mensual de los residuos..... | 41 |
| Tabla 10. Beneficio económico obtenido por la venta de los materiales recuperables | 42 |
| Tabla 11. Calculo de indicadores de evaluación y seguimiento | 46 |
| Tabla 12. Evaluación de impactos ambientales | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Fotografía satelital de la ubicación de la I.E.D.R. Chimbe. Fuente: Google Earth..... | 15 |
| Figura 2. Diseño Transformativo Secuencial (DITRAS). Fases metodológicas de ejecución del proyecto en la I.E.D.R. Chimbe. Fuente: Autor..... | 29 |
| Figura 3. Metodología del manejo de los residuos sólidos. Fuente: Autor con base al “Manual para Municipios Ecoeficientes”. Ministerio de Ambiente de Perú. (2009). Lima: Ministerio de Ambiente de Perú..... | 32 |
| Figura 4. Punto ecológico de la I.E.D.R. Chimbe | 40 |
| Figura 5. Elaboración de jardines verticales | 43 |
| Figura 6. Resultado final de los jardines verticales | 43 |
| Figura 7. Compostera..... | 44 |

INTRODUCCIÓN

Actualmente la humanidad ha adquirido más conciencia de la situación y problemática en la que se encuentra el planeta, sin embargo los cambios generados tras esas problemáticas son evidentes y lo más preocupante es que el deterioro ambiental avanza rápidamente, esto por razones como lo son el desarrollo no planificado de la agricultura, el comercio, la industria, el crecimiento demográfico, consumo excesivo de los recursos naturales y lo más importante, el desconocimiento y falta de interés de algunas personas frente al cuidado y preservación del ambiente.

Los procesos de educación ambiental se han convertido en transformadores y constructores de conocimientos mediante la integración de la investigación con las interacciones interdisciplinarias, que en definitiva van aplicadas a una realidad social y a la naturaleza misma, con base a un crecimiento equilibrado, equitativo y responsable entre la comunidad y el ambiente, enfocado al beneficio funcional y aplicativo al entorno y sus componentes como estructura unificada esencial entre sí (Ministerio del Medio Ambiente, 1996).

Así mismo, reflexionar acerca de lo qué es la educación ambiental, implica una gestión esforzada y ética, desde la parte social, política, económica, cultural y ambiental, en cada lugar en donde se quiera colectivizar y fabricar la transformación en pro de la apropiada valoración del ambiente. Esta labor debe ser suspicaz y constante, pero con una integración sinérgica de conocimientos y como lo planteaba de manera interesante el Ex Ministro Juan Lozano Ramírez (Ex Ministro de Ambiente: 2006 – 2009), se podría decir, que la educación ambiental no es solo una materia más en una institución académica, es considerablemente más diversa e ininteligible, ya que debe convertirse para un individuo, una condición de ser, de pensar, de aprender, de enseñar y de actuar (Chaux, 2013).

En consecuencia, aplicar la educación ambiental como herramienta para desarrollar escuelas con conciencia ambiental se convierte en un trabajo conjunto, es decir, una estructuración de dialogo y de retroalimentación entre estudiantes, docentes y las personas que guían en ciertos aspectos técnicos, sociales, políticos, ambientales y económicos. Por lo tanto, este proyecto se fundamentó en una educación que involucró a niños, jóvenes, maestros y directivas de la Institución Educativa Rural Distrital Chimbe (I.E.R.D. Chimbe), ubicada en el municipio de Albán – Cundinamarca, con un enfoque de enseñanza hacía el manejo adecuado de residuos generados en la entidad, mediante la implementación del saber ecológico de las 3R's, las cuales corresponden

a la “R” de reducción, a la “R” de reutilización y por último a la “R” del reciclaje, lo que proporcionó una visualización de la realidad que se vive constantemente en cuanto a la generación de residuos en este colegio.

En la Institución Educativa Rural Distrital Chimbe (I.E.R.D. Chimbe) se formaron y se consolidaron capacidades de liderazgo en el manejo, segregación y correcta disposición final de los residuos con un cambio de actitudes en la manera en que se pueden reutilizar los residuos, generando unas nuevas concepciones del reciclaje.

Consecuentemente, en este trabajo de investigación con base a la educación ambiental, se estructura iniciando con el planteamiento de la problemática sobre el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el I.E.D.R. Chimbe, donde posteriormente se justifica la necesidad de implementar la técnica de las 3R's como parte de la gestión de los residuos en la institución. Seguidamente, se encuentran los objetivos, tanto general y específicos a cumplir, con la contextualización de la escuela en cuanto a su ubicación geográfica y algunas generalidades.

En relación a lo anterior, se realiza una revisión bibliográfica correspondiente a la educación ambiental y la técnica de las 3R's (Reducción, Reutilización y Reciclaje), dentro de un marco conceptual y teórico, seguido de la legislación correspondiente.

Así mismo, se contextualizó un enfoque metodológico de estudio cualitativo y cuantitativo, donde el primero es el predominante, seguido del reporte de resultados y análisis de los mismos, con base a 3 fases: La fase diagnóstica, la fase de formación e implementación y la fase de seguimiento y evaluación del proceso.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas se ha evidenciado el drástico y negativo impacto y efecto ambiental en los componentes sociales y bióticos, debido a la contaminación presente. La contaminación es entendida como la presencia o incorporación al ambiente de sustancias, elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas; entre los tipos de contaminación más significativos se tienen aquellos que afectan a los recursos naturales por la generación descontrolada de residuos (Bermúdez, 2010).

De hecho, Phan & Kato (2016), quienes citan a Hoornweg & Bhada – Tata (2012), evalúan que a nivel mundial se genera un aproximado anual de 1.300 millones de toneladas (t) de desechos, con una proyección esperada al 2025 de 2.2 mil millones de toneladas al año (t/año), es decir, un incremento del 70%. Por lo tanto, estas cifras dan indicio del aumento en la presión sobre los ecosistemas por la excesiva extracción de recursos naturales a causa del modelo ineficiente y poco equilibrado de producción y consumo.

A nivel nacional, la producción de desechos está ascendiendo a 12 millones de toneladas/año (t/año), en donde solo se recicla 2.04 millones, es decir el 17%, que equivale a 725.000 camiones de basura (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). A lo anterior se le suma la escasa gestión de los residuos que no ha dejado cumplir de manera óptima con la Política de Producción y Consumo Sostenible en Colombia, lo que se ratifica con lo mencionado por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010), el cual afirmó que se dejó énfasis desde la Cumbre Mundial de Medio Ambiente del año 1992, en que una de las principales causas del deterioro ambiental fue, es y será los sistemas de producción, consumo y generación descomunal e inconsciente de residuos, lo que representa una amenaza a nivel global (Lett, 2014).

No obstante, uno de los objetivos para lograr una sostenibilidad ambiental es mediante la disminución de la producción de residuos sólidos a través de la gestión integral, involucrando la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos para alcanzar de manera alternativa una valorización (Tamayo, Vicente, & Izaguirre, 2012); sin embargo, este propósito no se ha podido cumplir, debido a que como lo plantea Tamayo, Vicente, & Izaguirre (2012) no existe una ecología industrial o un verdadero interés por alcanzar un desarrollo sostenible y producción respetuosa con el ambiente.

Ahora bien, la problemática no solo se presenta a una escala global o nacional, sino en este caso particular, se aborda desde la Institución Educativa Rural Distrital Chimbe (I.E.R.D. Chimbe), en el municipio de Albán – Cundinamarca, en el que siendo una escuela ecoeficiente presenta algunas falencias en las estrategias del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos ya que no existen sistemas oficiales de separación y reciclaje de forma estructurada y efectiva, a excepción de algunos modelos pilotos.

Adicionalmente, la mayor falencia en la gestión de residuos en la escuela, radica en que no se aborda completamente desde la interacción conceptual (“saber que”: hechos, conceptos y principios), procedimental (“saber que”: procedimientos, estrategias, técnicas, destrezas y métodos) y actitudinal (“saber ser”: actitudes, valores, ética personal) (CAR; Universidad Libre, 2016).

Por lo anterior, los estudiantes deben practicar, experimentar y lo más importante, tomar conciencia en la toma de decisiones sobre las actitudes que manejan sobre la problemática ambiental de su entorno escolar.

En este sentido la implementación de las 3R's, adquiere una importancia fundamental puesto que pretende promover una cultura por el cuidado y la acción en pro del entorno entre miembros de la comunidad, lo que necesariamente lleva en primera instancia a promover una cultura ambiental en la I.E.R.D. Chimbe.

Es así como la participación de los educadores se hace necesaria, los cuales asumen el papel de investigadores para involucrar a la comunidad en los procesos de consolidación de pautas y criterios que se apliquen al manejo de residuos sólidos y conservación del ambiente, puesto que los grupos sociales deben obtener una comprensión básica del medio en su totalidad, de sus problemas y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

Visualizada la problemática desde el punto de generación insostenible de residuos, es necesario plantear ¿Cuáles son las estrategias que se pueden implementar para lograr un cambio de conciencia ambiental, en cuanto a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos en la I.E.D.R Chimbe?

2. JUSTIFICACIÓN

La educación ambiental es la vía más expedita para generar conciencia y fomentar comportamientos responsables frente al manejo sostenible del ambiente (MiniAmbiente, 2005). Sin duda la educación es la herramienta más eficiente para lograr la transformación de los individuos, de tal manera que se generen procesos de aprendizaje que vayan articulados a la mejora de la calidad de vida de las personas (Freire, 1980).

La Educación Ambiental es una de las estrategias utilizadas en las instituciones educativas, las cuales buscan no solo soluciones a los problemas ambientales locales sino además la concientización sobre diversos temas; desarrollándose en espacios de reflexión con la participación de los estudiantes, los cuales abordan las diferentes problemáticas buscando soluciones prácticas para generar sensibilización ambiental y tolerancia, a través de una educación formal o informal (Universidad Libre, 2013).

De esta forma, este proyecto investigativo tendrá cabida en el Municipio de Albán, en la Institución Educativa Rural Distrital Chimbe (I.E.R.D. Chimbe), luego que es requerida la acción participativa, que involucra la educación – investigación – desarrollo, en la intervención dual de los saberes empíricos y técnicos de la comunidad educativa, para lograr un manejo integral y adecuado de los residuos sólidos, mitigando los impactos en este lugar, para conservar la biodiversidad y promover una verdadera calidad ambiental desde un equilibrio entre economía, sociedad y naturaleza. Así, la implementación de las 3R's en la I.E.D.R CHIMBE, permitirá trabajar sobre las necesidades y problemas ambientales que se observan en la institución, puesto que se presentan dificultades con el manejo de los residuos.

Consecuentemente, la ejecución de una propuesta ambientalmente educativa en el I.E.R.D. Chimbe, con una orientación al manejo de residuos también se justifica dentro del ámbito normativo, mediante la *Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)*, artículo 3, numeral 1, la cual establece las ciencias naturales y la educación ambiental como un área obligatoria y fundamental en la educación básica dentro del currículo y el Proyecto Educativo Institucional (PEI), donde posteriormente es sopesada dentro del *Decreto 1743 de 1994* por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental.

