

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS AMBIENTALES A TRAVÉS DEL  
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS CON LOS ESTUDIANTES  
DEL GRADO 8° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA, DEL  
MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA**



**EDUAR RODRIGO PASAJE NAVARRO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTA Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
POPAYÁN – CAUCA, COLOMBIA**

**2022**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS AMBIENTALES A TRAVÉS DEL  
MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS CON LOS ESTUDIANTES  
DEL GRADO 8° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTA ROSA, DEL  
MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA**

**EDUAR RODRIGO PASAJE NAVARRO**

**TRABAJO DE  
PRÁCTICA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA**

**ASESORA**

**LUZ ADRIANA RENGIFO GALLEGO**

**DOCTORA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTA Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
POPAYÁN – CAUCA, COLOMBIA**

**2022**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Directora: \_\_\_\_\_

Doctora: Luz Adriana Rengifo Gallego

Jurado: \_\_\_\_\_

Mg. Diego Alexander Rivera Gómez

Jurado: \_\_\_\_\_

Mg. Yoner Fernando Campo Erazo

Fecha de sustentación: 14 de febrero de 2022

## **DEDICATORIAS**

Primeramente a DIOS por darme fuerza de voluntad, la sabiduría y la vida para afrontar cada adversidad que hubo al comienzo y al final de mi carrera.

Este triunfo también se lo dedico inmensamente a mi padre Rodrigo Pasaje Medina que con su gran esfuerzo me dio la oportunidad de estudiar mi carrera profesional.

A mi madre Luz Mary Navarro Delgado que con su amor, escucha y apoyo, dedico estos largos años para que este sueño se haya hecho realidad.

Le dedico este gran logro a mi hijo Jhoan Alexis Pasaje Campo por su paciencia y comprensión, es el motor de mi vida y quien me dio fuerzas en mis declives.

A mi esposa Yeny Amanda Bedón Campo porque me ha enseñado a luchar y pelear por mis sueños de la manera más amorosa y ese amor me llevo a culminar mi carrera significativamente, gracias amor.

Y a todas aquellas personitas que confiaron en mí y me apoyaron emocional, académica y afectivamente al inicio de mi carrera y al final.

## **AGRADECIMIENTOS**

Manifiesto mi gratitud a todos los maestros y maestras con quienes tuve la oportunidad de aprender durante todos estos años, su aprendizaje fue significativo para mí, toda su nobleza y sus enseñanzas estarán presente durante cada paso en mi vida profesional y personal. Les agradezco a todos mis compañeros y compañeras con quienes tuve la oportunidad de sonreír y compartir experiencias inolvidables, le doy infinitas gracias a mi amiga Shiomara por su confianza y amistad bondadosa e incondicional. Muy agradecido a mi asesora Luz Adriana por ayudarme a culminar este ciclo tan importante en mi carrera, aportando su conocimiento y experiencia.

Mis agradecimientos a la Institución Educativa Santa Rosa por abrir sus puertas para acoger la intención de este proyecto de PPI, a la rectora por su interés, a la profesora del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Yanlika Aurora Vidal por su confianza y apoyo con los estudiantes y gracias a los estudiantes del grado octavo (8°) por su empeño, tiempo y esfuerzo por aprender cosas nuevas para su aprendizaje y vida persona, ya que sin ustedes no hubiera sido posible darle pie al proyecto.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

1. Justificación.....	8
2. Antecedentes de investigación.....	11
3. Descripción del problema.....	18
4. Pregunta problema.....	21
5. Propósitos.....	21
5.1. Propósito general.....	21
5.2. Propósitos específicos.....	21
6. Caracterización de la población.....	22
6.1. Aspectos políticos.....	22
6.2. Reseña histórica de la Institución Educativa Santa Rosa.....	24
6.3. Datos propios de la Institución.....	25
6.4. Datos propios de la población escogida para el desarrollo del proyecto.....	28
7. Referentes teóricos.....	30
7.1. Competencias ambientales.....	30
7.1.1. <i>Historia de la evolución epistemológica de competencia</i> .....	32
7.1.2. <i>¿Qué son los estándares básicos de competencia?</i> .....	35
7.1.3. <i>Conceptualización teórica de la Educación Ambiental</i> .....	35
7.2. Residuos Sólidos.....	37

7.2.1. <i>Conceptualización de los residuos</i> .....	38
7.2.2. <i>Conceptualización de los residuos Sólidos</i> .....	39
7.2.3. <i>Clasificación de los Residuos sólidos</i> .....	40
7.3. <i>Conceptualización del manejo de residuos sólidos orgánicos</i> .....	40
8. Diseño metodológico.....	43
9. Resultados y análisis.....	46
10. Conclusiones. ....	77
11. Recomendaciones.....	79
12. Bibliografía.....	80
ANEXOS .....	83

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, la educación actual demanda resaltar el desarrollo de competencias básicas y específicas para que la ciudadanía tenga una formación capaz de transformar la vida personal, social y del entorno donde se desarrollan sus actividades diarias. Una sociedad eficientemente visualizada en crear, investigar y adoptar tecnología, supone, ante todo, la apropiación del conocimiento científico necesario para alcanzar los propósitos de la misma.

Por lo tanto, para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, la enseñanza de las Ciencias Naturales se concibe como una práctica que conlleva al desarrollo de diferentes procesos, entre ellos los cognitivos en la población estudiantil de los planteles educativos. Este proceso, se finaliza a tener en cuenta el desarrollo de las competencias científicas específicas que proporcionen un acercamiento a la ciencia como pilar fundamental para transformar el entorno y proporcionar soluciones a problemáticas del entorno.

De modo que, para romper con el modelo actual del aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en estudiantes del grado octavo y optimizar el desarrollo de competencias ambientales en esta área, se pretende que la Práctica Pedagógica Investigativa sea orientada a desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa del Municipio de Popayán-Cauca. Entendiendo a la educación ambiental como un proceso destinado a la formación de una ciudadanía que forme valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y su medio ambiente, por ende el manejo de



residuos sólidos generados en el plantel educativo será visto como el instrumento por el cual se ejecute los propósitos específicos del proyecto.

En consecuencia, se ha optado por un estudio de carácter cualitativo de tipo micro-etnográfico, porque permite referenciar unas series de habilidades, aptitudes, conceptos y conocimientos con los que cuenta el alumno y en la misma secuencia el estudiantado tenga un aprendizaje significativo, teniendo como estructura el desarrollo de tres fases, desarrolladas en primera instancia, por el diagnóstico de las competencias ambientales en los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa; en segunda medida se plantea, diseñar actividades didácticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos para el desarrollo de competencias ambientales, procurando que el aprendizaje sea motivacional para cada estudiante; y como última fase, pasar a evaluar las competencias ambientales desarrolladas en las actividades didácticas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

Finalizando las actividades anteriores, arrojarán una serie de resultados que permitirán determinar si los estudiantes del grado octavo desarrollaron competencias ambientales a través del manejo de residuos sólidos orgánicos.

## **1. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de competencias ambientales promueve a que la Educación Ambiental fomente un “proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente”. (de los Ángeles Chavero, 2018:3).

El propósito general del proyecto de la Práctica Pedagógica Investigativa es desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8º de la Institución Educativa Santa Rosa, del Municipio de Popayán-Cauca, pretendiendo esencialmente desarrollar las competencias ambientales de síntesis y análisis, y reflexionar acerca del manejo de los residuos sólidos que contaminan tanto visual como ambientalmente el espacio de la Institución Educativa. Realizar este proyecto, aporta al contexto de la Institución Educativa un proceso de revisión curricular y didáctica de las prácticas tradicionales de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en el aula de clase a partir del manejo de los residuos sólidos orgánicos generados en la institución, la intención es revelar una nueva mirada desde acciones innovadoras y participativas, que conlleven a la reflexión sobre la enseñanza y el cuidado del ambiente, propiciando la alfabetización científica del estudiantado, entendida como el acercamiento al conocimiento científico en relación con su entorno para el desarrollo de competencias ambientales.

Hablar de competencias ambientales fomenta a la capacidad real del individuo para dominar el conjunto de tareas que configuran una función en concreto, los cambios tecnológicos y organizativos, posibilitando al individuo capacidad para desarrollar situaciones que en la sociedad del conocimiento del siglo XXI señala desafíos relacionados con el saber científico, ya que la sociedad y la tecnología evolucionan apresuradamente. Y así se focaliza esencialmente en desarrollar el pensamiento crítico y en general las competencias en el área de Ciencias Naturales y Educación ambiental.

También, las instituciones educativas deben ser garantes de estimular competencias ambientales a sus estudiantes, por eso, el manejo de los residuos sólidos, será la forma mediadora de acercar al estudiante a uno de los grandes problemas ambientales y de visualización inmersas en las Instituciones Educativas que frecuentemente crece por el aumento de una población que no tiene el buen hábito de consumir responsablemente y separar los desechos en los recipientes correspondientes al producto. De modo que los colegios de Colombia no deben ser indiferentes al problema ambiental que se vive en la actualidad; García & Mejía (2016) argumentan que en las instituciones educativas, parece importante destacar que el colegio debe ser capaz de reasumir dicho reto dando respuestas concretas a esa realidad que se vive. Esto significa que desde las instituciones educativas podemos aportar a la sociedad una nueva alternativa de escuela. De modo que durante estos espacios los estudiantes participantes fortalecerán el manejo de los residuos sólidos orgánicos en la rutina diaria y escolar sensibilizándose y aportando al cuidado del medio ambiente.

En términos finales, el interés fundamental del proyecto, es que los estudiantes desarrollen las competencias ambientales, capacidad de análisis y de síntesis mediante

actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos. El proyecto sirve como referente para otros que deseen trabajar competencias ambientales de conformidad para iniciar al cuidado ambiental.

## **2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

En el desarrollo de este proyecto se tomaron como referentes algunos antecedentes enfocados con las Competencias Científicas y el Manejo de Residuos Sólidos, esto con el propósito de poder fundamentar el proyecto y tomar las ideas que nos ayuden en su desarrollo.

Borja & Vargas (2015), en el artículo de reflexión “Competencias Científicas que propician docentes de Ciencias Naturales”, plantean como propósito determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los estudiantes de noveno grado y mostrar las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes de ciencias naturales, para propiciar las competencias científicas en el aula, permitiendo así, retroalimentar el acto educativo para lograr un proceso de formación integral. Este estudio privilegió metodológicamente el enfoque de investigación cualitativo-interpretativo, y así identificar las competencias de referencias en el mejoramiento del proceso enseñanza – aprendizaje de los 21 estudiantes participantes del grado noveno.

En la investigación, las fases no tiene un principio ni final claro ni delimitado, sin embargo, el proceso fue de carácter continuo, es decir, superpone una fase con la otra dándole forma a responder las cuestiones planteadas en el estudio. Para la recolección de los datos las técnicas empleadas fueron: análisis de documentos, entrevista semiestructurada, cuestionario diagnóstico y observación.

Al final del proceso, llegaron a la conclusión que el dominio conceptual sobre competencias que tienen los educadores partícipes en la investigación es poco, más empírico que de formación profesional. Se evidencia en la praxis pedagógica el deseo de desarrollar competencias científicas en sus estudiantes, pero no tienen claridad sobre las

mismas en el sentido que no las llaman con propiedad. El estudio determinó que las competencias científicas que propician los docentes de Ciencias Naturales de la Institución Educativa pública son: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. Sin embargo, los dos docentes estudiados, siguen empleando métodos tradicionales ajustados al desarrollo de logros, limitando por completo un desarrollo mejor de niveles en competencias científicas.

Dicho artículo constituye un gran aporte en cuanto a la importancia de reconocer las competencias científicas relevantes que la investigación presenta y también da cuenta de la carencia de los docentes para interpretar las competencias adecuadas al concepto que desean enseñar a los estudiantes.

Valencia López (2017), en su tesis para la Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de Colombia en Manizales, de título “Desarrollo de competencias científicas (Analizar problemas y formulación de hipótesis), en estudiantes de grado 5° de básica primaria, mediante prácticas de laboratorio enmarcadas en los estándares básicos de competencia de ciencias naturales (entorno físico)”. Se enfocan en las competencias seleccionadas porque estas son esenciales para desarrollar el pensamiento científico, y en general las competencias en el área de Ciencias Naturales y se asemeja a una sociedad donde se visibiliza la necesidad de crear, investigar y adoptar tecnología, lo que supone, ante todo, la apropiación del conocimiento científico necesario para alcanzar los propósitos de la investigación.

Metodológicamente es de carácter cuantitativo debido a su objetivo principal señalado en el título de la investigación y se llevó a cabo 3 aplicaciones de un manual índe

laboratorio como estrategia, el cual fue estructurado así: - Prácticas de laboratorio reales y virtuales enmarcadas en el entorno Físico de los estándares Básicos de Competencia en el área de Ciencias Naturales. - Apoyo a conceptualización con actividades prácticas y videos. - Desarrollo de situaciones problema y planteamiento de hipótesis de acuerdo al estándar planteado.

A modo de recomendación de la investigación ya finalizada es de suma importancia realizar un buen proceso de conocimiento de los elementos del laboratorio real, es esencial para que las prácticas de laboratorio se puedan desarrollar con éxito, además de no usar elementos peligrosos que tengan que manipular los estudiantes. Por otro lado, el hecho de conocer la funcionalidad de las simulaciones virtuales ayuda a que el objetivo y la intencionalidad pedagógica no se desvíen del objetivo.

Esta investigación establece como aporte al proyecto de Práctica Pedagógica Investigativa (PPI), que es válido tener en cuenta la idea de desarrollar laboratorios desde la básica primaria, usando el laboratorio cotidiano y anexándole el desarrollo de laboratorios virtuales que permitan al estudiante ver diferentes facetas en el proceso de aprendizaje de un concepto de Ciencias Naturales y su desarrollo de Competencias Científicas.

Villa (2014), en el artículo “Las Competencias Científicas en la Formación de Ciudadanía: una estrategia para el desarrollo sustentable”, se plantean la pregunta ¿cómo puede la educación cambiar el mundo, cuando los conocimientos actuales no contienen las soluciones a los problemas ambientales, sociales y económicos contemporáneos?

Metodológicamente se lleva a cabo 4 fases de investigación pertinentes a los objetivos, las

cuales son: fase 1; incorporar el currículo de ciencias naturales, objetivos y actividades que favorezcan al desarrollo de una educación sostenible, fase 2; implementar acciones específicas para el desarrollo de la educación sostenible dirigida a los estudiantes. -Evaluar la efectividad de las acciones implementadas, fase 3; involucrar a los padres de familia en el desarrollo de las actividades dirigidas al desarrollo de la educación sostenible. –Evaluar la efectividad de las acciones implementadas, y la fase 4; retroalimentar el proceso a partir de nuevas acciones.

Como conclusión, la construcción de ciudadanía a partir del desarrollo de competencias científicas, es posible; cuando llevamos a los educandos a situaciones reales, propias de su contexto, en las que el conocimiento científico, les permite determinar alternativas de solución e intervenir política y socialmente para transformar las condiciones de su entorno.

El aporte que resalta esta investigación al proyecto de PPI es la certificación de los diferentes modelos de enseñanza - aprendizaje implementados en los últimos años, buscando desarrollar alternativas encaminadas a la apropiación de conceptos, la resolución de problemas y la conexión de dichas ciencias con los diferentes ámbitos sociales de los educandos; haciendo de esta, una herramienta esencial en el reconocimiento y la apropiación del medio ambiente, que le permita al individuo actuar en contexto y ser agente transformador del mismo, a partir del desarrollo de competencias científicas, que diariamente deben ser generadas y fortalecidas en el aula de clase, asumiendo de esta manera una de las tareas fundamentales de la educación; la construcción de ciudadanía para el desarrollo sostenible.



Para fundamentar el proyecto en el segundo tema de interés, el cual es el Manejo de Residuos Sólidos, se consultó el trabajo de fin de carrera previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental realizado por Vermot, (2010) con su tesis “Modelo para el Manejo de los Residuos Sólidos generados por el recinto Chiriboga y sus alrededores,” Ecuador. El objetivo general de este estudio, fue elaborar un modelo de gestión de residuos sólido para el recinto de Chiriboga y sus alrededores, que pueda posteriormente ser replicado en comunidades rurales de características parecidas. En secuencia, se plantea una metodología ejecutando tareas como la recolección de información, un detallado desarrollo de encuestas, recopilar un muestreo tanto de la zona como de los residuos, analizar la determinación de la producción de residuos per cápita, determinar la densidad de los residuos sólidos y estudiar la determinación de la composición física de los residuos sólidos.

En resumen, el procedimiento para la implementación del Modelo del Manejo de Residuos Sólidos, debe constar de los siguientes pasos: 1. Talleres para fomentar la unión de los habitantes. 2. Establecer un Comité del Manejo de Residuos. 3. Educación ambiental. 4. Programas de compostaje y de separación y reciclaje. 5. Establecer la microempresa para el compostaje comunitario o para la crianza de cerdos. 6. Construcción de Fosas sanitarias.

El propósito fundamental del modelo no solamente busca encontrar la manera para que los habitantes de cualquier región que presente los problemas de residuos sólidos puedan manejarlo sin quemarlos, ni arrojarlos.

Como aporte al proyecto de PPI, son los resultados estadísticos que el modelo para el manejo de residuos sólidos ofrece esta investigación, es una guía metodológica e instruccional que sirva para las fases de este proyecto, también comparto lo afirmado por

Vermont que para un exitoso manejo de residuos sólidos en una comunidad, depende principalmente de la adaptación de prácticas y hábitos sanitarios positivos por parte de la población.

Por otro lado los autores García & Mejía (2016) en su Tesis de grado para optar por el título de Administradores ambientales, de tema “Estrategias Educativo-Ambientales para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas. Caso de estudio Colegio María Dolorosa Municipio de Pereira.” Estos investigadores se detienen a procesar la evidente crisis ambiental por la que atraviesa la sociedad colombiana, la cual también se refleja en la educación y por ende, las instituciones educativas; parece importante destacar que el colegio debe ser capaz de reasumir dicho reto dando respuestas concretas a esa realidad que se vive.

Esto significa que desde las instituciones educativas podemos aportar a la sociedad una nueva alternativa de escuela. Por eso el objetivo general es formular estrategias educativo-ambientales para el manejo integral de residuos sólidos en establecimientos educativos, en este caso en el Colegio María Dolorosa Municipio de Pereira, pero con ambiciones externas que pueda este proyecto servir como ejemplo para ejecutar estrategias en otros del país. Metodológicamente en el proyecto se empleó la Investigación Proyectiva, la cual es definida como la formulación de una propuesta/modelo como mecanismo de mejoramiento a un problema o necesidad de tipo práctico. El trabajo revisado como antecedente muestra eficientes conclusiones a favor, afirmando que se pudo evidenciar con el pesaje y clasificación de los residuos que los que más se generan dentro de la institución educativa

son el papel, plástico y cartón, los cuales se pueden dar un mejor aprovechamiento pensándose en una fuente económica para el colegio. Desde otro punto de evaluación y en el marco de las estrategias educativo ambientales se logró cambiar el paradigma de residuo como desecho, por el residuo como recurso, también que la mejora de la gestión ambiental en la institución María Dolorosa es posible con el esfuerzo y la dedicación de toda la comunidad educativa, comprometiendo a todas las instancias de institución en el fortalecimiento de su gestión ambiental.

Aportando entonces al proyecto un modelo práctico de cómo hacer posible el cambio conceptual de desecho a residuo y que estos pueden ser aprovechados tanto institucionalmente como en casa de cada estudiante, ya que hoy en día reciclar es rentable para las familias que deseen un ingreso económico desde sus casas y que esto aporta al cuidado del medio ambiente. Estos investigadores ofrecen también la forma metodológica e instrumental de recolectar y separar los residuos y como plantear las tablas y graficas de resultados.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El conocimiento del ambiente, el aprendizaje, su lenguaje y relación con el medio, contrasta una preocupación social en las aulas, en cuanto a la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental, pues es una tendencia curricular que día por día se centran en la formación y evaluación de competencias. Ahora bien, Villa (2014) menciona que algunos docentes limitan la enseñanza y aprendizaje en un saber netamente disciplinar, es decir solo de los contenidos, notándose así una enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental que no satisface la relación con los ámbitos de la vida social y productiva de la sociedad, pues el estudiante se ancla en el saber netamente cognitivo y no desarrolla con compromiso en el aula de clases la comprensión de los procesos de la realidad, alejándose de la construcción de teorías científicas y del mundo natural controlado por sus fenómenos.

