

PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE IAP EN LA VEREDA LA FUENTE DEL MUNICIPIO DE
TOCANCIPÁ.

KAREN GISELLE MUNAR CORTES
ELIANA MARIA OCHOA ROMERO

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA INDUSTRIAL
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN
BOGOTA D.C
2022

PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE IAP EN LA VEREDA LA FUENTE DEL MUNICIPIO DE
TOCANCIPÁ.

KAREN GISELLE MUNAR CORTES
ELIANA MARIA OCHOA ROMERO

PROYECTO DE GRADO

JIMMY MENDEZ MOLANO

Asesor

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA - INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C

2022

Tabla de Contenido

RESUMEN.....	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1. Pregunta	7
2. JUSTIFICACIÓN	8
3. OBJETIVOS	11
3.1 <i>Objetivo general</i>	11
3.2 <i>Objetivo específico</i>	11
4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
5. MARCO CONCEPTUAL	14
6. MARCO TEORICO	18
7. MARCO GEOGRAFICO	19
8. MARCO LEGAL	20
9. ESTADO DEL ARTE	22
10. METODOLOGÍA.....	25
10.1 Tipo y diseño de la investigación.....	25
10.2. Enfoque de la investigación.....	25
10.3. Datos.....	26
10.4. Tamaño de la muestra.....	26
10.5. Tipo de Muestreo.....	27
10.6. Técnica de investigación.....	27
10.7. Instrumentos de recolección.	28
10.8. Técnica de análisis de datos	28
10.9. Proceso metodológico.....	29
11. RESULTADOS	32
13.1. Resultados objetivo específico número 1:.....	32
13.3. Resultados para el objetivo específico número 3	71
13.4. Propuesta de manejo integral de residuos solidos	84
12. CONCLUSIONES.....	86
13. RECOMENDACIONES	87
14. REFERENCIAS	89

Lista de tablas

	Páginas
Tabla 1. Metodología objetivo específico 1	29
Tabla 2. Metodología objetivo específico 2	30
Tabla 3. Metodología objetivo específico 3	31
Tabla 4. Fuentes secundarias	35
Tabla 5. Artículos investigados	36

RESUMEN

Las actividades del ser humano han cobrado peso en los últimos años en relación con la producción excesiva de recursos para la satisfacción de sus necesidades, sin embargo, esto no sería un problema siempre y cuando la vida útil de estos productos no quedara en un relleno sanitario, afectando el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. Es evidente que se han consumido los recursos naturales sin límite alguno, lo que también desencadena la generación de residuos sólidos, producto de este excesivo consumismo. Es por esto que, en este proyecto se busca mediante la IAP fomentar la toma de conciencia por parte de la comunidad y fortalecer el sentido de pertenencia con el espacio en el que se desenvuelven, realizando una adecuada gestión de los residuos sólidos generados en sus hogares. Teniendo en cuenta que el espacio analizado es la vereda La Fuente, en Tocancipá, se realiza una revisión de fuentes primarias determinando el diagnóstico actual de la vereda, en el que se encuentran algunas falencias referentes a la clasificación y los sitios de recolección de los residuos sólidos. Por otro lado, se convocan reuniones a través del plan 500, con el apoyo a instituciones educativas, que permite la articulación con los estudiantes de grado 11 para la creación de elementos audiovisuales y gráficos, que den paso a la sensibilización y toma de conciencia por parte de la comunidad. Finalmente se realiza la aplicación de estas estrategias en espacios en donde se fomenta el cuidado medio ambiental y se comparte con la comunidad para la apropiación de conceptos y aplicación de los mismos. Se concluye que la IAP es una estrategia importante para integrar a la comunidad en procesos de cambio, ya que desenvuelve todas sus actividades alrededor de ellos y los involucra fomentando el interés y la participación, así mismo la adopción de medidas, en este caso, para la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo del tiempo los problemas medioambientales se han intensificado como consecuencia de varias acciones humanas la deforestación, el uso de fertilizantes en el sector agrícola y la industrialización que gracias a las emisiones de dióxido de carbono potencializan el calentamiento global; son claro ejemplo de algunas de estas acciones (ACNUR, 2019). Por esta razón, al ser consecuencias del actuar humano se considera que una de las prácticas más efectivas para reducir el impacto negativo es la educación ambiental, la sensibilización y la toma de conciencia por parte de los ciudadanos (Galvan Rico & Reyes Gil, 2009), sin embargo, llegar a la totalidad o gran parte de aquella población es un trabajo arduo y tendría que estar soportado y apoyado por diversas entidades. Actualmente, existen diversos problemas ambientales un ejemplo de ello, es el manejo inadecuado de los residuos utilizados en la sociedad. Teniendo en cuenta datos relevantes sobre el manejo que le da la población a los residuos se puede ver que existe generación excesiva de los mismos, se estima que circulan aproximadamente 10 mil millones de toneladas anualmente, y agregado a esto se determina que aproximadamente existen 2 mil millones de personas que no cuentan con acceso a la recolección y otros 3 mil millones de personas que no cuentan con instalaciones de disposición final de residuos (Pon , 2019), concluyendo así que pese a la cantidad de residuos generados no se tiene una cifra paralela en temas de recursos para su gestión.

Según el programa de naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA, 2013) la mala gestión de los residuos constituye uno de los factores que lideran la degradación ambiental; en Colombia aproximadamente se generan 10 millones de toneladas de residuos sólidos domiciliarios anualmente, de lo cual solo el 12% de estos residuos es aprovechado (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2019), se determina que es un porcentaje bastante bajo comparado con países como Suiza, Austria, Alemania, Bélgica y Países Bajos en donde su tasa de reciclaje y aprovechamiento supera el 50% (Perez , 2019). Ahora bien, orientando las cifras hacia el objetivo principal del proyecto, se da una transición a los residuos

sólidos domiciliarios que a juzgar por el DNP (Departamento Nacional de planeación, 2019) en Colombia cada persona genera aproximadamente 0.75 kg de residuos sólidos por día, que equivale a 273 kg por año. Cabe reafirmar que estas cifras hacen referencia a los residuos generados por una persona en un hogar Colombiano diariamente, realizada la conversión en función de la cantidad de personas que allí habitan, el consumismo y la industrialización, la falta de aprovechamiento y la poca cultura de reciclaje son un conjunto detonante de un gran contratiempo medioambiental, no obstante la toma de conciencia ciudadana es una de las soluciones más factibles que podrían llegar a disminuir el consumismo y en consecuencia la generación de residuos contaminantes para el ambiente (Barón Sánchez y otros, 2020).

Los estudiantes de la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente perciben un manejo inadecuado en la generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento de los residuos, es evidente la contaminación e impactos negativos que esto trae a la comunidad relacionados con su calidad de vida. La creación de plagas y enfermedades, la contaminación visual y odorífera, la generación de bacterias en la acumulación de los residuos y el deterioro del suelo teniendo en cuenta la ruralidad de la vereda, son algunos de los impactos que tiene la mala gestión de los residuos sólidos domiciliarios. Finalmente, la comunidad vigoriza estas consecuencias haciendo mención de diversas acciones por parte de las instituciones encargadas de los procesos asociados a los residuos sólidos e identifican la carencia en efectividad y eficiencia de estos.

1.1. Pregunta

¿Cuál debe ser la propuesta de manejo integral de los residuos generados en los hogares de la vereda la Fuente del municipio de Tocancipá, para ser aplicada a la comunidad mediante estrategias de sensibilización y la implementación de investigación participativa, que permitan mejorar el desarrollo comunitario y la calidad del ambiente?

2. JUSTIFICACIÓN

La investigación de acción participativa (IAP) es un concepto orientado a la práctica transformadora y el cambio social que permite crear vínculos de diálogo, acción y aprendizaje, tiene en su proceso bases investigativas que posterior a ellas requiere de un debido actuar, es allí donde el efectivo trabajo con la comunidad, la integración y comprensión de la misma acerca de la problemática actual, permite la adecuada planificación de medidas y el logro de transformar esa realidad de manera positiva (Colmenares E, 2012).

El tema de la generación y aprovechamiento de los residuos a nivel mundial es un aspecto fuerte de investigación, ya que según el director del desarrollo urbano y territorial (Wahba, 2018), la gestión inadecuada de los desechos está produciendo la contaminación de los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias y afectando el desarrollo económico.

En Colombia los procesos de manejo y/o gestión de residuos carecen de efectividad o eficiencia, ligado de igual forma a la ausencia de educación ambiental acerca de los diversos efectos negativos que pueden tener estas acciones en generaciones actuales y futuras, la falta de herramientas de las empresas y entidades gubernamentales para poder ser aplicadas las diversas técnicas de gestión de residuos son en gran cantidad la mayor de las dificultades en la reducción del impacto ambiental (Rodríguez Contreras, 2015). Sin embargo, basándose en lo anterior es importante resaltar el impacto que tiene determinar el ciclo de un producto desde su uso hasta su disposición final brindándole la efectividad y eficiencia de la que carece el proceso, con ayuda de tecnología que permita controlarlo. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, Colombia está proyectada a que en los próximos 10 años la generación de residuos sólidos crezca hasta en un 20% (Rivas Arias, s.f.), de esta manera lo que se busca es aunar esfuerzos para la reducción de este porcentaje ya que la situación a nivel municipal es aún más compleja, de no contar con sitios de disposición adecuados, se busca

que la propia comunidad sea la autora en la reducción de cifras para la generación de residuos.

Identificando este problema en la vereda La Fuente - Tocancipá, se determina la importancia de la Ingeniería Industrial, ya que desempeña un papel significativo en el trabajo con la comunidad y la gestión de los diferentes procesos referentes al manejo de residuos, como la separación, la recolección, el transporte, el almacenamiento y la disposición final de los mismos, teniendo en cuenta la mejora de la calidad de vida de la comunidad y por ende del municipio. Así mismo fomentando principios de sostenibilidad, prevención y reducción de impactos negativos apoyados en la IAP por medio del empoderamiento, el refuerzo y la ampliación de redes sociales, movilizaciones colectivas y acciones transformadoras. Logrando así apoyar a los estudiantes y generar en ellos pilares fundamentales de una cultura de cambio por medio de la aplicación de estrategias en la comunidad de la vereda La Fuente, reduciendo el daño ambiental, creando conciencia y desarrollando una vereda ejemplo de sostenibilidad, cuidado ambiental y responsabilidad social. Resaltando el compromiso de la universidad con el desarrollo regional y rural, en compañía de miembros directivos y estudiantes del colegio departamental la fuente del municipio de Tocancipá y el semillero de investigación sembrando ciencia de la universidad Agraria de Colombia, lo que permite brindar el apoyo necesario y crear lazos para generar un desarrollo comunitario y medioambiental.

Un manejo adecuado de los residuos en la vereda la fuente del municipio de Tocancipá reducirá la cantidad de residuos generados y enviados al relleno sanitario nuevo Mondoñedo. Este relleno recibe un promedio diario de disposición de 1380 toneladas de los 78 municipios, el municipio de Tocancipá genera el 26,31% de estas toneladas, lo que equivale aproximadamente a 360 toneladas por día. (Departamento Nacional de Planeación , 2018). Analizando los residuos generados en los hogares de la vereda, se observa que gran parte de ellos pueden ser reincorporados de una u otra forma ya sea su reutilización, reciclaje o elaboración de un producto nuevo. Según el plan de gestión de residuos sólidos de Tocancipá

(PGIRS, 2020), los residuos generados en el municipio tienen un alto potencial de aprovechamiento sobre todo considerando la fracción reciclable, si se consideran las muestras de las viviendas, se obtiene un 56,7% de materiales reciclables para la zona urbana y un 61,8% para la zona rural.

Para generar dichos beneficios tanto a nivel ambiental como a la población, se debe generar la disposición de los residuos de una manera adecuada, por consiguiente se busca lograr la sensibilización y conciencia por parte de la comunidad de la vereda, a través de campañas y capacitaciones en donde se muestre toda la información pertinente para lograr la reducción y el aprovechamiento de los residuos y por ende mejorar la calidad del ambiente, Es por esta razón que esta investigación está encaminada a la implementación de propuestas en la vereda la Fuente, desde la caracterización de los residuos generados en los hogares y el conocimiento de la comunidad, hasta la generación de estrategias que minimicen el riesgo y ofrezcan alternativas para el adecuado manejo de residuos sólidos.

Además de generar un impacto en la sociedad a través del apoyo al sector rural y los programas que permiten esta articulación como el plan 500 y el grupo de semilleros de investigación, se busca como ingenieros industriales la creación de procesos y generación de valor de estos como parte fundamental en el trabajo de investigación. Así entonces, por medio de diferentes recursos ya sean gráficos, audiovisuales o presenciales, se realizan actividades que generen conocimiento propio de manera paralela a otras entidades o grupos de personas. A fin de comprender de manera más sólida esta articulación entre los aspectos educativos, sociales y normativos, se cree que el afianzamiento entre instituciones municipales como la alcaldía de Tocancipá, entes educativos como la IERD La fuente, instituciones de educación superior como La Fundación Universitaria Agraria de Colombia acompañado de las políticas que acogen toda actividad a su regulación, se pueden implementar las estrategias de sensibilización y los diversos procesos que la acompañan en el camino a la toma de conciencia y formación de cultura ambiental.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Proponer un manejo integral de los residuos generados en los hogares de la vereda la Fuente del municipio de Tocancipá, mediante estrategias de sensibilización y la implementación de investigación participativa que permitan el desarrollo comunitario y la mejor calidad del ambiente.

3.2 Objetivo específico

- Diagnosticar la situación actual referente a la generación y aprovechamiento de residuos sólidos mediante la aplicación de encuestas e interacción con la comunidad por medio del colegio la Fuente, analizando las perspectivas y el conocimiento de las personas frente al manejo de desechos sólidos.
- Generar estrategias de sensibilización que permitan la clasificación de residuos sólidos en puntos físicos y la toma de conciencia de la comunidad de la vereda, usando un enfoque de sistemas de análisis multinivel.
- Implementar las estrategias establecidas mediante IAP e integración comunitaria determinando la propuesta idónea que satisfaga el manejo integral de los residuos generados en la vereda.

4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Uno de los problemas más destacados en el municipio de Tocancipá en la recuperación de residuos sólidos, es la ausencia en el conocimiento de la clasificación de los anteriormente mencionados, situación que dificulta la recuperación de los materiales disminuyendo su valor de comercialización y aprovechamiento, pero también que ocasiona mayor riesgo a la labor del recolector que debe realizar este subproceso estando expuesto a afectaciones producidas por infección de sustancias o residuos peligrosos, se busca una política integral y coherente que promueva una cultura de separación en la fuente por parte de los generadores de residuos (Corredor , 2010).

La importancia de un diagnóstico inicial radica en la correcta identificación de acciones y/o procedimientos que presenten falencias durante su realización, así pues, se llega a la causa directa del problema y se ataca de manera más efectiva y eficiente. En la investigación que tiene como nombre la Formulación del plan técnico y económico para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Tocancipá, de la Universidad de La Salle en Bogotá (Rivera Diaz, 2003), se hace mención de algunos objetivos que tienen como finalidad realizar un plan económico y social generador de beneficios ambientales y monetarios. Este plan debía ser implementado en Tocancipá y varios municipios aledaños, sin embargo, como se mencionaba anteriormente la etapa inicial de este proyecto se basó en la identificación de oportunidades de mejora y fortalezas de la empresa prestadora del servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos. Con esta información se pudo realizar el diseño de las estrategias que serían implementadas en relación con instalaciones y horarios para la mejora económica, ambiental y social del servicio.

Dentro de las fases del proyecto se encuentra la recopilación de información, evaluación y análisis situacional en subprocesos como la generación de residuos, recolección y transporte, administración y financiación, social y aprovechamiento, posterior a esto se realizaron las propuestas sobre la formulación del plan como el aprovechamiento, gracias a todo esto. Finalmente se identifica que existen varias

empresas en las que se puede apoyar cualquier proyecto referente al manejo integral de residuos sólidos en Tocancipá. Por otro lado, el cronograma para el desarrollo de actividades es de vital importancia pues permite la simplificación en procesos económicos, ambientales y sociales que permitirán aplicar las diversas estrategias con ciertas determinaciones que se entienden de manera explícita y permiten su sencilla implementación en el lugar objetivo.

En la investigación Formulación De La Agenda Ambiental Para La Vereda “La Fuente” ubicada en el municipio de Tocancipá (Villanueva Sarmiento & Tinjaca Bermudez, 2015), se plantea como objetivo la realización o creación de una agenda ambiental en la vereda La Fuente, está a través de la realización de un diagnóstico inicial para identificar el estado actual de la vereda y posterior a esto busca proponer estrategias para la gestión ambiental en pro de la sostenibilidad.