Así mismo, es necesario manejar de una forma integral los residuos de la institución, por debido cumplimiento al *Decreto – Ley 2811 de 1974*, el cual establece en la *parte I, artículo 8, literal 1*, que la acumulación o disposición inadecuada de residuos, basuras, desechos y desperdicios deterioran el ambiente, junto con el *título III* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Lo anteriormente expuesto argumenta la necesidad de realizar la gestión integral de los residuos sólidos en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe (I.E.R.D. Chimbe), mediante la implementación de la técnica de las 3R's (Reducir, Reutilizar y Reciclar), lo que generará un desarrollo sostenible a partir de estrategias pedagógicas y acciones positivas, mejorando las condiciones de vida de los individuos de dicha comunidad, además de fomentar sentido de pertenencia por la institución, en donde los estudiantes son los principales protagonistas y pioneros en el liderazgo ambiental; de esta manera, sí se educa en busca de generar cultura ambiental en la educación básica, se lograrán impactos ambientales positivos en el futuro. Es decir, que la implementación de la educación ambiental como herramienta para la enseñanza de la gestión de residuos sólidos con base a las 3R's permitirá ejecutar aplicaciones óptimas en el manejo y disposición final de los residuos, ocasionando beneficios en el ambiente escolar y la sociedad en general.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular estrategias de gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe en el municipio de Albán – Cundinamarca, mediante la técnica de las 3R's, dentro del marco del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1.** Diagnosticar la situación actual de cada una de las etapas asociadas al manejo (consumo, segregación en la fuente, almacenamiento, movimiento interno, transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe.
- 3.2.2.** Identificar las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe.
- 3.2.3.** Establecer un programa de sensibilización y capacitación para la totalidad de miembros en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe.
- 3.2.4.** Plantear alternativas que permitan aumentar el aprovechamiento y manejo de los residuos sólidos al interior de la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe, en relación con la técnica de reducir, reutilizar y reciclar que corresponde a las 3R's.

4. GENERALIDADES

El lugar de investigación y de aplicación del proyecto fue la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe – I.E.R.D. Chimbe -, sede principal, la cual se encuentra ubicada en la vereda Chimbe, en el municipio de Albán, Cundinamarca, con una distancia de 49 km de la capital de Colombia, Bogotá, D.C., referenciada en las coordenadas 4°54'44.69" N latitud – 74°27'59.57" W longitud, como se puede apreciar en el polígono delimitado en la Figura 1.

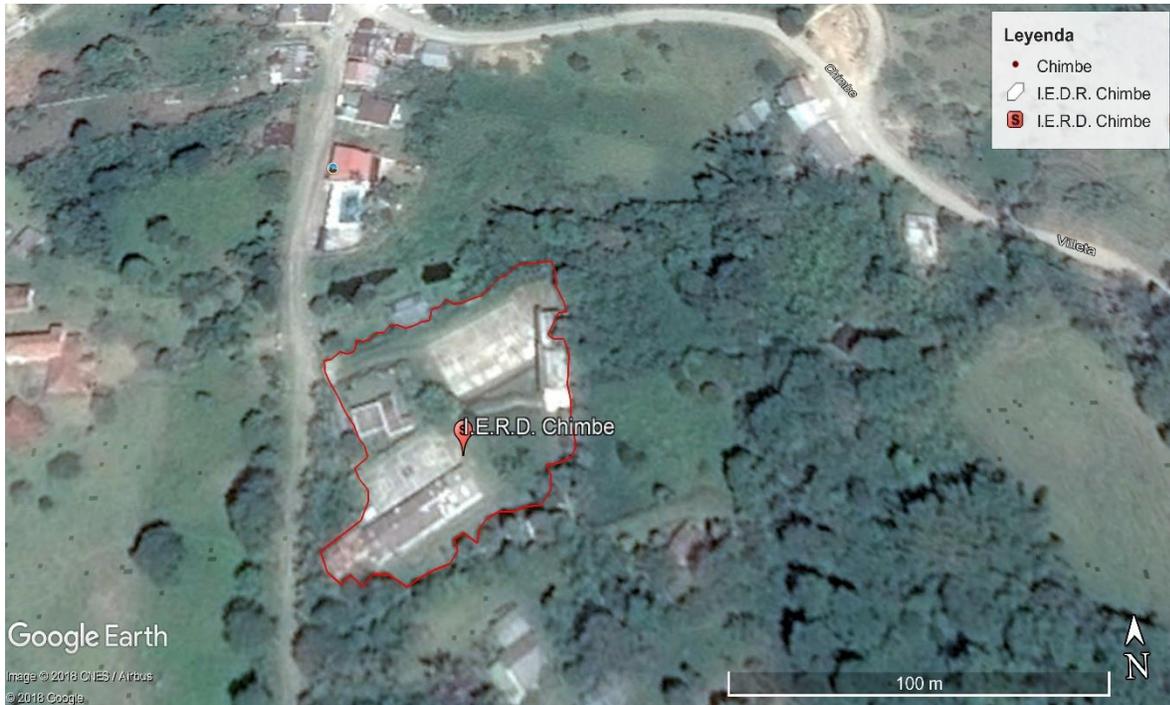


Figura 1. Fotografía satelital de la ubicación de la I.E.D.R. Chimbe. Fuente: Google Earth

Luego de delimitar la ubicación geográfica de la I.E.D.R. Chimbe, es necesario resaltar que la institución fue creada en el año 2004 con el único objetivo de impulsar la posprimaria como un proyecto de educación rural. Posteriormente se consolidó en el 2012 como ente educativo eco – eficiente, lo que significa que en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) se incluyen programas y competencias de enfoque ambiental (Suárez, Liz, & Parra, 2015).

Cabe denotar que la institución cuenta con una sede principal (objeto de estudio de la investigación) más 7 sedes anexas, donde se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Conformación de las sedes de la I.E.D.R. Chimbe

| NOMBRE DE LA SEDE | CARACTERÍSTICAS |
|--------------------------|------------------------------------|
| <i>Sede principal</i> | <i>194 Estudiantes/11 docentes</i> |
| Chavarro | 18 Estudiantes |
| El Escobal | 45 Estudiantes |
| El Porvenir | 17 Estudiantes |
| Namay Alto | 20 Estudiantes |
| Namay Bajo | 50 Estudiantes |
| Guayacundo Alto | 12 Estudiantes |
| Guayacundo Bajo | 12 Estudiantes |

Nota: Tomado y adaptado de Chavarro (2012)

La institución cuenta con una identificación del DANE que la clasifica de la siguiente manera:

ID Establecimiento: 12310

Código DANE Establecimiento: 225019000208

ID Sede: 51225

Código DANE Sede principal: 225019000208

Dirección Sede principal: Vereda Chimbe

Zona: Rural

Matrícula: 172

Con respecto a las jornadas que maneja la institución, esta cuenta en la mañana, tarde, noche y única, de lunes a sábado, con niveles de enseñanza de preescolar, básica primaria, básica

secundaria, educación media académica, educación media técnica y educación para adultos CAFAM.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO CONCEPTUAL

Dentro de la contextualización del proyecto se hace necesario deslindar los conceptos más relevantes con respecto al manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe (I.E.R.D. Chimbe) y lo concerniente al desarrollo de la educación ambiental dentro de este aspecto de la gestión de residuos y lo implicado en el desarrollo de las actividades de investigación para el cumplimiento de los objetivos planteados.

De esta forma, los siguientes conceptos fundamentan y aclaran el marco conceptual de la implementación de la educación ambiental y la técnica de las 3R's en la gestión de residuos dentro de la I.E.R.D. Chimbe.

5.1.1. Educación Ambiental

La educación ambiental es un proceso, una integración de conocimientos, de interacciones interdisciplinarias y de investigación, que direccionan la realidad de la sociedad y a su entorno mismo con base a un crecimiento equilibrado, equitativo y responsable, entre humanidad: naturaleza (Ministerio del Medio Ambiente, 1996). Sin embargo, la educación es un concepto que abarca gran complejidad, mucho más será, la educación enfocada para el beneficio funcional y aplicativo al ambiente y a los seres vivos como estructura unificada y esencial entre sí.

Consecuentemente, se debería entender primero lo que es el concepto de ambiente, el cual, según lo dicho por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2009), es todo lo relacionado a los sistemas naturales, a la protección, la conservación de los ecosistemas y a los ciclos naturales en relación a los hombres y a las actividades realizadas por estos. Es decir, ambiente relaciona las potencialidades de la naturaleza con lo social, y los impactos sobre los mismos, incluyendo de manera holística las relaciones socio – políticas, ambientales y culturales en el comportamiento de los seres humanos frente a una comunidad de especies y su entorno en

general para realizar modificaciones en el ambiente (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

Así mismo, reflexionar acerca de lo qué es la educación ambiental, implica una gestión esforzada y ética, desde la parte social, política, económica, cultural y ambiental, en cada lugar en donde se quiera colectivizar y fabricar la transformación en pro de la apropiada valoración del ambiente. Esta labor debe ser suspicaz y constante, pero con una integración sinérgica de conocimientos y como lo planteaba de manera interesante el Ex Ministro Juan Lozano Ramírez (Ex Ministro de Ambiente: 2006 – 2009), se podría decir que la educación ambiental no es solo una materia más en una institución académica, es considerablemente más diversa e ininteligible, ya que debe convertirse para un individuo, una condición de ser, de pensar, de aprender, de enseñar y de actuar (Chaux, 2013).

La Política Nacional de Educación Ambiental, de la cual fue planteada y promulgada por el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible, en conjunto con el Ministerio de Educación en el año 2002, permite construir el concepto partiendo del desarrollo sostenible, donde examina el fenómeno de la dinámica de los seres humanos como individuo y como miembro de un colectivo, seguidores de una historia y participes de un aprendizaje, resultado de los usos y costumbres para moverse en el ambiente, con una conciencia de aportar al cambio de actitudes en relación al entorno (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

Aunque la educación ambiental en principio, tal vez solo sea entendida como el uso y cuidado de la parte biofísica de una unidad espacial en el tiempo, es al contrario, la estructuración de valores que integran la dimensión social y la ambiental, destacando, el respeto a la vida en todas sus manifestaciones, la participación ciudadana, la democracia, la responsabilidad intergeneracional (incluirse como individuo y comunidad para lograr el desarrollo sostenible), la solidaridad y la reciprocidad, la equidad y la interdisciplinariedad (Chaux, 2013). Chaux, (2013), junto al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2009), (este último autor agrega otros valores, como la tolerancia, la convivencia pacífica y la participación), plantean que estos valores ayudaran a incidir en el razonamiento, la metodología y la manera de ver los problemas ambientales tanto a nivel local, regional, nacional y global.

De tal manera, la educación ambiental es la herramienta para lograr el dialogo de saberes entre las ciencias y la comunidad, con humildad (Chaux, 2013) y servicio a la población nacional.