Por lo tanto, otra dificultad de la escuela para la enseñanza por competencias según Chona et al., (2006, citado en Borja & Vargas, 2015:3), lo que se evidencia en la planeación curricular, es el privilegio de la información y no el desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes. Así mismo, en concordancia con lo anterior, Mellado, (2003, citado en Borja & Vargas, 2015:3), afirma que el docente no privilegia los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades, sino que hace énfasis en los contenidos disciplinares, por lo cual sus prácticas pedagógicas se reducen a la memoria.

Con esta afirmación del autor, concierne mencionar que las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental enfatizadas en la enseñanza tradicional, no fomentan a que el estudiantado desarrolle competencias ambientales y que las competencias de capacidad de

síntesis y análisis no sean fortalecidas en armonía al conocimiento disciplinar que el docente está enseñando.

De modo que, dada la problemática del poco desarrollo de las competencias ambientales presente en la Educación Ambiental, se hace cada vez más necesario proponer diferentes estrategias didácticas con base en una educación contextualizada, para relacionar las experiencias de la vida cotidiana con las temáticas propias de los currículos, con el fin de facilitar dicho proceso.

Por eso, el desarrollo del pensamiento ambiental ante la crisis socioambiental mundial es una premisa que muchos actores educativos están en el deber de acercar al estudiantado, para tal fin, Mora Penagos, (2015), menciona que se requieren unos aprendizajes más activos y flexibles, articulados a una enseñanza basada en problemas, que requieren interdisciplinariedad y diálogo de saberes con distintos actores sociales.

Por otra parte, la problemática ambiental vigente en las escuelas, hace referencia con el inadecuado manejo de los residuos sólidos, al respecto Vermot (2010), manifiesta que el inadecuado manejo de los residuos sólidos contribuye a la contaminación de los suelos y las aguas, al deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos y afecta la salud pública por la proliferación de vectores transmisores de enfermedades. Esto se evidencia en la Institución Educativa Santa Rosa del Municipio de Popayán – Cauca, ya que no hay suficientes canecas donde depositar los residuos sólidos que se generen dentro del aula y fuera de ella, y así, los residuos arrojados en cualquier espacio de la escuela y sin ningún tipo de control, contaminan el ambiente de la Institución Educativa.

En suma, De la Morena et al. (2003 citado en Vermot 2010:15), ha señalado que “otro problema son los vertederos incontrolados que contaminan el suelo y los cuerpos de agua” caso que existe dentro del plantel educativo, porque en la zona verde de éste, está el vertedero de algunos de los residuos que contamina un ojo de agua que nace en la parte inferior de este pozo. Señala este autor que los materiales orgánicos en los residuos, favorecen la aparición de grandes cantidades de roedores e insectos que pueden transmitir enfermedades y originar graves problemas epidemiológicos; esto perjudicará directamente a los estudiantes y población que la visite.

En vista de las problemáticas ya señaladas y a partir de las condiciones presentes en el plantel educativo, en este proyecto se formula la pregunta de investigación ¿Cómo desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa del Municipio de Popayán-Cauca?

#### **4. PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cómo desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa, del Municipio de Popayán-Cauca?

#### **5. PROPÓSITOS**

##### **5.1. Propósito General**

Desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa, del Municipio de Popayán-Cauca.

##### **5.2. Propósitos Específicos**

1. Realizar un diagnóstico de las competencias ambientales en los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa.
2. Diseñar actividades didácticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos para el desarrollo de competencias científicas ambientales.
3. Evaluar las competencias ambientales desarrolladas en las actividades didácticas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

#### **6. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN**

Para el desarrollo del proyecto de investigación en la Institución Educativa Santa Rosa se manejó la siguiente secuencia de caracterización del contexto.

### **6.1. Aspectos políticos**

Colombia es un país del continente suramericano conformado por 32 departamentos y el distrito capital es Bogotá, Cauca es uno de los departamentos, se encuentra localizado al suroccidente del país, limitando al sur con el departamento de Nariño y Putumayo, al oriente con el Huila, al norte con el departamento del Valle del Cauca y Tolima, y al occidente limita con el Océano Pacífico, ([www.cauca.gov.co](http://www.cauca.gov.co), (PDF), 2022). La extensión del departamento del Cauca es de 29.308 Km<sup>2</sup>, el cual se encuentra entre la cordillera occidental y central, y su capital es Popayán que tiene una extensión territorial de 512 Km<sup>2</sup>, su altitud media es de 1.760 msnm, la precipitación media anual es de 1.941mm y su temperatura promedio es de 14° a 19° C., la división política de Popayán está compuesta por: 9 comunas, 295 barrios, 5 municipios del área metropolitana, 23 corregimientos y 79 veredas. ([www.cauca.gov.co](http://www.cauca.gov.co), (PDF), 2022).

Según lo anterior, y como lo argumenta en el documento del PEI (2007), la Institución Educativa Santa Rosa está ubicada en el corregimiento Santa Rosa de zona rural y vereda con el mismo nombre; a una distancia aproximada de 45 minutos de la zona urbana de la ciudad de Popayán al noroeste de está.

El diagnóstico realizado en el entorno de la Institución Educativa permitió un análisis específico de aspectos como lo social, lo económico, lo cultural, lo educativo de la población y el aspecto ambiental que asume la población. Entonces, socialmente la población se determina como una población migratoria a la ciudad de Popayán o a otras



ciudades, pues sin fórmulas de empleos rurales, tanto la población joven como mayor se desplaza en pequeños núcleos familiares en búsqueda de prosperidad en las ciudades.

Siguiendo por el aspecto económico, la población de la vereda Santa Rosa económicamente se sostiene con el trabajo de la agricultura, la ganadería y la porcicultura, es minoritaria la cantidad de personas que se sostiene con negocios propios como la tienda en casa y venta de abarrotos, y también misceláneas y papelerías.

La parte cultural se caracteriza por seguir las tradiciones católicas propias de Popayán y festejos patronales. El aspecto educativo de la población se logra analizar que en su mayoría cuentan sólo con la educación primaria o básica, pues el plantel educativo es relativamente nuevo según la historia verificada en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Institución Educativa sacando en el 2007 la primer corte de bachilleres académicos, por situaciones económicas que se presentan en la actualidad para el sector rural, la deserción educativa aumenta en esta población de Santa Rosa.

En cuanto a lo ambiental, se considera fuertemente la contaminación a la capa terrestre y a los pequeños afluentes de agua natural que nacen en la vereda y que surten al Río Mota, pues los residuos sólidos son los contaminantes principales seguidos de los fertilizantes industriales que son utilizados para sus actividades agrícolas.

## **6.2. Reseña histórica de la Institución Educativa Santa Rosa<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Tomado desde el Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa “Santa Rosa” Popayán DANE 219001000774 – NIT. 817001767-9. Resolución N° 02039 del 5 de octubre de 2007 Alcaldía de Popayán. Email: iesantarosarural@gmail.com

La Escuela rural de Santa Rosa, Popayán, fue creada por la Ordenanza No. 46 de junio 15 de 1.939. En el año de 1.996, se elaboró como un plantel anexo al INEM y se inicia la ampliación hacia la educación básica secundaria.

En el año 2.000, se independiza al Centro de Educación Básica Santa Rosa y se gradúa la primera promoción de 18 Bachilleres Básicos. Del año 2.004 data la más reciente Resolución de aprobación de la actual Institución Educativa Santa Rosa.

En el 2.006 se abre el grado décimo de educación media. En el año 2007 la Institución tendrá la primera promoción de Bachilleres, ampliando la cobertura hasta el grado once de educación media.

Los relatos de los habitantes mayores de la comunidad (Leopoldo Campo) cuentan que: la primera escuela se construyó en 1.926, de barro y paja, cerca de la finca Santa Lucía, en la Tetilla, donde funcionó por aproximadamente 13 años. En 1.945 la Escuela se trasladó al sitio donde hoy se encuentra.

En 1.983 la construcción fue destruida totalmente por el terremoto, por lo cual fue necesario trabajar en carpas por el resto del año lectivo. En la reconstrucción hubo aportes del Municipio, el ICCE, la Federación Nacional de Cafeteros, los trabajadores del CIAT y permanentemente de la comunidad. En muchas ocasiones ha sido necesario orientar clases en el salón comunal, la casa cural y en casas particulares, debido a la falta de infraestructura; problema grave que en la actualidad poco a poco se ha ido solucionando.

### **6.3.Datos propios de la Institución**

La Institución Educativa Santa Rosa es de modalidad académica, atiende en la jornada de la mañana, cuenta con una planta física totalmente en estructura maciza. El plantel directivo está conformado por la rectora Esp. Yaneth Patricia Silva Ch. y la secretaria Claudia Concha, hay 15 docentes y 268 estudiantes. Es de resaltar que el plantel educativo cuenta con una zona verde donde nace un ojo de agua, afluente del Río Mota. La Institución expone desde el PEI, (2007) que se fundamenta en una filosofía del conocimiento enmarcada en valores que orientan una formación integral de los estudiantes que conlleven a la construcción de criterios y conceptos propios, experiencias, proyecciones y habilidades que hacen del estudiante un ser consciente de sí mismo, seguro, autónomo, con aspiraciones y con un proyecto de vida cimentado en valores; reconociendo sus vivencias, raíces culturales e identidad, para aportar a su calidad de vida y a la sociedad. Para lograr lo anterior, tiene en cuenta los referentes legales de la educación en Colombia, para formular su Proyecto Educativo Institucional, sustentándose en teorías pedagógicas sociales, apostándole al desarrollo interdisciplinar y transversal. De modo que la Institución Educativa cuenta con un extenso y bien planteado PEI que da forma a una línea de enseñanza y aprendizaje que pretenden guiar al estudiantado. El PEI de la Institución Educativa Santa Rosa es el resultado de un trabajo realizado por sus docentes involucrando a toda la comunidad educativa, en el que se expresa la situación, las fortalezas, las necesidades, las expectativas y las propuestas pedagógicas, a través de los principios y fines del establecimiento, las estrategias formativas, los recursos disponibles, el reglamento de docentes y estudiantes fundamentados en la Constitución Política de Colombia, la Ley 115 General de Educación, el decreto 1860 en su artículo 14 y la guía No. 34 para el mejoramiento institucional publicada por el MEN. Así mismo, el PEI muestra los fundamentos legales por los que se acoge la I.E. Las bases legales del presente PEI,

específicamente del funcionamiento de la Institución Educativa Santa Rosa, responden a la normatividad que existe en el país. Apoyados en la ley 115 de 1994, articulado a los Estándares Básicos de Competencias y a la continuidad de los mismos, bajo los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Artículo 5° (Fines de la educación), numerales 5°, 7°, 9°, 11° y 13°. (Ley General de Educación 115/ 94).

El 5to punto del Proyecto Educativo Institucional expone sus objetivos de la siguiente manera: En Santa Rosa como Institución Educativa que atiende la diversidad, con capacidades y talentos excepcionales, busca comprender las formas o mecanismos mediante los cuales se implementa la formación integral de estudiantes con miras a su desempeño en la comunidad y luego en el sector productivo por eso, dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley General de Educación se propone cumplir con los siguientes objetivos:

- Con relación a la diversidad: potenciar el conocimiento y respeto a todas las personas y culturas, aceptando, y valorando sus diferencias para lograr una educación por la paz y la convivencia.
- Con relación a los Valores: fomentar y desarrollar un ambiente de convivencia que sea positiva y se apoye en valores como la honestidad, la responsabilidad y el respeto a sí mismo, a los demás y al entorno.
- Con relación a los Hábitos: desarrollar hábitos de responsabilidad que potencien: el autocontrol, el estudio, el orden, la puntualidad, la colaboración y la democracia.
- Con relación al Contenido Pedagógico: desarrollar en el (la) estudiante la capacidad reflexiva que le permita construir sus propios conocimientos y comprender los avances científicos y tecnológicos. Potenciar en el (la) estudiante el desarrollo de

aptitudes, destrezas y habilidades que le permitan ser gestor social en actividades físicas, deportivas y recreativas. Fomentar el hábito de la lectura como disfrute y como medio para adquirir información y formación.

Fuera de lo dispuesto en estos 4 aspectos, la Institución Educativa Santa Rosa tendrá los siguientes objetivos señalados en el artículo 13 de la Ley General de Educación, como objetivo primordial en todos y cada uno de los niveles educativos del desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas encaminadas a coadyuvar a:

1. Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos, deberes y prohibiciones.
2. Proporcionar una sólida formación ética y moral y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos.
3. Fomentar en la Institución Educativa, prácticas democráticas para la introyección de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad.
4. Desarrollar una sana identidad sexual que promueva el conocimiento de sí mismo y la autoestima, dentro del respeto por la equidad de los sexos, la afectividad, el respeto mutuo y prepararse para una vida familiar armónica y responsable.
5. Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional.
6. Desarrollar acciones de orientación escolar, vocacional, profesional, artes y oficios.
7. Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo.

8. Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos.
9. Fomentar el respeto por las personas en situación de discapacidad.

La información anterior es tomada desde el Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa Santa Rosa (2007).

#### **6.4. Datos propios de la población escogida para el desarrollo del proyecto.**

Son estudiantes del grado octavo los escogidos para desarrollar el proyecto de investigación; en el aula de clases; hay 21 estudiantes distribuidos en 7 mujeres y 14 hombres de edades entre los 12 y 14 años de edad, provenientes de la vereda La Tetilla, del mismo corregimiento de Santa Rosa, y una sola estudiante de la ciudad de Popayán y una extranjera de Venezuela.

La gran parte de estudiantes, al ser provenientes de zona rural, después de sus deberes escolares, ayudan a sus familiares con los deberes de la agricultura de sus casas fincas. Estos estudiantes conocen previamente que la naturaleza y el medio ambiente son sensibles a fenómenos antrópicos, pero se están creciendo desde la visión consumidora y devastadora de algunos padres de familia y no tienen como hábito positivo el cuidado de su entorno natural. Por ende, en ocasiones, las clases de Ciencias Naturales o Educación Ambiental, aunque los docentes se esfuercen por cambiar la metodología de enseñar las ciencias, en las calificaciones se ve reflejado el desinterés o desentendimiento de algunos temas fundamentales para cambiar la problemática ambiental que el planeta vive.

Sin embargo, los estudiantes están dispuestos a retomar y profundizar en conceptos que este proyecto les brindará, para que de forma no tradicional el estudiantado mejore su comportamiento hacia el medio ambiente y aporte al cuidado del mismo.

## **7. REFERENTES TEÓRICOS**

Para el desarrollo del proyecto investigativo y el propósito general se hizo necesario profundizar en una serie de conceptos, permitiendo la conceptualización, la interpretación y comprensión de los eventos, respuestas, razonamientos y acciones de los estudiantes en las diferentes sesiones planeadas para tal fin.

En este trabajo los conceptos centrales que se conceptualizaron son: competencias ambientales, residuos sólidos y residuos sólidos orgánicos.

### **7.1. Competencias ambientales.**

Es importante reconocer las bases del conocimiento espontáneo de los estudiantes y así plantear como podrían alcanzar un pensamiento reflexivo fomentado a la educación ambiental, a través de competencias. De modo que para Arenas et al., (2016), el término competencia es indeterminado y polisémico, correspondiente a las variadas interpretaciones y significados establecidos debido a su nacimiento en el mundo laboral cuya concepción se ligó a la competitividad del sector productivo y fue trasladado a las diferentes disciplinas como psicología, pedagogía, lingüística, entre otros. Lo anterior, convida al profesor a interpretar el escenario del estudiantado y fomentar la competencia ordenada de sus habilidades conceptuales.

En esta Práctica Pedagógica Investigativa el concepto de competencia ambiental es acorde con las nuevas exigencias y tendencias que han enriquecido a la Educación Ambiental, donde la competencia sea entendida en términos de capacidades “ser capaz de” y en la cual se combinen los conocimientos, actitudes, valores, habilidades, emociones y motivaciones para responder a las exigencias de una sociedad responsable y sustentable que contribuya a la transformación de su medio ambiente (Arena et al., 2016).



De manera que para López, (2001, citado en Arenas et al., 2016), se asume que:

Las competencias ambientales se alcanzan a través de la progresión en los estadios, en el desarrollo de los valores ambientales desde: la conciencia ambiental, como el reconocimiento de la existencia del problema ambiental; la responsabilidad ambiental, como la toma de conciencia de la participación; y la competencia ambiental, como la capacidad de proponer soluciones (López, 2016, p. 6).

Es decir, las competencias ambientales están ligadas a los saberes: conocer cuando es capaz de asociar los conceptos científicos de la problemática, sus causas y sus implicaciones con los actores del problema; ser, cuando son capaces de desarrollar actitudes, valores, sentimientos y motivaciones sobre la responsabilidad y participación en la problemática; y hacer, cuando son capaces de transformar su entorno al generar y ejecutar soluciones que mejoren su medio ambiente. Arenas et al., (2016).

Así mismo, Arenas et al., (2016) afirman que las competencias se unen a los requerimientos que surgen de la Educación Ambiental para responder a las exigencias de una sociedad crítica y reflexiva sobre las implicaciones políticas, tecnologías y económicas sobre la dinámica ambiental, en búsqueda del cambio en el estilo de vida de los individuos que contribuyan a generar sociedades justas, equitativas y responsables con el ambiente y con los demás.

### ***7.1.1. Historia de la evolución epistemológica de competencia.***

Remontando a la historia de la aceptación del concepto, Arenas et al., (2016), manifiesta que a partir de los 80 muchos países integraron el concepto de competencia a los programas de formación en busca de mejorar el desempeño de una profesión rompiendo con los programas donde se valoraba la posesión de conocimiento que la habilidad de utilizarlos; las competencias establecidas bajo este enfoque son entendidas como la búsqueda de la preparación para el trabajo, el crecimiento económico y la productividad, cuya función es formar individuos más eficientes para responder a las exigencias del sector, ubicando a la competencia en una dimensión instrumentalista y pragmática donde ser competente es ser eficiente y productivo (De Zubiría, 2013, citado en Arenas et al., 2016). Así mismo, este autor afirma que esta definición se enfoca en las habilidades o destrezas que los sujetos deben desarrollar para desempeñar su profesión de forma eficiente, dejando de lado algunas capacidades que los individuos han desarrollado a lo largo de su vida.

Continuando con el concepto de competencia, en la década de los 90, la Unión Europea y los organismos internacionales impulsaron estudios para definir las competencias básicas que los individuos debían desarrollar a lo largo de la vida, en busca de definir los saberes teóricos y prácticos necesarios para que el ciudadano pudiera participar activamente en la sociedad, desde entonces muchas disciplinas redefinen el concepto de competencias para ajustarse a las necesidades sociales actuales (Caamaño, Cañal, De pro, & Pedrinaci, 2012, citado en Arenas et al., 2016).

Por otra parte, desde la perspectiva de la lingüística el concepto de competencia se estableció como un saber innato que permite el aprendizaje de la lengua materna y cómo se emplea para comunicarse; posteriormente se ha ampliado el concepto con los aportes de investigadores, entre ellos Hymes quien concibe la competencia como una acción situada

en contexto, desde esta concepción la competencia se construye cuando se relacionan los saberes con los aspectos del mundo que lo rodean y no como un conocimiento formal, gramatical y abstracto como lo plantea (Chomsky. Rodríguez, 2007, citado en Arenas et al., 2016). La introducción de este término permitió realizar los aportes para la educación basado por competencias con repercusiones en diferentes áreas.

Así mismo, Rodríguez (2007, citado en Arenas et al., 2016) plantea que, en la visión psicológica, el concepto de competencias se complementa con las teorías de la modificabilidad cognitiva, la teoría de inteligencias múltiples y la enseñanza para la comprensión, definiéndola como las facultades psicológicas formadas a través de estructuras cognitivas que pueden modificarse por influencia de la cultura y el aprendizaje.

Desde el Ministerio de Educación Nacional, la palabra competencia es concebida como “Conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”. (MEN, 2006 Guía No.3: 49).

Según el MEN (Ministerio de Educación Nacional de Colombia) la enseñanza se debe orientar por competencias, no por contenidos. Como puede observarse, el desarrollo de competencias es una tarea ardua, pues requiere poner en juego currículos pertinentes y coherentes que respondan a las necesidades que plantea la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Además de plantear actividades contextualizadas, es decir, que el estudiante realmente vea la importancia a lo que está aprendiendo para su desenvolvimiento como ciudadano de una sociedad globalizada, que gracias a los avances tecnológicos cuenta con

billones de gigas de información. Lo ideal es orientar al alumno como usar dicha información, no transmitir información. Se dice que alguien es competente cuando es persona y cuando tiene las habilidades para desarrollar de manera eficaz ciertas tareas.