En su metodología cuenta con una fase preliminar que se centra en la preparación de requerimientos para la iniciación del proyecto, se adquirió la información por medio de entidades e instituciones y se determinó la vereda o el sector al que le iba a ser aplicada la agencia ambiental. En la fase dos se cuenta con la construcción del perfil ambiental pues allí se hizo uso de una visión técnica y comunitaria, todo esto con el fin de recolectar información acerca de los subsistemas involucrados en el proyecto, así pues, se logró determinar un subsistema medio físico biótico con aspectos geofísicos, servicios públicos e infraestructura y recursos arqueológicos, entre otros. En el subsistema sociocultural se encuentran los aspectos históricos, la población, patrones de consumo, bienestar y seguridad ciudadana. En el subsistema económico y productivo entran el uso de tecnologías limpias y la recuperación de los recursos naturales renovables. Finalmente, la institucional y de gestión que incluye aspectos como el liderazgo y la dirección, la gestión de recursos y la educación para la participación.

En este último y en las actividades allí propuestas es en donde se puede apoyar para la formulación de estrategias que permitan la sensibilización, es por esta razón que este proyecto tiene información relevante la hora de profundizar en la participación ciudadana.

5. MARCO CONCEPTUAL

Se definieron los siguientes términos relacionados con la investigación: residuos sólidos o desechos, la caracterización de residuos, manejo integral, trabajo en comunidad y se colocaron algunos antecedentes respecto al tema.

Residuo sólido o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentre en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (Decreto/2981, 2013).

Residuo peligroso: Se considera residuo tóxico a todo aquel residuo que produzca daños en la salud o daños ambientales por sus características intrínsecas (BasesConceptuales, 2007).

Caracterización de los residuos

Según su origen

- **Domiciliarios:** Son todos los residuos originados en los hogares resultado de actividades como la cocina, el aseo, tareas y pueden variar entre el cartón, el plástico, las telas, las pinturas y productos de aseo.
- **Municipales:** Originados por la limpieza de las calles, mantenimiento de parques o jardines.
- **Industriales:** Originados por procesos industriales, todo material que ya no es usado o desechado.
- **Hospitalarios:** Originados de actividades hospitalarias y tiene materiales infecciosos, elementos cortopunzantes, material quirúrgico y restos de fármacos.
- **Construcción:** Originados por actividades de construcción, sin embargo, la manipulación y su disposición final se dificulta.

Según su biodegradabilidad

- **Orgánicos:** Son residuos que están compuestos de materia vegetal o animal que se producen diariamente en diferentes establecimientos y se degradan fácilmente en la naturaleza, pueden ser frutas, verduras, restos de proteínas, huesos, pan, cáscara de huevos, flores, hojas, césped y excremento.
- **Inorgánicos:** Son residuos que no tienen origen biológico, tardan mucho en degradarse y contaminan en gran proporción están básicamente distribuidos en 4 grupos, el papel, el cartón, el plástico, el vidrio, ejemplos de estos residuos pueden ser los envases de Tetra pack, las latas de conserva, las bolsas de plástico, entre otras.

Según su composición

- **Papel y cartón:** Periódicos, revistas, facturas, guías telefónicas, formularios, carpetas.
- **Vidrios:** Botellas, envases de alimentos y ventanas.
- **Chatarra y metal:** Cables eléctricos, soldaduras, utensilios de cocina.
- **Pinturas y aceites:** Por ser inflamables no deben ser juntados con otros residuos, se pueden llevar a empresas que realicen su debido tratamiento.
- **Plástico:** Envases de productos de limpieza, juguetes, bolsas de plásticos.
- **Baterías y pilas:** Aparatos electrónicos, móviles, celulares e impresoras.

Manejo integral: Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos (Emvarias, s.f.).

Trabajo en comunidad: Es un proceso que se lleva a cabo para la consecución de bienestar social. El modo de conseguir este fin es siempre a través de la utilización, potenciación o creación de recursos, siendo la propia comunidad el principal recurso a tener en cuenta en cualquier intervención comunitaria. Es una manera de participación social de la que una persona puede formar parte, y que es puesta en marcha por diferentes instituciones que buscan cambiar las cosas desde la ciudadanía (Fernandez de Castro, 2018).

Educación Ambiental

Se define la educación ambiental como el conjunto de perspectivas desde diferentes puntos de vista para la creación de diferentes estrategias de sensibilización, así pues, se tiene una visión más amplia de lo que podría ser la toma de conciencia por parte de la comunidad (Estupiñan & Vargas, 2012).

Sostenibilidad

“La preocupación por preservar los recursos naturales para el futuro es perenne, por supuesto: sin duda, nuestros antepasados paleolíticos estaban preocupados por la extinción de sus presas, y los primeros agricultores deben haber estado preocupados por mantener la fertilidad del suelo. Las creencias tradicionales instaban a pensar en términos de administración y preocupación por las generaciones futuras, como se expresa en las palabras citadas con frecuencia de un jefe tribal nigeriano que consideraba que la comunidad estaba formada por muchos muertos, pocos vivos e innumerables otros no nacidos” (Kuhlman & Farrington, 2010).

Finalmente se concluye sostenibilidad como el cuidado de los recursos naturales para las generaciones futuras, así pues, se vuelve un tema sumamente importante para economistas, por ejemplo, ya que la escasez de recursos es básicamente la principal preocupación. Este concepto fue implementado en el informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas - Informe Brundtland (Kuhlman & Farrington, 2010).

IAP (Investigación de acción participativa)

La investigación de acción participativa es diferente a los otros enfoques tratados en la línea de salud de las personas ya que esta lo que busca es trabajar con la comunidad en la reflexión, recopilación de datos y/o información y la acción en busca de la mejora en la calidad de la salud impulsada por sí mismos (Baum y otros, 2006).

Por otro lado, la investigación participativa tiene usualmente como objetivo la investigación social, que posterior conlleva la acción o cambio social, en forma de motivación. Es la acción de un experto externo que llega a una comunidad para examinar, teorizar proponer soluciones a una problemática previamente identificada (Walter, 2009).

Como tercer concepto y centrando un poco más la idea de investigación de acción participativa, esta se define como la ayuda a comunidades o personas empleando metodologías diferentes a las tradicionales (Ozanne & Saatcioglu, 2008).

6. MARCO TEORICO

Para esto es necesario e importante promover concienciación acerca del entorno natural, construido y social; así como un entendimiento de los conceptos ambientales en los contextos en los cuales estos se manifiestan, relacionados en una concepción de sistema; estimular la sensibilización, valores, y percepciones adecuadas hacia el ambiente; la comprensión de la interdependencia de todas las formas de vida, y la dependencia de la vida humana de los recursos del planeta en un ambiente saludable (Manrique Gonzalez y otros, 2010).

Adicional a esto importante para la aplicación de los talleres y las reuniones interactivas planteadas dentro de las actividades a realizar, tener en cuenta que la comunidad debe adoptar aprendizaje efectivo, utilizando para ello métodos centrados en el aprendiz, desde una perspectiva transdisciplinaria, que abarque aspectos globales, nacionales, y locales del desarrollo sostenible (Manrique Gonzalez y otros, 2010). El aprendiz debe ser un participante activo, y el aprendizaje debe generarse como un proceso natural, de construcción del conocimiento; en situaciones colaborativas y de trabajo grupal para la solución de problemas ambientales en el ámbito comunitario.

Finalmente, como competencia importante dentro del proceso de sensibilización es promover las capacidades de los habitantes en relación con su ambiente a través de un pensamiento crítico. De esta forma, se trató de integrar la educación ambiental con la cultura propia de la comunidad en estudio (Manrique Gonzalez y otros, 2010).

Estrategias de implementación

Para la aplicación de talleres resaltar la importancia de diseñar ejercicios sensoriales, basados en el supuesto que todas las funciones sensoriales constituyen la estructura que permite a los seres humanos tener contacto con el exterior e interiorizar al mismo tiempo su experiencia. En esta etapa también se implementó la metáfora, como estrategia para abordar conceptos complejos o

abstractos que una persona sin conocimientos especializados difícilmente lograría comprender, aplicada a cada recurso natural (suelo, agua, aire, flora y fauna), con el fin de reconstruir la conexión entre los estudiantes y el ecosistema de páramo, además de reconocer la biodiversidad presente, y así, fortalecer valores proambientales (Estupiñan & Vargas, 2012).

La aplicación de técnicas lúdicas y prácticas que fomenten de manera eficiente y eficaz el aprendizaje de la comunidad, de manera agradable y receptiva, logrando así que los resultados de las mismas se den producto de esa recepción y no conlleve a recursos adicionales que no sean ni avalados por la comunidad ni por instituciones en la que se es apoyado (Manrique Gonzalez y otros, 2010).

7. MARCO GEOGRAFICO

Tocancipá es un municipio ubicado en el departamento de Cundinamarca, en la sabana al norte de Bogotá, limita con Zipaquirá y Gachancipá al norte, al sur con Guasca y Sopó, hacia el oriente con Gachancipá y Guatavita, al occidente con Cajicá y Zipaquirá, según el DANE cuenta con más de 31975 habitantes producto de la industrialización y comercializan del municipio en los últimos años, presenta un clima semihúmedo, con una altitud sobre el nivel del mar de 2.606 metros, el promedio de temperatura media anual es de 14 a 16°C (Gerencia, 2019). Con respecto a sus principales actividades económicas se puede ver que el municipio se ha convertido en una de las zonas francas más importantes de sector, la cual cuenta con numerosas vías de acceso y tiene cercanía con vías importantes para el sector productivo del país, de igual forma, hace un tiempo se han venido instalando diversas compañías del sector industrial y floricultor que han favorecido los niveles de empleo, servicios, y educación (Milena et al., 2014).

Por otro lado, según el plan de gestión de Tocancipá, esta se compone de área urbana y rural, con aproximadamente 6 veredas las cuales son Canavita, La Fuente, La Esmeralda, Porvenir, Verganzo y Tibitoc, en donde las principales actividades son de floricultura, agricultura e industria.

8. MARCO LEGAL

En Colombia el Ministerio de Ambiente ha expedido las siguientes normas referentes a la clasificación de residuos sólidos en un código de colores.

La **Resolución No. 2184 de 2019** establece el código de colores blanco, negro y verde para los contenedores de basura, canecas de reciclaje y bolsas que se utilicen en la separación de residuos en la fuente.

Esta resolución debe aplicarse por la siguiente argumentación:

El **Artículo 79 y 80** de la constitución política establecen que el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

El **Artículo 8° del Decreto ley 2811 de 1974**, son factores que deterioran el ambiente, la contaminación de las aguas, el suelo y los demás recursos naturales renovables, la acumulación inadecuada de residuos y la alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales, así como la acumulación o disposición inadecuada de residuos, desechos y desperdicios.

Finalmente se adopta la **Política nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos establecida en el CONPES 3874 de 2016**, busca a través de la gestión integral de residuos sólidos aportar a la transición de un modelo lineal hacia una economía circular donde, haciendo uso de la jerarquía en la gestión de los residuos, se prevenga la generación de residuos, se optimice el uso de los recursos para que los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima y potencial energético.

En función de Cundinamarca se encuentran las siguientes disposiciones:

El **Artículo 1, Decreto Nacional 1505 de 2003** para el Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo como el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o

cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

Y el aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

El **Artículo 34 del Decreto 2811 de 1974** establece que para el manejo de los residuos sólidos se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos sólidos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.

El **Artículo 36 del Decreto 2811 de 1974** señala que para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan:

- a) Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana;
- b) Reutilizar sus componentes;
- c) Producir nuevos bienes;
- d) Restaurar o mejorar los suelos;

9. ESTADO DEL ARTE

En la propuesta para el manejo integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de Puerto Escondido, Córdoba – Colombia, se plantea en el diseño metodológico la revisión de documentos asociados a vivienda y territorio del área estudiada. De aquí se podían analizar las capacidades administrativas con que contaba cada municipio buscando efectividad en la implementación de programas y proyectos. De igual forma fomentan la actividad de recicladores de oficio y estrategias para la adquisición de cultura con temas como la clasificación de los residuos sólidos, el manejo de los mismo en zonas públicas y vías, y la creación de centros de clasificación que permitieran desarrollar una política sostenible. Finalmente, el seguimiento a los procesos realizados que den paso al cumplimiento de objetivos planteados en los diferentes documentos de protección ambiental (GÉLVEZ PABÓN, 2017).

Por otro lado, en el proyecto relacionado con el Cumplimiento de la gestión de residuos sólidos domiciliarios en aldeas rurales de países en desarrollo, se aplica una metodología en donde se analizan diversas variables relacionadas con la actividad de eliminación de estos residuos, pues características de la población como las demográficas (edad, educación e ingresos), afectan bien sea de manera positiva o negativa la ejecución de la actividad en mención. Por otro lado, los aspectos económicos y sociales de las comunidades y sus actividades diarias determinan si ellos consideran pertinente o no el tiempo empleado en eliminar desechos sólidos. Finalmente hay que destacar la importancia de estudiar la comunidad, entendiendo su comportamiento para llegar al centro de cada uno de los individuos de manera eficiente y efectiva llevando como consecuencia la responsabilidad social y ambiental (Reisner y otros, 2018).

Ahora bien, aspectos relacionados con el estudio de fuentes primarias y la identificación de las causas, hace que la problemática se oriente mejor y pueda ser abordada de manera óptima como en el proyecto: Un enfoque combinado para mejorar la gestión de residuos sólidos municipales en países de ingresos medios-altos: el caso de Sabana Centro, Colombia que aplica en su metodología la revisión de fuentes que brinden información referente a los factores que afectan la gestión

de los residuos. La aplicación de talleres participativos conociendo la perspectiva de la comunidad relacionando aquellos actores relevantes en estos procesos de gestión, una matriz de impacto para evidenciar la gravedad de las consecuencias y finalmente la evaluación de cada impacto. Concluyendo la investigación se hace aplicación de alianzas público-privadas, esquemas de financiamiento promoción de tecnologías que apoyen los procesos de gestión (Gómez y otros, 2022).

Además de tener en cuenta los aspectos investigativos, se busca ofrecer oportunidades a la comunidad para crecer de manera sostenible, así pues, en el proyecto de Valorización de residuos sólidos municipales por medio de la evaluación del ciclo de vida: estudio de caso en la región suroeste del departamento del Norte de Santander, Colombia, se implementa dentro de su diseño metodológico la creación de empresas que apoyen el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Siendo generadores de empleo y fomentando las alternativas de los productos orgánicos e inorgánicos posterior a su ciclo de vida. Pues emprendimientos y nuevos productos pueden surgir de esta práctica (Villamizar-Gallardo y otros, 2018).

Habitualmente se habla de la reutilización de residuos orgánicos para diferentes aplicaciones tales como el abono o el combustible. Lo que no se habla casi es de las diversas aplicaciones que tienen los residuos asociados al plástico, cartón o papel. Hoy en día muchas empresas hacen uso de estas técnicas por los costos asociados a la económica circular, por ejemplo. Sin embargo, estos materiales pueden ser el inicio de emprendimientos y desarrollos socioeconómicos que permitan el crecimiento de las comunidades y la mejora en su calidad de vida. Es por esto por lo que, en el proyecto de Alternativas de residuos sólidos urbanos a la energía para el desarrollo sostenible. El caso de Barranquilla, Colombia; se habla del uso de los residuos sólidos que se han llevado a vertederos como una fuente de energía y sustitución de emisiones de carbono, logrando además de reducir los desechos, convertirlos en energía minimizando la contaminación atmosférica (Cabello Eras y otros, 2021).

10.METODOLOGÍA

10.1 Tipo y diseño de la investigación.

Se desarrolla una metodología aplicada que consiste en la generación de conocimiento a través de la implementación directa en las problemáticas ya sean sociales o productivas; posterior a esto se evalúa la teoría, aquel conocimiento adquirido producto de la investigación y que es analizado como producto final (Lozada , 2014). En este caso, la investigación se plantea como la caracterización realizada referente al manejo dado por la comunidad a los residuos sólidos generados y el producto final que toma como papel la implementación de una propuesta de manejo integral de residuos. Por otro lado, se puede identificar una investigación transaccional ya que se realizó la recolección de diferentes datos que permitió identificar el problema, la población objeto y el planteamiento de diferentes estrategias respecto al manejo de residuos.