Estas relaciones, en definitiva, llevan a visualizar a la humanidad en una capacidad natural e innata de vivir y desarrollarse en sociedad, más que como individuo, lo que lo lleva a ser interaccionista con el ambiente para percibirlo, transformarlo y ajustarlo de manera biológica y psicológica (Guichot, 2006). Es decir, la educación ambiental lleva a la persona a un camino de criterio en el manejo integral del ambiente para el mejoramiento de la calidad de vida en el principio del desarrollo sostenible, que de manera recíproca es la negociación alternativa para resolver los conflictos ambientales y sociales, fortaleciendo las generaciones presentes sin afectar a las futuras.

Finalmente, la educación ambiental tiene unos componentes que la terminan de definir, desde los enfoques integrales y sistémicos de las ciencias sociales y exactas, que la hacen parte de un trabajo en equipo. Estos enfoques son los fundamentos ecológicos (reglas ecológicas de la vida), la concienciación conceptual (conciencia de la conducta humana en relación a las reglas ecológicas), la investigación y evaluación de problemas (interpretación correcta y exacta sobre los aspectos ambientales) y uno de los más importantes, que es la capacidad de acción (diseño y ejecución de estrategias para dar solución a los problemas ambientales y prevención de daños futuros desde la ciencia y la investigación, para beneficio y equilibrio de la humanidad: naturaleza) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

5.1.2. Conservación ambiental

La conservación ambiental está definida como una disciplina dedicada a la preservación, rescate, estudio y utilización del patrimonio que representa la biodiversidad, la cual puede realizarse en dos modalidades: *in situ* y *ex situ* respectivamente. Pezoa (2001) cita a Frankel y Soulé (1992), los cuales dicen que la conservación *in situ* hace referencia a la manutención y recuperación de poblaciones viables en sistemas dinámicos y evolutivos del hábitat original, mientras que la *ex situ* es la conservación de muestras genéticamente representativas de las especies en ambientes controlados. Estas modalidades son complementarias permitiendo así garantizar la conservación del patrimonio genético de las especies y sus poblaciones, en el mediano y largo plazo (Pezoa, 2001).

Existen diversos problemas a la hora de hablar de conservación, entre los cuales sobresale la contaminación que sin duda afecta a la sociedad y al ambiente en general. La contaminación es la presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes, por un tiempo suficiente y bajo condiciones donde dichas sustancias empiezan a intervenir de manera negativa en la

comodidad y la salud de las personas, sumado el daño que se provoca a los recursos naturales de un ecosistema (Albert).

5.1.3. Investigación Acción Participativa - IAP

Según Kut Lewin citado por Ander-Egg (2003) la Investigación Acción Participativa (IAP) estudia una realidad con el fin de resolver problemas que son significativos para un determinado grupo que tiene el propósito o deseo de superarlos.

Otros autores como (Kirchner) definen la Investigación participativa como un proceso que combina la teoría y la praxis y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, el refuerzo y ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora.

La Investigación Acción Participativa puede ir de la mano de la educación ambiental entendida como el escenario más próximo a la sinergia existente en el dualismo comprendido entre hombre y naturaleza, obedeciendo al conocimiento, la interacción e interdependencia y las estrategias logradas para la conservación y la pro actividad favorable para ambos entes (Freire, 1980).

5.1.4. Ambiente

El ambiente es la combinación de elementos cuyas complejas interrelaciones constituyen el marco, el entorno y las condiciones de vida del individuo y la sociedad, tal como son o tal como se perciben (Echániz, 2001).

5.1.5. Conciencia ambiental

La conciencia ambiental es el movimiento social que básicamente trata de la preocupación que tienen los seres humanos frente a la conservación del ambiente junto con la mejora del estado del entorno. Busca por medio de la educación ambiental proteger los recursos naturales y los ecosistemas (Ecología hoy, 2011).

5.1.6. Regla de las 3R's

Las 3R's de la ecología se plantearon inicialmente por la organización Greenpeace que básicamente lo que hace es promover los tres pasos básicos que son: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Esto con el fin de disminuir la producción de residuos, buscando la protección y conservación del ambiente (Ecología Verde, 2014). Posteriormente, las 3R's se definen a continuación:

Reducir: acciones para evitar o reducir la generación de basura innecesaria susceptible a convertirse en residuos (Codoceo, 2015).

Reutilizar: acciones que permiten volver a emplear un producto que se considera como basura de distintas o nuevas formas con el fin de darle una segunda vida, ya sea para el mismo uso o un uso diferente (Codoceo, 2015).

Reciclar: conjunto de operaciones mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos (Codoceo, 2015).

5.1.7. Residuo

Además de ello, encontramos que un residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento que se genera como resultado del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, comerciales, industriales, entre otras, donde el generador abandona, rechaza o entrega, con una susceptibilidad al aprovechamiento o transformación de un nuevo bien con valor económico o disposición final (Manual de gestión integral de residuos).

5.2. MARCO TEÓRICO

El pedagogo Paulo Freire expone una “educación liberadora” desde el punto de vista de reivindicar a la parte de la sociedad menos favorecida a un proceso de superación e independencia de la opresión mediante la superación, a través del valor de la concienciación con interacciones horizontales que se logra con la fraternidad humana, generando una sociedad sin oprimidos y donde se puedan expresar (Agudelo, 2011). El pensamiento freireano aporta un cimiento a la educación ambiental, del que es necesario para impartir un aprendizaje diferente de ver la naturaleza mediante la *Educación para el Desarrollo Sostenible o Educación para un Futuro Sostenible*, tal como lo plantea Chaux (2013).

En esta misma dirección, la educación ambiental se ha convertido en una herramienta para inducir cambios en el comportamiento ecológico o también llamado comportamiento proambiental (CPE o PEB por sus siglas en inglés) tal como lo postula Varela, Novo, & García (2018); este

comportamiento permite comprender los mecanismos inmersos en la conducta verde de las personas a nivel general, que en definitiva es un factor clave para estructurar detalladamente un desarrollo económico ambientalmente sostenible.

Paralelamente, promover el conocimiento del ambiente mediante la educación ambiental con base en la naturaleza genera una conexión intrínseca con la misma, lo que se resume en eco – comportamientos (Otto & Pensini, 2017); es decir, que básicamente se establece un modelo de desarrollo con una motivación auténtica de enlazarse y pertenecer a la naturaleza, causando un cambio positivo con acciones, lo que significa, educación para la acción (Melillo, 2012).

Así mismo, Melillo (2012) expande la visión de la educación ambiental como una oportunidad para encontrar la sustentabilidad por ser una herramienta relativamente nueva, donde se hace posible que los actores involucrados tengan la oportunidad de construir, formar y promocionar conocimiento por medio de experiencias que forjen saberes innovadores debido a su heterogeneidad que radica en la riqueza y en la creatividad para potencializar las buenas prácticas ambientales. Adicionalmente, es muy funcional vincular la teoría a la praxis con acciones educativas que influyen sobre los valores éticos.

Ahora bien, la gestión de residuos sólidos hace parte esencial de los problemas que busca dar respuesta la educación ambiental, por eso, el manejo de desechos y especialmente en las instituciones educativas se ha convertido en una actividad compleja. De manera que los desechos aprovechables y no aprovechables, incluyendo tapas de botellas y las envolturas de los alimentos cuando se manejan de forma inadecuada se convierten en un lugar de propagación de vectores de enfermedades y consecuentemente se generan graves problemas sanitarios (Fagnani & Guimaraes, 2017).

Los autores Fagnani & Guimaraes (2017) afirman que la inadecuada gestión de residuos inactivan los beneficios ambientales, económicos y sociales; por consiguiente, en su planteamiento priorizan en decir que la gestión de residuos no solo implica establecer un destino y un tratamiento adecuado, sino por el contrario compromete realizar modificaciones en los procesos de producción, reduciendo la cantidad de desechos e impulsando a la reutilización y el reciclaje, lo que se resume en la técnica de las 3R's.

Todo lo anterior se relaciona con las instituciones educativas, las cuales tienen el deber moral de suscitar un cambio en la conciencia ambiental para lograr un desarrollo sostenible con la totalidad del personal de su plantel dentro y fuera de las escuelas, para que con estrategias como la de las 3R's se proporcionen ciertas ventajas; alguna de estas son la reducción en la producción de residuos al minimizar el consumo, lo que aporta a la generación de ingresos para las personas involucradas en la reutilización y en la cadena de reciclaje, provocando que estudiantes y académicos en general sean capacitados y así se conviertan en actores multiplicadores del manejo de residuos (Fagnani & Guimaraes, 2017; Johansson & Corvellec, 2018)).

Examinar el papel de la educación ambiental dentro de la gestión de los residuos es un instrumento pedagógico destinado a reducir los impactos y efectos de los desechos a nivel institucional, luego practica la Investigación Acción Participativa (IAP), la cual aumenta los índices de participación y compromiso de las escuelas con las políticas, el diseño y el desarrollo de la gestión de residuos, liderando a través de esta estrategia una transformación significativa del entorno (Weber, Forn, Ventosa, Cabras, & D'Alisa, 2018).

Ahora bien, realizando una vinculación entre la economía y la educación ambiental es muy relevante tomar parte de lo que estudia Boada (2004), sobre los residuos sólidos y el reciclaje, el cual itera en que la consecuencia de la producción y el uso de los bienes y servicios es la generación de residuos sólidos, no obstante una de las soluciones para evitar los costos asociados a la gestión de residuos y las externalidades es recuperarlos como materia prima para la producción e integrarlos a la cadena de valor, es decir, reciclarlos.

No obstante, el reciclaje tiene beneficios para reducir y valorizar los residuos, los cuales hacen que estos tengan un ciclo de vida mayor, por lo que la educación ambiental emprende una iniciativa muy perceptible que se fundamenta básicamente en el que el planeta tiene recursos limitados, por lo tanto, no hay que desperdiciarlos (Boada, 2004).

Específicamente tener éxito en la presentación y desarrollo a una comunidad educativa del enfoque de las 3R's se da de acuerdo a los hábitos del individuo, las condiciones sociales y los beneficios económicos preexistentes. En relación a lo anterior, la educación ambiental aporta para que las personas adquieran progresivamente información sobre la gestión de residuos y posteriormente actitudes respetuosas con el ambiente (Pérez, Bovea, & Simo, 2015).

Razón por la cual las 3R's se consideran una estrategia ambiental que contribuye en cierta forma al futuro de la conservación ambiental y a cambiar las dificultades con la gestión de residuos en oportunidades, mejorando la calidad de vida de los seres humanos, donde adicionalmente se minimiza el consumo de materias primas y energía virgen (Pardavé & Gutiérrez, 2007).

5.3. MARCO LEGAL

La educación ambiental y la gestión de residuos se enmarcan dentro de una normatividad ambiental y educativa dentro del territorio colombiano que exige un total cumplimiento por parte de los entes gubernamentales con autoridad ambiental a nivel nacional, departamental y municipal.

A continuación, se estructura en la Tabla 2 un resumen de la legislación competente dentro del proyecto investigativo.