Es pertinente entonces, hacer esta pregunta, ¿cómo hacer para que los estudiantes desarrollen competencias? La respuesta esencia es “no creer que vamos a lograr cambios, haciendo lo mismo y de la misma forma”. Es esencial aprovechar la tecnología, los diversos recursos con que se cuenta para cimentar un puente efectivo entre las ideas previas del estudiante, el conocimiento y el cambio conceptual que debería aflorar en cada uno de ellos. Para Tejada, el enfoque estructural concibe la competencia como un conjunto integrado de elementos que constituyen la individualidad e identidad de la persona. La perspectiva funcional, por su lado, entiende la competencia como un conjunto de interacciones entre conocimientos, aprendizaje y competencias, en la forma de procesos complejos y significativos para la vida de los individuos. Como lo citó Valencia López (2017: 29). Lo cual, reafirma la idea, refiriéndose que, para que una persona sea competente, se requiere poner en juego ciertas interacciones conceptuales, actitudinales y procedimentales.

De modo que, las competencias incluyen cuatro dimensiones: cognitiva, procedimental, actitudinal y relacional, afines con el saber, saber hacer y saber ser, cuando relacionan los conceptos, teorías o leyes con técnicas y procedimientos que ponen a su disposición las actitudes, valores, motivaciones para resolver una problemática fomentando la participación y la transformación de su entorno, Ull (2014, citado en Arenas et al., 2016).

### ***7.1.2. ¿Qué son los estándares básicos de competencia?***

Son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.

Los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir (MEN 2004, p. 5). Aunque, desde los estándares básicos de competencia del MEN se pretende fortalecer las competencias, la realidad de las instituciones educativas está muy lejana de la pretensión, porque los planes de estudio que sustentan los currículos aún están definidos desde los ejes temáticos y no por competencias.

### ***7.1.3. Conceptualización teórica de la Educación Ambiental.***

La Educación Ambiental (EA) ha tenido diversas tendencias, entre ellas la tradicional, comprendida por la EA “sobre el medio” y “en el medio”, que presenta un enfoque antropocéntrico al considerar el medio como un recurso y cuya planeación curricular está centrada en la comprensión de los problemas ambientales; así mismo, surge el enfoque de la EA “para” o “a favor del medio” cuyos objetivos y fundamentos están encaminados hacia la protección, conservación y mejora del medio (Lucas, 1992, citado en Arenas et al., 2016); es decir, una educación encaminada a desarrollar habilidades, actitudes, aptitudes y demás cualidades necesarias para la protección del medio ambiente (Arenas et al., 2016).

Afirma Sauvé, (2004a, p. 2, citada en Arenas et al 2016), que cuando se aborda el campo de la EA se encuentra que “es una compleja dimensión, caracterizada por una diversidad de teorías y prácticas que abordan diferentes puntos de vista, tales como la concepción de educación, de medio ambiente, de desarrollo social y de educación ambiental”. Así mismo, según Breiting & Morgensen, (1999, citados en Arenas et al., 2016), las nuevas tendencias en la EA como el desarrollo humano sustentable permiten concebir al ambiente como un sistema donde las problemáticas ambientales no son aisladas o independientes, sino que son consecuencias de otras acciones cuyos orígenes obedecen a diversos contextos, circunstancias, etc. Por ello, los objetivos de la EA deben estar centrados en mejorar las aptitudes y no solo en las actitudes del ciudadano; es decir, no deben centrarse en desollar conductas o hábitos para la protección, sino que deben fomentar las capacidades y competencias para la acción y la toma de decisiones.

En concordancia, según Jensen y Schnack (1997 p.165, citados en Arenas et al., 2016), la “competencia se asocia a ‘ser capaz de’ y desear ser un participante cualificado. Dicha acción debería interpretarse en relación a la gama de diferenciaciones que conciernen al comportamiento. Se caracterizan porque son realizadas conscientemente y consideradas como objetivos”. Esto significa también que las acciones deben ser entendidas y explicadas en referencia a motivos y razones, más que a mecanismos y causas (Arenas et al., 2016).

Siguiendo lo anterior, para Arenas et al., (2016), la EA no debe centrarse solo en conservar el medio ambiente o cambiar las conductas y hábitos de las personas para la preservación de los recursos, sino que debe educar para favorecer el medio integrando la ética, las aptitudes y la toma de decisiones para capacitarlos en resolver problemas reales que aquejen a la comunidad.

Las diferentes corrientes, los obstáculos en los procesos de investigación en la EA y los problemas de una Educación en Ciencias positivista apartada de las realidades sociales, están llamados a cambiar hacia una educación incluyente que permita a los ciudadanos mirar críticamente las sociedades actuales en busca de estilos de vida más sustentables con el medio (Arenas et al., 2016),

Mora, (2012, p. 137, citado en Arenas et al., 2016) menciona que la inclusión de la dimensión ambiental en la educación científica genera un impacto positivo en el conocimiento científico, la naturaleza epistemológica de las ciencias, la generación de intereses y motivaciones; lo anterior se ve reflejado en los estudiantes cuando se acercan a un conocimiento conceptual adecuado, se aproximan a la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la investigación científica, mejoran su capacidad de razonamiento y argumentación, manejan adecuadamente el lenguaje de las ciencias y son capaces de resolver dilemas morales éticos (Hodson, 2002, citado en Arenas et al., 2016).

Para darle continuidad al propósito general del proyecto, el cual pretende desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa, del Municipio de Popayán-Cauca y teniendo en cuenta que el manejo de residuos sólidos orgánicos no es un tema de debate conceptual si no de una práctica desde una problemática ambiental se aborda entonces el siguiente referente de marco conceptual de residuos sólidos y el debido manejo.

## **7.2. Residuos Sólidos**

A continuación se presenta la conceptualización de residuos sólidos y en particular los residuos sólidos orgánicos.

### ***7.2.1. Conceptualización de los residuos.***

Benavides (1993, citado en Vermot 2010:8) indica que se puede definir los residuos como todo material que no tiene un valor directo y que es desechado por su generador. Pero esta definición no toma en cuenta el potencial de reciclaje, ya que el residuo al mismo tiempo también es materia prima.

Sin embargo, Delgado (1995), expresa que una definición más o menos elaborada de residuo es aquella que considera que "el término residuo comprende todo bien u objeto que se obtiene a la vez que el producto principal, e incluye tanto los que han devenido inaprovechables ("desechos"), como los que simplemente subsisten después de cualquier tipo de proceso ("restos" o "residuos" propiamente dichos)".

En concordancia, Colomer y Gallardo, (2007, citados en Vermot, 2010: 15) argumentan que el concepto de residuos depende de la persona o entidad que lo menciona. Por ejemplo, para una familia, los restos orgánicos son residuos, pero para una planta de compostaje, estos se convierten en materia prima. Así mismo, los residuos sólidos urbanos incluyen todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas. Son generados en las casas particulares, comercios y oficinas, es decir por cualquier actividad en los centros urbanos o en su zona de influencia. Normalmente se encuentran en estado sólido y no son calificados como peligrosos, pero tienen un alto poder contaminante y pueden contener diversos agentes patógenos. Son formados por residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Complementando lo anterior, para De la Morena et al., (2003, citados en Vermot, 2010: 15) , mencionan que los residuos sólidos urbanos también incluyen los residuos de la limpieza de vías públicas, áreas verdes, zonas recreativas y playas, animales domésticos



muebles, vehículos abandonados, así como residuos y escombros de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

### ***7.2.2. Conceptualización de los residuos Sólidos.***

Macdonald, (2017), afirma que un residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Por lo tanto, Macdonald (2017), anuncia que hay varios tipos de residuos y se dividen en no aprovechables, aprovechables y residuos peligrosos, dando como definición a lo siguiente:

**Residuo sólido no aprovechable:** es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

**Residuo sólido aprovechable:** es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

**Residuos sólidos Peligrosos:** es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana.

### **7.2.3. Clasificación de los Residuos sólidos.**

Los autores De la Morena et al., (2003, citados en Vermot, 2010:16), manifiestan que los residuos están compuestos por un conjunto de diversos materiales, se agrupan en distintas categorías, según el objetivo de clasificación y en función del tratamiento final los autores citados los determinan así:

Inertes (Metales, vidrio, tierras, escorias, cenizas, cerámicas, etc.); fermentables (Productos orgánicos putrescibles como pan, restos de pescado, carnes, restos vegetales, etc.), combustibles (Papel, cartón, plásticos, cueros, textiles, etc.)

También en función de su lugar de producción: Residencial, Comercial, Limpieza vial, Construcción y demolición, Industriales, Centros sanitarios.

En función de los sectores del que proceden: Sector primario (agrícola, ganadero, forestal y minero), Sector secundario (industriales), Sector terciario (distribución, servicios, consumo).

### **7.3. Conceptualización del manejo de residuos sólidos orgánicos**

Para Bocanegra, (2015), son los residuos de material vegetal (cascaras de frutas y verduras, restos de alimentos, residuos de podas) que pueden ser utilizados en el desarrollo de compostaje o lombricultivo que aportan nutrientes al suelo. Los residuos orgánicos se

caracterizan por provenir de la materia viva o de organismos que se descomponen rápidamente con la ayuda de hongos y bacterias, por lo que recibe el nombre de biodegradable. También “El Consejo Latinoamericano de Iglesias y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente”, (2003. Citado en Bocanegra, 2015), afirma que la materia orgánica está formada por todos los desperdicios de comida, cáscaras, hojas, tallos de verduras, huesos de carne y pescado, pedazos de madera, paja, aserrín, servilletas de papel usadas, estropajos, pedazos de lápices, polvo de aspiradora y pasto.

Estos residuos biodegradables se pueden desintegrar o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica, en este caso como son los residuos de las plantas aromáticas, medicinales entre otras que se producen en la granja de la institución, además de contar con los desechos producidos en las casas, lo que queda de las onces y del almuerzo que traen los estudiantes, con los cuales se pueden aprovechar de diferentes maneras que dan como resultado la producción de humus o compostaje. Bocanegra, (2015).

En Cabildo et al. (2008, citado en Bocanegra, 2015), es considerado como un tipo especial de reciclaje que consiste en la descomposición de la materia orgánica contenida en los Residuos Sólidos Urbanos para obtener el “abono orgánico” o compost, material rico en nutrientes y oligoelementos. Este proceso se realiza en presencia de oxígeno y en condiciones controladas de humedad, PH y temperatura. El compost produce múltiples efectos beneficiosos como: regulación de la compactación del suelo, favorece el abonado químico, aumenta la capacidad de retención de agua y el contenido de materia orgánica y de nutrientes de la tierra. Además, mediante este sistema también se reduce el contenido de residuos biodegradables y, por tanto, la generación de gases y lixiviados que se producen en los vertederos.

De acuerdo a lo anterior, se puede pensar que el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos representa múltiples beneficios, debido a que se disminuye la problemática que viven las poblaciones aledañas a los relleno sanitario, que en últimas son las personas más afectadas con el mal manejo de los residuos orgánicos.

## **8. DISEÑO METODOLÓGICO**

El enfoque de investigación para este proyecto está orientado desde una metodología de carácter cualitativo de tipo Microetnográfico, perteneciente a la investigación etnográfica. Este método cualitativo, incita a la indagación de nuevas formas que permitan un conocimiento más cerca a la realidad. Para lo anterior, afirman Bonilla y Rodríguez (1997, citado en Monje Álvarez 2011:16), que el método cualitativo ofrece una diversidad de caminos en el campo de la investigación y brinda herramientas que permiten comprender a los actores de su realidad integrado de facilidad objetiva y significados objetivos. Y la investigación etnográfica según el artículo de Carla Ciavaglia (2002), la etnografía se aborda a partir del estudio de caso, que se define como el análisis y comprensión particular de una actuación concreta con objeto de detectar y de identificar prácticas y procesos cotidianos, locales e inmediatos, y de realizar un análisis integrado y comprehensivo de la misma. Así, esbozando en lo expuesto por Mendoza y Vargas (2015), el enfoque microetnográfico permite tomar un punto de análisis referencial y descomponerlo en partes individuales para integrar y explicar el contexto inmerso de las conductas de los estudiantes en el aula de clase, procurando un ambiente formal y estructurado, en el que los alumnos pueden tener un dominio del lenguaje académico mediante estrategias didácticas propias de su estructura cognitiva.

Se trabajó esencialmente con el enfoque microetnográfico porque permite referenciar unas series de habilidades, aptitudes, conceptos y conocimientos con los que cuenta el alumno, permitiendo entonces desarrollar competencias ambientales a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa

Santa Rosa del Municipio de Popayán-Cauca. Por consiguiente, la población participante es de 21 estudiantes, distribuidos en 7 mujeres y 14 hombres con edades entre 12 y 14 años.

Teniendo en cuenta que este proyecto de Práctica Pedagógica Investigativa está envuelto por el impacto de la pandemia del Coronavirus (COVID-19), el proceso metodológico con las técnicas y herramientas a aplicar para alcanzar la ejecución de los objetivos planteados, son desarrollados desde la virtualidad y la plataforma virtual de Google Meet, esta es la forma en que se llevará a cabo las técnicas de recolección de datos como: encuesta, talleres, la observación no participante, la entrevista, los registros fotográficos y el diario de campo.

En consecuencia a lo anterior, para ejecutar este proyecto se desarrollaron 3 fases.

### **Fase 1**

Realizar un diagnóstico de las competencias ambientales en los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa.

Para el desarrollo de esta fase se diseñaran dos Formularios de Google, desarrollados y ejecutados desde la virtualidad, replicando el instrumento de “el cuestionario”, también se acercarán los cuestionarios a la Institución Educativa para que los estudiantes que no tengan acceso a la virtualidad puedan participar llenando el cuestionario. Teniendo presente que el cuestionario permite según Montaña (2013), realizar un conjunto de ítems diferentes que pueden ser planteados de forma interrogativa.

### **Fase 2**

Diseñar actividades didácticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos para el desarrollo de competencias ambientales.

Para el desarrollo de esta fase, las actividades didácticas estarán diseñadas para que el aprendizaje del estudiante sea significativo, partiendo desde la estructura cognitiva previa y relacionándola con la nueva información. El objetivo de esta fase del proyecto es desarrollar competencias ambientales, específicamente análisis y síntesis a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con el fin de abordar un tema ambiental de gran impacto en las instituciones educativas de forma amable y amena. Al final de las actividades se pretende que los estudiantes comprendan la importancia del manejo de residuos sólidos orgánicos y lo realicen habitualmente en su vida.

Por efectos de la pandemia del COVID-19, se diseñarán tres actividades didácticas, de las cuales, dos de las actividades se plantearan y desarrollaran en el aula virtual por la plataforma de Google Meet, la actividad tres, no se desarrollará y se planteara como propuesta didáctica.

### **Fase 3**

Evaluar las competencias ambientales desarrolladas en las actividades didácticas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

Para la evaluación de las competencias ambientales, capacidad de análisis y síntesis, se planearan dos actividades correspondientes a lo propuesto en la actividad 3 de la fase II, por efectos del trabajo no presencial de los estudiantes, esta evaluación quedará como propuesta y no se desarrollara.

## 9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presentan los resultados de la Práctica Pedagógica Investigativa (PPI) acorde a cada uno de los tres propósitos planteados, para ello se presentan 3 fases que permiten dar cuenta del trabajo realizado.

**Fase 1:** Realizar un diagnóstico de las competencias ambientales en los estudiantes del grado 8° de la Institución Educativa Santa Rosa.

En esta fase se realizaron 2 encuestas desde los Formularios de Google, para que los estudiantes participen de manera virtual por la plataforma de Google Meet. A continuación se presentan los resultados de la encuesta número uno y su respectivo análisis.

El grado octavo cuenta con 21 estudiantes, de los cuales 8 son mujeres y 14 son hombres. Por motivo de la pandemia del COVID-19, el desarrollo de la fase se llevó a cabo de manera virtual y la primera encuesta fue creada y aplicada por la aplicación de “Formulario de Google”. La encuesta tiene como nombre "REFLEXIONO SOBRE MIS CONOCIMIENTOS", el objetivo de esta se trata de identificar como se entiende el concepto de residuos sólidos en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Santa Rosa. La encuesta consta de 16 preguntas, distribuidas en 11 preguntas abiertas, 3 preguntas de selección múltiple y 2 preguntas de respuesta “SI y NO” (Ver anexo1).

De los 21 estudiantes de 8°, 15 respondieron la encuesta, distribuidos en 8 estudiantes mujeres y 7 hombres. En la siguiente tabla se muestran los resultados por categorías para las 11 preguntas abiertas.

*Tabla 1: resultados por categorías*

<b>Pregunta</b>	<b>Categorías</b>	<b>N° de categorías</b>
<b>1- ¿Qué has escuchado hablar de residuos sólidos?</b>	Son deshechos	6
	Residuos de basura	2
	Residuos de los hombres y animales	1



	Muy poco	1
	Residuos sólidos que se pueden reciclar	3
	Que los residuos contaminan la naturaleza y eso aumenta el calentamiento global	1
	Son los residuos que se pueden ver y tocar como un zapato	1
<b>2- ¿Para ti residuos sólidos y basura es lo mismo y por qué?</b>	No son lo mismo	9
	Si son lo mismo	5
	Residuo urbano o residuo doméstico	1
<b>3- ¿Qué hace con los residuos sólidos que se generan en tu casa?</b>	Reutilizarlos o sacarlos a la basura	6
	Botan o queman	6
	Los dejan en bolsas	1
	Se reciclan	1
	Los separan	1
<b>4- ¿Sabe cuáles son las consecuencias que ocasiona un inadecuado manejo de los residuos sólidos?</b>	Si, más o menos	1
	Contaminación	8
	Sobre explotación de recursos	1
	Generan mal olor, enfermedades y hongos	1
	Se daña la capa de ozono	2
	Quema de bosques	1
	Calentamiento global y contaminación	1
<b>5- ¿Qué tipo de residuos sólidos se produce en tu escuela?</b>	Residuos sólidos inorgánicos	11
	Residuos sólidos orgánicos	3
	Ninguno	1

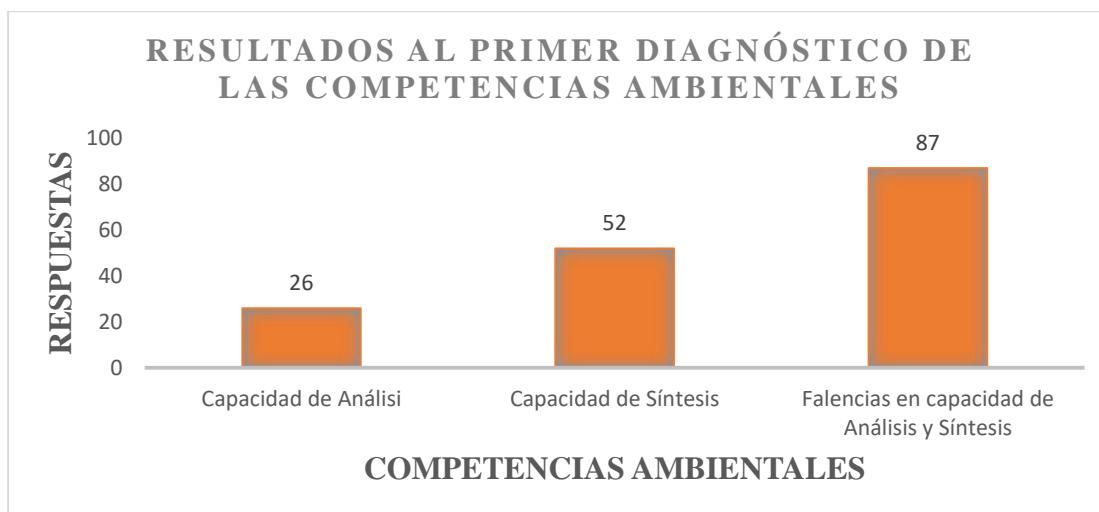
<b>6- ¿Tienes información sobre reciclar residuos sólidos, descríbelo?</b>	Reutilizar	7
	Reciclar	2
	Otras respuestas separar	2
	No tiene información	4
<b>7- ¿Quisieras aprender sobre la importancia de reciclar, por qué?</b>	Ayudar a controlar el cambio climático	1
	Vivir sin contaminación	4
	Quiero aprender	4
	Ayudar a la naturaleza	1
	Ayudar al medio ambiente	3
	Ayudar al planeta	2
<b>8- ¿Qué sabes de los beneficios de reciclar residuos orgánicos?</b>	Muy poco	1
	Acabar con la contaminación	5
	Usarse como abono	4
	No	1
	Pueden servir para muchas cosas	1
	Ayuda a la capa de ozono	1
	Se puede reutilizar	2
<b>9- ¿Qué sabes de compostaje?</b>	Es un producto	1
	Algo orgánico	1
	Residuo orgánico	3
	Nada	3
	Abono	2
	Descomposición de la materia orgánica	5

<b>10- ¿Sabes para qué se utiliza el compostaje?</b>	No	4
	Respuesta incongruente	1
	Para la agricultura	1
	Para abono	7
	Mezclar los residuos	1
	Para el desarrollo de temperaturas termófilas	1
<b>11- ¿Cómo crees que el compostaje ayuda con el cuidado del medio ambiente?</b>	Reciclando los materiales de origen orgánico	1
	Respuesta incongruente	8
	No sabe	3
	Ayuda a no contaminar el medio ambiente	2
	Reduce la cantidad de materia orgánica que va a los vertederos.	1

En este primer diagnóstico de las competencias ambientales se encontraron afirmaciones de las cuales derivaron las categorías presentadas en la tabla 1, como también hay respuestas que permitieron a partir de ellas plantear las actividades propuestas en la fase 2. De la tabla se puede decir que algunos de los estudiantes pueden mejorar la capacidad de análisis y de síntesis, si al responder, hacen una lectura pausada que puedan comprender lo que se les pregunto.