10.2. Enfoque de la investigación.

El enfoque de la investigación es mixto dado que se divide en investigación documental y estudio de campo, se basa en estadísticas y datos extraídos de diferentes fuentes tales como la CEPAL, PNUMA, DANE y PGRS. De estos documentos se toma información de estadísticas con respecto a Tocancipá referentes a la cantidad de residuos generados, su clasificación, el porcentaje de aprovechamiento actual, entre otros datos importantes con el fin de entender el comportamiento de la comunidad frente al manejo de los residuos sólidos y la situación actual medioambiental. Por otro lado, el estudio de campo busca generar una relación con la población estudiada, en la que se conozca su percepción con respecto al problema, realizando visitas periódicas para el desarrollo de conferencias y talleres que permitan la interacción con la comunidad, impactando de manera positiva tanto en la vereda como en el medioambiente, generando conciencia y compromiso social.

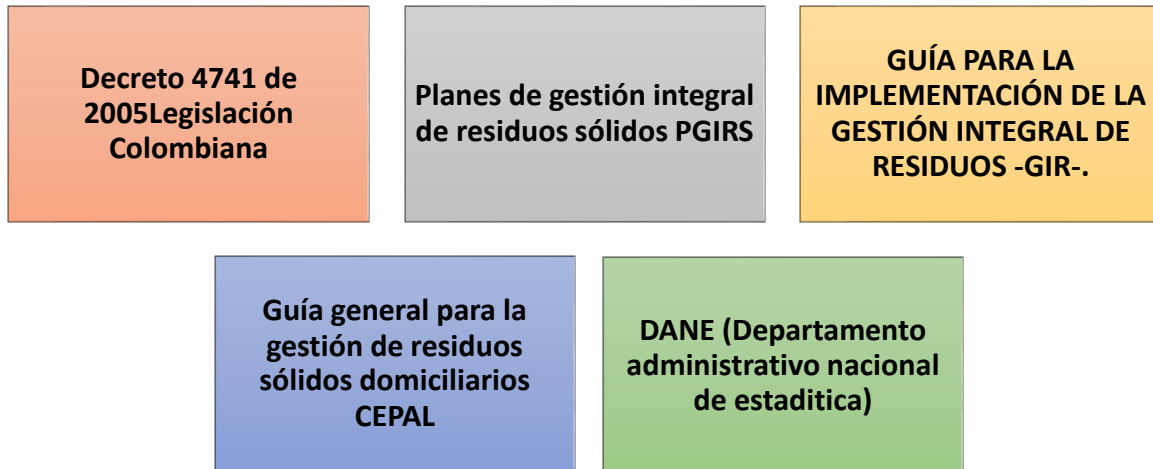


Figura 1. Fuentes secundarias
Fuente: Propia

10.3. Datos

Los datos serán obtenidos de la población de la vereda La Fuente del municipio de Tocancipá y de las fuentes mencionadas anteriormente, para tener mayor eficiencia en la investigación.

10.4. Tamaño de la muestra.

El tamaño de la población está dado por la cantidad de personas habitantes en la vereda la fuente, que son alrededor de 3000 personas. Por otro lado, el tamaño de la muestra está dado por la siguiente formula.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{1.88^2 (3000) (0.5) (0.5)}{0.06^2 (3000 - 1) + 1.88^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = 226,95 = 227 \text{ personas}$$

Donde:

- **n:** Tamaño de la muestra: 227 – *Es el número de personas al que se le aplica la encuesta de diagnóstico.*
- **Z:** Nivel de confianza: 94% - *Este nivel de confianza se da ya que son aplicadas las encuestas dentro de la institución educativa y fomenta la realización de las mismas.*
- **N:** Población / 3000
- **p:** Probabilidad a favor: 0.5
- **q:** Probabilidad en contra: 0.5
- **e:** Error muestral: 0.06 - *Este valor está asociado al nivel de confianza, ya que determina el porcentaje de error, es decir, su restante.*

10.5. Tipo de Muestreo.

Para esta investigación se utiliza un muestreo deliberado o por juicio, el cual es un tipo de muestreo no probabilístico en el que los sujetos se seleccionan a base del conocimiento y juicio del investigador. El investigador selecciona a los individuos a través de su criterio profesional, puede basarse en la experiencia de otros estudios anteriores o en su conocimiento sobre la población y el comportamiento de esta frente a las características que se estudian (Requena Serra, 2021). Se tomó este tipo de muestreo teniendo en cuenta factores tales como el conocimiento, la disponibilidad, el compromiso y accesibilidad a la información requerida, por esta razón para la muestra se escogieron estudiantes de la Institución Educativa Departamental La Fuente, con el fin de analizar el conocimiento que ellos tienen respecto al manejo de residuos y así poder llegar por medio de ellos a los demás miembros de la comunidad.

10.6. Técnica de investigación.

Para la investigación se obtendrán datos utilizando técnicas de observación, encuestas y entrevistas, acerca del conocimiento de las personas referente al manejo de los residuos sólidos domiciliarios. Recopilando la mayor información posible acerca del estudio y analizándola posteriormente, se busca conocer el manejo actual que le dan a los residuos sólidos e identificar más a fondo la

percepción que la comunidad tiene respecto al tema. Esto logrado mediante entrevistas o encuestas de forma directa a las personas involucradas, por otro lado, se basa en los estándares para la gestión de residuos en Colombia que es la norma técnica colombiana GTC 24, la Guía para la implementación de la gestión integral de residuos (GIR) y el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), Además se realizarán estudios de campo en donde se pueda interactuar con las personas y poder de una u otra forma sensibilizar e integrar a la comunidad en el tema del manejo de residuos, analizando la forma en que se pueda concientizar y dar a entender el problema y que ellos adquieran compromiso con el tema tratado.

10.7. Instrumentos de recolección.

Se basan en preguntas y percepciones acerca de la población estudiada, es por esto que, apoyados en formularios y de cifras resultado de encuestas se puede acceder a una condición existente, actual y la manera en que a las personas les gustaría que el estudio y/o investigación se desarrollara. Además, por medio de los cuestionarios se pretende recoger, procesar y analizar información con el fin de entender la perspectiva y conocimiento de la población, en estos cuestionarios se realizarán preguntas de selección múltiple, cerradas o estructurales, mixtas, abiertas o respuestas múltiples para abordar más información y generar un análisis más completo del tema.

10.8. Técnica de análisis de datos

La técnica a usar es la visualización de datos que corresponde a la representación gráfica de información y la utilización de elementos visuales como cuadros, gráficos y mapas, las herramientas de visualización de datos proporcionan una manera accesible de ver y comprender tendencias, valores atípicos y patrones en los datos (Giraldo, 2020). Esto permite que a grandes rasgos se determinen patrones sobre el comportamiento de la población estudiada, mediante la utilización de gráficos en donde se muestren las estadísticas de las diferentes variables estudiadas y se dé a entender el análisis y la conclusión de lo estudiando.

10.9. Proceso metodológico.

Con el fin de cumplir con cada uno de los objetivos respectivamente se desarrollaron diversas estrategias, en primer lugar se implementó la realización de encuestas como medio de recolección de información sobre los residuos generados en los hogares de la vereda la fuente, a partir de los resultados obtenidos, se plantea un reconocimiento y caracterización de los residuos, con ayuda de fuentes primarias y normas estandarizadas sobre los residuos y su caracterización en zonas rurales, Posterior a esto, se realiza la creación de infografías y el uso de herramientas Tics, para brindar conocimiento y generar la sensibilización de la comunidad, acompañado del trabajo en conjunto con la misma y así lograr poner en práctica el manejo adecuado de los residuos, mejorando la calidad de vida de la vereda.

A continuación, se describen las actividades que se llevaron a cabo con el fin de cumplir el objetivo de la investigación:

OBJETIVO ESPECIFICO 1	
Diagnosticar la situación actual referente a la generación y aprovechamiento de residuos sólidos mediante la aplicación de encuestas e interacción con la comunidad por medio del colegio la Fuente, analizando las perspectivas y el conocimiento de las personas frente al manejo de desechos sólidos.	
FASE 1	METODOLOGIA
A. Recopilación de información	A1. Se realizó la investigación en bases de datos de fuentes como artículos científicos y antecedentes acerca de la gestión de residuos sólidos y la problemática actual de la vereda.
	A2. Se revisó el Plan de Gestión de Residuos Sólidos actual del municipio de Tocancipá.
B. Caracterización de la población	B1. Se analizó mediante el método de observación el trato que le daba la vereda La Fuente del municipio de Tocancipá a sus residuos sólidos domiciliarios (situación actual).
	B2. Se creó una encuesta que permitiera conocer las perspectivas que tenían las personas de la comunidad acerca de la gestión de residuos sólidos y el manejo que le daban a los mismos.
	B3. Se aplicaron las encuestas en las instituciones educativas a través de uso de herramientas TIC's.

B. Caracterización de la población	B4. Se analizó la información recolectada en las encuestas con los resultados dados por la comunidad identificando las falencias en cuanto a la gestión de los residuos.
	B5. Según análisis previamente realizado, se establecieron propuestas de capacitación a la población con el fin de que conocieran y pusieran en práctica el manejo integral de residuos
	B6. Se gestionaron visitas a la vereda que permitieron conocer e interactuar con la comunidad de manera directa.
RESULTADOS.	
Obtener información de la situación actual de la vereda con el fin de conocer los problemas y dificultades para luego analizarlos y encontrarles la mejor solución.	

Tabla 1. Metodología objetivo específico 1

Fuente: Elaboración Propia

OBJETIVO ESPECIFICO 2	
Generar estrategias de sensibilización que permitan la clasificación de residuos sólidos en puntos físicos y la toma de conciencia de la comunidad de la vereda, usando un enfoque de sistemas de análisis multinivel.	
FASE 1	METODOLOGIA
A. Estrategias de sensibilización.	A1. Se gestionaron talleres que permitieron que la comunidad se apropiara de los conceptos acerca de la caracterización de residuos.
	A2. Se realizaron reuniones interactivas que permitieron fortalecer las relaciones en donde se asesoraba y se brindaba apoyo a la comunidad.
	A3. Se crearon videos e infografías informáticas que permitieron que la comunidad conociera y aplicara las diferentes formas de gestionar los residuos ya sea en su reciclaje, reutilización o disposición final.
RESULTADOS.	
Identificar los problemas y dificultades que presenta la comunidad de la vereda la fuente con respecto a la gestión de residuos con el fin de brindar estrategias que se acomoden a cada necesidad.	

Tabla 2. Metodología objetivo específico 2

Fuente: Elaboración Propia

OBJETIVO ESPECIFICO 3	
Implementar las estrategias establecidas mediante IAP e integración comunitaria determinando la propuesta idónea que satisfaga el manejo integral de los residuos generados en la vereda.	
FASE 1	METODOLOGIA
A. Implementación de estrategias.	A1. Se aplicaron dinámicas en espacios académicos en donde las preguntas giraron en torno a la clasificación, código de colores y alternativas referentes a los usos de estos residuos.
	A2. Se realizaron visitas en donde se brindaron capacitaciones y charlas de manera interactiva que permitieran fortalecer temas referentes los residuos sólidos y toma de conciencia en el manejo de los mismos.
	A3. Se implementaron recursos audiovisuales y gráficos, divulgados a través de redes sociales y correo electrónico a los estudiantes de las instituciones educativas.
	A4. Se participó en ponencias que permitieran la difusión de información referente al proyecto, con la integración de los estudiantes del grado 11, fomentando el sentido de pertenencia con las instituciones y el medio ambiente.
RESULTADOS	
Se pretende reducir la contaminación y la generación de los residuos producidos en los hogares de la vereda la fuente, disminuir los riesgos a los que se expone la comunidad generando un ambiente más tranquilo y poder generar una integración social y una cultura de cambio.	

Tabla 3. Metodología objetivo específico 3

Fuente: Elaboración Propia

11.RESULTADOS


Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se plasman los resultados de acuerdo con la metodología y actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

13.1. Resultados objetivo específico número 1:

A1. Se realizó una investigación en bases de datos, de fuentes primarias como artículos científicos y antecedentes acerca de la gestión de residuos sólidos y la problemática actual de la vereda.

Se realizó la revisión de diversas fuentes primarias y secundarias y se analiza el PGIRS del municipio de Tocancipá. Se determinan las falencias con las que cuentan los procesos asociados a recolección, clasificación y transporte, articulando la problemática con bases investigativas y científicas.

Fuentes investigadas con respecto a la gestión integral de residuos sólidos.

FUENTES INVESTIGADA	INFORMACIÓN ENCONTRADA DE UTILIDAD.
 <p data-bbox="272 1423 649 1495">Comisión Económica para América Latina y el Caribe</p>	<p data-bbox="708 1050 1385 1524">En este documento se encontró información acerca de la cantidad de residuos generados y el porcentaje de aprovechamiento de estos, el cual es muy bajo en comparación a países como Europa que tienen un 67% de residuos aprovechados, por otro lado, se determinan buenas prácticas para lograr utilizar los recursos de una forma efectiva y así generar menos residuos y una mejor calidad de vida.</p>
 <p data-bbox="266 1770 656 1841">Plan de Gestión Integral de residuos Sólidos</p>	<p data-bbox="708 1545 1385 1856">En este documento se encontró información acerca de Tocancipá, con respecto la cantidad de residuos generados, la clasificación y la disposición final de los mismos, también el proceso de gestión integral que realiza la empresa de servicios públicos y los posibles</p>



	reúso o aprovechamientos actualmente generados.
 <p>REPUBLICA DE COLOMBIA</p> <p>LIBERTAD Y ORDEN</p> <p>MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL</p> <p>DECRETO NÚMERO (4741)</p> <p>30 de Diciembre de 2005</p> <p>Decreto 4741 de 2005 Legislación Colombiana</p>	En este documento se establecen definiciones importantes en la gestión de la investigación, se determinan las obligaciones y responsabilidades de los generadores de residuos, y se establecen ciertas normas con respecto a cada uno de los procesos referentes a la generación, separación, recolección y disposición final de los residuos.
 <p>Guía Para La Implementación De La Gestión Integral De Residuos -Gir-. Icontec</p>	En esta norma se pueden evidenciar los criterios para realizar la separación en la fuente de los residuos e instrumentos que facilitan la separación y el manejo de los residuos según la etapa en la que se encuentren.

Tabla 4. Fuentes secundarias investigadas
Fuente: Propia.

Artículos científicos relacionados con la gestión de residuos.

ARTICULO	INFORMACION DE RELEVANCIA
<p>Performance Analysis of Solid Waste Recovery Facilities in Northern Valle Del Cauca, Colombia Link: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372011000200013</p>	Este artículo ayudo a plantear los diversos beneficios de implementar un plan de gestión adecuado, pues el uso posterior de residuos sólidos se puede convertir en generador de empleo y verse reflejado en la disminución de los costos asociados a transporte, necesarios para llevar estos residuos al relleno.
<p>Solid Waste Management Plan Generated in The Technological University Salamanca Case Study</p>	Allí se plantean procesos de clasificación y disposición final adecuados, que permitan el desarrollo de comunidades sostenibles, a su vez, contar con actividades y

<p>Link: http://www.reibci.org/publicados/2015/septiembre/1200106.pdf</p>	<p>procesos amigables para el medio ambiente, este artículo sirvió para plantear las diversas alternativas de una adecuada gestión de residuos.</p>
<p>Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos Link: https://ww.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf</p>	<p>En este documento se puede evidenciar a través de una investigación cualitativa, algunos planes de gestión que han sido efectivos y se ha visto su resultado de manera sustanciosa en temas de aprovechamiento y reducción de impactos en el medio ambiente, este artículo es funcional ya que permite de alguna forma medir la reducción de los impactos negativos.</p>
<p>Solid waste characterization at the Universidad Iberoamericana, Mexico City Link: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992012000100008</p>	<p>Aporto en la investigación de materiales, es decir, porcentajes asociados a la generación, con esto se pudo determinar que la mayor cantidad de residuos sólidos generados son aquellos que pueden ser reutilizados, lo que permite ver una oportunidad en los diferentes procesos asociados a la logística inversa o la economía circular aplicada en el ámbito local.</p>

Tabla 5. Artículos científicos investigados
Fuente: Propia

Gracias a este análisis en fuentes secundarias y artículos se determinaron diferentes conceptos claves para la investigación que permitieron desarrollar diferentes ideas con respecto a la gestión de los residuos y la integración con la comunidad.

A2. Se Reviso el plan de gestión de residuos sólidos actual del municipio de Tocancipá.

Se analizó detalladamente el Plan de Gestión de residuos sólidos del municipio de Tocancipá PGIRS en donde se encontró información de gran importancia para la investigación.



Al revisar el PGIRS de Tocancipá se encontró información acerca del porcentaje de residuos generados y enviados al relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, evidenciando un porcentaje del 26% respecto a los demás municipios que depositan los residuos en este relleno, siendo el mayor porcentaje.