Tabla 2. *Legislación colombiana competente a la Educación Ambiental y a los Residuos Sólidos*

| ESTATUTO LEGAL | DESCRIPCIÓN | MODIFICADO |
|--|---|-------------------|
| <i>Normatividad General</i> | | |
| Constitución Política Nacional de Colombia | Es considerada como una Constitución Política Verde, debido a que en su contenido se presenta varios artículos que propenden a la protección ambiental, mediante la mención explícita de los deberes y derechos ambientales de los ciudadanos. Son aplicables los Art 7; 8; 49; 63; 79; 80; 88; 95; 330. | N.A |
| Ley 99 de 1993 | Ley General Ambiental de Colombia. Esta ley crea el Ministerio de Ambiente y reordena el sector Público encargado de la gestión y la conservación del ambiente y los recursos naturales renovables, organizando el Sistema Nacional Ambiental (SINA). | N.A |
| <i>Educación ambiental</i> | | |

| | | |
|----------------------------|---|-----------------|
| Decreto – Ley 2811 de 1974 | <p>Colombia expide el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.</p> <p>Este decreto específicamente le confiere un trato a la educación ambiental en el:</p> <ul style="list-style-type: none">- Título II (Acción Educativa, Uso de Medios de Comunicación Social y Servicio Nacional Ambiental), artículo 14.- Artículo 328.- Sección II (De Administración y del Uso), artículo 331 y 332. | N.A. |
| Ley 134 de 1994 | <p>Se estipulan las normas sobre los mecanismos de participación ciudadana.</p> | Ley 741 de 2002 |
| Ley 388 de 1997 | <p>Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, donde establece que todos los municipios deben elaborar un Plan de Ordenamiento Territorial, con la identificación, valoración y aprovechamiento de las potencialidades ambientales, mediante la conservación, protección, restauración y desarrollo sostenible.</p> | N.A |
| Ley 115 de 1994 | <p>Se establece la ley general de educación, la cual promulga la educación como necesaria para una mejor calidad de vida, el uso racional de los recursos naturales, la prevención de desastres dentro de una cultura ecológica.</p> <p>Específicamente, es aplicable el Art 23, numeral 1.</p> | N.A. |
| Decreto 1337 de 1978 | <p>El Ministerio de Educación reglamenta la implementación de la educación ecológica, la preservación ambiental y los recursos naturales renovables en el currículo escolar de los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, intermedia profesional, educación no formal y educación para adultos.</p> | N.A |

| | | |
|--|---|-----|
| Decreto 1860 de 1994 | <p>Reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en cuanto a los aspectos pedagógicos y organizativos.</p> <p>En el <i>artículo 14</i> se establece que toda institución educativa debe elaborar un Proyecto Educativo Institucional (PEI), en donde específicamente en el <i>numeral 6</i>, promulga como una acción indispensable ejecutar acciones pedagógicas para el aprovechamiento y conservación del ambiente.</p> <p>En el <i>artículo 17, numeral 3</i>, en el manual de convivencia de las instituciones se deben establecer pautas de comportamiento con el cuidado del ambiente.</p> | N.A |
| Decreto 1743 de 1994 | <p>Se establece la instauración del Proyecto de Educación Ambiental en todos los niveles de educación formal, fijando criterios para la desarrollo de la educación ambiental no formal e informal. Adicionalmente, se promulga los mecanismos de coordinación entre el ministerio de Educación y el Ministerio de Ambiente.</p> | N.A |
| CONPES 2544 de 1991 | <p>Se identifica como una “política ambiental para Colombia”, considerada trascendente en las estrategias de mitigación contra el deterioro ambiental. Esta compromete a los sectores productivos privados, al gobierno y a la ciudadanía en general, para producir recursos humanos, científicos, productivos, económicos y legales que vayan en pro de la conservación y recuperación natural.</p> <p>Dentro de su contenido, se refiere a la educación ambiental como una de las áreas estratégicas en la gestión ambiental (Capítulo II, literal C).</p> | N.A |
| Política Nacional de Educación Ambiental, 2002 | <p>Esta política promueve directrices para la formación responsable de ciudadanos éticos frente a la vida y el ambiente, con la capacidad para relacionar la realidad social y natural, interviniendo participativa y conscientemente en aspectos sociedad – naturaleza, ejecutándolo mediante la educación ambiental como herramienta propiciadora del desarrollo sostenible.</p> | N.A |
| Ley 1549 de 2012 | <p>Se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo del territorio, a través de Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Proyectos Ciudadanos y Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA) y de los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA).</p> | N.A |

Residuos

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Ley 09 de 1979 | <p>El Ministerio de Salud establece el Código Sanitario Nacional, donde se dictan las medidas sanitarias. En cuanto a residuos es aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título I (De la Protección del Medio Ambiente), artículo 1, literal b. - Artículos 22 al artículo 35; artículo 68; artículo 128; artículo 192; artículo 582, literal a y c; artículo 583; y artículo 584. | <p>Modificada por el artículo 36 del Decreto Nacional 126 de 2010; y en lo referente a las multas es modificada por la Ley 1805 de 2016</p> |
| Decreto – Ley 2811 de 1974 | <p>Colombia expide el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Este decreto específicamente le confiere un trato a los residuos sólidos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artículo 3, literal C, numeral 1. - Artículo 8, literal l. - Título III (De los residuos, basuras, desechos y desperdicios), artículo 34 al artículo 38. | <p>N.A</p> |
| Ley 2104 de 1983 | <p>Reglamenta parcialmente el Decreto – Ley 2811 de 1974 y la Ley 09 de 1979 en materia de residuos sólidos.</p> | <p>N.A</p> |
| Decreto 1713 de 2002 | <p>Relaciona la prestación del servicio público de aseo y la Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p> | <p>Decreto 1505 de 2003; Decreto 1140 de 2003; Decreto 838 de 2005</p> |
| Resolución 1045 de 2003 | <p>Establecida por el Ministerio de Ambiente, el cual adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS –.</p> | <p>N.A</p> |

6. METODOLOGÍA

El proyecto se ejecutó bajo una técnica metodológica que implementa un enfoque cualitativo predominante, combinado en cierta proporción con el enfoque cuantitativo, es decir, que de acuerdo a Sampieri, Collado, & Lucio (2010), se conceptualiza el planteamiento metodológico para ser influyente en la correlación de la implementación de las 3R's con la educación ambiental, mediante un enfoque mixto (“cualitativo + cuantitativo”), del cual pretende una triangulación, que es la corroboración y la correspondencia de los datos e información cualitativa y cuantitativa obtenida en la I.E.D.R. Chimbe, para así obtener un mayor entendimiento, una visión holística y finalmente un mayor desarrollo de la investigación.

A su vez, el diseño mixto propuesto, fundamentó la recolección de los datos en un tiempo secuencial, luego que primero se realizó en la comunidad educativa una *fase diagnóstica* con superioridad cualitativa, seguida de una *fase de formación e implementación* de enfoque mixto, con preponderancia cualitativa y finalmente una fase de *seguimiento y evaluación del proceso*, también abordada desde una ejecución cualitativa y cuantitativa, generalizada como una pirámide, en donde su base como la sección más grande representa la predominancia del enfoque cualitativo, destacado como el más importante en todo el proyecto y especialmente en la primera etapa, seguido de la segunda y la tercera etapa en las dos siguientes secciones transversales (ver Figura 2). Por lo tanto, el diseño metodológico esta con base al diseño mixto, denominado *Diseño Transformativo Secuencial (DITRAS)*, que como se había mencionado anteriormente adquiere una mayor importancia la orientación cualitativa.

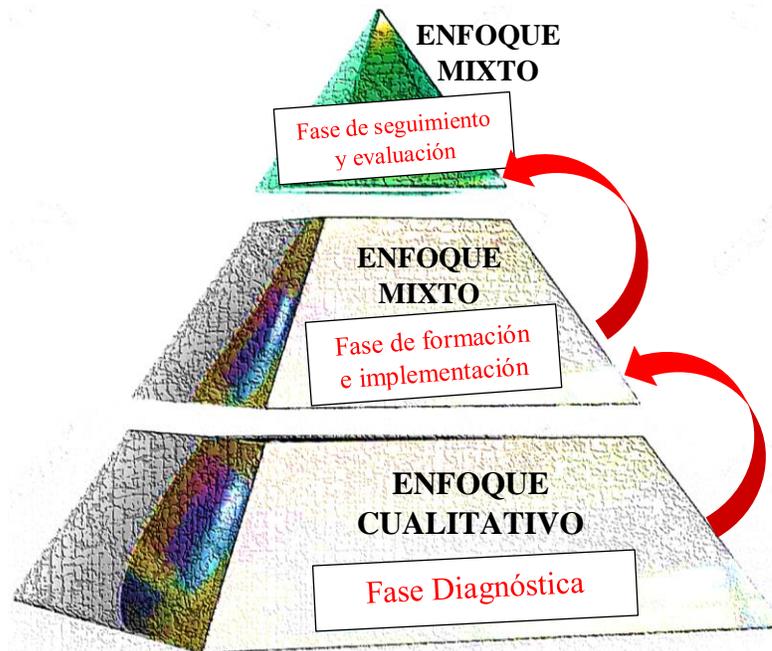


Figura 2. Diseño Transformativo Secuencial (DITRAS). Fases metodológicas de ejecución del proyecto en la I.E.D.R. Chimbe. Fuente: Autor

Estas etapas se establecieron y se desarrollaron según lo estructurado por la Universidad Libre; CAR (2014) en los proyectos ecoeficientes que incluyen a la I.E.D.R. Chimbe como parte del proceso de ambientalización curricular, debido a su pertenencia a las instituciones educativas del territorio CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca), donde la fase inicial es cualitativa por la relación y el alto grado de importancia que se genera a partir de las encuestas, reconocimiento de los individuos y del entorno, talleres y capacitaciones en general. No obstante, la implementación metódica para lograr el objetivo general y los específicos, con base a la técnica de las 3R's generó resultados y un posterior análisis con interpretación cualitativa y cuantitativa.

A continuación, se detallará cada una de las actividades desarrolladas dentro del proyecto de acuerdo a lo anteriormente mencionado.

6.1. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

La unidad poblacional objeto de estudio se enfatizó en la comunidad educativa de la I.E.D.R. Chimbe, con la necesidad de abarcar la mayoría del personal estudiantil y del profesorado, incluyendo a los cursos de preescolar, primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo,

octavo, noveno, décimo y once, junto con los profesores, realizando una identificación del entorno ambiental con los mismos, mediante encuestas, capacitaciones y talleres.

De esta forma, de los 194 estudiantes totales de la institución, se tomaron aleatoriamente 25 para obtener un diagnóstico inicial del componente técnico – académico y ambiental por medio de la encuesta. Seguidamente, con un muestreo aleatorio se tomaron 121 para la implementación de capacitaciones y talleres; por último, se seleccionaron 15 actores estudiantiles del grado octavo por la modalidad de convocatoria como voluntarios para ejercer el rol de líderes y voceros ambientales; esto con el fin de mantener el proyecto a largo plazo.