En la siguiente grafica se podrá observar el resultado cuantitativo a este primer diagnóstico de las competencias ambientales, capacidad de análisis y de síntesis, en los estudiantes de 8°. De 11 preguntas abiertas, 15 estudiantes respondieron para un total de 165 respuestas, a lo cual se encontró el siguiente análisis:

Gráfica 1: resultados al primer diagnóstico de las competencias ambientales



Se puede apreciar en la gráfica que 26 respuestas reflejan una capacidad de análisis, para un 15,75%, así mismo 56 respuestas reflejan una capacidad de síntesis, para un 31,51% y por último, 87 respuestas reflejan falencias en la capacidad de análisis y síntesis, correspondiente al 52,72%.

A continuación se muestra la imagen 1, que arroja el resultado de la pregunta 8 del Formulario de Google donde los estudiantes respondieron de manera correcta.

8. De los siguientes residuos sólidos ¿Cuál de ellos considera usted que es orgánico?  
11 respuestas



Imagen 1: pregunta 8 del cuestionario para el diagnóstico de las competencias ambientales

Seguidamente, la imagen 2 muestra el resultado de la pregunta 9, que consistía en seleccionar los residuos sólidos inorgánicos que consideraran (ver anexo 1), el resultado de Formulario de Google muestra una confusión entre las posibles respuestas.

9. ¿Cuál de estos residuos sólidos es inorgánico?

11 respuestas

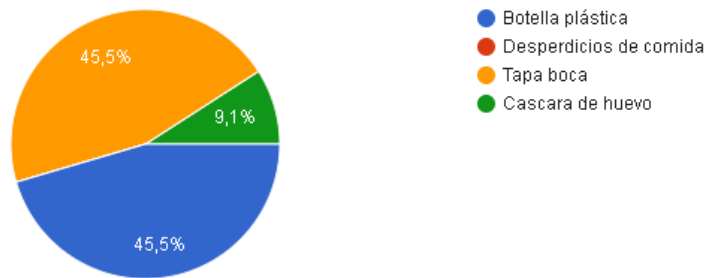


Imagen 2: pregunta 9 del cuestionario para el diagnóstico de las competencias ambientales

La imagen 3 corresponde a la pregunta 10 y el Formulario de Google muestra que los estudiantes no tienen claro que los residuos sólidos peligrosos son aquellos recipientes de productos que se caracterizan por ser infecciosos, tóxicos, explosivos, corrosivos, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivos o reactivos que puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental, Macdonald (2017).

10. ¿Cuál de estos residuos tú consideras que es peligroso? Puedes seleccionar más de uno.

11 respuestas

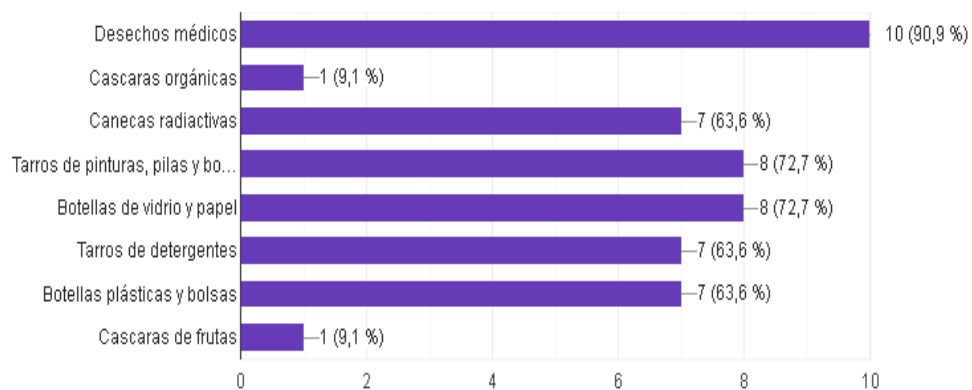
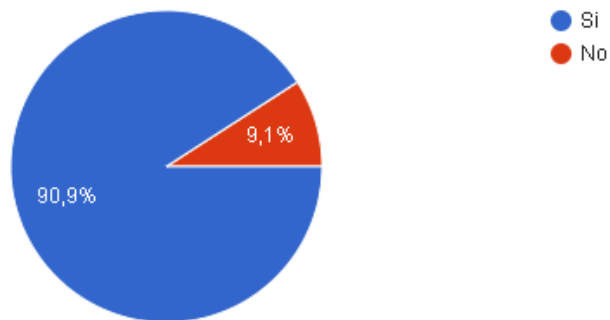


Imagen 3: pregunta 10 del cuestionario para el diagnóstico de las competencias ambientales

La imagen 4 corresponde a los resultados de la pregunta 15, el Formulario de Google permite observar que si reciclan o separan los residuos sólidos orgánicos.

15. ¿En tu casa, reciclan los residuos orgánicos o los separan?

11 respuestas

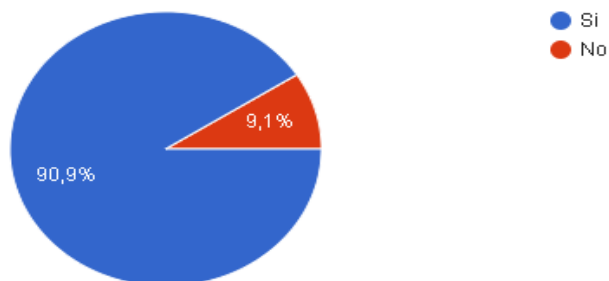


*Imagen 4: pregunta 15 del cuestionario para el diagnóstico de las competencias ambientales*

Por último, la imagen 5 correspondiente a la pregunta 16 permite desde el resultado del Formulario de Google reafirmar que los estudiantes participantes si desean fabricar compostaje para ayudar con el cuidado del medio ambiente.

16. ¿Harías un compostaje para ayudar a cuidar el medio ambiente?

11 respuestas



*Imagen 5: pregunta 16 del cuestionario para el diagnóstico de las competencias ambientales*

A continuación se presentan los resultados de la encuesta número dos y su respectivo análisis.

La encuesta tiene como nombre "MIS COMPETENCIAS EN ACCIÓN", el objetivo es identificar las competencias en educación ambiental, análisis y síntesis sobre el compostaje en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Santa Rosa. Por motivo de la pandemia del COVID-19, el desarrollo de la encuesta se llevó a cabo de manera virtual por la

aplicación de “Formulario de Google”. La encuesta consta de 5 preguntas, cada pregunta está cargada de imágenes las cuales deberían interpreta, seleccionar, agrupar, analizar y sintetizar de acuerdo a lo preguntado. (Ver anexo2).

De los 21 estudiantes de 8°, 11 respondieron la encuesta, distribuidos en 5 estudiantes mujeres y 6 hombres. Para la valoración de esta encuesta, se fabrica una rúbrica con el fin de tener un mejor análisis de los resultados.

A continuación se presenta la rúbrica de valoración:

*Tabla 2: rúbrica de la escala de valoración*

Indicador	Descripción	Escala de Valoración			
		D (0 a 2)	C (2,1 a 4)	B (4,1 a 7)	A (7,1 a 10)
<b>Síntesis</b>  <b>1er imagen</b>	Presentar diferentes criterios de clasificación y analizar la respuesta adecuada según criterios razonados.	Une las partes con la mínima coherencia necesaria para poder justificar que están relacionadas.	Presenta más de un criterio pero sin ningún tipo de análisis o justificación.	Presenta más de un criterio y compara las ventajas e inconvenientes de cada alternativa.	Presenta diferentes criterios de clasificación, analiza sus ventajas e inconvenientes, y aplica la alternativa más adecuada según criterios razonados.
<b>Análisis</b>  <b>2 da imagen</b>	Identificar, clasificar y relacionar según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso.	Distingue características relevantes, pero ni las clasifica ni las relaciona.	Identifica las diferencias de la imagen pero no sabe cómo relacionar los criterios.	Identifica las diferencias de la imagen y trata de relacionar sin que los recursos elegidos sean los mejores.	Identifica y utiliza los recursos más adecuados para relacionar todas las deficiencias en conocimientos y actitudes que le permite reconocer la relevancia de la información.
<b>Análisis</b>	Identificar, clasificar y	Distingue característica	Identifica las diferencias de	Identifica las diferencias de	Identifica y utiliza los recursos más


<b>3 er imagen</b>	relacionar según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso.	s relevantes, pero ni las clasifica ni las relaciona.	la imagen pero no sabe cómo relacionar los criterios.	la imagen y trata de relacionar sin que los recursos elegidos sean los mejores.	adecuados para relacionar todas las deficiencias en conocimientos y actitudes que le permite reconocer la relevancia de la información.
<b>Análisis</b>	Identificar, clasificar y relacionar según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso.	Distingue característica s relevantes, pero ni las clasifica ni las relaciona.	Identifica los diferentes conceptos pero no sabe cómo relacionar los criterios.	Identifica los diferentes conceptos y trata de relacionar sin que los recursos elegidos sean los mejores.	Identifica y utiliza los recursos más adecuados para relacionar todas las deficiencias en conocimientos y actitudes que le permite reconocer la relevancia de la información.
<b>Para la frase</b>					
<b>Síntesis</b>					
<b>5 ta imagen</b>	Presentar diferentes criterios de clasificación y analizar la respuesta adecuada según criterios razonados.	Une las partes con la mínima coherencia necesaria para poder justificar que están relacionadas	Presenta más de un criterio pero sin ningún tipo de análisis o justificación.	Presenta más de un criterio y compara las ventajas e inconvenientes de cada alternativa.	Presenta diferentes criterios de clasificación, analiza sus ventajas e inconvenientes, y aplica la alternativa más adecuada según criterios razonados.

En esta rúbrica se puede encontrar la escala de valoración por pregunta y su respectiva descripción para el indicador de análisis y síntesis.



A continuación se presenta el análisis de la rúbrica anterior con respecto a las respuestas de los estudiantes.


Tabla 3: respuestas de los estudiantes a la primera pregunta

<p><b>1er imagen (indicador síntesis)</b></p> 	<p><b>Respuesta para alcanzar la valoración A (7,1 a 10)</b></p> <p><b>a- Carne, residuos de manzanas, residuo de sandía, residuo de pimentón, residuo de zanahoria, cascara de banano, cascara de huevos y espinas de pescado y hueso de la carne.</b></p> <p><b>b- Conjunto de residuos orgánicos.</b></p>	<p><b>Escala de valoración alcanzada</b></p>
<p><b>Pregunta 1</b></p>	<p><b>Respuestas de los estudiantes</b></p>	
<p><b>Responda las siguientes preguntas en función de la imagen</b></p> <p><b>a. Clasifique los siguientes residuos de alimentos teniendo en cuenta su tiempo de descomposición.</b></p> <p><b>b. Según los alimentos de la imagen. ¿Cómo nombrarías este conjunto?</b></p>	<p>1) Desconposicion de alimentos.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p>2) Organicos</p>	
	<p>3) Desechos</p>	
	<p>4) Residuos orgánicos conjunto orgánico</p>	
	<p>5) Conjunto de residuos que se descomponen</p>	
	<p>6) Reciduos orgánicos</p>	
	<p>7) residuos organicos</p>	
	<p>8) Conjunto de alimentos en proceso de descomposicion</p>	
	<p>9) DESECHOS</p>	
	<p>10) A= Todo depende del estado en que se encuentra cada alimentó .si las frutas se tienen que dejar en una temperatura media para que no se dañen , pero si las dejamos en una temperatura no adecuada y se deja bastante</p>	

	<p>tiempo sin consumir la fruta se estaría descomponiendo entre 1 semana o menos o otros alimentos que se encuentran en la imagen como el pollo se demoraría entre 2 a 3 días máximo y las verduras durarían más por lo general las zanahorias durarían entre una semana o mas .</p> <p>B= llamaría a este conjunto como alimentos orgánicos</p>	
	<p>11) Residuos biológicos</p>	

La tabla muestra las respuestas de los estudiantes, correspondientes a la primera imagen, que indica la síntesis como competencia ambiental a ser valorada, también la posible respuesta para alcanzar una valoración A (7,1 a 10). Para la pregunta mostrada en la tabla, los estudiantes presentan más de un criterio pero sin ningún tipo de análisis o justificación, por ende alcanzan para esta pregunta una escala de valoración C, según lo planteado en la rúbrica.


*Tabla 4: respuestas de los estudiantes a la segunda pregunta*

<p><b>2da imagen (indicador Análisis)</b></p> 	<p><b>Respuesta para alcanzar la valoración A (7,1 a 10)</b></p> <p><b>La imagen muestra simbólicamente al planeta tierra rodeado de basura generando una reflexión sobre el manejo que hay que hacer de las basuras.</b></p>	<p><b>Escala de valoración alcanzada</b></p>
---	---	--

Pregunta 2	Respuestas de los estudiantes	
<p align="center"><b>¿Qué análisis puedes realizar de esta imagen?</b></p>	1) Residuos solidos contaminantes para el planeta	B
	2) contaminacion ambiental	
	3) Ahí mucha contaminación en el planeta ya que el ser humano es el principal culpable por la gran contaminación que ahí por lo tanto le esta haciendo un daño al planeta y al ser humano en si mismo	
	4) Contaminacion masiva , sin clasificación	
	5) La contaminación	
	6) La contaminacion del planeta	
	7) Que en el mundo hay mucha contaminación	
	8) Contaminación en el mundo o en partes en el mundo	
	9) QE HAY MUCHA BASURA	
	10) que él mundo esta lleno de basura	
	11) Q hay mucha contaminación basuras plásticas lo cual afectan el medio ambiente y trae enfermedades	

La tabla muestra las respuestas de los estudiantes, correspondientes a la segunda imagen, que indica el análisis como competencia ambiental a ser valorada, también la posible respuesta para alcanzar una valoración A (7,1 a 10). Para la pregunta mostrada en la tabla, los estudiantes identifican las diferencias de la imagen y tratan de relacionar sin que los recursos elegidos sean los mejores, sin embargo alcanzan para esta pregunta una escala de valoración B, según lo planteado en la rúbrica.

Tabla 5: respuestas de los estudiantes a la tercera pregunta

<p><b>3ra imagen (indicador Análisis)</b></p> 	<p><b>Respuesta para alcanzar la valoración A (7,1 a 10)</b></p> <p>Los residuos producto del consumo de verduras, puede servir de compostaje para abonar la tierra.</p>	<p><b>Escala de valoración alcanzada</b></p>
<p><b>Pregunta 3</b></p>	<p><b>Respuestas de los estudiantes</b></p>	
<p><b>Cuál es la relación existente entre la imagen derecha y la imagen izquierda.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ps que con las tierras abonadas se pueden dar buenos alimentos</li> <li>2) Pues que es muy mal porque dañan la tierra</li> <li>3) que remueven la tierra para sembrar</li> <li>4) Que los residuos organicos se vuelven abono para la tierra</li> <li>5) Que las comida se descompone y sirve como abono</li> <li>6) Q para poder tener los alimentos q muestra primero toca mover la tierra para poder sembrar y luego cosechar para obtener los alimentos lo cual consumimos</li> </ol>	<p>C</p>

	7) La explotación ambiental , con deforestación de sitios naturales los cuales son muy influyentes para un buen medio ambiente y supervivencia animal de faunas exclusivas	
	8) Los residuos de comida sirven para abono para la tierra	
	9) que son orgánicos y los otros no	
	10) A= Que en la imagen derecha se puede apreciar que ahí alimentos orgánicos que son transformados por la naturaleza por lo que estos residuos orgánicos todos ellos que son biodegradables tienen la propiedad de poder desintegrarse para transformarse en otra materia  B= Que en la imagen izquierda se puede apreciar que después de la descomposición de los alimentos orgánicos forman como una base para la nutrición de los suelos y el alimento para nuevas plantas enriqueciendo el ecosistema y así es como el alimento queda en el suelo convirtiéndose en tierra	
	11) la tala de árboles y de más para la siembra de productos alimenticios	

La tabla muestra las respuestas de los estudiantes, correspondientes a la tercera imagen, que indica el análisis como competencia ambiental a ser valorada, también la posible respuesta para alcanzar una valoración A (7,1 a 10). Para la pregunta mostrada en la tabla, los estudiantes identifican las diferencias de la imagen pero no saben cómo relacionar los

critérios, por lo tanto, alcanzan para esta pregunta una escala de valoración C, según lo planteado en la rúbrica.

*Tabla6: respuestas de los estudiantes a la cuarta pregunta*

<p><b>Para la frase (indicador Análisis)</b></p> <p><b>“El flujo de desechos orgánicos se compone de desechos de origen biológico, como papel y cartón, alimentos, desechos de jardines y vegetales, desechos de animales y biosólidos y lodos. Los desechos orgánicos generalmente se generan como un componente de la mayoría de las corrientes de desechos”. Tomado de: <a href="https://ecologiahoy.net/medio-ambiente/basura-organica/">https://ecologiahoy.net/medio-ambiente/basura-organica/</a></b></p>	<p><b>Respuesta para alcanzar la valoración A (7,1 a 10)</b></p> <p><b>Habla de los componentes y procesos que se lleva a cabo en el flujo de desechos orgánicos.</b></p>	<p><b>Escala de valoración alcanzada</b></p>
<p><b>Pregunta 4</b></p>	<p><b>Respuestas de los estudiantes</b></p>	
<p><b>Según la frase, haga un análisis del origen de los desechos orgánicos.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) El carteros desechos ps sirve para que otras planta tengan mayor crecimiento</li> <li>2) Pues que ayudan al medio ambiente</li> <li>3) Descompactar la tierra mas afectada por las raíces</li> <li>4) Los desechos orgánicos no se componen en papel ni cartón porque al mezclar un papel y desevo organico ya no es residuo orgánico</li> <li>5) Que los desechos organicos son muy importantes para la naturaleza</li> <li>6) Los desechos orgánicos no se compone de papel o cartón se compone de basura orgánica por qué al mezclar orgánico con papel ya no sería un desecho orgánico por eso hay</li> </ol>	<p><b>B</b></p>

	que saber juntar lo que es con lo que es osea papel con papel y basura orgánica con basura orgánica	
	7) Los desechos organicos son componentes de desechos de origen domiciliario los cuales, son alimentos que consideramos que ya no son sanos o ya han sido consumidas algunas de sus partes por un humano	
	8) Los alimentos pasan a descomposicion y a desechos orgánicos pasan al la tierra z la cual y es importante para la tierra	
	9) DESSECOS ORGANICOS	
	10) Los desechos orgánicos llegan al punto de ser los , por el motivo que en un momento fueron de alimentación humana la cual, en un momento específico de convierte en desecho orgánico porque una de sus partes ya fue consumida o simplemente ya no esta en el estado adecuado para su consumo	
	11) El origen de estos desechos es segun los cuales han tenido una vida o han formado parte de un ser vivo tales como los arboles y son de origen biologico.	

La tabla muestra las respuestas de los estudiantes, correspondientes a la frase que indica el análisis como competencia ambiental a ser valorada, también la posible respuesta

para alcanzar una valoración A (7,1 a 10). Para la pregunta mostrada en la tabla, los estudiantes identifican los conceptos y tratan de relacionar sin que los recursos elegidos sean los mejores, sin embargo, alcanzan para esta pregunta una escala de valoración B, según lo planteado en la rúbrica.