Por otro lado, en la actualización del PGIRS del año 2020 se evidencia un alto grado de generación de residuos en el sector rural con respecto al urbano, pues toman valores de 61,8% y 56,7% respectivamente. Se determina entonces, de acuerdo con la clasificación de residuos estipulada en el PGIRS, que el residuo más producido por el municipio es el Plástico con un 38% seguido del cartón y papel con un 10% y 11% respectivamente.

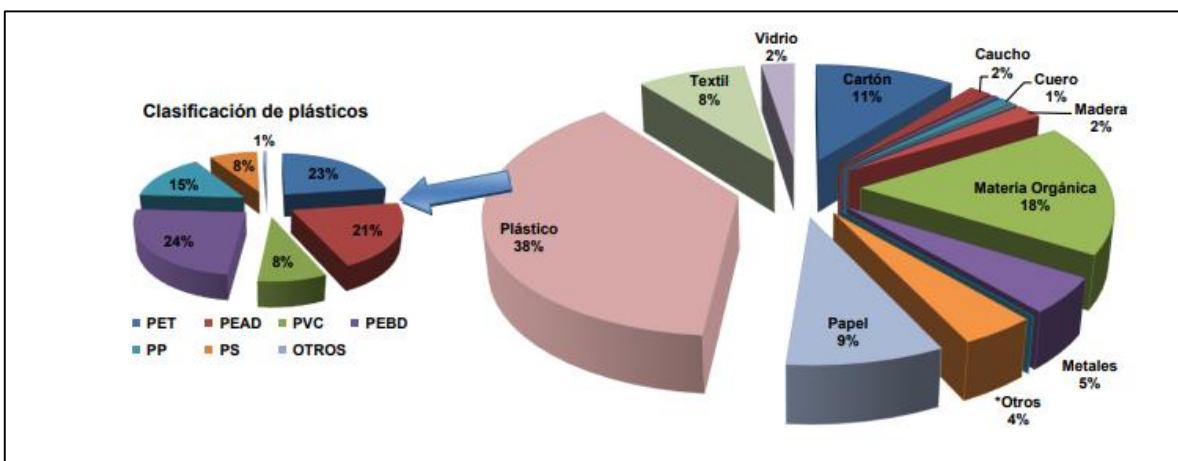


Figura2. Clasificación de residuos en la zona rural de Tocancipá.

Fuente: <https://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2021/02/ACTUALIZACION-PGIRS-2020.pdf>

Además, se encontró la existencia de programas de sensibilización con la autoridad ambiental y con la administración municipal de Tocancipá y la creación de alianzas con las instituciones educativas para fomentar la implementación de la separación en la fuente. En el punto 3.2.2.4 se hace mención de lo siguiente.

3.2.2.4. Programas de sensibilización

El municipio de Tocancipá se encuentra vinculado en diferentes programas de sensibilización de manejo de residuos con la autoridad ambiental y desde la misma administración municipal de Tocancipá y la Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá SA ESP, programas tales como Ciclo Re Ciclo de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, que tiene por finalidad la promoción del fortalecimiento de la gestión adecuada de los residuos sólidos, con énfasis separación en la fuente, en los municipios que hacen parte del territorio CAR, para generar actitudes responsables y efectivas frente a la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos.

En el municipio se incluyeron las Instituciones Educativas las cuales ya están con el proceso de separación en la fuente, y adicionalmente se han integrado algunas urbanizaciones (usuarios residenciales) al proceso.

Figura3. Programas de sensibilización en Tocancipá.

Fuente: <https://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2021/02/ACTUALIZACION-PGIRS-2020.pdf>

Adicionalmente se identificaron los sectores de la vereda La Fuente para poder realizar una identificación en las visitas realizadas.

PORVENIR- LA FUENTE	RURAL- URBANO	Vereda El Porvenir, Vereda La Fuente, Urbanización, Rocas de Sevilla, Sector Rincón Llanero, Sector Las Quintas, Sector Club de Golf, Sector Caballeros de la Virgen.
--------------------------------	--------------------------	---

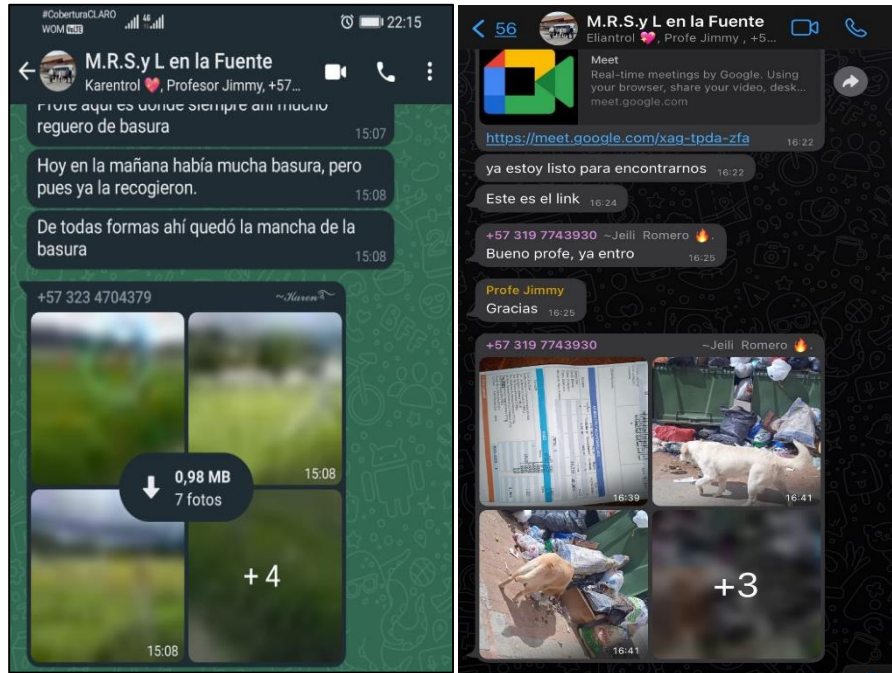
Figura4. Sectores de la vereda la fuente.

Fuente: <https://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2021/02/ACTUALIZACION-PGIRS-2020.pdf>

Este documento fue base para el desarrollo de esta investigación ya que se encontraron diferentes aspectos como la cantidad de residuos, la clasificación y la recolección y tratamiento actualmente dado por parte del municipio a los residuos, sin embargo, se encontraron falencias, e incumplimientos por parte de la empresa de servicios públicos, y la metodología utilizada para realizar la recolección de los residuos en cada vereda del municipio.

B1. Se analizó mediante el método de observación, el trato que le da la vereda la fuente del municipio de Tocancipá a sus residuos sólidos domiciliarios (Situación actual).

Con ayuda de un diagnóstico inicial por parte de los estudiantes del colegio la Fuente, se identificó que los contenedores tenían desbordamiento de residuos y el contacto de estos con el suelo dejó manchas como efecto de su contaminación.



*Figura5. Evidencias enviadas del problema de separación en la fuente.
Fuente: Propia*

Con el fin de tener una percepción más amplia en relación con lo que habían mencionado los estudiantes del colegio La Fuente, se realizó una visita a la vereda.



*Figura6. Evidencia de visita al Colegio la Fuente y la vereda.
Fuente: Propia*

Gracias a la visita realizada por el equipo de investigación se pudo identificar lo siguiente:



*Figura7. Puntos de recolección existentes en la vereda la Fuente.
Fuente: Propia*

Se encontró que existen diferentes puntos de recolección aproximadamente al redor de 10, en donde se ubican uno o dos contenedores de ruedas de 1100 litros de capacidad para el almacenamiento de residuos sólidos, sin embargo, al revisar el registro fotográfico enviado por los estuantes se puede evidenciar que la cantidad de residuos generados es mayor a la capacidad que tienen estos contenedores.



*Figura8. Puntos de recolección existentes en la vereda la Fuente.
Fuente: Propia*

Los puntos de recolección son llenados en su máxima capacidad, lo que obliga a la comunidad a dejar los residuos sólidos por fuera de los contenedores ocasionando contaminación y malos olores.



*Figura9. Evidencia de Contaminación y despliegue de residuos.
Fuente: Propia*

En algunos lugares de la vereda no se cuenta con puntos de recolección, esto genera que la comunidad designe espacios públicos para la disposición de sus residuos sólidos.



*Figura10. Puntos de recolección existentes en la vereda la Fuente.
Fuente: Propia*

Debido a la contingencia sanitaria relacionada con el COVID 19, solo se pudieron realizar 3 visitas a la vereda durante la realización del proyecto, sin embargo para dar continuidad al diagnóstico de la situación actual referente al problema, se determinó por medio de la articulación con la Institución Educativa Departamental

la Fuente específicamente con los cuatro estudiantes de grado once del 2021 que estaban realizando su proyecto de grado, la toma de un registro fotográfico en diferentes tiempos y lugares que permitiera validar el manejo inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios.

Dia1.




9:00 am	12:00 pm	6:00pm
		

Tabla6. Diagnostico Fotográfico de la situación actual Dia 1.
Fuente: Propia.

Dia 2.

8:00 am	11:00am	3:00 pm
		

Tabla7. Diagnostico Fotográfico de la situación actual Dia 2.
Fuente: Propia.

Con el registro fotográfico enviado por los estudiantes, se pudo observar que los contenedores superan su máxima capacidad, existe contaminación de las vías y malos olores, además se observa la presencia de materiales o residuos que pueden ser reutilizados o empleados en otras actividades, por tal razón se evidencia que el porcentaje de separación y clasificación de los residuos es bajo en referencia al expuesto en el plan de gestión de residuos sólidos de Tocancipá.

Al realizar la visita a la institución educativa Departamental la Fuente, se observa lo siguiente con respecto a la separación en la fuente:


Caneca Negra	Caneca Blanca	Caneca verde
		

Tabla8. Diagnóstico de separación en la fuente en la institución.
Fuente: Propia



Figura11. Puntos de recolección existentes en IERD La Fuente.
Fuente: Propia

Se puede establecer que los estudiantes de la Institución Educativa Departamental La Fuente no realizan una adecuada clasificación de los residuos generados durante las actividades académicas, ya que en la Tabla 8 se evidencia que los residuos están en las diferentes canecas sin tener en cuenta la codificación de colores establecida.

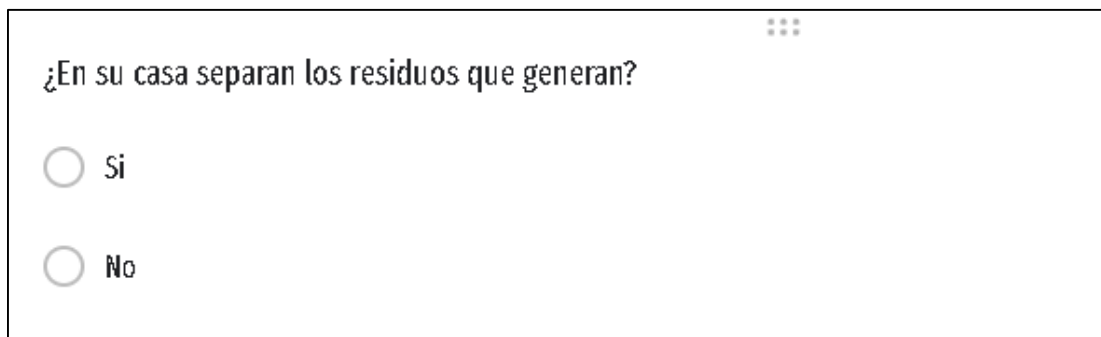
Finalmente, por medio del registro fotográfico y visitas realizadas, se evidenció que no se realiza la clasificación de los residuos sólidos con respecto al código de colores establecido, ya que en las fotografías tomadas se encuentran materiales reciclables que podrían tener otro uso terminado su ciclo de vida.

B2. Se creó una encuesta que permitiera conocer las perspectivas que tenían las personas de la comunidad acerca de la gestión de residuos sólidos y el manejo que le daban a los mismos.

Se realizó la encuesta con ayuda de los estudiantes del grado 11 del año 2021 que estaban trabajando en conjunto su proyecto de grado, esta fue aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente, con 15 preguntas de selección múltiple y 1 pregunta abierta, dirigidas hacia el conocimiento y percepción que se tenía acerca de los residuos sólidos domiciliarios, el código de colores y la disposición final de estos.

Preguntas Establecidas.

Pregunta 1. Con esta pregunta se buscaba determinar el porcentaje de personas que realizaban la separación en la fuente y a su vez el compromiso con el medio ambiente.



¿En su casa separan los residuos que generan?

Si

No

Figura 12. Pregunta 1
Fuente: Propia

Pregunta 2. Respecto a esta pregunta se buscaba analizar como estaban realizando las personas el tratamiento a los residuos referentes al COVID 19, si hacían la separación en la fuente acorde con el tipo de producto que desechaban.

¿En su casa donde depositan los tapabocas y guantes después de su utilización?

- Son depositados con todos los residuos en una caneca
- Son depositados en una bolsa
- Son depositados en una bolsa negra, separados de los demás residuos.

Figura13. Pregunta 2
Fuente: Propia

Pregunta 3. Se buscaba determinar si las personas tenían conocimiento y estaban actualizados respecto al código de colores establecido en 1 de enero del año 2021.

¿Conoce el nuevo código de colores para la separación de residuos?

- Si
- No

Figura14. Pregunta 3
Fuente: Propia

Pregunta 4. Con esta pregunta se determina la importancia que las personas de la comunidad le dan al medio ambiente, y de cierta forma analizar qué tan alejada o vinculada esta la comunidad con el tema.

¿En su hogar hablan de la importancia del cuidado del medio ambiente?

- Si
- No

Figura15. Pregunta 4
Fuente: Propia

Pregunta 5. Al plantear esta pregunta se busca saber cuál es la importancia que le dan las personas al ambiente actualmente, para al momento de generar estrategias saber cómo hacerlo y encontrar las más idóneas para el tipo de población encontrada.

Frente a la siguiente afirmación " Todos somos responsables del cuidado del medio ambiente, ya que nuestra calidad de vida depende de esto" usted esta de acuerdo del 1 a 5 siendo 5 total mente de acuerdo y 1 en desacuerdo :

1

2

3

4

5

Figura16. Pregunta 5
Fuente: Propia

Pregunta 7. Esta pregunta hace referencia al conocimiento que tiene la comunidad acerca de la separación de residuos con el fin de determinar cuál es el conocimiento promedio para sensibilizar en los temas correspondientes a dicho nivel.

¿Qué tanto sabe sobre la separación de residuos?

Tiene Conocimiento Alto

Tiene Conocimiento Minimo

Tiene Conocimiento Basico

Figura17. Pregunta 7
Fuente: Propia

- Los rangos de conocimientos se plantean en la siguiente tabla:

Nivel del conocimiento	Descripción
Mínimo	No conoce acerca del código de colores y la importancia de la clasificación de residuos.
Básico	Conoce que es el código de colores, sin embargo, no identifica el objetivo de cada uno y evidencia entender él porque es importante clasificar los residuos.
Alto	Conoce el código de colores y la funcionalidad de cada uno, tiene claridad acerca de la importancia en la clasificación de residuos.

Tabla 9. Criterios de evaluación pregunta 7

Fuente: Elaboración Propia

Pregunta 8. Determinar el punto de conocimiento de las personas con respecto a la clasificación de residuos aprovechables y no aprovechables.

¿Sabe distinguir entre un material reciclable y uno que no lo es ?

Si

No

Poco

Figura 18. Pregunta 8

Fuente: Propia

- Los rangos de conocimientos se plantean en la siguiente tabla:

Nivel del conocimiento	Descripción
Si	Conoce la definición de un material orgánico, inorgánico y/o peligroso.
No	No conoce la definición de un material orgánico, inorgánico y/o peligroso
Poco	Confunde la definición de un material orgánico, inorgánico y/o peligroso.

Tabla 10. Criterios de evaluación pregunta 8

Fuente: Elaboración Propia

Pregunta 9. Con esta pregunta se busca identificar el conocimiento de la comunidad referente a los beneficios que puede traer reciclar o reutilizar los residuos generados en cada una de sus casas.

Tiene conocimiento de los beneficios de reciclar los residuos

Si

No

Poco

Figura 19. Pregunta 9
Fuente: Propia

- Los rangos de conocimientos se plantean en la siguiente tabla:

Nivel del conocimiento	Descripción
Si	Conoce los beneficios de reciclar.
No	No conoce los beneficios de reciclar.
Poco	Conoce que es importante reciclar, sin embargo, no distingue el porqué.

Tabla 11. Criterios de evaluación pregunta 9
Fuente: Elaboración Propia

Pregunta 10. Esta pregunta está relacionada con el conocimiento de las personas respecto a conceptos base para la gestión adecuada de los residuos sólidos.

¿Sabe usted que es un punto ecológico?