6.2. FASE DIAGNÓSTICA

Se realizó un reconocimiento, o, mejor dicho, un diagnóstico mediante la encuesta, como una estrategia de investigación, para reconocer el punto de vista del plantel educativo y la problemática ambiental que sobresalía en la institución, para tener claro la factibilidad de implementar la estrategia de las 3R's.

Como tal, la encuesta se aplicó como un procedimiento estandarizado para recolectar la información en forma escrita, con un cuestionario precodificado para englobar aspectos objetivos y subjetivos sobre las condiciones ambientales del plantel; cabe recordar que esta fue aplicada a 25 estudiantes. En el [Anexo 1](#) se puede encontrar el formulario de la encuesta aplicada.

Seguidamente, se conformó el grupo de 15 voceros ambientales que se comprometieron con el proyecto de reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, con los que se hizo un acercamiento y recorrido del plantel educativo para priorizar las zonas de interés en la gestión de residuos, especialmente en la inspección del centro de acopio.

6.3. FASE DE FORMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

En esta etapa se realizó un proceso de inclusión y de capacitación a los estudiantes en cuanto a la implementación de las 3R's, requiriendo la participación de los docentes y estudiantes, promoviendo una sensibilización y cambio de conciencia ambiental sobre la gestión de residuos.

Las capacitaciones se practicaron en cuatro (4) sesiones de una hora durante el mes de marzo de 2018, justo como se organiza en la Tabla 3, con eje central en residuos para lograr eco – eficiencia y ambientalización curricular, implementando los componentes de la *Educación para el*

Desarrollo Sostenible. El formato de registro de participación de los estudiantes se encuentra en el [Anexo 2](#) y el formato de control de las capacitaciones en el [Anexo 3](#).

Tabla 3. Estructuración y programación capacitaciones en la I.E.D.R. Chimbe

| FECHA | CURSOS | NÚMERO DE CAPACITACIONES | NÚMERO DE ESTUDIANTES |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 7 de marzo de 2018 | Preescolar Primero Segundo | 1 | 21 |
| 14 de marzo de 2018 | Tercero Cuarto Quinto | 1 | 23 |
| 21 de marzo de 2018 | Sexto Séptimo Octavo | 1 | 42 |
| 28 de marzo de 2018 | Noveno Decimo Once | 1 | 35 |
| | TOTAL | 4 | 121 |

En esta etapa de formación se incluyó actividades educativas y de concientización ecológica con técnicas – operativas para implementación de las 3R's, que involucró un orden sistemático, según la metodología tomada y adaptada del Ministerio de Ambiente de Perú (2009), donde inicialmente se realizó la manipulación de los residuos, seguido del acondicionamiento, el transporte y la disposición final, con procesos de reducción, reutilización y reciclaje; en estos tres últimos se aplicó explícitamente la herramienta de la educación ambiental para la enseñanza de las 3R's a los estudiantes (ver Figura 3).

De otro lado, la caracterización cualitativa y la separación de los residuos en la I.E.D.R. Chimbe, se efectuó mediante la verificación del tipo de residuo y área de la escuela, diligenciando un formato de lista de chequeo que se encuentra en el [Anexo 4](#).

Adicionalmente, en esta fase se materializó la medición del peso real de los residuos, el cual se desarrolló para conocer la cantidad de los mismos, recolectando los materiales durante un mes. Estos se apilaron en el centro de acopio de la institución, donde pasado los 30 días se llevaron a pesaje.

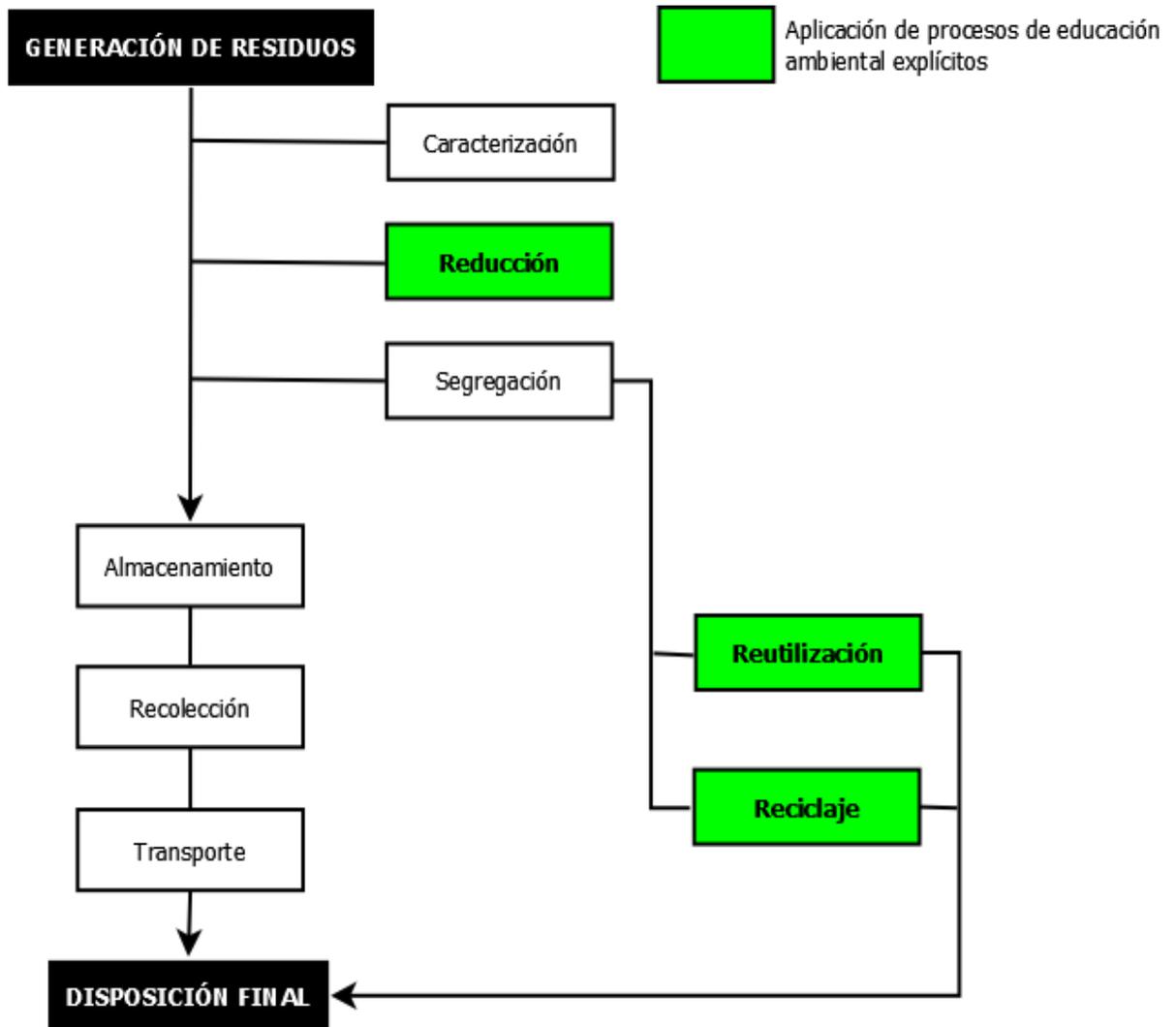


Figura 3. Metodología del manejo de los residuos sólidos. Fuente: Autor con base al "Manual para Municipios Ecoeficientes". Ministerio de Ambiente de Perú. (2009). Lima: Ministerio de Ambiente de Perú.

Así que, en definitiva, en esta fase también se implementó actividades para aprovechamiento de los residuos, mediante la recolección, transporte y venta de algunos de estos. Otros se implementaron en actividades artesanales, que conllevaron a un dinamismo de aprendizaje entre sociedad: naturaleza con los jardines verticales. Finalmente, los residuos

orgánicos se dispusieron como una alternativa de escuela práctica ambiental en la compostera de la institución.

6.4. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En esta última etapa se aplicaron indicadores del aprovechamiento de residuos, de las capacitaciones y de generación de residuos. Estos se evidencian en la Tabla 4.

Tabla 4. Indicadores de seguimiento y evaluación

| NOMBRE DEL INDICADOR | DESCRIPCIÓN | OBJETIVO DEL INDICADOR | ECUACIÓN DE CÁLCULO | UNIDAD DE MEDICIÓN |
|--|---|--|---|--------------------|
| Aprovechamiento de residuos de botellas y cartón | Señala la cantidad de residuos generados en la condición de la valoración de los recuperables en cuanto a botellas y cartón. | Calcular el porcentaje de residuos aprovechables de botellas y cartón que se generan en la I.E.D.R. Chimbe. | $\frac{\text{Volumen de residuos-botellas y cartón}}{\text{Volumen total de residuos aprovechables}} * 100$ | Porcentaje (%) |
| Capacitaciones | Describe si la escuela está realizando capacitaciones a los estudiantes en cuanto al tema de las 3R's y gestión de residuos en general. | Valorar las estrategias de la I.E.D.R. Chimbe en la divulgación y formación de los trabajadores en temas de separación en la fuente, reducción, reutilización y reciclaje de los residuos generados. | $\frac{\text{Numero de capacitaciones realizadas}}{\text{Numero de estudiantes asistentes}} * 100$ | Porcentaje (%) |
| Generación per cápita de residuos | Presenta información de la disposición de residuos en la institución. | Relacionar la cantidad de residuos que se genera por cada persona en la institución con el fin de establecer medidas preventivas y correctivas. | $\frac{\text{Cantidad de residuos generados}}{\text{Número total de estudiantes}}$ | Kg/Estudiante |

Ahora bien, en esta fase se realiza una evaluación de impactos positivos económicos y ambientales por la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos aprovechables. En los impactos económicos se tuvieron en cuenta la cantidad de materiales recuperables, el beneficio económico y el porcentaje de recuperación. De otro lado, con los impactos ambientales se cuantificó el beneficio según la cantidad de agua y energía ahorrada, teniendo en cuenta que los contaminantes que se reducirían con el reciclaje de los materiales.

En conclusión, la evaluación de los indicadores y de los impactos correlacionara indirectamente una condición cualitativa con un enfoque cuantitativo, demostrando la capacidad de la educación ambiental como una de los instrumentos de cambio en el comportamiento desfavorable y equivocado de los estudiantes y educadores, en cuanto a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron corresponden a la metodología establecida en cada una de las etapas de desarrollo, para dar cumplimiento al objetivo general y a los objetivos específicos. Por lo tanto, esta se presentará según la fase diagnóstica, la fase de formación e implementación y la fase de seguimiento y evaluación del proceso.