Tabla 7: respuestas de los estudiantes a la quinta pregunta

5ta imagen (indicador Análisis)	Respuesta para alcanzar la valoración A (7,1 a 10)	Escala de valoración alcanzada
	<p><b>Agrupar ordenadamente y en coherencia con la vida útil del fruto del árbol de mango. Con el último resultado terminando como abono. Así:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-los árboles de mango en los semilleros.</li> <li>2-los aboles de mango en las plantaciones.</li> <li>3-la fruta de mango lista para ser cosechada.</li> <li>4-el agricultor y la cosecha de mango.</li> <li>5-el fruto de mango en la plaza comercial.</li> <li>6-el fruto de mango es comprado.</li> <li>7-al fruto de mango se le retira la cascara.</li> <li>8-la cascara de mango es reciclada.</li> <li>9-la cascara de mango termina en la compostera para abono orgánico.</li> </ol>	



<b>Pregunta 5</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	
<p><b>Selecciona y organiza el proceso de vida útil del fruto del árbol de mango (producto orgánico) y justifica tu respuesta.</b></p>	<p>1) se abona la tierra segundo se siembra el mango el mango crece y da frutos y madura y se vende</p>	<p>C</p>
	<p>2) La tierra, y las cascaras de naranja</p>	
	<p>3) Se convierten en comestibles mas o menos en 10 dias</p>	
	<p>4) Primero siembran el arbol ds mango despues el arbol da fruto ,el mango lo eaportan y lo envian a muchos países,depaues toda su carcara se vota y eso sirve para abono</p>	
	<p>5) 1.3.4.2.10.11.7.14.12.</p>	
	<p>6) Primero ,se ciembra la planta luego da fruto ,lo cosechan ,lo organizan luego se vende ,se compra ,se come ,luego la cáscara se guarda en un tarro para basuras orgánicas, se descompone y sirve de abono</p>	
	<p>7) 1&gt; Se recolectarian los desechos organicos los cuales pueden servir como abono ,al momento de sembrar la semilla de mango . 2&gt; Se separarian los organicos que pueden cumplir un papel de abono natural. 3&gt; Se buscaria la semilla de mango en una pepa de mango fresca . 4&gt; Se siembra y se le echan los abonos organicos o quimicos . 5&gt; Se espera un tiempo necesario para el crecimieno y adaptacion de la semiila de mango. 6&gt; Una vez la planta de mango haya crecido se estimulan los cuidados necesarios. 7&gt; La planta ya a</p>	

	<p>crecido y procede a convertirse a árbol. 8&gt; La temporada de cosecha llega, los mangos crecen en el árbol y se procede a la exportación para su libre venta.</p>	
	<p>8) Primero va la foto 1_3_2_7_9_12_10_14_5_8_11_6_13_15_16</p>	
	<p>9) que el mango tiene que pasar por un proceso para dar frutos y después vuelve a pasar el mismo proceso</p>	
	<p>10) se separan los desechos orgánicos que sirven como abono natural, se siembra la semilla de mango, se procede a esperar un tiempo adecuado para su aceptación ambiental y después de su crecimiento adecuado de la planta, pasa a árbol, se espera temporada de cosecha y después de un buen funcionamiento natural se procede a la exportación del producto y su venta libre</p>	
	<p>11) Se pueden reutilizar los desechos orgánicos que puedan servir como abono, después se fertiliza la tierra y se le echa el abono, tomar una pepa de mango fresca y proceder a sembrar su semilla en la tierra, se le dan los cuidados necesarios y se espera a que la semilla de paso a crecer y una vez ya crezca y sea un árbol fuerte se proceden a usar fertilizantes naturales y se espera tiempo de cosecha en el cual los mangos ya crecen y una vez estén listos, se pueden seleccionar para su expendido y venta libre</p>	

La tabla muestra las respuestas de los estudiantes, correspondientes a la imagen que indica la síntesis como competencia ambiental a ser valorada, también la posible respuesta para alcanzar una valoración A (7,1 a 10). Para la pregunta mostrada en la tabla, los estudiantes presentan más de un criterio pero sin ningún tipo de análisis o justificación, por ende, alcanzan para esta pregunta una escala de valoración C, según lo planteado en la rúbrica.

Las anteriores tablas permiten darle valoración cualitativa a las respuestas de los estudiantes que participaron de la encuesta. Se puede verificar que los estudiantes se les dificultan desarrollar las competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis. Así mismo, se puede evidenciar en las tablas que las respuestas de los estudiantes no alcanzan la valoración esperada (A), 2 de ellas están en la escala de valoración buena (B) y 3 están en la escala de valoración regular (C).

Ahora bien, al finalizar las actividades de la fase 1, se cumple con el diagnóstico de las competencias ambientales con base en los preconceptos que los estudiantes tienen en cuanto al manejo de los residuos y en particular los residuos sólidos orgánicos. El desarrollo de las actividades permitió conocer el conocimiento que tienen de residuos sólidos y las debilidades conceptuales de esta temática ambiental, permitiendo planificar las actividades siguientes que fortalecerán el desarrollo de las competencias ambientales, capacidad de análisis y de síntesis en la siguiente fase.

**Fase II:** Diseño de actividades didácticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos para el desarrollo de competencias ambientales.

Las siguientes actividades didácticas estarán diseñadas para que el aprendizaje del estudiante sea significativo, partiendo desde la estructura cognitiva previa y relacionándola con la nueva información. El objetivo de esta fase del proyecto es desarrollar competencias ambientales, específicamente análisis y síntesis a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos con el fin de abordar un tema ambiental de gran impacto en las instituciones educativas de forma agradable y placentera. Al final de las actividades se pretende que los estudiantes comprendan la importancia del manejo de residuos sólidos orgánicos y lo realicen habitualmente en su vida.

Esta fase consta de 3 actividades, por efectos de la pandemia del COVID -19, las dos primeras actividades fueros desarrolladas en modalidad virtual por la plataforma de Google Meet, la tercer actividad no se desarrolla con los estudiantes debido a la mala conectividad por parte de ellos, ya que por ser habitantes de la zona rural del Municipio de Popayán, no hay accesibilidad a la Internet y por ende, queda en el documento de PPI como actividad propuesta.

A continuación se presentan los resultados de la actividad 1 y su respectivo análisis.

Esta actividad tiene como nombre, “Residuos ¡lluvia de palabras!”, el objetivo de esta actividad, es que los y las estudiantes reconozcan los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en la Institución Educativa; alentando la competencia ambiental de síntesis. La actividad consta de 4 pasos donde los y las estudiantes harán una lista de palabras para mencionar diferentes tipos de residuos sólidos y separarán las palabras de acuerdo a su origen. (Ver anexo 3)

De los 21 estudiantes, se presentaron al aula virtual 5 estudiantes, distribuidos en 2 hombres y 3 mujeres, pero solo 2 estudiantes mandaros por WhatsApp las evidencias fotográficas de sus apuntes de la actividad, las cuales se presentaran para su respectivo análisis.

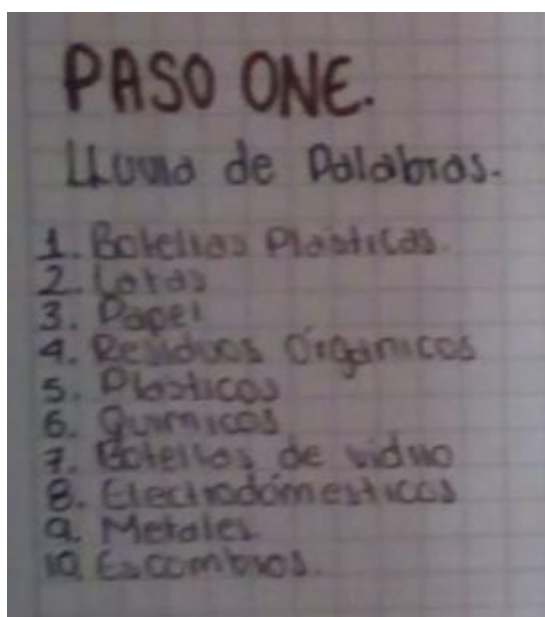


Imagen 6: desarrollo del paso 1, de la actividad 1, de la fase II (fotografía de estudiante 1 /2021-05-27)

Entre los estudiantes que participaron de la actividad, ellos reconocen algunos de los residuos sólidos más comunes tanto en la Institución Educativa como en su vida cotidiana. Mediante el ejercicio de “lluvia de palabras” los estudiantes pueden ejercitar el pensamiento alimentando la idea conceptual que tienen de cada residuo.

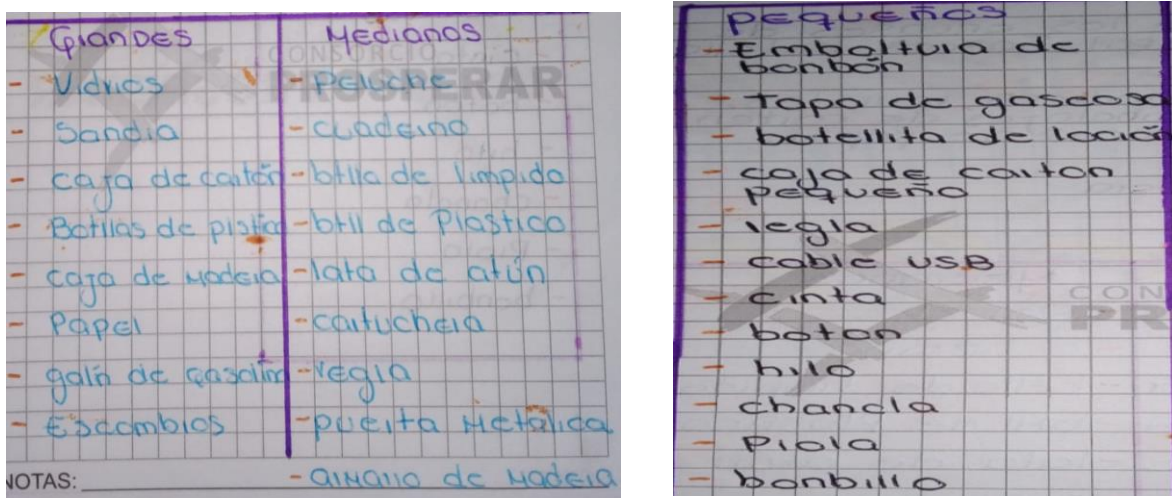


Imagen 7: desarrollo del paso 2, de la actividad 1, de la fase II (fotografía estudiante 2/2021-08-30)

En este paso los estudiantes participantes agruparon los residuos nombrados a una escala del más grande al más pequeño según sus consideraciones y con respecto al concepto de síntesis los estudiantes presentaron diferentes criterios de clasificación, analizando la respuesta adecuada según criterios razonados.

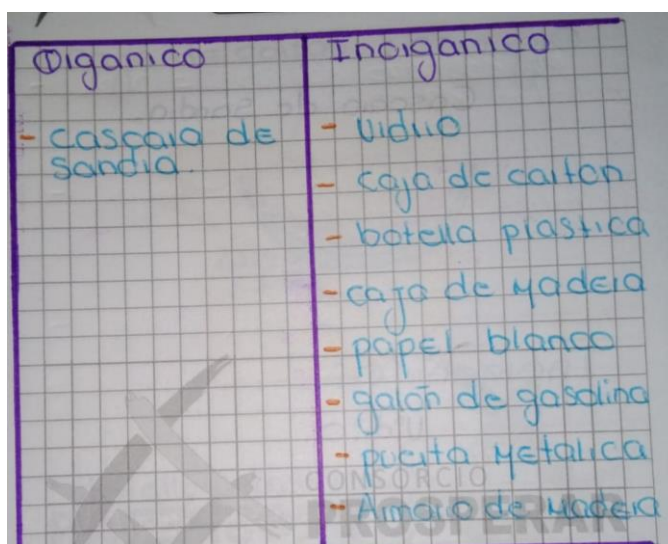


Imagen 8: desarrollo del paso 3, de la actividad 1, de la fase II (fotografía estudiante 2/2021-08-30)

Así mismo como en el paso anterior, los estudiantes participantes agruparon los residuos nombrados, pero en este caso, separaron los residuos sólidos inorgánicos de los orgánicos, notándose desde la imagen que los residuos sólidos orgánicos, no tienen relevancia.



*Imagen 9: desarrollo del paso 4, de la actividad 1, de la fase II (fotografías estudiante 1/2021-05-27 y de estudiante 2 /2021-08-30)*

Como cierre de la actividad el recorte o dibujo de los residuos nombrados, permite estimular la comprensión de la actividad planteada, ya que al plasmar los residuos que reconocen fortalecen la comprensión de un inadecuado manejo de estos.

Esta actividad finaliza registrando un significativo reconocimiento de los residuos sólidos inorgánicos y tienen una idea colectiva de lo importante que puede llegar a ser si se trabajara con base en el manejo de los residuos sólidos orgánicos. Para los estudiantes que participaron de la actividad y las dos estudiantes que mandaron la evidencia de sus registros en el libro de notas de la PPI, el objetivo de alentar la competencia ambiental de síntesis se desarrolló con diferentes criterios de clasificación y análisis de las respuestas.

Ahora se presentan los resultados de la actividad 2 y su respectivo análisis.

Esta actividad tiene como nombre, “Residuos orgánicos, del conocimiento a la práctica” el objetivo de esta actividad, es que los y las estudiantes registrarán los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Institución Educativa; estimulando la competencia ambiental de análisis. La actividad desarrollará dos pasos donde los y las estudiantes

participarán con las preguntas abiertas que el docente en formación les proponga, también reflexionarán sobre los videos e imágenes presentadas. (Ver anexo 4),

De los 21 estudiantes, se presentaron al aula virtual 6 estudiantes, distribuidos en 4 hombres y 2 mujeres, en esta ocasión, los asistentes al aula virtual no mandaron evidencias fotográficas de sus apuntes y desarrollo de la actividad, por consecuencia, no hay valoración del objetivo de esta actividad.

Sin embargo, la imagen 10 es una evidencia de la clase virtual donde se desarrolló la actividad, se puede decir de los asistentes que a medida que se desarrollaban los pasos de la actividad, la participación de ellos construía la capacidad de analizar frecuentemente sus inquietudes con respecto a los residuos sólidos orgánicos. La competencia ambiental de análisis se desarrolló nutridamente en conjunto, teniendo en cuenta la conceptualización que menciona la importancia de identificar, clasificar y relacionar según un criterio adecuado las características relevantes, tanto cualitativas como cuantitativas, de un fenómeno o proceso. Manrique, et al., (2011).

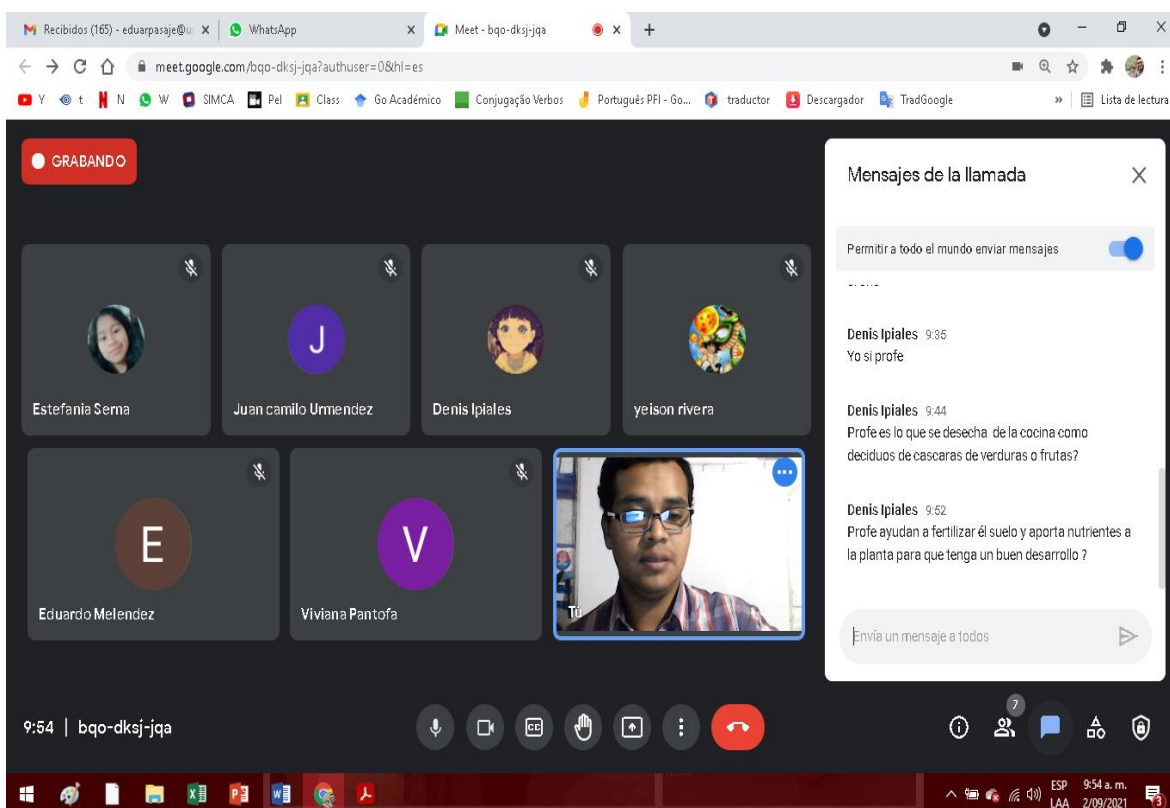


Imagen 10: clase virtual por la plataforma de Google Meet (02 / 09 / 2021)

A continuación se mostrará la planeación de la actividad 3, teniendo presente que no se desarrolla con los estudiantes del grado octavo, debido a la modalidad virtual que se lleva a cabo por bioseguridad por efectos de la pandemia del COVID – 19.

La actividad es una propuesta didáctica planteada desde los resultados obtenidos de las actividades 1 y 2 de la fase II. Esta actividad tiene como nombre “Construyo mi compostador y reciclo los residuos orgánicos”, el objetivo es aprovechar los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Institución Educativa con el fin de reducir, reciclar y reutilizar materiales ricos en sustancias biodegradables dando como resultado el proceso de compostaje orgánico; estimulando las competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis. La actividad presenta 3 pasos a desarrollar en compañía del docente o del agente investigador que desee continuar con este proceso y los y las estudiantes participarán de manera práctica.

Por medio de esta actividad los estudiantes estarán desarrollando las competencias ambientales teniendo presente lo importante que es que el estudiante reconozca las bases del conocimiento espontáneo y plantear desde este proceso como cada uno de ellos podrá alcanzar un pensamiento reflexivo fomentado a la educación ambiental, a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos. El estudiante estará siendo exigido con cada uno de los pasos propuestos para su desarrollo conceptual, teórico y práctico acorde con las nuevas exigencias y tendencias que se han propuesto abordar problemáticas de la Educación Ambiental. Para una mejor interpretación de lo que se pretende desarrollar en esta actividad, se presenta cada uno de los pasos con su respectiva descripción, con fin de ampliar lo expuesto en la guía de esta actividad. (Ver anexo 5).

### **Pasos 1**

Lectura del compostaje:

El compost es una materia inodora, estable y parecida al humus, rico en sustancias biodegradables, en proteínas e hidratos de carbono, que resulta del proceso de compostaje de residuos biodegradables. Esta «magia» capaz de transformar unos restos putrescibles, húmedos y malolientes en un material orgánico que huele a mantillo o a tierra recién removida es obra de la naturaleza, a través de bacterias, hongos y gusanos. Las técnicas



humanas simplemente imitan o aceleran lo que la naturaleza viene haciendo desde siempre ante nuestros ojos. Bustos, R. M. (2013)



*Imagen 11: animación del título de la lectura*

La presentación de la lectura tiene como principio mostrar la imagen expuesta con el fin de impactar desde lo visual directamente a los sentidos, recuerdos y emociones de cada estudiante.

El compost es una materia inodora, ...



...estable y parecida al humus, ...



*Imagen 12: lectura pausada y animada con imágenes.*

...rico en sustancias biodegradables, ...



...que resulta del proceso de compostaje de residuos biodegradables. ...



...en proteínas e hidratos de carbono, ...



...Esta «magia» capaz de transformar unos restos putrescibles, húmedos y malolientes en un material orgánico que huele a mantillo o a tierra recién removida es obra de la naturaleza, ...



Imagen 13: lectura pausada y animada con imágenes.

...a través de bacterias, hongos y gusanos. ....



Las técnicas humanas simplemente imitan o aceleran lo que la naturaleza viene haciendo desde siempre ante nuestros ojos. Bustos, R. M. (2013)



Imagen 14: lectura pausada y animada con imágenes.

Alimentando la idea del título, se hace una lectura pausada desarrollando cada concepto expuesto tanto en la lectura como lo que representan las imágenes, fomentando un

almacenamiento gráfico en la memoria de los estudiantes, que asegure una transmisión conceptual a través de los recuerdos del mensaje expuesto en la lectura.