Si

No

Figura 20. Pregunta 10
Fuente: Propia

Pregunta 11. Esta pregunta busca determinar el porcentaje de personas de la vereda que conoce el destino de los residuos que genera, con el fin de determinar el compromiso y la cultura de la comunidad.

¿Sabe a donde van los residuos generados en su vereda?

Si

No

Figura21. Pregunta 11
Fuente: Propia

Pregunta 12. Esta pregunta está relacionada con identificar si en la vereda se han realizados capacitaciones, charlas o talleres acerca de la gestión de residuos sólidos.

¿Alguna vez a recibido información sobre el manejo y disposición de residuos solidos?

Si

No

Figura22. Pregunta 12
Fuente: Propia

Pregunta 13. Con esta pregunta se desea conocer cuál es el tema con respecto a la gestión de residuos que más le llama la atención a la comunidad e implementarlo en las estrategias luego propuestas.

¿En cual tema ambiental le recibir capacitación?

- Manejo adecuado de residuos
- Elaboración y uso de abonos orgánicos
- Cuidado y conservación de recursos hídricos
- Propagación de plantas nativas

Figura23. Pregunta 13

Fuente: Propia

Pregunta 14. Esta pregunta está relacionada con diagnosticar de cierta forma la percepción que tiene la comunidad referente a la sensibilización y cultura de cambio para este tema ambiental.

¿cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de residuos solidos?

- Si
- No

Figura24. Pregunta 14

Fuente: Propia

Pregunta 15. Esta pregunta buscar un análisis con respecto al interés de la comunidad monetario en relación con la gestión de residuos.

¿le interesa bajar el valor del recibo de servicio de aseo ?

- Si
- No

Figura25. Pregunta 15

Fuente: Propia

Pregunta 16. Con esta pregunta se busca analizar si las personas pertenecientes a la vereda estarían dispuestas a trabajar por mejorar los problemas ambientales a los que se exponen día a día.

¿le gustaría trabajar por y para su comunidad para mejorar los problemas ambientales?

Texto de respuesta corta

Figura26. Pregunta 16
Fuente: Propia

Enlace de diligenciamiento.

<https://forms.gle/KDgqt4UJr8ubBxvR9>

B3. Se aplicaron las encuestas en las instituciones educativas a través de uso de herramientas TIC`s.

La encuesta fue aplicada a una población de 228 personas determinada por la formula del tamaño de la muestra en el numeral 10.4. Se hace uso de un tipo de muestreo deliberado por juicio gracias a la articulación que se tenía con el colegio de la vereda La Fuente, ya que se iba a contar con mayor disponibilidad para la aplicación del proceso y adicional a esto, serian parte importante para la difusión de la información en sus hogares, gracias a la importancia de las herramientas brindadas a través de la educación. La aplicación de la encuesta se hace mediante herramientas TIC`s que permitan su rápida divulgación, diligenciamiento y alineación con el objetivo principal del proyecto encaminado al cuidado del medio ambiente.

Se aplica vía correo por la aplicación Forms.

Encuesta de percepción sobre el Manejo de residuos solidos en la vereda la fuente, Tocancipá.

Esta encuesta se realiza con el fin de conocer las perspectivas y la situación actual de la población de la vereda la fuente con respecto a la gestión de residuos solidos, identificando oportunidades de mejora y posibles acciones a desarrollar en conjunto con la comunidad.

emor231815@gmail.com (no se comparten) [Cambiar cuenta](#)

Manejo de residuos Solidos en los hogares.

Figura27. Formato Forms por el cual se diligencia la encuesta de diagnóstico.
Fuente: Propia

B4. Se analizo la información recolectada en las encuestas, con los resultados dados por la comunidad identificando las falencias en cuanto a la gestión de los residuos.

Para el análisis de las respuestas de la encuesta aplicada, se tomaron todas las preguntas para mayor amplitud en la identificación de información de los procesos evitando algún tipo de sesgo.

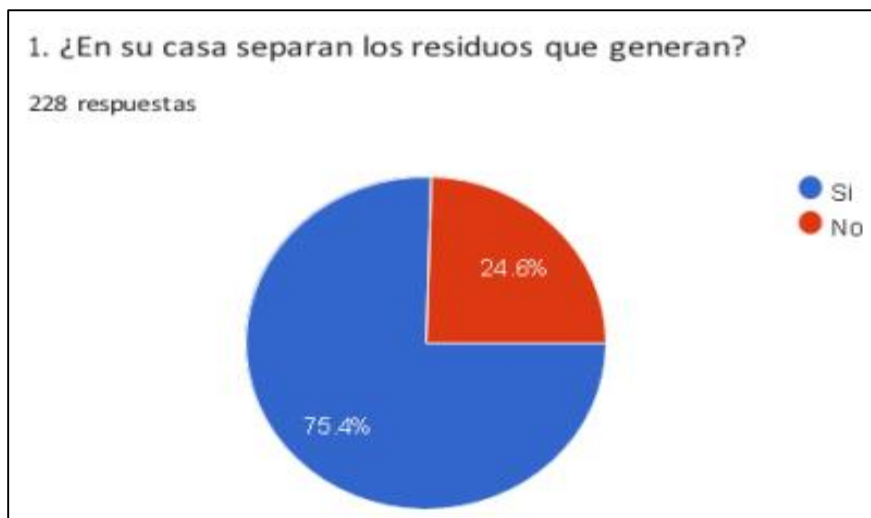


Figura28. Grafica pregunta 1.
Fuente: Propia

- El 75.4% de la comunidad genera la clasificación de los residuos sólidos domiciliarios, esto es relevante ya que tienen una noción general acerca de

la importancia de esta actividad y destinan los residuos a diferentes usos posteriores a la clasificación.

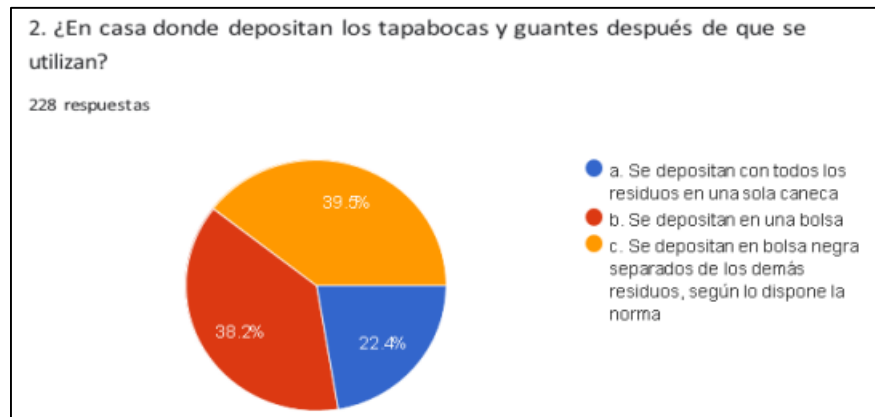


Figura29. Grafica pregunta 2.
Fuente: Propia

- Teniendo en cuenta la emergencia sanitaria provocada por el Covid-19 y la contaminación generada por estos tipos de productos que aumentaron su comercialización durante la pandemia, es importante conocer el manejo que se le da a los mismos, ya que el tratamiento posterior a su uso es de gran cuidado por diferentes características sanitarias. El 39.5% de la población conoce de qué manera deben ser clasificados estos tipos de residuos, el resto de la población tiene oportunidades de mejora referentes a los colores normativos en la disposición final de los residuos o en los motivos que radican la importancia en la clasificación.

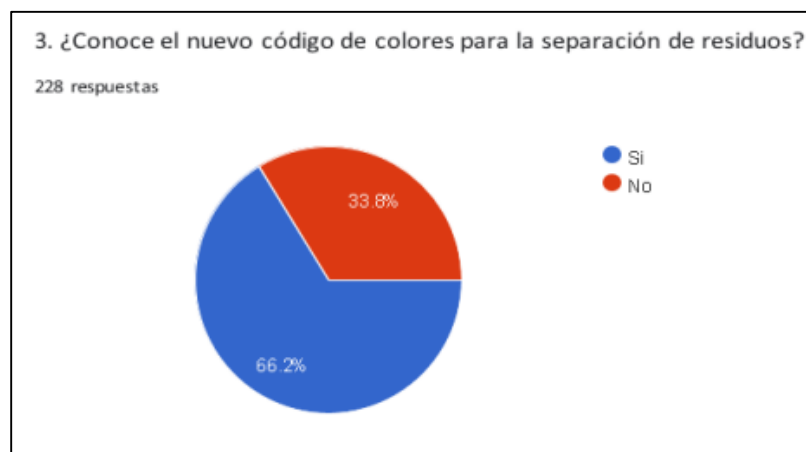


Figura30. Grafica pregunta 3.
Fuente: Propia

- La comunidad tiene una noción considerable acerca de la manera en que se deben clasificar los residuos sólidos domiciliarios, sin embargo, hay un porcentaje que no tiene una claridad amplia, esto bien sea por la falta de socialización en los cambios de códigos o porque no se ha instruido en los ya establecidos.



Figura31. Grafica pregunta 4.
Fuente: Propia

- La importancia de esta pregunta radica en el tipo de muestreo aplicado a la investigación, el objetivo es difundir a través de los estudiantes la información referente a residuos y se necesita conocer que tanto se hablan en los hogares acerca de este tema, sin embargo, se encuentra que el 86.4% realizan esta práctica.

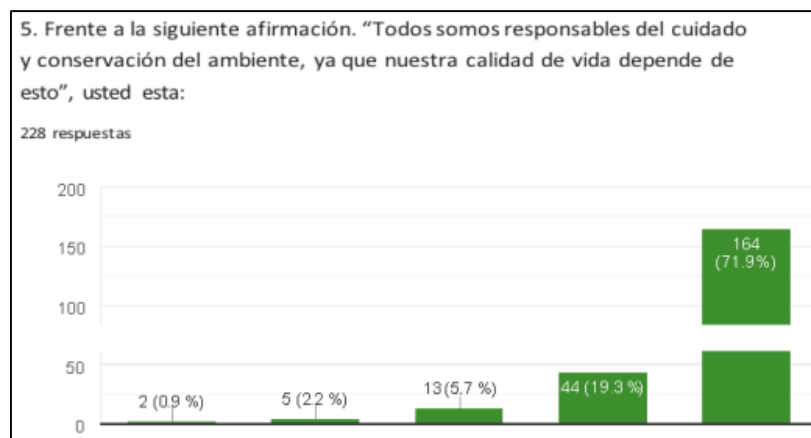


Figura32. Grafica pregunta 5.
Fuente: Propia

- Se puede evidenciar que el 71,9% que equivale a 164 personas de las 228 encuestadas, están totalmente de acuerdo con que todos los seres humanos son responsables del cuidado y la conservación del ambiente.



Figura33. Grafica pregunta 6.
Fuente: Propia

- Aproximadamente el 75% de la comunidad realice la clasificación de los residuos sólidos domiciliarios, el tener claridad en el ¿Por qué? Y ¿Para qué? Puede aumentar la eficiencia y eficacia en la realización de esta actividad, pues se realiza con convicción y entendiendo la raíz del problema.

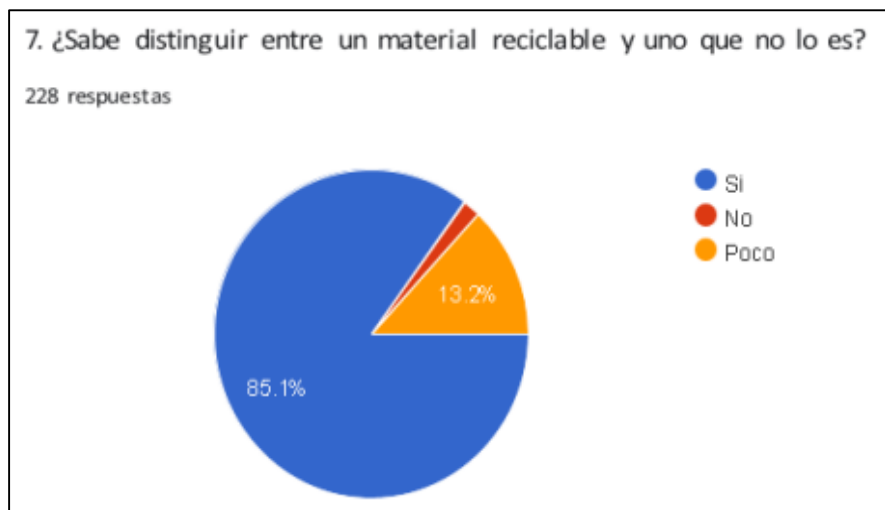


Figura34. Grafica pregunta 7.
Fuente: Propia

- Teniendo en cuenta que todas las preguntas están ligadas por el mismo objetivo, poder determinar si un residuo puede ser reciclable o no reciclable es fundamental a la hora de clasificarlo, ya que la mezcla de estos materiales puede dañar cualquiera de los dos, dejándolo inservible para la reutilización dependiendo su naturaleza. Teniendo en cuenta esto se evidencia que el 85% de la comunidad conoce a grandes rasgos los materiales que pueden ser reutilizados y los que no.

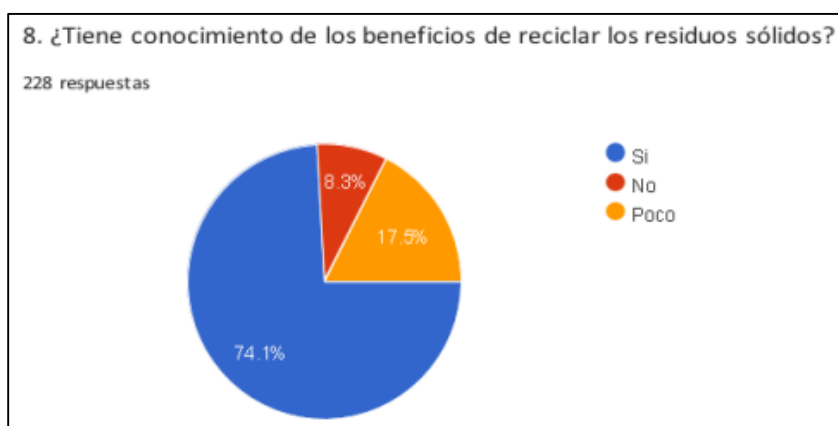


Figura35. Grafica pregunta 8.
Fuente: Propia

- El 74.1% de la población conoce acerca de los beneficios de reciclar, esto es importante ya que se puede identificar el porcentaje de la población que no conoce, enfocarse en las razones de la ausencia en esta información y fortalecer esta parte.

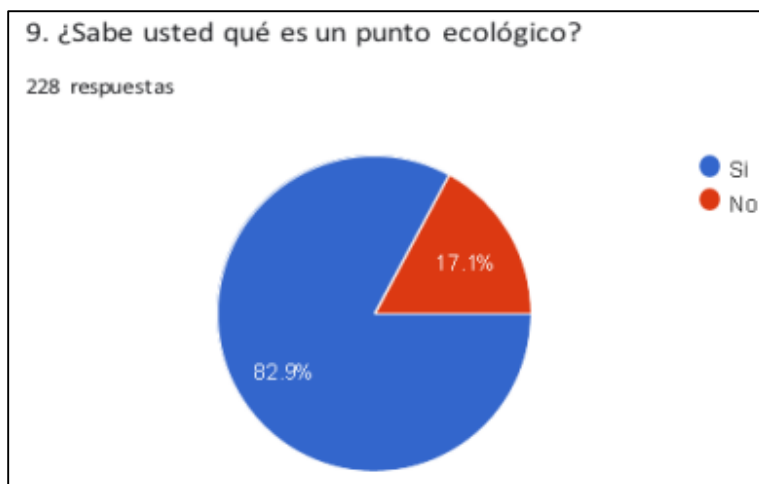


Figura36. Grafica pregunta 9.
Fuente: Propia

- El 82.9% de la población conoce lo que es un punto ecológico, es importante conocer esta información para apuntar a esos aspectos claves en los espacios de sensibilización.