7.1. FASE DIAGNÓSTICA

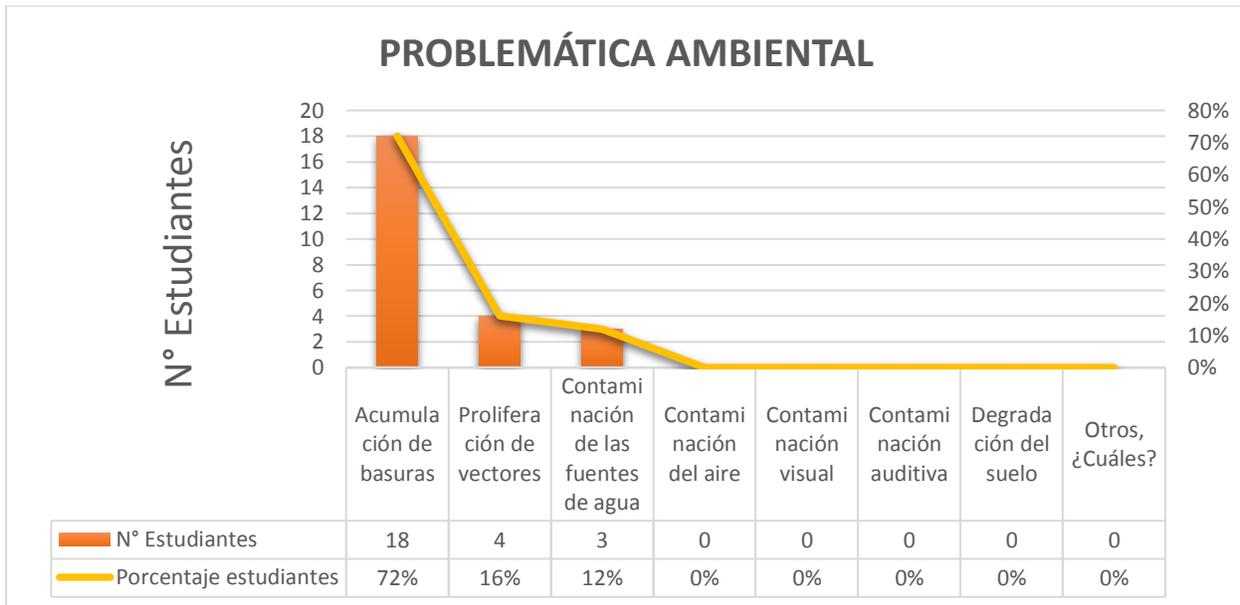
Aplicada la encuesta se tabularon las respuestas de los 25 estudiantes, donde se visualizó la prioridad en materia de problemática ambiental en la institución. La tabulación se refleja en la Tabla 5.

Tabla 5. Tabulación de la encuesta aplicada en la I.E.D.R. Chimbe.

| PROBLEMÁTICA | NO. DE ESTUDIANTES | % ESTUDIANTES |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Acumulación de basuras | 18 | 72% |
| Proliferación de vectores | 4 | 16% |
| Contaminación de las fuentes de agua | 3 | 12% |
| Contaminación del aire | 0 | 0% |
| Contaminación visual | 0 | 0% |
| Contaminación auditiva | 0 | 0% |
| Degradación del suelo | 0 | 0% |
| Otros, ¿Cuáles? | 0 | 0% |
| TOTAL | 25 | 100% |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR | 6,221 | |

Dentro de las problemáticas priorizadas por los estudiantes se visualiza que, de los 25 estudiantes encuestados, 18 de ellos, aseguran que el mayor impacto negativo sobre el entorno ambiental de la institución es la *acumulación de basuras* por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, seguido por 4 estudiantes que afirman que la problemática es la proliferación de vectores y finalmente 3 estudiantes aseguran que es la contaminación a las fuentes hídricas. Estos resultados se reflejan con mayor claridad en la Grafica 1, donde se destaca la dispersión abrupta entre la acumulación de basuras, con respecto a las otras problemáticas, siendo el manejo de residuos un tema complejo para el personal del plantel educativo.

Así mismo, el cálculo de la desviación estándar (6,221) y el porcentaje equivalente de los estudiantes refleja la bifurcación y la gran importancia que se le debe otorgar a la gestión de los residuos sólidos, con respecto a los otros temas, luego que en definitiva no se ha implementado estrategias óptimas y eficientes en la reducción, reutilización y reciclaje.



Gráfica 1. Tabulación de la encuesta de priorización de problemáticas ambientales en la I.E.D.R. Chimbe

Por lo anterior, es imprescindible la implementación de la técnica de las 3R's, mancomunado con la educación ambiental para trabajar con la gestión de residuos sólidos en la institución, y así mismo fortalecer los instrumentos existentes y desarrollar un nuevo aprendizaje que promuevan la cultura del reciclaje.

7.2. FASE DE FORMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

7.2.1. Capacitaciones

En las cuatro capacitaciones que se realizaron se obtuvo una excelente aceptación por parte de los estudiantes, donde claramente se obtiene como resultado a unos estudiantes mucho más preocupados por el entorno que los rodea, y por consiguiente con un comportamiento más ecológico, en pro de fortalecer los criterios de sostenibilidad y de aprovechamiento de los residuos sólidos, concientizándose que la disposición irregular de los desechos genera cambios al ambiente, disminuyendo inevitablemente la resiliencia ambiental.

En cuanto a las evidencias obtenidas, en la Tabla 6 se refleja el registro fotográfico de las capacitaciones realizadas; cabe aclarar que la totalidad de las fotografías se encuentran en el [Anexo 5](#) (capacitaciones de primaria) y [Anexo 6](#) (capacitaciones a secundaria).

Tabla 6. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas a primaria y secundaria en la I.E.D.R. Chimbe

CAPACITACIONES DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 3R's



Avanzando en este mismo razonamiento, en estas capacitaciones surgió una actividad propuesta por los mismos estudiantes de bachillerato, la cual consistió en una jornada de limpieza en el municipio, esto conlleva a analizar que efectivamente la educación ambiental empezó a cumplir con su objetivo, en donde a partir de la enseñanza hay un aprendizaje, pero lo más importante, se inculcó en los estudiantes una semilla de crecimiento en su conciencia ambiental, un aporte que incluye responsabilidad con la gestión de los residuos y respeto por el ambiente.

Es decir, que como plantea Chaux (2013) de estos talleres se obtuvo experiencias de responsabilidad planetaria, pero también se logró que en la I.E.D.R. Chimbe se fortaleciera como una *escuela de pensamiento y de acción*, para hacer de su entorno algo más propicio y libre de desechos con mala gestión. De la jornada de limpieza en el [Anexo 7](#) se reflejan las evidencias fotográficas.

7.2.2. Caracterización cualitativa y separación de residuos

Como resultado de la caracterización cualitativa de los residuos y su segregación, aplicando la matriz del [Anexo 4](#), se obtuvo lo evidenciado en la Tabla 7.

Tabla 7. Tabulación de tipo de residuos encontrados y su segregación

| <i>Universidad de Cundinamarca</i> | | | | | | |
|--|--------------|---------------|-----------------|---------------|---------------------------|---|
| ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD | | | | | | |
| <i>Trabajo de grado</i> | | | | | | |
| <i>Tipo residuo</i> → | PAPEL | CARTÓN | PLÁSTICO | VIDRIO | RESIDUOS ORGÁNICOS | |
| <i>Área</i> ↓ | | | | | | |
| Cafetería | X | X | X | X | X | X |
| Aulas de clase | ✓ | ✓ | X | X | X | X |
| Patio de juegos | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | X | X |
| Sala de profesores | ✓ | ✓ | X | X | X | X |

Marcar por tipo residuo y según cada área a evaluar con los siguientes símbolos, según corresponda

✓ Se realiza la correcta separación

X No se realiza la separación

N.A. No aplica para el área que se está evaluando

En relación a lo evaluado, se encuentra que la mejor área de segregación de los residuos encontrados es la del patio de juegos, esto se debe especialmente a que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y la Universidad Libre, en el programa de escuelas ecoeficientes, en conjunto con las capacitaciones realizadas de las 3R's se construyó un punto ecológico en esta área, permitiendo que los estudiantes y profesores regularan el cumplimiento de separación adecuada de residuos según lo aprendido. El punto ecológico se observa en la Figura 4.



Figura 4. Punto ecológico de la I.E.D.R. Chimbe

En cuanto al rotulado y etiquetado del punto ecológico no se rige estrictamente conforme a lo estipulado por el código de colores que se encuentra en la Guía Técnica Colombiana – GTC 24, de Gestión Ambiental, Residuos Sólidos, Guía para la separación en la Fuente, sin embargo, es un punto con una correcta y detallada señalización, debido a que es entendible para el alumnado y profesores, englobando la separación en orgánicos (amarillo), inservibles (verde) y reciclables (azul). No obstante, permite ampliar de manera técnica, pero también muy dinámica la segregación de residuos por sus colores y marcación vistosa; con esto se quiere decir, que la GTC 24 no es de riguroso cumplimiento, solo que es necesario que el rotulado y etiquetado cumplan con la función de que el público expectante entienda, para facilitar la reutilización y reciclaje de los residuos aprovechables.

Posteriormente, la movilización y separación de los residuos, se generó por parte de los estudiantes, donde no se tenía una periodicidad establecida de recolección, sino que apenas se llenaba el punto ecológico y los demás recipientes en la institución, se ponían los residuos en lonas de costal y se llevaban al centro de acopio existente en la escuela, como se evidencia en el [Anexo 8](#).

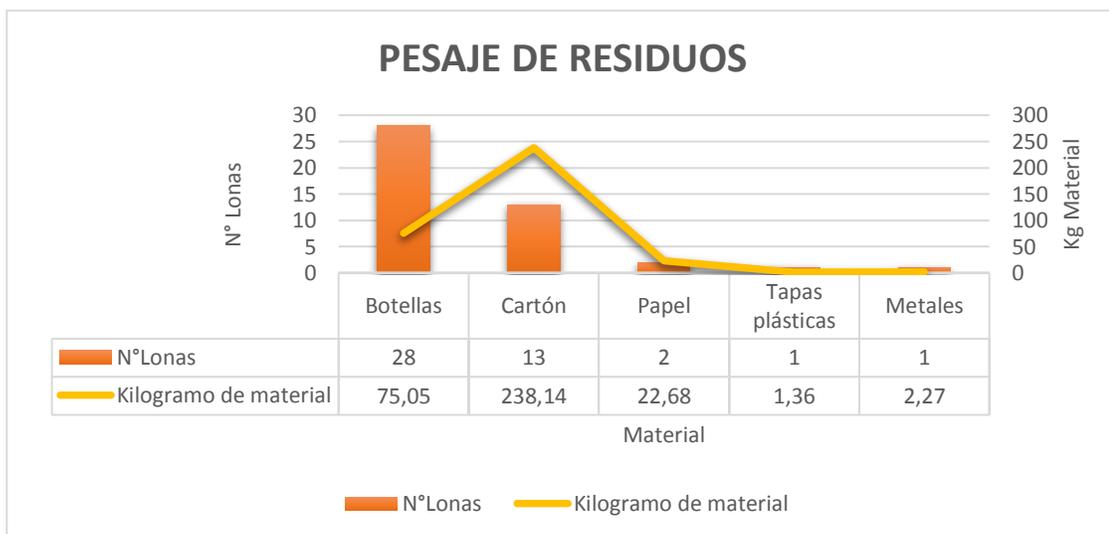
7.2.3. Pesaje de los residuos

Los resultados obtenidos del pesaje de los residuos aprovechables, particularmente las botellas, el cartón, el papel, las tapas plásticas y los metales se muestran en el Anexo 9, el cual se encuentran las evidencias fotográficas. De otro lado, en la Tabla 9 se tabulan los pesos en kilogramos (kg) y el número de lonas obtenidos por residuo.