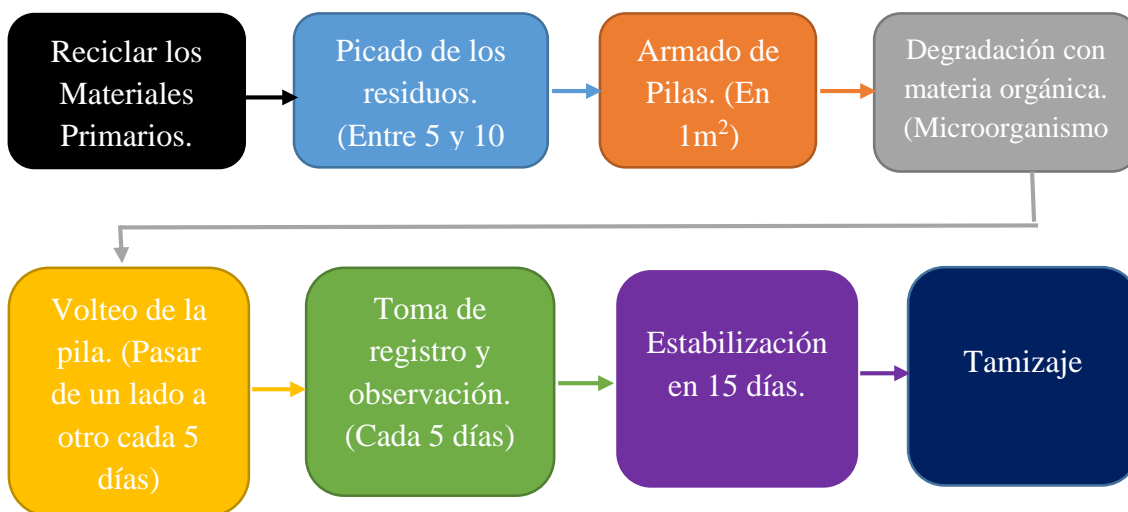
Ahora bien, en consenso con los estudiantes que participaron en la actividad 2, se tomó la decisión de fabricar dos técnicas metodológicas de compostaje, unos decidieron crear un compostaje por medio del compost en sistema abierto (al aire libre) o en pilas y otros estudiantes por motivo de espacios en sus casas decidieron crear un compostador para elaborar un compost en sistema cerrado (compostador horizontal).

Para una mejor interpretación de lo planteado anteriormente, se presenta el paso 2 y su respectiva explicación:

## Paso 2

Pasos para elaborar un compost en sistema abierto (al aire libre) o en pilas.

- Organigrama del proceso del compost

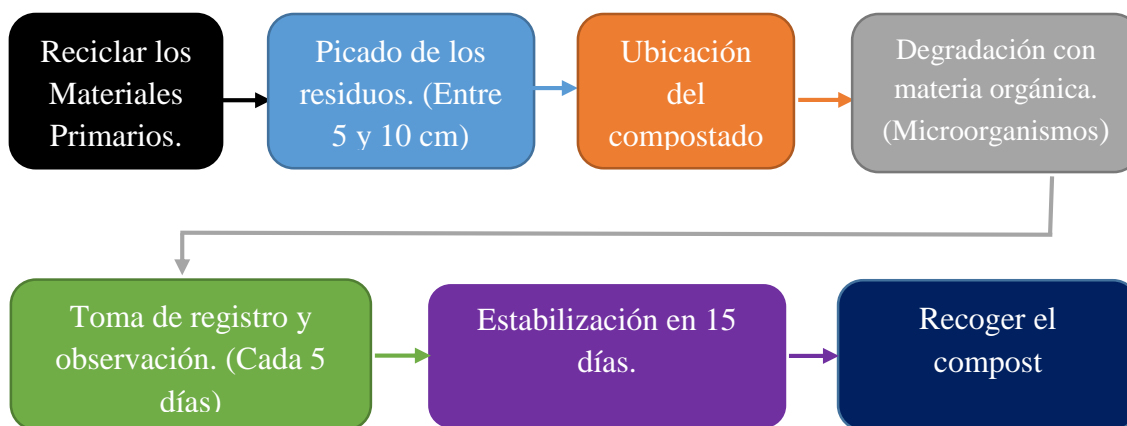


Este organigrama es la representación gráfica de la estructura organizada del proceso a llevar a cabo para elaborar compost en un sistema abierto (al aire libre) o en pilas. El objetivo de este es mostrar quehaceres, tiempos y medidas del espacio donde se elabore el compostaje, así el estudiantado tendrá un panorama claro y estructurado del cómo realizar el proceso, permitiendo así identificar en cada paso su rol dentro del mismo y detectar los cambios biodegradables del compost. La persona que desee realizar este tipo de trabajos en las instituciones educativas o sus hogares, alentarán las competencias

ambientales de capacidad de análisis y de síntesis, ya que estas fomentan criterios relacionados característicos de un mejor pensamiento.

Para índole del compostador, se presentan los pasos para elaborar un compost en sistema cerrado (compostador horizontal).

- Organigrama del proceso del compostador.



Igual que el organigrama anterior para fabricar el compostador desde un sistema cerrado, la gráfica representa la estructura organizada del proceso a llevar a cabo para dar inicio del compostador y finalizar con sus respectivos tiempos hasta recoger el compost y aplicarlo a los distintos cultivos o plantas de jardín. Del mismo modo que el organigrama anterior, el objetivo de este es que el estudiantado tenga un panorama claro y estructurado del cómo realizar el proceso, permitiendo así identificar en cada paso su rol dentro del mismo y detectar los cambios biodegradables del compost. Para fabricar el compostador, no hay contenedores de una única medida, todo depende del propósito que tenga el compost que resulte.

Esta actividad didáctica de fabricar el compostador, también alienta las competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis, ya que estas fomentan criterios relacionados característicos de un mejor pensamiento.

Ahora se presenta el paso 3 que corresponde a la tabla donde los estudiantes o investigador plasmarán los registros.

### Paso 3

1. Tabla para la toma de muestras y el control.

Tabla 8: Tabla de registro y observación del proceso de compost

<b>TOMA DE REGISTRO A 15 DÍAS</b>	<b>REGISTRO 1 (5to DÍA)</b>	<b>REGISTRO 2 (10mo DÍA)</b>	<b>REGISTRO 3 (Décimo quinto día)</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
<b>RESULTADO FINAL DEL COMPOST</b>			

En la tabla mostrada deberán escribir lo observado por tiempo estimado de la actividad, si el agente investigador desea ampliar los tiempos de toma de registro porque considera que aún no se evidencian los resultados esperados, lo podrá hacer, en la toma de registro escrito en la descripción, también puede anexar fotografías para mostrar visualmente lo realizado por el estudiantado. Al analizar la tabla, se podrá evidenciar el desarrollo de las competencias ambientales, capacidad de análisis y de síntesis, cumpliendo así con el propósito de esta fase II.

**Fase III:** Evaluar las competencias ambientales desarrolladas en las actividades didácticas con el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

Para cumplir con esta fase evaluativa del desarrollo de competencias ambientales, las actividades son dos:

- 1ra actividad- Hacer un experimento tridimensional verdadero.

Los parámetros para este experimento será conformar grupos con los estudiantes y que ellos escojan semillas de plantas como, lentejas, frijoles, alverja u otras que los estudiantes deseen sembrar, utilizando como grupo control la tierra baldía, el agua y el abono orgánico que fabricaron en la fase II de la PPI.

El docente o investigador deberá estar atento a las inquietudes de los estudiantes y antes de cada ejercicio del experimento deberá también argumentar los fenómenos posibles donde los estudiantes deberán estar atentos para tomar registros fotográficos y notas relevantes con el fin de valorar el docente o investigador si desarrolla las competencias ambientales de capacidad de análisis o síntesis, en cada uno de sus registros.

2da actividad- exposiciones de los grupos de cada experimento.

Los argumentos para la exposición de los experimentos resultantes serán de libre criterio por parte de los grupos, con el fin de evaluar el proceso de lo desarrollado durante el proyecto de la PPI y así verificar si se cumple con el propósito general planteado en la PPI.

Para el desarrollo de esta fase el docente o investigador podrá dirigirse al anexo 6, donde podrá encontrar el link para acceder al documento guía del “Proyecto Didáctico Ambiental” realizado en la Universidad del Cauca para la unidad temática de Didáctica de las Ciencias Naturales y Medio Ambiente. También podrá encontrar en el anexo 7, la guía del artículo “Influencia de la naturaleza de compost, obtenido a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común), en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas”, realizado en la Universidad del Cauca para la unidad temática Experimentación en Ciencias II. Y por último en el anexo 8, podrá encontrar el link para acceder al documento PDF que servirá como guía a lo realizado en el experimento de la unidad temática Experimentación en Ciencias II.

## 10. CONCLUSIONES

Este proyecto de Práctica Pedagógica Investigativa, como se ha podido mostrar en sus capítulos, pretende llevar el conocimiento de las competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis a los estudiantes de 8°. Se expande el compromiso del estudiantado con el ambiente, donde el estudiante incluya en sus prácticas habituales un aprendizaje, estímulo y entendimiento de educarse ambientalmente en aspectos de sustentabilidad, abriéndose espacio donde puedan aportar soluciones a la problemática global, como lo es el manejo de los residuos y en este caso particular de los residuos sólidos orgánicos.

Por esto, reconocer el diagnóstico preliminar de los estudiantes con base en las competencias ambientales fue fundamental para el desarrollo de este proyecto, teniendo en cuenta que los saberes previos de cada estudiante construye el pensamiento inicial que se tiene de cada tema, o en este caso de esta problemática ambiental, donde se le va dando un significado a sus concepciones y fomenta la construcción de nuevos conocimientos y de ahí fabricar una serie de ideas para el desarrollo de las competencias ambientales con base en el manejo de los residuos sólidos orgánicos.

Desde los resultados de la tabla 1, especificados en la gráfica 1, las repuestas de los estudiantes reflejan una capacidad de análisis de 15,75% y una capacidad de síntesis de 31,51%, arrojando un 47,26% de asertividad en el diagnóstico preliminar de competencias ambientales, sin embargo en sus respuestas hay un 52,72% en falencias a las respuestas de capacidad de análisis y síntesis, donde se parte para darle una continuidad al trabajo de PPI y al desarrollo de competencias ambientales.

El fundamento de la educación ambiental está encaminada a desarrollar habilidades, actitudes, aptitudes y demás cualidades necesarias para la protección del medio ambiente (Arenas et al., 2016), por esta razón se tiene en cuenta las actividades de diagnóstico y se percibe la necesidad de fortalecer las competencias ambientales mediante actividades de índole ambiental para que los estudiantes construyan un pensamiento reflexivo a sus prácticas habituales dentro de la institución educativa y fuera de ella.

Es de lamento que las actividades didácticas se hayan desarrollado de manera virtual por efectos de la pandemia del COVID – 19, ya que no todos los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Santa Rosa participaron de este proyecto y el desarrollo de la fase II y fase III no se aplicó a cabalidad, pues hubo poca participación en el desarrollo de las dos primeras actividades de la fase II y asistencia al aula virtual, sin embargo los registros enviados por parte de ellos son decisivos para sacar conclusiones del desarrollo de competencias ambientales y se puede afirmar que entre los estudiantes participantes, el desarrollo de estas competencias se conceptualizó de la mejor manera a medida que los estudiantes participaban de la actividad 2 de la fase II.

Con relación a lo anterior mencionado, la actividad macro para el desarrollo de competencias ambientales se plantea como planeación futura a ser desarrollada ya desde la presencialidad en las aulas de clase en el municipio de Popayán Cauca y sus áreas rurales donde este proyecto fue diseñado. Así mismo para el proceso de evaluación correspondiente a lo planteado para la fase III.

Finalmente el desarrollo de competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis a través del manejo de los residuos sólidos orgánicos, como problemática ambiental no se hace posible incidir en el debido proceso de reflexión en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Santa Rosa, con respecto al desarrollo de competencias ambientales, por índole de la pandemia COVID – 19, pues la forma en que se planeaba responder a la pregunta problematizada del proyecto incurría a desarrollar las actividades construyendo pensamiento de manera presencial del docente en formación.



## 11. RECOMENDACIONES

En el proceso de la Práctica Pedagógica Investigativa se sugiere para proyectos con enfoque microetnográfico recurrir al instrumento metodológico de cartografía social, este como lectura del contexto tanto de las instituciones educativas como del pensamiento inicial de los estudiantes, donde derivan las problemáticas ambientales que la institución pueda a criterio de los estudiantes presentar.

Por efectos de la pandemia del COVID – 19 y poca participación a las actividades virtuales de la PPI por parte de los estudiantes, este documento queda abierto a diseñar más actividades que puedan desarrollar competencias ambientales con base en el manejo de residuos orgánicos u otros temas de problemáticas ambientales.

Reconocer que cada día, en las instituciones educativas y ciudades, se produce una gran cantidad de residuos sólidos orgánico e inorgánicos derivados de las actividades económicas y domésticas, teniendo presente que estos desechos deben ser tratados de manera correcta para evitar problemas ambientales tales como la contaminación, problemas de salud, malos olores y alteración de los ciclos naturales de los animales, entre otros.

La retroalimentación de la problemática ambiental del inadecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos entre el docente o agente investigador y los estudiantes o población aplicada este proyecto debe de ser mutua, fomentando la interdisciplinariedad entre las áreas del conocimiento e interrelacionando el intercambio de saberes y experiencias, teniendo presente el contexto rural donde está inmersa la Institución Educativa Santa rosa.

Por último, es innegable las dificultades de la enseñanza que se presentaron durante la pandemia de COVID 19, como nadie se lo esperaba y no se estaba preparado para esta situación sanitaria, las zonas rurales y en este caso para los estudiantes de grado octavo de institución nombrada, el acceso a internet desorientó todo intento por parte de los docentes para un buen aprendizaje desde la virtualidad, afectando también este proyecto de PPI que aunque se intentó, no marchó como lo habitual de estos proyectos de grado. La experiencia que deja este proyecto son las dificultades de comunicación y de participación para un buen desarrollo de competencias ambientales.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Valencia López, J. A. Desarrollo de competencias científicas (Analizar problemas y formulación de hipótesis), en estudiantes de grado 5° de básica primaria, mediante prácticas de laboratorio enmarcadas en los estándares básicos de competencia de Ciencias Naturales (entorno físico) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).
- Villa, S. (2014). Las Competencias Científicas en la Formación de Ciudadanía: una estrategia para el desarrollo sustentable. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y educación.
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona próxima*, (23), 131-144.
- Montaño, A. D.C. (2013). Núcleo de formación en investigación educativa y práctica pedagógica. Cuaderno universitario de estudio N° 5.
- Simon-Vermot, B. (2010). Modelo para el manejo de los residuos sólidos generados por el recinto Chiriboga y sus alrededores (Doctoral dissertation, Universidad Internacional SEK).
- García, C. A. B., & MEJÍA, A. G. (2016). Estrategias educativo-ambientales para el manejo integral de residuos sólidos en instituciones educativas. Caso de estudio Colegio María Dolorosa Municipio de Pereira (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración Ambiental).
- Alcaldía de Popayán, (2007) Proyecto Educativo Institucional. Institucion Educativa Santa Rosa Municipio de Popayán Departamento del Cauca. Resolución N° 02039 del 5 de octubre. DANE 219001000774 – NIT. 817001767-9.
- Caño Carrillero A. y Begoña Burgoa, (2017). PISA: COMPETENCIA CIENTÍFICA I. Marco y análisis de los ítems. Supervisado y aprobado por el equipo directivo del Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (ISEI-IVEI).

- Schmidt, Q. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden [1]*. Ministerio.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Gómez Delgado, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento.
- Macdonald, M. (2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. *Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio, 107*.
- Páginas web para el Marco Institucional del Manejo de los Residuos en Colombia: Enciclopedia libre Wikipedia, (2020). - [www.superservicios.gov.co](http://www.superservicios.gov.co), (2020). - Corporaciones Autónomas Regionales, (2020). - EL plan de gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS), (2020).
- Página web para el Perfil del Departamento del Cauca: [www.cauca.gov.co](http://www.cauca.gov.co). [splaneacion@cauca.gov.co](mailto:splaneacion@cauca.gov.co) (PDF), (2022). Oficina Asesora de Planeación. <https://www.cauca.gov.co/Dependencias/OficinaAsesoradePlaneacion/InformacioneIndicadores/Perfil%20Departamento%20del%20Cauca.pdf>. (2022).
- Barbolla Diz, C., Benavente Martínez, N., López Barrera, T., de Almagro Gómez, C., Perlado Sotodosos, L., & Serrano de Luca, C. (2010). Métodos de Investigación Educativa en Ed. Especial. *Investigación Etnográfica, 3*.
- Ciavaglia, C. (2002). Etnografía Educativa: una herramienta para la investigación en educación. *Perspectivas Metodológicas, 2(2)*.
- Lucila, M. R., & Mónica, V. L. (2015). Análisis microetnográfico de una clase de español: aspectos comunicativos, estrategias de construcción del conocimiento que se refieren a las modalidades de las relaciones interpersonales. *Relingüística aplicada, (17), 5*.

- de los Ángeles Chavero, R. M. (2018). La Educación Ambiental basada en un enfoque por competencias. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 5(9).
- Ibáñez, M. E., & Fernández, M. (2014). Las competencias profesionales en Educación Ambiental como finalidad del Máster Interuniversitario de Educador/a Ambiental.
- Arenas, M. L. M., Díaz, M. A. R., & Pérez, L. F. M. (2016). Competencias ambientales en básica primaria a partir del desarrollo de una unidad didáctica sobre la controversia¿ vivienda o humedales?. *Indagatio Didactica*, 8(1), 702-720.
- Bocanegra Pataquiva, A. Y. (2015). Diseño de una estrategia didáctica para aportar al manejo de los residuos orgánicos producidos en la granja del IPN.
- Cardenas, B. E. (2014). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de metodologías de compostaje y lombricultura. UN Colombia, A. m. Bogotá, & UA UAESP.. Bogotá.
- Mora Penagos, W. M. (2015). Desenvolvimento de capacidades e formação de competências ambientais no professorado de ciências. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (38), 185-203.
- Lozano-Vargas, A. (2020). Impacto de la epidemia del Coronavirus (COVID-19) en la salud mental del personal de salud y en la población general de China. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 83(1), 51-56.
- Manrique, E., Molleda, C., Montoro, T., & Sadornil, E. (2011). Formación de competencias transversales en la universidad. Aplicación a la competencia análisis y síntesis. *Revista del Departamento de Ciencias Básicas Aplicadas a la Ingeniería Forestal y del Medio Natural. EUIT Forestal. Universidad Politécnica de Madrid*. <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/245884.pdf>.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana, 1-216.

## ANEXOS

### Anexo 1

#### ENCUESTA RECUERDO MIS APRENDIZAJES

**OBJETIVO:** identificar como se entiende el concepto de residuos sólidos en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Santa Rosa.

**PROCEDIMIENTO:** Lea atentamente cada pregunta y responda de acuerdo a lo que usted piensa o considere sea la respuesta. Por favor responda, de acuerdo a lo que usted piensa o considera sin consultar por internet.

1. ¿Qué has escuchado hablar de residuos sólidos?
2. ¿Para ti residuos sólidos y basura es lo mismo y por qué?
3. ¿Qué hace con los residuos sólidos que se generan en tu casa?
4. ¿Sabe cuáles son las consecuencias que ocasiona un inadecuado manejo de los residuos sólidos?
5. ¿Qué tipo de residuos sólidos se produce en tu escuela?
6. ¿Tienes información sobre reciclar residuos sólidos, descríbelo?
7. ¿Quisieras aprender sobre la importancia de reciclar, por qué?
8. De los siguientes residuos sólidos, ¿cuál de ellos considera usted que es orgánico?



9. ¿Cuál de estos residuos sólidos es inorgánico?



10. ¿Cuál de estos residuos tú consideras que es peligroso? Puedes seleccionar más de uno encerrándolo en un círculo.



11. ¿Qué sabes de los beneficios de reciclar residuos orgánicos?

12. ¿Qué sabes de compostaje?

13. ¿Sabes para qué se utiliza el compostaje?

14. ¿Cómo crees que el compostaje ayuda con el cuidado del medio ambiente?

15. ¿En tu casa, reciclan los residuos orgánicos o los separan?

Si -----

No -----

16. ¿Harías un compostaje para ayudar a cuidar el medio ambiente?

Si -----

No -----

**Anexo 2**

**ENCUESTA “MIS COMPETENCIAS EN ACCIÓN”**

**OBJETIVO:** identificar las competencias en educación ambiental, análisis y síntesis sobre el compostaje en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Santa Rosa.