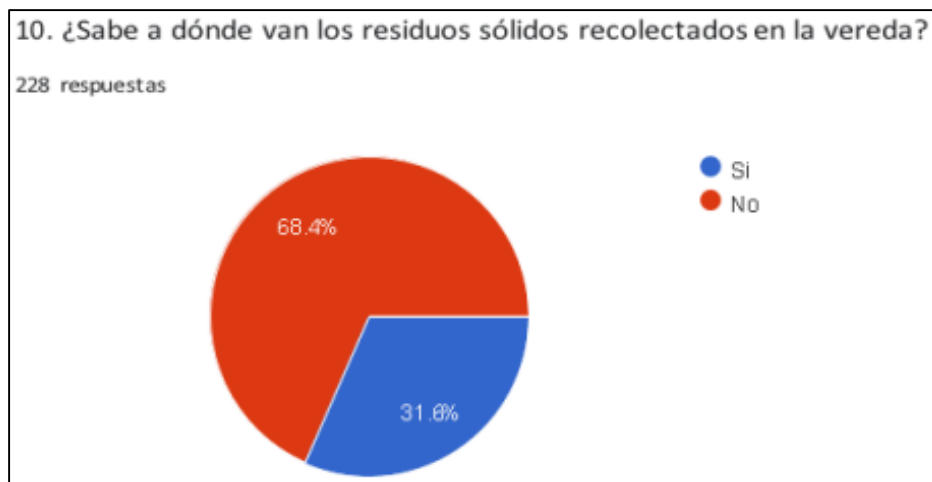


Figura37. Gráfica pregunta 10.
Fuente: Propia

- Conocer el lugar de la disposición final de los residuos es importante porque independientemente de que este lejos o no, el llenado y uso de este afecta la población, bien sea por la contaminación atmosférica, visual, odorífera y el deterioro del suelo, así pues, se evidencia que el 68% de la población no conoce el sitio de disposición final de los residuos.



Figura38. Gráfica pregunta 11.
Fuente: Propia

- Finalmente se encuentra que el 69% de la población ha sido informada acerca de las diferentes maneras de gestionar los residuos sólidos, sin embargo, el 30% de la población es la que no genera las actividades asociadas a clasificación y reciclaje y se evidencian las consecuencias de no realizarlo.

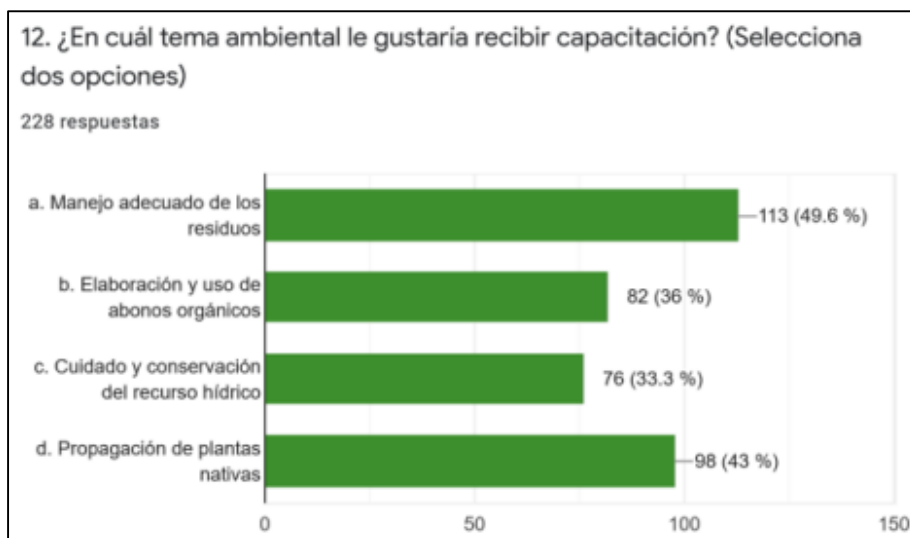


Figura39. Grafica pregunta 12.
Fuente: Propia

- Los temas de interés de la población son importantes ya que se adquiere mayor atención en la sensibilización y se pueden tomar diversos caminos, se convierten en alternativas para la aplicación en de estrategias.



Figura40. Grafica pregunta 13.
Fuente: Propia

- El 87.7% de la población está dispuesta a recibir sensibilización teniendo en cuenta que la consideran una buena práctica con resultados efectivos, por el contrario, el 12.3% de la población no considera lo mismo. Teniendo en cuenta que se quiere impactar a toda la comunidad, se busca establecer diversas dinámicas.

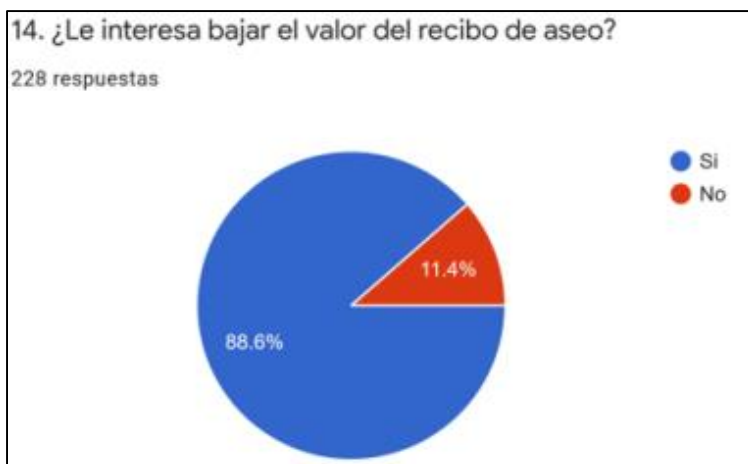


Figura41. Grafica pregunta 14.
Fuente: Propia

- Uno de los beneficios referentes a la recolección de residuos es la reducción en el valor del aseo que está asociado al recibo de la luz, esto llama la atención de la comunidad por lo que es importante mencionarlo como punto importante, así pues, el 88.6% de la población se siente identificado con esta propuesta.



Figura42. Respuestas pregunta 15
Fuente: Propia

- Esta respuesta muestra el interés de la comunidad estudiantil por trabajar en pro del mejoramiento en las problemáticas ambientales. Teniendo en cuenta que es una pregunta abierta, se encuentra en el análisis de los datos que el 78,07% de la población está interesada en ayudar, sin embargo, hace mención de problemas como el tiempo, la disposición y los gustos por el tema tratado. Por el contrario, el 21,93% de la población no está interesada por razones como la falta de colectividad o el cuidado de otras partes del medio ambiente como el recurso hídrico.

Teniendo en cuenta los resultados plasmados anteriormente, se encuentra que la comunidad tiene un nivel de conocimiento considerable y que comprenden la importancia en el cuidado y preservación del medio ambiente.

B5. Según análisis previamente realizado, se establecieron propuestas de capacitación a la población, con el fin de que conozcan y pongan en práctica el manejo integral de residuos

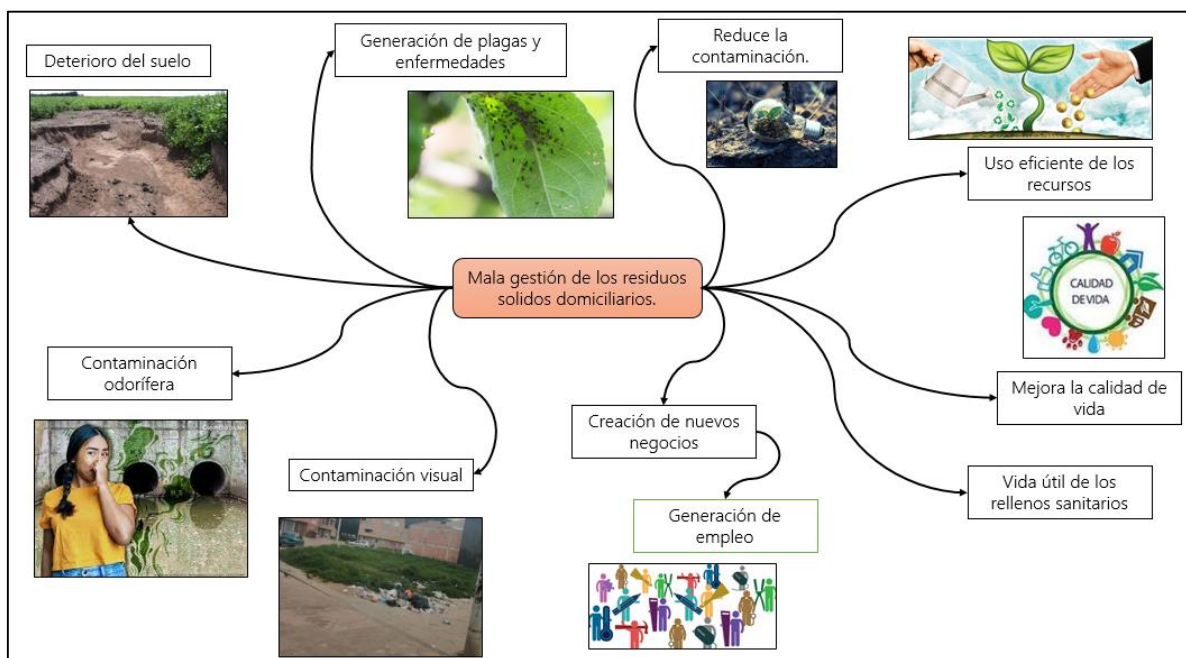


Figura 43. Mapa Mental de ventajas y desventajas de la gestión de residuos.
Fuente: Propia

Según el análisis y diagnóstico se realiza un mapa mental en donde se determinan las consecuencias a grandes rasgos de la mala gestión de los residuos, sin embargo, también se hace un enfoque en los aspectos positivos para demostrar la

importancia de gestionar este proceso de manera pertinente y oportuna, así pues, se brinda la información orientando las futuras estrategias de sensibilización.

B6. Se Realizaron visitas a la vereda que permitieran conocer e interactuar con la comunidad de manera directa.



*Figura44. Primera visita realizada a la vereda la Fuente.
Fuente: Propia*

Se realizó la visita a la vereda La Fuente en donde se busca conocer de manera más cercana la problemática generada por el manejo inadecuado de residuos sólidos, se programaron más reuniones con los directivos de la Institución Educativa Departamental La Fuente y sus docentes encargados del programa medio ambiental.



*Figura45. Reunión con directivos del colegio.
Fuente: Propia*

Se realizaron charlas y comunicaciones que buscaban aunar esfuerzos en la aplicación de estrategias de sensibilización y toma de conciencia por medio de los estudiantes, es decir, partiendo del área educativa, ya que son ellos quienes transmiten desde lo inculcado, la información referente a la importancia de la clasificación y reutilización de los residuos sólidos domiciliarios.

Se identificó según la información brindada por el colegio que se han adelantado campañas en donde se proporcionan recursos textuales con información acerca de la reutilización de residuos sólidos para la creación de un abono orgánico. Esto es importante ya que se han abordado temas relacionados con el aprovechamiento de los residuos y su importancia.



*Figura46. Portada cartilla compostaje.
Fuente: Niyired Carvajal Zambrano*

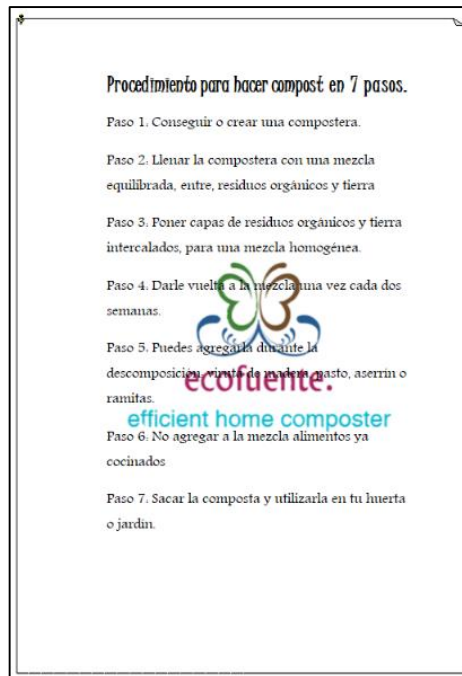


Figura47. Procedimiento cartilla compostaje.
Fuente: Niyired Carvajal Zambrano



Figura48. Practica procedimiento compostaje.
Fuente: Niyired Carvajal Zambrano

13.2. Resultados objetivo específico número 2:

En primer lugar, se realizó una reunión de trabajo en donde se plantearon las diferentes estrategias de sensibilización

A1. Se realizaron talleres que permitieran que la comunidad se apropiara de los conceptos acerca de la caracterización de residuos.

En primer lugar, se realiza una guía referente a una dinámica interactiva, que debe ser aplicada el día de la visita, tiene como objetivo trabajar con la comunidad identificando oportunidades de mejora en los procesos de separación y clasificación de residuos sólidos, mediante la aplicación de una dinámica de IAP analizando los aspectos o factores en los que se puedan plasmar mejoras. Esto aplicando la siguiente metodología.

1. Se realiza la identificación de los salones en los que se pueden realizar las respectivas dinámicas.
2. Se expone de manera concisa la importancia de la clasificación de los residuos sólidos y posibles usos pos-clasificación.
3. Se pregunta si la dinámica a realizar es conocida por los estudiantes, en este caso la dinámica se llama tingo tango y consiste en pasar una pelota mientras se realiza el conteo de tingo tango, al decir tango la persona que quede con el objeto deberá responder a una pregunta.
4. Las preguntas realizadas están relacionadas con la clasificación de los residuos sólidos y su respectivo código de colores.
5. Si el estudiante responde de manera acertada se le otorgara una bonificación relacionada con su nota con autorización del docente.
6. Finalmente se realiza una retroalimentación de la importancia de la correcta clasificación de los residuos e identificación del código de colores haciendo mención de los diversos efectos positivos que esto conlleva.

Finalmente se plantean las siguientes preguntas para ser realizadas en la dinámica, posterior a esto se evalúan las respuestas y en concordancia se identifican las oportunidades de mejora y aspectos a fortalecer.

- **Pregunta 1.** ¿Conoce usted lo que es un lixiviado?
- **Pregunta 2.** ¿Conoce usted lo que un lixiviado genera en el medio ambiente, en la salud y en los otros residuos?
- **Pregunta 3.** ¿En qué color de caneca va una botella de plástico?
- **Pregunta 4.** ¿Qué se hace con una cubeta de huevos?
- **Pregunta 5.** ¿En qué color de caneca van las hojas de papel?
- **Pregunta 6.** ¿En qué color de caneca va el vidrio?
- **Pregunta 7.** ¿Qué residuos van en la caneca verde?
- **Pregunta 8.** ¿Qué residuos van en la caneca blanca?

A2. Se realizaron reuniones interactivas que permitieran fortalecer las relaciones en donde se asesoró y se brindó apoyo a la comunidad.

Se realizó la participación en eventos programados por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, en donde se integró a los estudiantes de la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente, a través del apoyo de los directivos y docentes. El evento tenía como nombre **Madrugadas Rurales** y su objetivo principal era mostrar el desarrollo del proyecto a través del tiempo.



*Figura49. Programación Madrugadas rurales.
Fuente: Fundación Universitaria Agraria de Colombia*



Figura50. Realización de ponencia Madrugadas Rurales.
 Fuente: Fundación Universitaria Agraria de Colombia

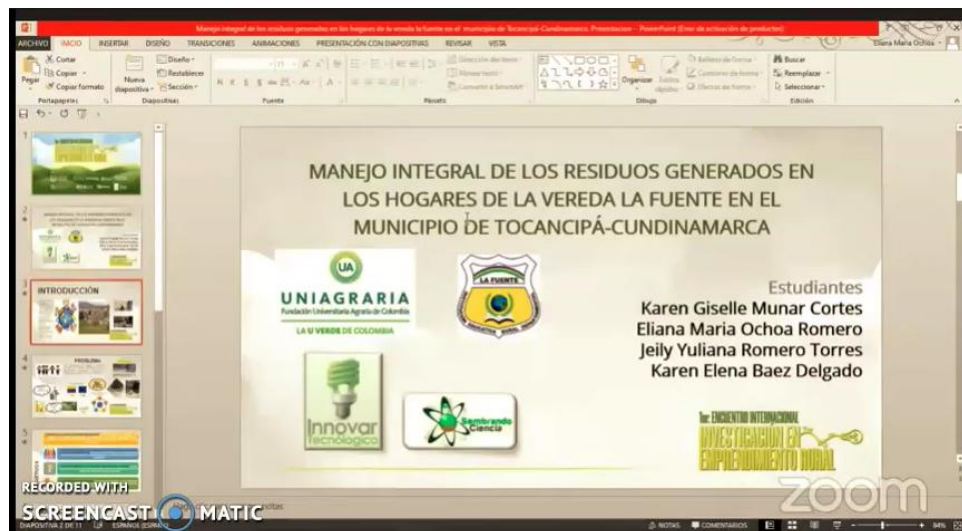


Figura51. Evidencia ponencia Madrugadas Rurales.
 Fuente: Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Se realizaron dieciocho (18) sesiones de reuniones interactivas con los cuatro (4) estudiantes del grado 11 del año 2021 destinados para la realización del proyecto. Esta articulación permitió establecer una lluvia de ideas con las estrategias de sensibilización para realizar en la comunidad.