Tabla 8. Resultado del pesaje mensual de los residuos

| MATERIAL | NÚMERO DE LONAS | PESO (kg) |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Botellas | 28 | 75,05 kg |
| Cartón | 13 | 238,14 kg |
| Papel | 2 | 22,68 kg |
| Tapas plásticas | 1 | 1,36 kg |
| Metales | 1 | 2,27 kg |
| TOTAL | 45 | 339,5 kg |

De estos resultados se infiere que la mayor cantidad de residuos que se generan en la I.E.D.R. Chimbe es el cartón, seguido de las botellas y el papel, con una menor proporción de metales y tapas plásticas. Estas proporciones se evidencian de mejor manera en la Grafica 2.



Gráfica 2. Pesaje de los residuos aprovechables

La Gráfica 2 también refleja que en medio de que las lonas de botellas eran más, su peso era menor, esto es significativo debido a que en conclusión lo que se tiene en cuenta es el peso en kilogramos (kg) al momento de ir a venderlos a los centros de reciclaje; sin embargo, al transportarlos ocupan más espacio, aspecto importante para tener en cuenta por el vehículo que facilita la Alcaldía del Municipio de Albán.

Concerniente a lo anterior, la I.E.D.R. Chimbe autorizó a los estudiantes para vender los residuos, que fueron llevados al municipio de Facatativá, Cundinamarca, para obtener un beneficio económico. El valor por los residuos se encuentra en la Tabla 10.

Tabla 9. Beneficio económico obtenido por la venta de los materiales recuperables

| MATERIAL | PRECIO/kg | VALOR TOTAL |
|-----------------|------------------|--------------------|
| Botellas | \$150 | \$ 11.258 |
| Cartón | \$400 | \$ 95.256 |
| Papel | \$100 | \$ 2.268 |
| Tapas plásticas | \$250 | \$ 340 |
| Metales | \$650 | \$ 1.476 |
| TOTAL | - | \$ 110.600 |

De la Tabla 10, se dice que es una excelente alternativa recuperar y reciclar los materiales, debido a que se logra un equilibrio económico y ambiental, es decir, un ambiente ecoeficiente, generando ingresos adicionales al colegio que pueden ser utilizados para las actividades de investigación y producción sostenible, sin tener que acudir a los recursos propios de la institución.

7.2.4. Actividades de reutilización y reciclaje

Con algunas de las botellas que se recolectaron dentro de la institución, se desarrollaron una serie de actividades manuales, como jardines verticales, dentro de las cuales los estudiantes mostraron un interés notable, al presenciar como un residuo se puede “reutilizar”. En la Figura 5, se encuentra lo realizado con los estudiantes en cuanto a esta actividad.



Figura 5. Elaboración de jardines verticales

Estos jardines sirven de decoración para la institución y lo mejor, realizados por los mismos estudiantes y con materiales aprovechables. De esta manera comprenden, que no todo es basura, si no que existen diversos residuos a los cuales se les puede dar un segundo uso, reduciendo la cantidad de residuos que se van a los rellenos sanitarios. En la Figura 6 se visualiza los jardines terminados.



Figura 6. Resultado final de los jardines verticales

7.2.5. Compostera

A pesar de que no se cuantificó el material orgánico proveniente del comedor de la institución, se aprovechó para compost, es decir que el material se dispuso en la compostera y posterior en el lombricultivo.

Como resultado se obtiene un abono orgánico, beneficioso para las huertas con las que cuenta la institución, demostrando que la educación ambiental propende hacia la transformación cultural ecológica, orientando acciones multidisciplinarias y que fortalecen el programa de gestión de residuos con un sentido de responsabilidad natural. En la Figura 7 se ilustra la compostera.



Figura 7. Compostera

7.3. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROCESO

En esta fase se calcularon los indicadores propuestos para evaluar el desarrollo del proyecto, en cuanto a la importancia de medir, de manera cualitativa y cuantitativa las características de la educación ambiental dentro de la implementación de las 3R's. En la Tabla 11 se realiza el cálculo de los indicadores y su posterior conclusión.

La I.E.D.R. Chimbe en sus procesos de gestión y manejo de residuos, han contribuido de cierta manera a la sostenibilidad ambiental, lo cual lo encamina en una escuela estratégica de producción competitiva y con estrategias preventivas en el manejo de los residuos incluyendo un

mejor desempeño y una menor presión en el capital económico y ambiental, en cuanto a energía, agua y materiales de producción. La evaluación de los impactos favorables de la gestión y manejo de los residuos constituyen el análisis inicial de la capacidad de lograr en la institución una producción y consumo sostenible, participando como un medio eco – eficiente. De acuerdo a lo anterior, se realiza la evaluación de los impactos positivos enfocada a la recuperación de materiales producidos y a la contribución sobre la reducción de los contaminantes y conservación de la naturaleza. El componente económico se caracterizó en la Tabla 10 y en la Tabla 12 se establecen los ambientales.

Tabla 10. Cálculo de indicadores de evaluación y seguimiento

| Nombre del indicador | Cálculo del indicador - Eficiencia | Conclusión / Análisis residuos |
|--|--|--|
| Aprovechamiento de residuos de botellas y cartón | $\frac{\text{Volumen de residuos (botellas y cartón)}}{\text{Volumen total de residuos aprovechables}} * 100$ $\frac{\left(75.05 \frac{Kg}{mes} + 238,14 \frac{Kg}{mes}\right)}{339,5 \frac{Kg}{mes}} * 100\%$ <p style="text-align: center;">= 92.3%</p> | <p>El aprovechamiento de las botellas y del cartón en el I.E.D.R. Chimbe representa el 92.3 (313.19 kg/mes) del 100% (339.5 Kg/mes) de los residuos generados aprovechables mensualmente, lo que evidencia una alta tasa de recuperación solo con estos 2 residuos (debido a que la cifra se supera en más del 50%).</p> |
| Capacitaciones | $\frac{\text{Número de estudiantes asistentes a capacitaciones}}{\text{Número total de estudiantes}} * 100$ $\frac{121}{194} * 100 = \mathbf{62,4\%}$ | <p>Debido a las 4 capacitaciones formales que se realizaron en la sede principal de la I.E.D.R. Chimbe, en relación a la gestión de residuos sólidos el número de capacitados es 121 de 194, es decir, el 62,4%.</p> <p>Por lo tanto, es importante establecer más espacios de capacitación, logrando transmitir al 100% de los estudiantes la importancia de las 3R's en la gestión de residuos sólidos a partir de sus actividades rutinarias.</p> |

Generación de
residuos per
cápita
aprovechables

$$\frac{339,5 \frac{Kg}{mes}}{194 \text{ estudiantes}} = 1,75 \text{ kg} \frac{kg}{mes} / \text{estudiante}$$

Se evidencia que la generación por la totalidad de los estudiantes es de 1.75 kg/mes por estudiante, lo que es una base para establecer metas de reducción, reutilización y reciclaje de estos residuos.

Tabla 11. Evaluación de impactos ambientales

| Tipo de residuo | Recuperación de los materiales (Kg) | Se necesita | Ahorro en | | Disminución de | |
|---------------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------|--|---------------------------|
| | | Recurso natural | Agua | Energía | Contaminantes | Capacidad para reciclarse |
| Papel | 22,68 | 12 árboles | 110.864 L | 17.482,4 Kw/h | Cloro (Cl ₂); Dióxido de carbono (CO ₂); Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄) | 6 veces |
| Cartón | 238,14 | 17 árboles | 132.864 L | 17.482,4 Kw/h | Cloro (Cl ₂); Dióxido de carbono (CO ₂); Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄) | 6 veces |
| Plástico | 75,05 | 76 Kg de etileno | 2.840 L | 34.020 Kw/h | Dioxinas | 4 – 5 veces |
| Residuos ordinarios | N.R. | N.R. | N.R. | N.R. | N.R. | N.R. |

Fuente: Autor con base a Fagnani & Guimaraes (2017)

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones se estructuraron conforme a la metodología establecida en la investigación y las fases propuestas. Conforme a este principio, a continuación, se presentan las inferencias determinadas en el proyecto.

- ***Fase diagnóstica***

Con el trabajo mancomunado de estudiantes y de todos los actores que apoyaron la investigación, se destinó un tiempo de reconocimiento, donde se dedujo que el manejo de residuos presentaba grandes dificultades y, por lo tanto, se requería priorizar su gestión mediante estrategias como las 3R's.

- ***Fase de formación e implementación***

En las condiciones actuales de generación de residuos sólidos en la institución, el material que se genera en mayor proporción, es el cartón y las botellas de plástico, trayendo consigo un beneficio económico a los estudiantes y a la comunidad, debido a que estos pueden ser vendidos.

El 62,4% de los estudiantes de la Institución Educativa Rural Departamental Chimbe que se capacitaron, reflejó un fortalecimiento en el tema de educación ambiental en el plantel educativo, causando evidentemente una transformación en su conciencia ambiental y por supuesto, una mayor capacidad de compromiso con la preservación del ambiente, a partir de la correcta separación de residuos.

- ***Fase de seguimiento y evaluación***

Mediante la técnica de las 3R's, "Reducir, Reutilizar y Reciclar", se deja claro el procedimiento a seguir para el adecuado manejo de los residuos sólidos generados, desde su recolección, acopio y disposición final.

La vinculación de los "Pregoneros Ambientales" impactó la escuela, debido a su liderazgo, compromiso y preocupación por la institución, pero, en definitiva, también está dejando huella en el municipio y el ambiente. Lo anterior refleja que el proyecto es factible a un corto, mediano y largo plazo, ocasionando un beneficio para la comunidad de Albán.

La educación ambiental es un instrumento fuerte en la divulgación pública social y comunitaria, dentro de la prevención y corrección de hábitos desfavorables hacia el ambiente por parte de los seres humanos.

La implementación de las 3R's implicó pensar en una verdadera transición ecológica y cultural hacia una escuela muy diferente, por la reestructuración de minimización, reutilización y reciclaje de los residuos, formando una base ecológica y cultural, como el principal recurso para la construcción de alternativas de gestión de residuos.

Los beneficios de reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la institución, evidencia que son tangibles y que se puede lograr no solo una escuela eco – eficiente, sino un trabajo con toda la comunidad del municipio, para generar economías verdes por la incorporación de los residuos en las cadenas de valor.

La estrategia de las 3R's trajo consigo una demostración, según los beneficios ambientales, de que el manejo adecuado de los residuos puede establecer un cambio notable, reduciendo el uso de agua, energía y contaminantes que se emiten al ambiente.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los profesores estén más comprometidos con el orden adecuado en el cual debe estar la institución, donde dentro de sus aulas de clase recuerden a los estudiantes la importancia de la gestión de residuos; esto nos asegura que el proyecto se mantenga con el pasar del tiempo.