**PROCEDIMIENTO:** Lea atentamente cada pregunta y responda de acuerdo a lo que usted piensa o considere sea la respuesta. Por favor responda, de acuerdo a lo que usted piensa o considera sin consultar por internet.

1. Responda las siguientes preguntas en función de la imagen



a. Clasifique los siguientes residuos de alimentos teniendo en cuenta su tiempo de descomposición.

¿Por qué?

-----  
-----  
-----  
-----

-----  
-----  
-----  
-----

b. Según los alimentos de la imagen. ¿Cómo nombrarías este conjunto?

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

2. ¿Qué análisis puedes realizar de esta imagen?



---

---

---

---

---

---

---

---

3.Cuál es la relación existente entre la imagen derecha y la imagen izquierda.



---

---

---

---

4. Según la frase, haga un análisis del origen de los desechos orgánicos.

“El flujo de desechos orgánicos se compone de desechos de origen biológico, como papel y cartón, alimentos, desechos de jardines y vegetales, desechos de animales y



biosólidos y lodos. Los desechos orgánicos generalmente se generan como un componente de la mayoría de las corrientes de desechos”. Tomado de:

<https://ecologiahoy.net/medio-ambiente/basura-organica/>

Responde. -----  
-----

5. Selecciona y organiza el proceso de vida útil del fruto del árbol de mango (producto orgánico) y justifica tu respuesta.



Responde: -----  
-----  
-----

### **Anexo 3**

Actividad 1.

## **INTRODUCCIÓN A LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

- Aclarar dudas e interactuar respecto a la encuesta 1 del diagnóstico.

**Nombre de la actividad:** “Residuos ¡lluvia de palabras!”

### **Procedimiento**

Los y las estudiantes harán una lista de palabras para mencionar diferentes tipos de residuos sólidos y separarán las palabras de acuerdo a su origen.

### **Objetivo**

Los y las estudiantes reconocerán los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en la Institución Educativa; alentando la competencia ambiental de síntesis.

### **Materiales**

Diario de campo, Lápiz, Colores, Regla, Sacapuntas y Borrador.

Tiempo de duración: 60 minutos aproximadamente.

### **Pasos**

1. A través de una lluvia de palabras los estudiantes escribirán en su diario de campo todo lo que conozcan como residuos sólidos.
2. En el diario de campo, haga un cuadro dividido en categorías que los estudiantes propongan para agrupar los residuos sólidos.

3. Realizar un nuevo cuadro con dos columnas, en una columna va la palabra Orgánico y en la otra Inorgánico. Y se llenara con las palabras del primer cuadro.
4. Para finalizar la actividad deberán recortar ejemplos de las palabras y las pegarán en la lista o hacer dibujos.

<b>Orgánico</b>	<b>Inorgánico</b>

#### **Anexo 4**

Actividad 2.

#### **INTRODUCCIÓN A LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS**

- Hacer énfasis en la actividad 1 (**introducción a los residuos sólidos**)

**Nombre de la actividad:** “Residuos orgánicos, del conocimiento a la práctica”

#### **Procedimiento**

Los y las estudiantes participarán con las preguntas abiertas que el docente en formación les proponga, también reflexionaran sobre los videos e imágenes presentadas.

#### **Objetivo**

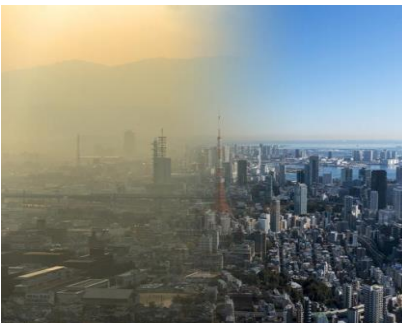
Los y las estudiantes registrarán los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Institución Educativa; estimulando la competencia ambiental de análisis.

## Pasos

1. Indagar los conocimientos previos:
  - Para ustedes que es residuos orgánicos
  - Qué beneficios conoce cuando aprovechamos residuos orgánicos
2. Motivación de la actividad mediante recursos audiovisuales e imágenes.
  - Video “Residuos orgánicos”

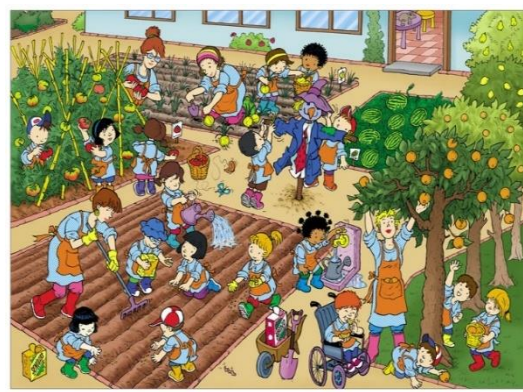
<https://www.youtube.com/watch?v=8REXZi78MUQ>

- Imágenes para la comprensión y análisis del video.
- Escribir un análisis entre el video y las imágenes.



- Video “El destino de la Materia Orgánica”  
<https://www.youtube.com/watch?v=C5Htq9xJ7iY>
- Imágenes para la comprensión y análisis del video.

- Escribir un análisis entre el video y las imágenes.



## Anexo 5

### Actividad 3

## MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

**Nombre de la actividad:** “Construyo mi compostador y reciclo los residuos orgánicos”

### Procedimiento

Los y las estudiantes participarán de manera práctica de acuerdo a lo estipulado por el docente o agente investigador.

### Objetivo

Aprovechar los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Institución Educativa con el fin de reducir, reciclar y reutilizar materiales ricos en sustancias biodegradables dando

como resultado el proceso de compostaje orgánico; estimulando las competencias ambientales de capacidad de análisis y de síntesis.

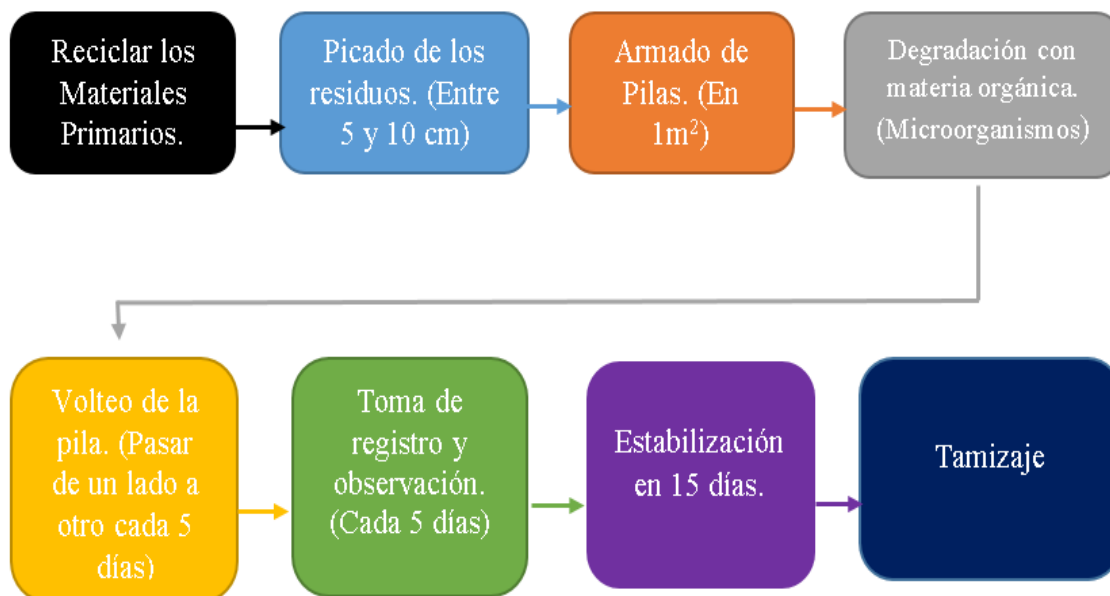
## Pasos

### 2. Lectura del compostaje:

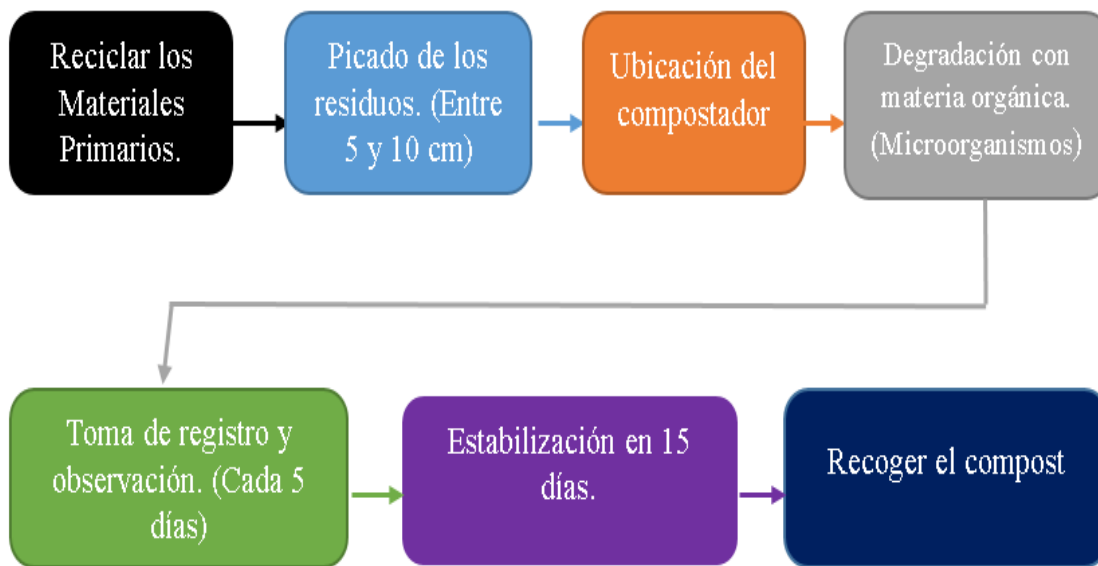
El compost es una materia inodora, estable y parecida al humus, rico en sustancias biodegradables, en proteínas e hidratos de carbono, que resulta del proceso de compostaje de residuos biodegradables. Esta «magia» capaz de transformar unos restos putrescibles, húmedos y malolientes en un material orgánico que huele a mantillo o a tierra recién removida es obra de la naturaleza, a través de bacterias, hongos y gusanos. Las técnicas humanas simplemente imitan o aceleran lo que la naturaleza viene haciendo desde siempre ante nuestros ojos. Bustos, R. M. (2013)

### 3. - Pasos para elaborar un compost en sistema abierto (al aire libre) o en pilas.

Organigrama del proceso del compost



- Pasos para elaborar un compost en sistema cerrado (compostador horizontal).
- Organigrama del proceso del compostador.



1. Tabla para la toma de muestras y el control.

Tabla 2: Tabla de registro y observación del compost

TIEMPO DE REGISTRO A 15 DÍAS	REGISTRO 1 (5to DÍA)	REGISTRO 2 (10mo DÍA)	REGISTRO 3 (Décimo quinto día)
DESCRIPCIÓN			
RESULTADO FINAL DEL COMPOST			

## Anexo 6

Proyecto Didáctico Ambiental

<https://drive.google.com/file/d/1Nd-Aqxooal2DKUKrPzkqDW9vs7wCeB1G/view?usp=sharing>

## Anexo 7

Artículo del experimento: “Influencia de la naturaleza de compost, obtenido a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común), en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas”

Nota técnica

Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación  
Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Artículo

Experimentación en Ciencias II  
Docente Yoner Fernando Campo Erazo

Influencia de la naturaleza de compost, obtenido a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común), en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas

Influence of the nature of compost, obtained through fruit peels and vegetable peels and tubers with two species of earthworms (red worm and common worm), on the height of lentil plants and number of leaves.

**Eduar Rodrigo Pasaje Navarro**

Docente en formación de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, [eduardpasaje@unicauca.edu.co](mailto:eduardpasaje@unicauca.edu.co)

Resumen: la hipótesis del experimento es si hay diferencias significativas en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas obtenidas de compost, sometido a condiciones de compostaje a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común). El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de la naturaleza de compost, obtenido a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común), en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas. Este experimento se realizó desde tres momentos; el primero es hacer un seguimiento por 15 días a 4 tratamientos de compostaje; el segundo momento es sembrar 80 semillas de lenteja agrupadas por los



códigos CFLB (Cascara de Fruta de la Lombriz Blanca), CFLR (Cascara de Fruta de la Lombriz Roja), CTHLB (Cascara de Tubérculos y Hortalizas de la Lombriz Blanca) y CTHLR (Cascara de Tubérculos y Hortalizas de la Lombriz Roja), que estuvieron bajo observación de 20 días; y el tercer momento es extraer los datos INTRA y ENTRE de los tratamientos. Por medio de la distribución de probabilidad estadística, Gómez & Benlloch (2010), los datos arrojan que si hay diferencias significativas ENTRE e INTRA para los 4 tratamientos experimentales. Al final se concluye que los abonos elaborados para las variables dependientes del experimento, número de hojas y altura de las plantas de lenteja, no representan las propiedades físicas, como la retención de la humedad y porosidad; y tampoco representa las propiedades químicas como el pH y nutrientes, argumentado por Cárdenas, B. E. (2014).

Palabras clave: naturaleza de compost, lombriz roja, lombriz común, plantas de lentejas, compostaje, diferencias significativas, abono orgánico, propiedades físicas, propiedades químicas.

Abstract: the hypothesis of the experiment is whether there are significant differences in the height of lentil plants and number of leaves obtained from compost, subjected to composting conditions through fruit peels and vegetable peels and tubers with two species of earthworms (red worm and common worm). The objective of this work is to determine the influence of the nature of compost, obtained through fruit peels and vegetable peels and tubers with two species of earthworms (red worm and common worm), on the height of lentil plants and number of leaves. This experiment was carried out from three moments; the first is to follow 4 composting treatments for 15 days; the second moment is to sow 80 lentil seeds grouped by the codes CFLB (White Worm Fruit Shell), CFLR (Red Worm Fruit Peel), CTHLB (White Worm Tuber and Vegetable Peel) and CTHLR (Red Worm Tuber and Vegetable Peel), which were under 20-day observation; and the third moment is to extract the INTRA and ENTRE data from the treatment. Through the statistical probability distribution, Gómez & Benlloch (2010), the data show that there are significant differences BETWEEN and INTRA for the four experimental treatments. In the end, it is concluded that the fertilizers elaborated for the variables dependent on the experiment, number of leaves and height of the lentil plants, do not represent the physical properties, such as the retention of moisture and porosity; nor does it represent chemical properties such as pH and nutrients, argued by Cárdenas, B. E. (2014).

Key words: nature of compost, red worm, common worm, lentil plants, composting, significant differences, organic fertilizer, physical properties, chemical properties.

---

## INTRODUCCIÓN

El manejo de residuos sólidos orgánicos caseros favorece al cuidado del medio ambiente, ya que reciclar estos residuos y llevados a un compostador, se transforman en materia prima y al extraer el compost, fertiliza la tierra que contribuye a la recuperación de los suelos degradados y fomenta a la producción de abono orgánico que puede ser utilizado en huertas caseras, la agricultura o en las plantas de jardín. La creación de compost se puede dar por “proceso aerobio de degradación de materia orgánica”, Cardenas, B. E. (2014), también es posible a través de “las técnicas de compostaje en contenedores”, Cardenas, B. E. (2014), es decir en sistemas cerrados para compostadores a pequeña escala de uso doméstico. Otra forma de compostaje es por medio de la lombricultura, esta técnica para crear compost “es un proceso similar al compostaje donde en adición a las bacterias y otros microorganismos, el sistema digestivo de la lombriz juega un papel importante, transformando los residuos orgánicos en abonos de excelente calidad debido a los

Microorganismos benéficos que le aporta al suelo”. Cardenas, B. E. (2014). Por último, una de las técnicas más recomendadas para obtener abono orgánico más rápido es a través del “uso de Microorganismos”, Cardenas, B. E. (2014).

Para este trabajo experimental, desde un primer momento, se reciclan residuos sólidos orgánicos de cascaras de fruta, tubérculos y hortalizas y se combina la

técnica de compostaje en contenedores y una fracción muy mínima de la técnica de lombricultura ya que se fabricara compost en cuatro contenedores y se adicionara una lombriz por contenedor. A esta parte no se tomaran datos significativos que den cuenta del aporte de minerales a las semillas de lenteja (*Lens culinaris*), Ponga, A. (sin año), ya que el muestreo de datos, será para la altura y el números de hojas de las plantas de lenteja. Es determinante conocer la evolución y desarrollo de las plantas de lenteja para llegar a precisar si la naturaleza del compost influye en ellas. Esta Leguminosa es de alimento para los seres humanos y según Ponga, A. son fácilmente digestibles y ricas en calcio; además, debido a la cantidad de hierro que contienen, proporcionan una tonicidad adecuada a la hemoglobina de la sangre.

El aporte de la lombriz en cada compostador es aligerar la descomposición de los residuos sólidos orgánicos ya mencionados anteriormente, teniendo presente que es una técnica de lombricultura en una escala de 0,01 %, esto por suministrar solo una lombriz en cada compostador y para que la lombriz no muera ligeramente por estar sometida a temperatura no acondicionada para ella, se suministra tierra baldía cada cinco días de toma de registro fotográfico. Las lombrices escogidas para este aporte de degradación son dos lombrices comunes (*Dichogaster saliens*), muy común en los ambientes perturbados tropicales de todo el mundo, Fragoso, et al. (2006). Estas lombrices son suministradas a los tratamientos CFLB (Cascara de Fruta de la Lombriz Blanca) y CTHLB (Cascara de

Tubérculos y Hortalizas de la Lombriz Blanca); otras lombrices escogidas, son dos *Eisenia foetida*, conocida también como “lombriz roja” o “californiana”, Durán, L., & Henríquez, C. (2009), la cual es la más conocida para la lombricultura con excelentes resultados de lombricompost, Cardenas, B. E. (2014), estas serán arrojadas a los tratamientos CFLR (Cascara de Fruta de la Lombriz Roja) y CTHLR (Cascara de Tubérculos y Hortalizas de la Lombriz Roja).

Este caso experimental es llevado a cabo en la ciudad de Popayán, Cauca, donde Ramírez-Chaves, et al. (2008), afirma que la zona urbana de Popayán se localiza entre los 1700 y 1900 msnm donde se encuentran fragmentos de vegetación en las riberas de los ríos Cauca, Molino y Ejido que atraviesan la ciudad. También se observan amplias zonas verdes y debido a la cercanía a zonas rurales, se preservan fragmentos forestales alrededor de la ciudad, así como áreas de potreros, pequeños humedales, cultivos de pastos y fragmentos de bosque con un 20% de árboles. El caso experimental se lleva a cabo específicamente en el barrio María oriente que queda al sur oriente del municipio, en una casa familiar con un patio suficientemente amplio con aireación continua y a la intemperie, las 80 semillas germinaran en vasos de 10 onzas colocadas aleatoriamente los códigos con el fin de no hilar las eras y que su crecimiento no convenga una de la otra.

El experimento se basa en la hipótesis donde argumenta que si hay diferencias significativas en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas obtenidas de

compost, sometido a condiciones de compostaje a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común). Así mismo el objetivo de este trabajo es determinar la influencia de la naturaleza de compost, obtenido a través de cáscaras de frutas y cáscaras de hortaliza y tubérculos con dos especies de lombrices (lombriz roja y lombriz común), en la altura de las plantas de lenteja y número de hojas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en una casa familiar de la ciudad de Popayán, Cauca, a unos 1700 y 1900 msnm, Ramírez-Chaves, et al. (2008); con un patio amplio de aireación constante, donde el compostaje con técnica de contenedor se fabrica en cuñetes de pintura de 5 galones, para regular la temperatura que es coovariable experimental los residuos orgánicos son seleccionados en cascara de fruta y cascara de tubérculos y hortalizas depositados dentro de una bolsa plástica transparente para poder tomar registro fotográfico de la evolución del compost y tener registro total de las lombrices seccionadas que ayudan con la descomposición de la materia orgánica.