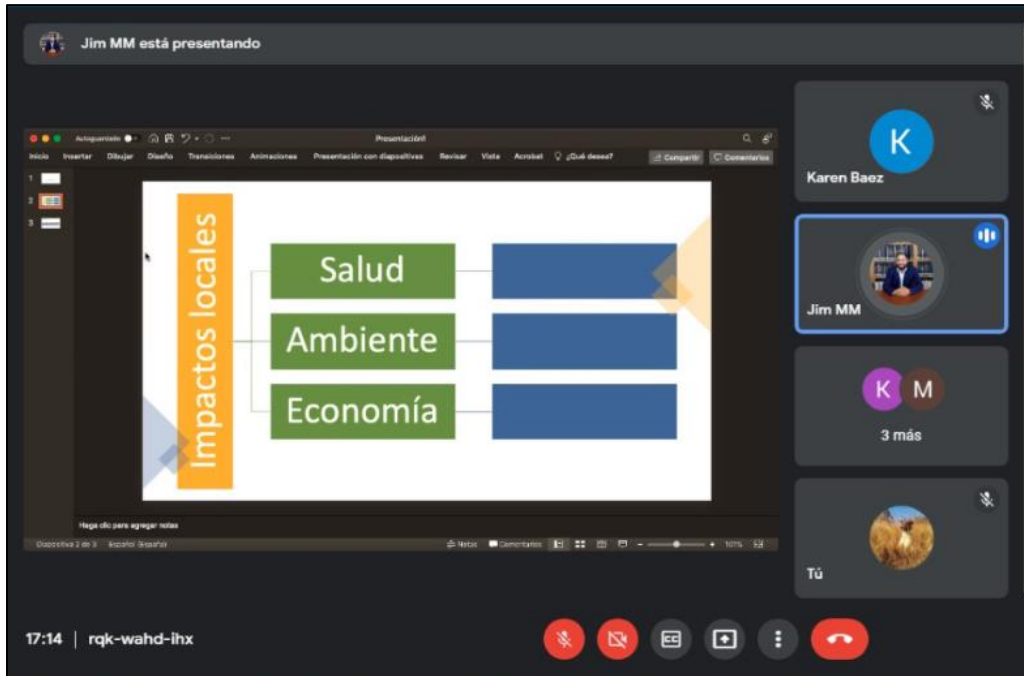


Figura52. Reunión con estudiantes grado 11
 Fuente: Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Se realizaron recursos para poder sensibilizar principalmente a los estudiantes que realizarían la articulación en el colegio, pues se buscaba la apropiación del concepto y la consolidación de la información.



Figura53. Mapa mental de estrategias de sensibilización.
 Fuente: Propia

Se realizaron reuniones en la Fundación Universitaria Agraria de Colombia con la profesora Niyired Carvajal Zambrano, Coordinadora de ciencias sociales de la

Institución Educativa Departamental La Fuente Tocancipá, con el fin de plantear el plan de trabajo e ideas de sensibilización para realizar en articulación con los estudiantes de grado 11 del 2022, permitiendo la unión y mejora de las relaciones entre la universidad y el colegio por medio del área de extensión.



*Figura54.Reunion en la Universidad Agraria.
Fuente: Propia*

A3. Se crearon videos, infografías informáticas que permitieron que la comunidad conociera y pusiera en práctica las diferentes formas de gestionar los residuos ya sea en su reciclaje, reutilización o disposición final.

Se realizó la creación de recursos gráficos y audiovisuales que permitieran que la comunidad se apropiara de los conceptos y de manera interactiva hacer de un tema como el cuidado ambiental, objeto de interés de la comunidad. Se plantean dos infografías y un video acorde a lo mencionado anteriormente, sin embargo, los estudiantes de grado 11 realizaron 2 infografías las cuales se muestran a continuación.



Figura55. Infografía estudiantes grado 11.

Fuente: David Esquinas & Karen Báez

- Teniendo en cuenta lo anterior, se realizan algunos ajustes que permiten brindar la información de una manera más grafica.

Se realizó una infografía para los estudiantes de los grados más bajos asociados a primaria y otra para los de secundaria (Bachillerato), así pues, la transferencia de información se da de acuerdo con las características poblacionales. Los estudiantes del grado 11 realizaron unos diseños iniciales, planteados de la siguiente manera:

Infografía 1. En esta infografía se usan colores llamativos, en especial el amarillo, el azul y el rojo, que atraen la atención de los niños pequeños, así pues, la información que trae la infografía será captada de manera más eficiente. Por otro lado, en su contenido, cuenta con definiciones de residuos sólidos, bien sea orgánicos e inorgánicos y su clasificación dependiendo de su origen, su peligrosidad o su clasificación.

Infografía 2. En esta infografía se usan colores más sobrios, ya que está dirigida a los estudiantes de secundaria, de igual forma tiene dentro de su contenido información asociada a definiciones de residuos sólidos, bien sea orgánicos e inorgánicos y su clasificación dependiendo de su origen, su peligrosidad o su clasificación.



Figura56. Infografía primaria.
Fuente: Propia

RESIDUOS SÓLIDOS



Son materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se clasifican según:

- Su fuente de origen
- Su composición
- Su peligrosidad



SEGÚN SU FUENTE DE ORIGEN

DOMICILIARIOS INDUSTRIALES COMERCIALES



HOSPITALARIOS



CONSTRUCCIÓN



SEGÚN SU COMPOSICIÓN



ORGÁNICOS

INORGÁNICOS



SEGÚN SU PELIGROSIDAD

RESIDUOS PELIGROSOS



Suponen riesgo a los seres vivos y el medio ambiente en general

RESIDUOS NO PELIGROSOS



Se pueden definir como los que no son ni peligrosos ni inertes.

RESIDUOS INERTES



No experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



¿Cómo gestionar los residuos?








Jely Yuliana Romero Torres
 Laura Marcela Castro Corderos
 Karen Helena Baez Delgado
 David Santiago Esquinas Beltrán
 Eliana María Ochoa Romero
 Karen Giselle Munar Cortes

Figura57. Infografía secundaria.
Fuente: Propia

Finalmente se realiza la creación de un video que muestra las definiciones de gestión integral de residuos sólidos, las causas de la generación de residuos por consumismo e industrialización, las consecuencias de la mala gestión de los residuos, la definición de residuos sólidos domiciliarios, una explicación breve acerca de la vereda, el colegio y un diagnóstico de la situación actual.

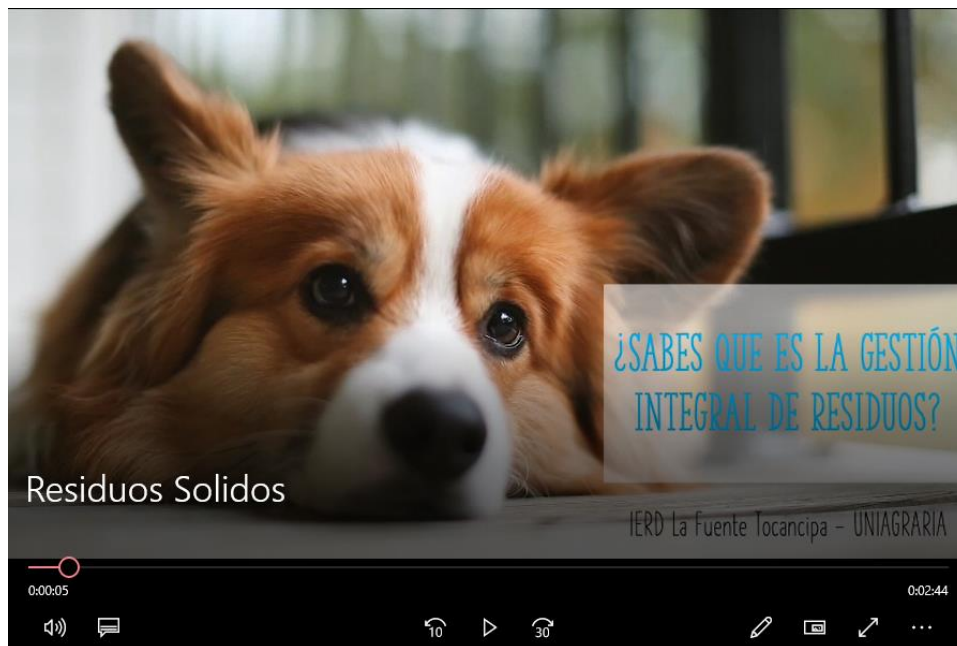


Figura58. Video problemática.
Fuente: Propia



Figura59. Video código de colores.
Fuente: Propia

Enlaces de acceso:

Video de problemática actual en la vereda la fuente.

- https://youtu.be/_uHgCZ-E8Dk

Video de Actualización de código de colores

- <https://www.youtube.com/watch?v=YPzSq7vBDdk>

13.3. Resultados para el objetivo específico número 3

A1. Se aplicaron dinámicas en espacios académicos en donde las preguntas giraron en torno a la clasificación, código de colores y alterativas referentes a los usos de estos residuos.

Para este objetivo se desarrollaron las siguientes actividades:

- Introducción a la actividad por medio de una pregunta asociada a ¿Quiénes clasifican los residuos de sus hogares?



Figura60. Inducción a sensibilización.

Fuente: Propia

- Posterior a esto, se relacionaron conceptos referentes al desecho de residuos sólidos en lugares públicos, sus consecuencias y la importancia de realizarlo de manera adecuada.
- Se inicia con una actividad interactiva que consiste en el desarrollo del juego “Tingo, Tingo – Tango”, esta se realiza en los cursos 703, 903 y 1102.



Figura61. Sensibilización grado 903.
Fuente: Propia

- En el curso 903 se refirieron preguntas relacionadas con el código de colores y los materiales que en los contenedores asignados debían ser desechados. Se puede evidenciar que existen falencias en la identificación de colores y la clasificación de residuos, pues no hay claridad respecto a los materiales que deberían ser depositados en cada uno.



Figura62. Sensibilización grado 703.
Fuente: Propia



Figura63. Sensibilización grado 703, realización preguntas.
Fuente: Propia

- En el curso 703 se refirieron preguntas relacionadas con los sitios de disposición final y los usos posteriores de los residuos sólidos domiciliarios, se hizo mención de diversas manualidades que habían sido realizadas en actividades académicas. Gracias a los indicadores de la guía se pudo determinar que se conoce la importancia de los usos del reciclaje y el conocimiento del lugar de disposición final del municipio.



Figura64. Sensibilización grado 1102
Fuente: Propia

- Finalmente, en el curso 1102 se habló acerca de los lixiviados y su efecto sobre otros materiales potencialmente servibles y aplicados en la creación de nuevos productos. Con ayuda de los indicadores se pudo determinar que los estudiantes algunos no viven en la vereda, pero por estudiar allí, tienen un alto sentido de pertenencia y fomentan el cuidado medioambiental.

Para la identificación de las oportunidades de mejora se evaluaron las respuestas dadas por los estudiantes en cada visita en los respectivos salones. Se establecieron los valores para el indicador teniendo en cuenta si la respuesta era acertada o no acertada, se tenía entonces para la respuesta acertada un valor de “1” y para la no acertada un valor de “0”, al final se sumaban y ganaría el curso con mayor puntaje. Este indicador permitía identificar aquellos aspectos que necesitaban ser reforzados y algunos otros que tenían que trabajarse.

- **Pregunta 1.** ¿Conoce usted lo que es un lixiviado?

Curso	Respuesta	Indicador
703	No, habían escuchado la palabra, pero no hay claridad en el concepto.	0
903	No, habían escuchado la palabra, pero no hay claridad en el concepto.	0
1102	Si, conocen lo que significa.	1

Tabla 12. Indicador de pregunta1.

Fuente: Propia

- **Pregunta 2.** ¿Conoce usted lo que un lixiviado genera en el medio ambiente, en la salud y en los otros residuos? (Se realiza esta pregunta posterior a la explicación del concepto.

Curso	Respuesta	Indicador
703	No, desconoce el concepto y su afectación en el ambiente.	0
903	Desprende una perspectiva de los posibles efectos.	0
1102	Si, explica cómo afecta el lixiviado en los diversos entornos.	1

Tabla 13. Indicador de pregunta2.

Fuente: Propia

- **Pregunta 3.** ¿En qué color de caneca va una botella de plástico?

Curso	Respuesta	Indicador
703	Color blanco	1
903	Color negro	0
1102	Color azul	0

Tabla 14. Indicador de pregunta3.

Fuente: Propia

- **Pregunta 4.** ¿Qué se hace con una cubeta de huevos? (Esta respuesta es evaluada por la cualidad de aprovechamiento)

Curso	Respuesta	Indicador
703	Se le da al señor que vende huevos para su reutilización.	1
903	Se le da al señor que vende huevos para su reutilización.	1
1102	Se le da al señor que vende huevos para su reutilización.	1

Tabla 15. Indicador de pregunta4.

Fuente: Propia

- **Pregunta 5.** ¿En qué color de caneca van las hojas de papel?

Curso	Respuesta	Indicador
703	Color blanco	1
903	Color blanco	1
1102	Color blanco	1

Tabla 16. Indicador de pregunta5.

Fuente: Propia

- **Pregunta 6.** ¿En qué color de caneca va el vidrio?

Curso	Respuesta	Indicador
703	Color blanco	1
903	Color negro	0
1102	Color blanco	1

Tabla 17. Indicador de pregunta6.

Fuente: Propia

- **Pregunta 7.** ¿Qué residuos van en la caneca verde?

Curso	Respuesta	Indicador
703	Orgánicos	1
903	Orgánicos	1
1102	Orgánicos	1

Tabla 18. Indicador de pregunta7.

Fuente: Propia

- **Pregunta 8.** ¿Qué residuos van en la caneca blanca?

Curso	Respuesta	Indicador
703	Papel, plástico	1
903	Residuos hospitalarios	0
1102	Metales, vidrio	1

Tabla 19. Indicador de pregunta8.

Fuente: Propia

Se tienen entonces los siguientes resultados para la medición del indicador de acuerdo con las respuestas de cada curso.

Curso	Indicador	% Indicador
703	6	75%
903	3	37.5%
1102	7	87.5%

Tabla 20. Indicador general.

Fuente: Propia

Se puede evidenciar que el grupo más pequeño correspondiente a 703 tiene conocimiento acerca del código de colores con un porcentaje del 75%, lo que indica que ya cuentan con bases referente al manejo de residuos sólidos, de igual forma sucede con el grupo 1102 que tiene un porcentaje en el índice del 87.5%, valor aún más alto que valida la información brindada anteriormente. Finalmente, el curso 903 evidencia falencias referentes al código de colores y conceptos asociados a los residuos sólidos como los lixiviados, con un porcentaje del 37.5%.

A2. Se realizaron visitas en donde se brindó capacitación y charlas de manera interactiva donde se fortalecieron temas referentes a la socialización de información de residuos sólidos y toma de conciencia en el manejo de estos.

- Teniendo en cuenta lo realizado en el año 2021 con el grupo del grado 11, se realiza una reunión con los estudiantes del grado 1102 del año 2022 para empalmar el proyecto y generar la apropiación de conceptos, en articulación con nuevos estudiantes y adaptación a actividades.



Figura65. Articulación estudiantes grado 11
Fuente: Propia

- Estas reuniones permiten aunar esfuerzos con la comunidad y los estudiantes del colegio la fuente fomentando una gestión integral de residuos sólidos domiciliarios y avivar mediante la educación, la responsabilidad social y ambiental.



Figura66. Articulación estudiantes grado 10
Fuente: Propia

- De igual forma se busca que el proyecto y las estrategias sean aplicadas a lo largo del tiempo, es por esto, que también es importante que los demás cursos, incluso los más pequeños, se apropien de las actividades realizadas.

En concordancia, se realiza la reunión con grado 10, exponiendo los diferentes logros y retos planteados dentro del desarrollo del proyecto.



Figura67. Articulación estudiantes grado 10 y 11
Fuente: Propia

A3. Se implementaron recursos audiovisuales y gráficos divulgados a través de redes sociales y correo electrónico a los estudiantes de las instituciones educativas.

- Para este objetivo se realiza la aplicación de las estrategias anteriormente creadas en espacios que generen acciones verdes (actividades que fomentan el cuidado medioambiental), por parte de las instituciones educativas, son el centro de difusión de estas estrategias de sensibilización y toma de conciencia. Se realiza el diseño de códigos QR que permitan que la comunidad acceda a la información de manera precisa y llamativa. Se divulga en un espacio llamado “Semana Verde” de manera presencial, que cuenta con puestos de trabajo en donde la innovación y la creatividad son fuente para el uso de materiales reciclables.
- Código QR creado para los estudiantes de primaria.



Figura68. Código QR infografía primaria.

Fuente: Propia

- Código QR creado para los estudiantes de secundaria.



Figura69. Código QR infografía secundaria.

Fuente: Propia

Se divulgó esta infografía a 1200 estudiantes en un espacio interactivo propuesto por el colegio llamado Entornos Educativos Rurales.