Dentro de la institución existen puntos (canecas) de recolección de residuos previamente marcadas con lo que se debe disponer en cada uno de ellos, por lo cual se hace necesaria la intervención de los profesores enseñando a los estudiantes como es la manera adecuada de disponer los residuos.

Adecuar el centro de acopio pues las condiciones no son óptimas para almacenar el material recuperado.

Plantear proyectos y programas de reciclaje con el dinero obtenido, para generar líneas de producción sostenible dentro de la escuela, generando un impacto en todo el municipio.

Desarrollar un estudio más detallado en cuanto a los residuos orgánicos que se disponen en la compostera, es decir, que se tenga la información concreta de su volumen generado.

Los “Pregoneros Ambientales” deberían seguir fomentando la separación de los residuos y tener un cronograma semanal del pesaje de los residuos, lo que aclarará el panorama de la verdadera generación de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, P. (2011). Propuesta freireana: Búsqueda utópica de concienciación y liberación. *TINKUY*, 65-77.
- Albert, L. (s.f.). *Contaminacion ambiental*. Obtenido de file:///C:/Users/User/Downloads/toxico-01a4%20(1).pdf
- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación-Acción Participativa*. Lumen Hvmanitas.
- Bermudez, M. (1 de enero de 2010). *Contaminación y Turismo sostenible*. Obtenido de <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>.
- Boada, A. (2004). *Las empresas y el medio ambiente: un enfoque de sostenibilidad*. Bogotá, D.C.: Universidad Externado de Colombia.
- Caduto. (2008). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Obtenido de <http://www.seguridadypromociondelasalud.com/n112/articulo3.html>
- CAR; Universidad Libre. (2016). *Escuelas Ecoeficientes*. Bogotá, D.C.: CAR; Universidad Libre.
- Chaux, G. W. (2013). *Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la educación ambiental*. Bogotá, D.C.: MinAmbiente; Jardín Botánico José Celestino Mutis.
- Chavarro, J. (2012). *Plan de Desarrollo Municipio de Albán 2008-2011*. Albán: Alcaldía Municipal de Albán.
- Codoceo, J. I. (Abril de 2015). *CODECIAM*. Obtenido de <http://codeciam.org/wp-content/uploads/2015/04/las-3r-charla.pdf>
- Echániz, I. E. (28 de mayo de 2001). *PROBIDES*. Obtenido de <http://www.probides.org.uy/publica/dt/DT42.pdf>
- Ecología hoy*. (8 de Junio de 2011). Obtenido de <http://www.ecologiahoy.com/conciencia-ambiental>
- Ecología Verde*. (29 de Agosto de 2014). Obtenido de <http://www.ecologiaverde.com/las-3r-ecologicas-reducir-reutilizar-y-reciclar/>

- Fagnani, E., & Guimaraes, J. (2017). Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. *Journal of Cleaner Production*, 108-118.
- FAO. (2011). *Guía Metodológica para el Desarrollo de Escuelas de Campo: Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec*. San Salvador: FAO.
- Freire, P. (1980). *La educación como práctica de la libertad*. Argentina: Editores, S.A.
- Johansson, N., & Corvellec, H. (2018). Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans. *Waste Management*, 322-332.
- Kirchner, A. (s.f.). *LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA (IAP)*. Obtenido de <http://forolatinoamerica.desarrollosocial.gov.ar/galardon/docs/Investigaci%C3%B3n%20Acci%C3%B3n%20Participativa.pdf>
- Lett, L. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 1-2.
- Manual de gestión integral de residuos*. (s.f.). Obtenido de http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_de_gestion_integral_de_residuos.pdf
- MARTÍNEZ, J. F. (2000). *Fundamentos de la Educación Ambiental*. Iberdrola. Obtenido de <http://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>
- Melillo, F. (2012). *Educación Ambiental: Ideas y propuestas para docentes*. Buenos Aires: Ministerio de Educación; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Ministerio de Ambiente de Perú. (2009). *Manual para Municipios Ecoeficientes*. Lima: ENOTRIA S.A.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente - Decreto Ley 2811 de 1974*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo - Hacia una cultura de consumo sostenible y transformación productiva*. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de Octubre de 2016). *Minambiente*. Obtenido de Noticias-Minambiente: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2512-en-cuenta-regresiva-para-limpiar-colombia>
- Ministerio del Medio Ambiente. (1996). *Memoria técnica de la Estrategia Nacional del Agua: Reflexiones sobre los requerimientos para la administración de la oferta hídrica nacional*. Bogotá, D.C.: Gente Nueva.
- Montaño., C. A. (2001). *DIAGNÓSTICO*. Obtenido de <http://trabajoasocialmazatlan.com/multimedia/files/InvestigacionPosgrado/Diagnostico%20Carlos%20Arteaga.pdf>
- Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change*, 88-94.
- Pardavé, W., & Gutiérrez, A. (2007). *Estrategias Ambientales de las 3R a las 10R*. Medellín: Ecoe Ediciones.
- Pérez, V., Bovea, M., & Simo, A. (2015). Consumer behaviour and environmental education in the field of waste electrical and electronic toys: A Spanish case study. *Waste Management*, 277-288.
- Pezoa, A. (2001). *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación*. Obtenido de <http://www.biouls.cl/lrojo/Manuscrito/Capitulo%2018%20Conservacion.PDF>
- Phan, T., & Kato, T. (2016). Measuring the effect of environmental education for sustainable development at elementary schools: A case study in Da Nang city, Vietnam. *Sustainable Environment Research*, 274-286.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. B. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.

- Suárez, D., Liz, A., & Parra, C. (2015). Construyendo tejido social desde la Escuela Nueva en Colombia. Un estudio de caso. *Revista Científica General José María Córdova*, 195-229.
- Tamayo, U., Vicente, M., & Izaguirre, J. (2012). La gestión de residuos en la empresa: motivaciones para su implantación y mejoras asociadas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 216-227.
- Tolima, C. a. (s.f.). *Cortolima*. Obtenido de https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/cultura_ambiental/PRAE.pdf
- Universidad Libre; CAR. (2014). *Proyectos Ecoeficientes como Estrategia de Ambientalización Curricular para las Instituciones Educativas del Territorio CAR, en el Marco del Convenio Específico 1361*. Bogotá, D.C.: Universidad Libre; CAR.
- Varela, L., Novo, I., & García, M. (2018). The importance of environmental education in the determinants of green behavior: A meta-analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, 1565-1578.
- Weber, G., Forn, M. C., Ventosa, I. P., Cabras, I., & D'Alisa, G. (2018). The role of environmental organisations on urban transformation: The case of waste management in Esporles (Mallorca). *Journal of Cleaner Production*, 1546-1557.

ANEXOS

ANEXO 1. FORMULARIO DE ENCUESTA APLICADA

| | | | |
|--|--|--|-------------------|
| Universidad de Cundinamarca ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD <i>Trabajo de grado</i> | | Encuesta N° _____ | |
| <p>Con el fin de establecer las necesidades y problemáticas ambientales presentes de la Institución Educativa Departamental Rural Chimbe (I.E.D.R. Chimbe), se formula esta encuesta, para así determinar una priorización de las mismas y verificar la factibilidad de ejecutar un proyecto de residuos, implementando la estrategia de las 3R's, con el fin de gestionar adecuadamente los residuos de la institución.</p> | | | |
| Responda las preguntas en el espacio disponible | | | |
| 1. DATOS GENERALES | | | |
| Nombre | | Fecha de la encuesta | <u>DD/MM/AAAA</u> |
| Grado | | Edad | |
| Nombre Institución | | | |
| 2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA | | | |
| | | | |
| De las siguientes problemáticas ambientales, ¿Cuáles consideras que afectan a tu colegio? | | Realiza una descripción, ¿de qué manera te ves afectado? | |
| Contaminación de las fuentes de agua | | | |
| Acumulación de basuras | | | |
| Proliferación de vectores (insectos, roedores, etc) | | | |
| Contaminación del aire | | | |
| Contaminación visual | | | |
| Contaminación auditiva | | | |
| Degradación del suelo | | | |
| Otros, ¿Cuáles? | | | |
| 3. PROBLEMÁTICA PRIORIZADA | | | |
| De los problemas ambientales que escogiste, ubica el que consideras más grave y ¿por qué? | | | |
| _____ _____ _____ | | | |
| <i>El formulario ha terminado. Muchas gracias por las respuestas brindadas.</i> | | | |

ANEXO 2. FORMATO DE REGISTRO DE PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES EN LAS CAPACITACIONES

| FORMATO DE REGISTRO DE PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES | | | | | Capacitación N° _____ |
|--|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|------------------------------|
| N° | Nombres y Apellidos | Tipo de documento | Número de documento | Curso | Firma |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| OBSERVACIONES: _____ _____ _____ | | | | | |
| _____ Firma Capacitador | | | | | |

ANEXO 3. FORMATO DE CONTROL DE CAPACITACIONES

| FORMATO DE CONTROL DE CAPACITACIONES | Capacitación N° _____ |
|--|----------------------------------|
| <p>Fecha: <u>DD/MM/AAAA</u> Curso(s): _____ Duración: _____</p> <p>Objetivo de la actividad: _____ _____</p> <p>Tipo de Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Capacitación teórica<input type="checkbox"/> Práctica o aplicación de conocimientos<input type="checkbox"/> Charla o divulgación de temas particulares<input type="checkbox"/> Entrega de material divulgativo<input type="checkbox"/> Otro _____ <p>Tema (s): _____ _____</p> <p>Documentos o materiales utilizados: _____ _____ _____</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma del Capacitador</p> | |

ANEXO 4. LISTA DE CHEQUEO DE RESIDUOS ENCONTRADOS POR ÁREAS

Universidad de Cundinamarca
**ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE LA
COMUNIDAD**
Trabajo de grado

| <i>Tipo residuo</i> → <i>Área</i> ↓ | PAPEL | CARTÓN | PLÁSTICO | VIDRIO | RESIDUOS ORGÁNICOS |
|---|--------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------------------|
| Cafetería | | | | | |
| Aulas de clase | | | | | |
| Patio de juegos | | | | | |
| Sala de profesores | | | | | |

Marcar por tipo residuo y según cada área a evaluar con los siguientes símbolos, según corresponda

 Se realiza la correcta separación

 No se realiza la separación

N.A. No aplica para el área que se está evaluando

ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAPACITACIONES A LOS GRADOS DE PRIMARIA



Implementación de las 3R's – I.E.D.R. Chimbe



ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CAPACITACIONES A LOS GRADOS DE BACHILLERATO



ANEXO 7. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA JORNADA DE LIMPIEZA





ANEXO 8. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS



Almacenamiento de papel



Almacenamiento de botellas



Almacenamiento de cartón



Almacenamiento de otros residuos

ANEXO 9. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL PESAJE DE LOS RESIDUOS