Los cuatro tratamientos se desarrollan de la siguiente forma: el primer compostador es para depositar cascara de frutas y adicionarle 0,011 m<sup>3</sup> aproximadamente de tierra baldía cada 5 días y una lombriz común (*Dichogaster saliens*) Fragoso, et al. (2006), el compost resultante se adicionara en 20 vasos de 10 onzas con un peso neto de 300g cada uno para hacer la

siembra respectiva de una semilla de lenteja (*Lens culinaris*), Ponga, A. (sin año), por vaso; el código para este tratamiento es CFLB. El segundo compostador es para depositar cascaras de frutas con la misma proporción de tierra baldía y una lombriz roja (*Eisenia foetida*), Durán, L., & Henríquez, C. (2009), el compost resultante también es adicionado en 20 vasos de 10 onzas con un peso neto de 300g cada uno para hacer la siembra respectiva de una semilla de lenteja por vaso y el código para este tratamiento es CFLR. Al tercer compostador se le adicionan las cascaras de tubérculos y hortalizas, más la lombriz blanca, también el compost resultante es agregado en 20 vasos de 10 onzas con un peso neto de 300g cada uno para hacer la siembra respectiva de una semilla de lenteja por vaso y a este tratamiento se le da el código de CTHLB. Al cuarto y último compostador se le agregan las cascaras de tubérculos y hortalizas más la lombriz roja, también se agrega el compost resultante en 20 vasos de 10 onzas con un peso neto de 300g cada uno para hacer la siembra respectiva de una semilla de lenteja por vaso y se le da el código de CTHLR.

Al tener listo el compost de 15 días y la siembra de lenteja en cada uno de los vasos, el código CFLB se marca en un papelito del 1 al 20, el código CFLR se marca del 21 al 40, el código CTHLB se marcan los papelitos del 41 al 60 y el código CTHLR es marcado cada papel del 61 al 80, esto con el fin de ubicar aleatoriamente cada vaso en 10 filas y 8 columnas, así, la germinación de las semillas de lenteja en cada tratamiento

arrojaran datos ordinales sin obviar la germinación por fila o columna de las eras.

Las 80 semillas de lenteja, estuvieron bajo observación por 20 días y cada 5 días se tomaron datos de la altura en cm por cada semilla germinada. Las variables dependientes fueron la altura de las plantas y el número de hojas. Al finalizar los 20 días de registro de datos, se toma como registro final la altura de las plantas medidas en centímetros con un par de reglas y el número de hojas se realizó por conteo en cada tratamiento; aunque, de 80 semillas sembradas 32 crecieron para un 40% de plantas crecidas.

Los resultados fueron sometidos a un análisis de estadística inferencial, Céspedes, N. Y. (2017). Bajo el concepto de probabilidad, cada tratamiento pasa por un proceso de posibilidades, encontrando con las propiedades de la distribución nominal, Céspedes, N. Y. (2017), conclusiones de datos significativos Intra y Entre en los tratamientos. Para lo anterior se denotara los datos hallados en un histograma, en el que el área de cada rectángulo es proporcional al número de datos en el rango de valores correspondiente si, en el eje horizontal se levantan perpendiculares en dos puntos a y b, el área bajo la curva delimitada por esas líneas indica la probabilidad de que la variable de interés, X, tome un valor cualquiera en ese intervalo. Céspedes, N. Y. (2017).

A raíz de lo expuesto en el histograma se forma la “campana de Gauss” Carl Friedrich Gauss (1777-1855), citado en

Céspedes, N. Y. (2017). Donde expresa que la distribución de una variable normal está completamente determinada por dos parámetros, su media y su desviación estándar, denotadas generalmente por  $\mu$  y  $\sigma$ . También, para determinar los datos del grado de significancia, es importante conocer que, a partir de cualquier variable  $X$  que siga una distribución  $N(\mu, \sigma)$ , se puede obtener otra característica  $Z$  con una distribución normal estándar, Céspedes, N. Y. (2017), bajo la fórmula de:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Los resultados de las variables nombradas se presentan por separado a los 80 tratamientos para así determinar que compost incide más en la altura de las plantas de lenteja y el máximo número de hojas.

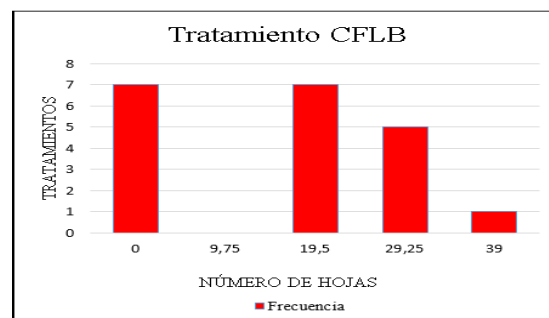
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variable del número de hojas en las plantas de lenteja.

La ilustración 1 muestra a través del histograma el comportamiento de los datos correspondientes al código CFLB y se puede describir que los datos representan un patrón de comportamiento que no es normal, se puede interpretar así, porque se aleja a lo parecido a una Campana de Gauss; ahora bien los resultados evidencian que 7 semillas de lenteja no germinaron, por lo tanto tienen un registro cero y solo una planta alcanza un número de hojas máxima de 39 unidades, esto quiere decir que el compost de tratamiento CFLB tiene un 65% de influencia en la

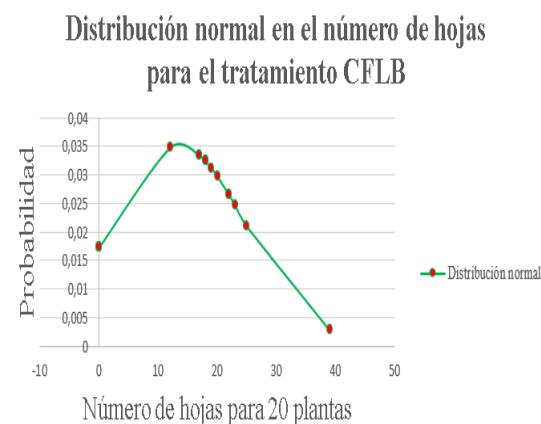
variable dependiente, número de hojas en las plantas de lenteja, ya que de 20 semillas sembradas, 13 crecieron y produjeron hojas.

Ilustración 1: Histograma del tratamiento CFLB



La ilustración 2, que permite observar la construcción de la curva de distribución normal, especifica la probabilidad de plantas de lenteja con el número de hojas cercanas a la planta que más número de hojas proporciono y así mismo al número de hojas mínimas en 20 días, de modo que 8 plantas están el grado de significancia y 12 plantas en no significancia para unos datos significativos Intra.

Ilustración 2: Curva de distribución normal para el tratamiento CFLB

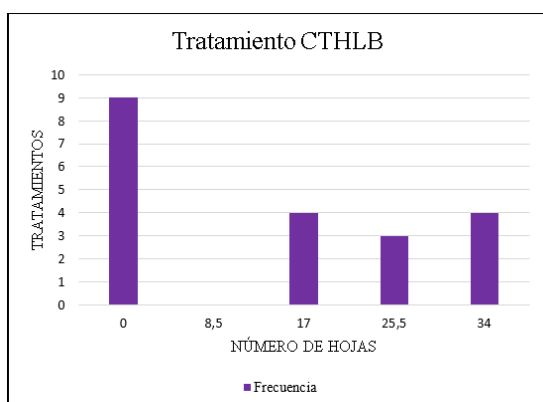


El tratamiento CFLR por razones ajenas a los que el experimento plantea, no arrojaron datos por motivo que de 20

semillas sembradas, ninguna germinó, planteándose una pregunta problema experimental a futuros estudios.

La ilustración 3, permite a través del histograma, observar el comportamiento de los datos correspondientes al código CTHLB, de este histograma se puede decir también que no es normal, al desviarse a grande rasgo de una campana de Gauss, sin embargo, los resultados muestran que 9 semillas de lenteja no germinaron, por lo tanto tienen un registro cero y 4 plantas planta están entre 25,5 y 34 unidades máximo de hojas. Esto quiere decir que el compost de tratamiento CTHLB tiene un 55% de influencia en la variable dependiente, número de hojas en las plantas de lenteja, ya que de 20 semillas sembradas, 11 crecieron y produjeron hojas.

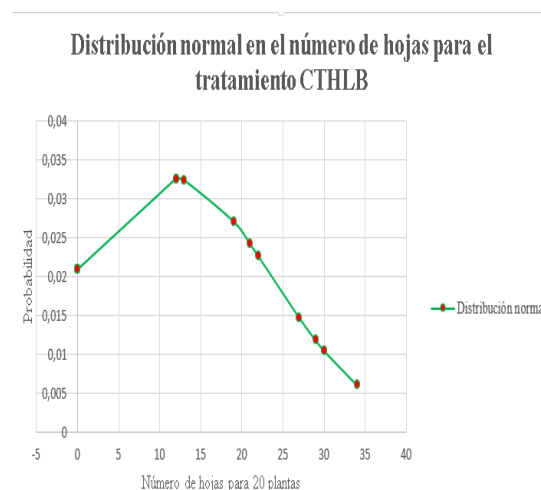
Ilustración 3: Histograma del tratamiento CTHLB



La ilustración 4, es la construcción de la curva de distribución normal para el tratamiento CTHLB, la cual, especifica la probabilidad de plantas de lenteja con el número de hojas cercanas a la planta que más número de hojas proporcione y así mismo al número de hojas mínimas en 20

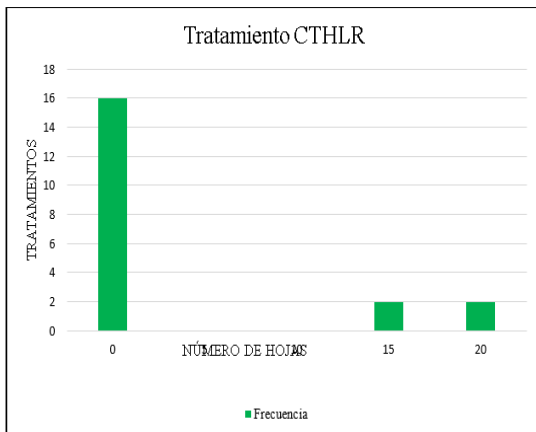
días, de modo que 11 plantas están en el grado de significancia y 7 plantas en no significancia para unos datos significativos Intra.

Ilustración 4: Curva de distribución normal para el tratamiento CTHLB



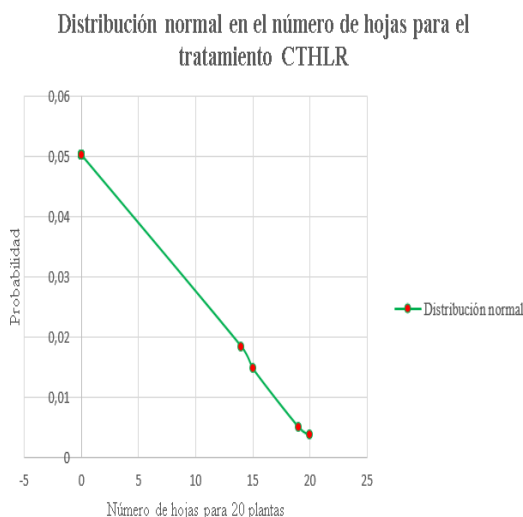
En la ilustración 5, permite a través del histograma, observar el comportamiento de los datos correspondientes al código CTHLR, los resultados muestran que 16 plantas no germinaron, por lo tanto tienen un registro cero y 4 plantas planta están entre 15 y 20 unidades máximo de hojas. Esto quiere decir que el compost de tratamiento CTHLR tiene un 20% de influencia en la variable dependiente, número de hojas en las plantas de lenteja, ya que de 20 semillas sembradas, 4 crecieron y produjeron hojas.

Ilustración 5: Histograma del tratamiento CTHLR



La ilustración 6, es la construcción de la curva de distribución normal para el tratamiento CTHLR, en este caso, la curva no se da, en este tratamiento, arroja una ligera línea descendente mostrando en la zona de significancia está totalmente llena y no hay plantas en el área de no significancia para unos datos significativos Intra.

Ilustración 6: Curva de la distribución normal para el tratamiento CTHLR



El resultado de los datos significativos Intra, en la variable dependiente de la

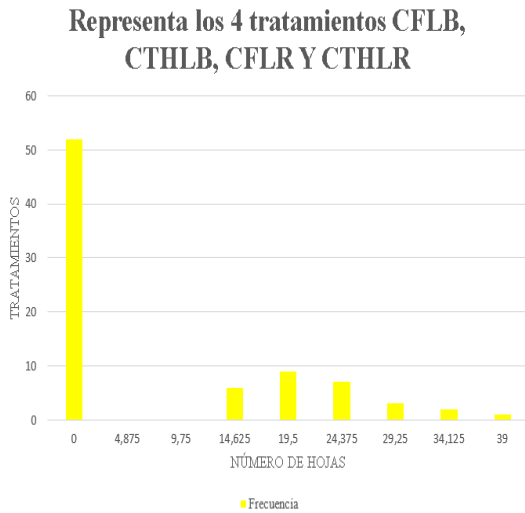
altura de las plantas de lenteja, el cuadro 1 indica que de 80 semillas sembradas, 27 están en la categoría de plantas en no significancia, dando como resultado a los compost un déficit de producción para uso de siembra de lentejas, con un 33,75% de productividad y debajo de la zona de significancia el tratamiento CTHLR presenta una planta como altura máxima de su media ( $\bar{x}$ ).

DATOS SIGNIFICATIVOS INTRA, EN LA ALTURA DE LAS PLANTAS DE LENTEJA PARA EL MUESTREO REALIZADO A 80 PLANTAS.				
	Tratamiento CFLB	Tratamiento CFLR	Tratamientos CTHLB	Tratamientos CTHLR
$\bar{x}$	8,16	0	8,05	2,4
S	6,34	0	8,02	4,66
Alturas mínimas	7	0	9	16
Alturas máximas	0	0	0	1
Plantas en No significancia	13	0	11	3
Análisis Intra	Si hay diferencias significativas	No hay diferencias significativas	Si hay diferencias significativas	Si hay diferencias significativas

Cuadro 3: Datos significativos Intra, en la Altura de las plantas de lenteja.

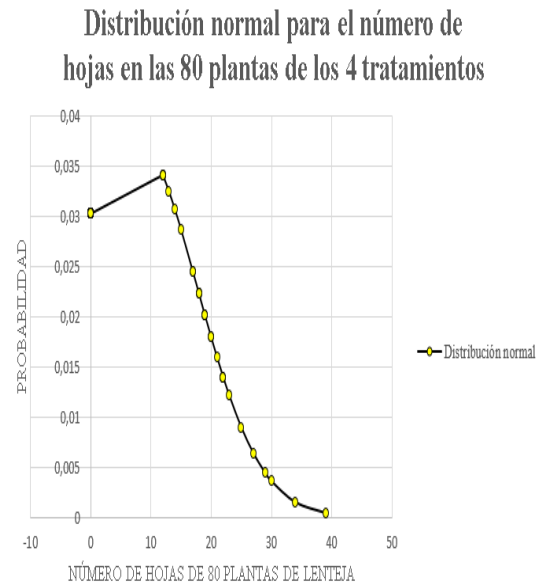
Por otro lado, al apreciar la ilustración 7, presentada para las 80 plantas de los 4 tratamientos, se puede determinar que 52 semillas no germinaron, para un 65% en plantas con registro cero. De modo que un 35% de semillas germinaron y crecieron, pero solo una planta arrojó 39 hojas en 20 días de observación de los tratamientos, queriendo decir que la incidencia de los compost no tienen los argumentos para la siembra de lenteja.

Ilustración 7: Representa las 80 plantas en los 4 tratamientos



Para un mejor fundamento, la ilustración 8 marca una ligera curva en 0,035 de probabilidad de plantas con el número de hojas cerca a la media. El máximo número de plantas en la zona de significancia positivo son 5, para un 6,25% de productividad en hojas de lenteja. De modo que un 93,75% de plantas entran en el rango de déficit demostrando al igual que el histograma que los compost no cumplen con las expectativas de producción de hojas para plantas de lenteja.

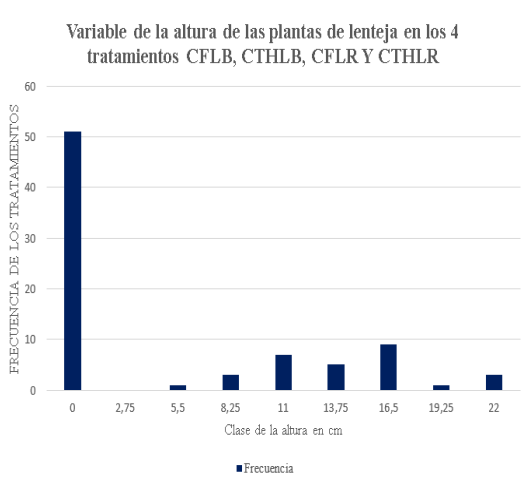
Ilustración 9: Curva de la distribución normal para las 80 plantas de lenteja de los 4 tratamientos



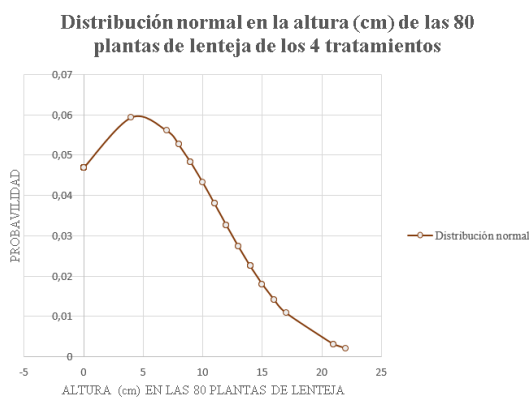
Para la variable de la altura de las plantas de lenteja, la ilustración 9, da cuenta que el cero sube a una frecuencia de 51 tratamientos que no germinaron y que de 5,5 a 22 de clase, germinaron y crecieron aleatoriamente, de modo que el cero representa un 63,75% de influencia al déficit de los 4 tratamientos de compost fabricados con el fin de determinar la altura de las plantas germinadas.



Ilustración 9: Representa las 80 plantas en los 4 tratamientos



Así mismo, en la ilustración 10, se puede apreciar que hay 4 plantas en la zona de significancia positivo, correspondientes a un 5% de plantas que están a una altura significativa, corroborando que los tratamientos de compost no tienen los nutrientes necesarios que requieren las semillas de lenteja para unas alturas significativas.



## CONCLUSIONES

Los abonos elaborados para las variables dependientes del experimento, número de hojas y altura de las plantas de lenteja, no

representan las propiedades físicas, como la retención de la humedad y porosidad; y tampoco representa las propiedades químicas como el pH y nutrientes, argumentado por Cárdenas, B. E. (2014). En los 20 días de observación y toma de registro, 4 semillas germinaron pero dos murieron en 15 días y otras dos en los 20 días de observación. Sin embargo, aunque los resultados globales no favorecen los tratamientos de compost, existió un patrón de germinación hacia los tratamientos que se suministró la lombriz blanca, donde un 84,4% proporciona resultados beneficiosos si como macro organismo descomponedor se suministran lombrices comunes (*Dichogaster saliens*) Fragoso, et al. (2006), puesto que de 32 semillas que germinaron y crecieron, 27 son de los tratamiento con lombriz blanca.

De lo anterior se puede decir que la lombriz roja (*Eisenia foetida*), Durán, L., & Henríquez, C. (2009), para este caso experimental no cumplió con lo esperado por ser la auténtica lombriz que se utiliza normalmente para generar lombricompost, sin embargo, para fundamentar la teoría de este caso experimental es pertinente estudiar la naturaleza del compost y certificar la teoría.

Por último, a modo de recomendación, los tratamientos de compost pueden mejorar sus propiedades físicas y químicas si se considera manejar el tiempo de degradación para obtener un compost más fino y de buena calidad que permita suministrar los nutrientes necesarios para obtener resultados positivos de variables que se deseen estudiar.

## **Bibliografía**

Martínez Gómez, M., & Marí Benlloch, M. D. (2010). La distribución normal.

Cardenas, B. E. (2014). Guia técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos, a través de metodologías de compostaje y lombricultura. *UN Colombia, A. m. Bogotá, & UA UAESP. Bogotá.*

Ponga, A. Cultivo de lentejas. Francisco Javier Alonso Ponga.

Fragoso, C., Ángeles, A., & de la Cruz, Y. (2006). Las lombrices de tierra. *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha, Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México, 477-490.*

Durán, L., & Henríquez, C. (2009). Crecimiento y reproducción de la lombriz roja (*Eisenia foetida*) en cinco sustratos orgánicos. *Agronomía Costarricense, 33(2), 275-281.*

Ramírez-Chaves, H. E., Mejía-Egas, O., & Zambrano-G, G. (2008). Anotaciones sobre dieta, estado reproductivo, actividad y tamaño de colonia del murciélago mastín común (*Molossus molossus*: Molossidae) en la zona urbana de Popayán, Departamento del Cauca, Colombia. *Chiroptera Neotropical, 14(2), 384-390.*

Céspedes, N. Y. (2017). Estadística inferencial.

## **Anexo 8**

Documento PDF del experimento.

[https://drive.google.com/file/d/1i56q7TFQ37X3MtuCCW5EzCKe-p-fUP\\_p/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1i56q7TFQ37X3MtuCCW5EzCKe-p-fUP_p/view?usp=sharing)