A4. Se participó en ponencias que permitieron la difusión de información referente al proyecto, con la integración de los estudiantes del grado 11, fomentando el sentido de pertenencia con las instituciones y el medio ambiente.

- Se participa en el **VI Encuentro de semilleros de investigación**, dirigido por la UNAD, en donde se hace retroalimentación relacionada con la población estudiada y los objetivos del proyecto que permiten orientar de una mejor manera la problemática tratada.



Figura70. Certificado participación VI Encuentro de semilleros de investigación. **ELIANA OCHOA**
Fuente: Propia



Figura71. Certificado participación VI Encuentro de semilleros de investigación. **KAREN MUNAR**
Fuente: Propia

- Se participa en eventos como el **I Encuentro internacional, investigación en emprendimiento rural**, dirigido por la Universidad Católica de Manizales, en donde se hace retroalimentación relacionada con los resultados plasmados, el impacto del proyecto a largo plazo y la transferencia de estrategias entre comunidades. Se cuenta con la participación de los siguientes estudiantes del grado 11: **Jeily Yuliana Romero Torres y Karen Helena Báez Delgado**



Figura72. Certificado participación I Encuentro internacional, investigación en emprendimiento rural. **Karen Baez**
 Fuente: Propia



Figura73. Certificado participación I Encuentro internacional, investigación en emprendimiento rural. **Jeily Romero**
 Fuente: Propia

- Se participa en el siguiente evento que tiene como objetivo integrar todos los proyectos realizados en la red de semillero, fomentando la participación en el mismo y exaltando a aquellos que ya están inscritos, que se plantean bien sea para propuestas, proyectos en curso o proyectos finalizados.

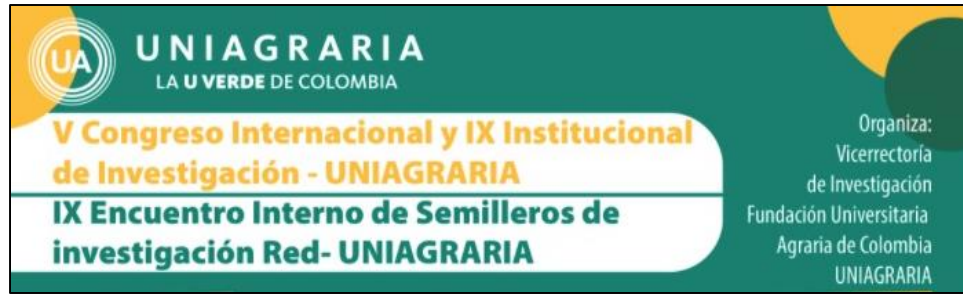


Figura74. V Congreso Internacional y IX Institucional de investigación- IX Encuentro de Semilleros.
Fuente: Propia

- Se participó en el evento **La Revista Semilleros RED14**, allí se realizó la retroalimentación referente a la dirección del proyecto hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en aplicación futuras de la propuesta de sensibilización.



Figura75. Revista de Semilleros RED14 Eliana Ochoa.
Fuente: Propia



Figura76. Revista de Semilleros REDI4 Karen Munar.
Fuente: Propia

- La integración de ingeniería mecatrónica y articulación con el proyecto en curso en donde se crea un dispositivo que permite darles un manejo diferente a los residuos orgánicos, facilitando su clasificación y su disposición final.



Figura75. Máquina procesadora de residuos orgánicos.
Fuente: Propia

13.4. Propuesta de manejo integral de residuos solidos



Figura76. Propuesta de manejo integral de residuos sólidos.

Fuente: Propia

Esta propuesta surge basada en estudios realizados anteriormente, ya que se identificó que no era aplicada la sensibilización, por el contrario, las estrategias de toma de conciencia eran plasmadas directamente en la comunidad, sin instruir por anticipado acerca de las ventajas y desventajas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios. Adicionalmente, se encontró que las campañas realizadas en las instituciones educativas no contaban con los recursos apropiados, ya que presentaban su información de manera escrita, en donde se planteaban temas asociados al código de colores y a la clasificación de residuos aprovechables y no aprovechables, sin embargo, esta información no se brindaba de manera llamativa y presentaba únicamente texto, dejando de lado recursos gráficos que permitieran el fácil entendimiento y llamaran la atención de la comunidad ; de igual forma se entregaban estos recursos como en el punto descrito anteriormente, sin sensibilización alguna.

Ahora bien, teniendo en cuenta la línea de proceso de la propuesta de manejo integral de residuos sólidos, se logra llegar hasta la implementación de estrategias de sensibilización, sin embargo, el alcance del proyecto se amplía hasta la aplicación de economía circular en los negocios locales de la vereda la fuente. Adicionalmente, gracias a la articulación con la institución educativa rural departamental la fuente, se logra mantener a lo largo del tiempo el desarrollo del proyecto mediante la transferencia de conocimiento, información y actividades entre los últimos grados, es decir, una herencia de los grados once a los grados decimo, permitiendo la continuidad de la apropiación de los diversos conceptos.

Finalmente, el proyecto articula la ingeniería industrial con la ingeniería ambiental en la continuidad de este, en donde más adelante se puedan medir indicadores referentes a la calidad del aire y suelo, la calidad de vida de las personas en temas de salud y bienestar y la disminución de residuos sólidos generados en la vereda la fuente.

12. CONCLUSIONES

- El trabajo mancomunado con la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente, a través del proyecto de extensión propuesto por la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, permitió que en actividades como la realización de recursos gráficos y audiovisuales se les brindara a los estudiantes, experiencia en la realización de los anteriormente mencionados logrando el apoyo para la presentación de estas herramientas de manera innovadora y aportando herramientas en su proceso académico.
- Gracias al trabajo sinérgico con los estudiantes de la vereda, se logró la apropiación de conceptos a través de la inserción y análisis de documentos tales como el PGIRS de Tocancipá, la CEPAL y la GTC 24, desarrollando habilidades que les permitieran manejar las estrategias de sensibilización con mayor propiedad.
- Mediante la realización y análisis de las encuestas se pudo determinar que el 24.6% de la comunidad afirma que no clasifica los residuos generados en su hogar, esto se puede ver reflejado a través del registro fotográfico en donde se ven diferentes tipos de residuos contenidos dentro de una misma bolsa.
- Por medio de las reuniones realizadas con los estudiantes se pudieron reforzar las actividades que se estaban realizando de manera articulada con el área de Ciencias Sociales, como la transformación de residuos sólidos para la creación de compostaje orgánico, brindando información acerca de los diferentes usos posconsumo de los productos de sus hogares.
- Se construyeron recursos como las infografías y los videos de manera paralela con los estudiantes, se evaluaron sus propuestas y a la luz de esto se brindó asesoramiento para la mejora en términos gráficos de lo que ya se había planteado anteriormente, permitiendo que gracias a los recursos y propuestas brindadas por los estudiantes se hiciera efectiva la divulgación de la información a 1200 estudiantes en espacios académicos como el evento de Entornos Educativos Rurales.

- Gracias a la articulación de las diferentes entidades como la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente y la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, con ayuda del compromiso, la apropiación, el sentido de pertenencia, el esfuerzo y la constante comunicación, se pudieron aplicar las estrategias propuestas por el grupo de trabajo de ambas instituciones, logrando divulgar la información inicialmente a los estudiantes como objetivo principal para la posterior difusión en los hogares de la vereda.
- En el análisis del indicador referente a las preguntas de la dinámica del Tingo Tango, el curso 903 con un valor de 37.5% muestra falencias en preguntas como el color que está asociado a los residuos aprovechables como el plástico, el vidrio, y el papel, por lo que estos datos dieron información importante relacionada con los puntos que deben ser fortalecidos a través de la sensibilización.
- Analizando las actividades desarrolladas a lo largo del proyecto, se encuentra que la propuesta que puede llegar a tener un impacto en la comunidad gracias al detalle de sus actividades y basada en la experiencia de participación de los estudiantes tanto en el desarrollo de las estrategias como en la implementación, se componen de 4 fases correspondientes a un diagnóstico inicial, la sensibilización, la generación e implementación de estrategias y la aplicación de economía circular, sin embargo, el alcance para este proyecto se da hasta la 3 fase.

13.RECOMENDACIONES

- La sensibilización antes de la implementación de un modelo es importante para la apropiación de conceptos más eficientes y eficaces, explicar el porqué de las cosas es una manera inicial de motivar a la población para gestionar de manera voluntaria.
- La aplicación de dinámicas llamativas es importante ya que permiten que se genere mayor interés de la comunidad, logrando así que los espacios de

divulgación de información se vuelvan más cómodos y efectivos a la hora de recepcionar todos los conceptos.

- Las herramientas Tics son un recurso eficiente para la divulgación de información y transferencia de datos, fueron importantes para la revisión de antecedentes, el apoyo en la información del diagnóstico actual, la interacción con los estudiantes y la comunidad y finalmente la aplicación de estrategias y permanencia de las mismas a largo plazo.
- Dar continuidad al proyecto por medio de la articulación con la Institución Educativa Departamental Rural La Fuente, logrando analizar e implementar la cuarta fase de la propuesta de manejo integral de residuos generados de este proyecto, que pretende implementar la económica circular luego de haber realizado la sensibilización y aplicación de estrategias a la comunidad, permitiendo disminuir la cantidad de residuos generados y aumentar el porcentaje de aprovechamiento de los mismos.

14. REFERENCIAS

- Barón Sánchez, A., Abuchaibe, Y., Montenegro Suarez, N., Salas, J., & Figueroa, M. (2020). *Proyecto para el fomento de la cultura del reciclaje en las familias del barrio el portal del Sembrador en la ciudad de Palmira (Valle) "Sembrando un planeta mejor"*. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/41414/jasalash.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giraldo, V. (2020). *Visualización de datos: lo que necesitas saber para presentar datos de manera sencilla y asimilable*. <https://rockcontent.com/es/blog/visualizacion-de-datos/>
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). *What is Sustainability? sustainability* : <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436/htm>
- ACNUR. (2019). *Comite Español*. https://eacnur.org/blog/principales-problemas-medioambientales-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/
- BasesConceptuales. (2007). *Gestion Integral de residuos o desechos peligrosos*. Direccion de desarrollo sectorial sostenible: https://www.corpamag.gov.co/archivos/tramites/RESPEL/Gestion_Integral_RESPEL_Bases_Conceptuales.pdf
- Baum, F., MacDougall, C., & Smith, D. (2006). *Participatory action research*. National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2566051/>
- Cabello Eras, J., Mendoza Fandiño, J., & Sagastume Gutiérrez, A. (2021). *Alternatives of municipal solid wastes to energy for sustainable development. The case of Barranquilla (Colombia)*. International Journal of Sustainable Engineering : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19397038.2021.1993378>
- CEPAL. (2019). *Encuesta A Municipios Sobre Gestión De Residuos Sólidos Domiciliarios* . <https://repositorio.cepal.org>
- Colmenares E, A. M. (30 de junio de 2012). Investigación-acción participativa: una metodología integrada del conocimiento y la acción. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4054232.pdf>
- Corredor, M. (2010). *El Sector Reciclaje en Bogotá y su región*. Oportunidades para los Negocios Inclusivos: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001096.pdf>
- Decreto/2981. (2013). *SIAC - Residuos*. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/residuos#:~:text=De%20acuerdo%20al%20Decreto%204741,sus%20propiedades%20no%20permiten%20usarlo>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2018* . https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_nacional_disposicion_final_2019.pdf

- Departamento Nacional de planeación. (2019). *Encuesta a municipios sobre gestión de residuos sólidos domiciliarios*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46988/4/S2100326_es.pdf
- Emvarias. (s.f.). *Grupo EPM*. <https://www.emvarias.com.co/home/informacion-de-interes/glosario-naranja#:~:text=Manejo%20integral%3A%20Es%20la%20adopci%C3%B3n,residuos%20o%20desechos%20peligrosos%2C%20individualmente>
- Estupiñan, M., & Vargas, C. (2012). *STRATEGIES FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION WITH SCHOOL BOYS AND GIRLS FROM THE RABANAL MOOR (BOYACÁ)*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742012000100002
- Fernandez de Castro, P. (2018). *El trabajo social comunitario como motor para una ciudadanía activa*. El diario.es: https://www.eldiario.es/castilla-la-mancha/palabras-clave/trabajo-social-comunitaria-ciudadania-activa_132_2132184.html
- Galvan Rico, L., & Reyes Gil, R. (2009). *Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la Contaminación ambiental*.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000400003
- GÉLVEZ PABÓN, M. (2017). *Propuesta para el manejo integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de Puerto Escondido, Córdoba, Colombia*. Universidad Militar Nueva Granada :
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17306>
- Gómez , M., Cherni , J., Sanches-Pereira, A., Vega, L., & Franceschi, F. (2022). *A combined approach to improve municipal solid waste management in upper-middle-income countries: the case of Sabana Centro, Colombia*. SpringerLink:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-022-02333-x>
- Grajales G., T. (2000). *Tipos de investigacion*. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Lozada , J. (2014). *Investigación Aplicada- Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Dialnet:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Manrique Gonzalez , C., Visbal Acevedo, D., Osuna Navarro , J., & Manjarrez Paba , G. (2010). *PLAN DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL EN EL BARRIO OMAIRA SÁNCHEZ, CARTAGENA DE INDIAS (COLOMBIA)* . <https://www.eumed.net/rev/delos/08/ganp.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Diagnostico Nacional de Salud Ambiental*.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- Ozanne, J., & Saatcioglu, B. (2008). *Participatory Action Research*. Journal of Consumer Research:
<https://academic.oup.com/jcr/article-abstract/35/3/423/1856219?redirectedFrom=fulltext#no-access-message>
- Perez , T. (2019). *5 países que más reciclan en el mundo*. <https://ccee.mx/blog/medio-ambiente/5-paises-que-mas-reciclan-en-el-mundo>

- PGIRS. (2020). *Plan de Gestion Integral de Residuos Solidos* . <https://esptocancipa.com/wp-content/uploads/2021/02/ACTUALIZACION-PGIRS-2020.pdf>
- Planeacion, D. N. (2019). *Encuesta a municipios sobre gestion de residuos solidos domiciliarios*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46988/4/S2100326_es.pdf
- PNUMA. (2013). *Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos*. https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/wm/UNEP_UNITAR_NWMS_Spanish.pdf
- Pon , J. (2019). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo*. Caso 4: RESIDUOS: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf
- Reisner, A., Liu , Y., Cheng , Z., & Wang, F. (2018). *Compliance with household solid waste management in rural villages in developing countries*. ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261832479X#!>
- Requena Serra, B. (2021). *MUESTREO DISCRECIONAL O POR JUICIO*. Universo Formulas .
- Rivas Arias, C. (s.f.). *PIENSA UN MINUTO ANTES DE ACTUAR: GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS*. MINAMBIENTE: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Rivera Diaz, A. (2003). *Formulación del plan técnico y económico para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Tocancipá* . Ciencia Unisalle: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2483&context=ing_ambiental_sanitaria
- Rodríguez Contreras, J. (2015). *Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios en Colombia: Mitos y Realidades*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7349/RodriguezContrerasJuana?sequence=1>
- Sostenible, M. d. (2012). *Diagnostico Nacional de Salud Ambiental*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Diagnostico%20de%20salud%20Ambiental%20compilado.pdf>
- Sturzenegger , G. (2014). *Volvamos a la fuente. ¿Sabes cuánta basura generas en un día?*: <https://blogs.iadb.org/agua/es/sabes-cuanta-basura-generas-en-un-dia/>
- Villamizar-Gallardo, R., Rivera-Alarcón, H., & Ortiz-Rodriguez, O. (2018). *EVALUATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE BY MEANS OF LIFE CYCLE ASSESSMENT: CASE STUDY IN THE SOUTH-WESTERN REGION OF THE DEPARTMENT OF NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA* . Environmental Engineering and Management Journal : http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro/pdfs/vol17/full/no3/12_498_Ortiz_13.pdf
- Villanueva Sarmiento, M. A., & Tinjaca Bermudez, C. A. (2015). *FORMULACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL PARA LA VEREDA “LA FUENTE” UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ*.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/3221/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Wahba, S. (2018). WHAT A WASTE 2.0. *The world bank*. <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>

Walter, M. (2009). *Participatory Action Research*.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31275193/Participatory-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651531266&Signature=TNf0T3JHZ7s1F~KBeKDz0YgzY2jYyWjtXHyOeffNc1lpYH~xCYxbyf341~zPfJlpKw6njNgr5QoRTySNUdKHTH1WVGM8~RvUSIZnE6rHlca0gLUxhM0PxAHYTHwqf7cLADWUJ-NrP4koxK>