

**LA HUERTA ESCOLAR, UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE
LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**



**ALEXANDRA MARCELA ÁLVAREZ
JOSÉ FERNANDO SALAZAR MONTENEGRO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
POPAYÁN, CAUCA**

2017

**LA HUERTA ESCOLAR, UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE
LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**ALEXANDRA MARCELA ALVAREZ
JOSÉ FERNANDO SALAZAR MONTENEGRO**

**ASESORA
Dra. LUZ ADRIANA RENGIFO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
POPAYÁN, CAUCA**

2017

Nota de aceptación

Director _____
Dra. LUZ ADRIANA RENGIFO GALLEGO

Jurado _____
Mg. DIEGO ALEXANDER RIVERA GOMEZ

Jurado _____
Biol. YONER FERNANDO CAMPO

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 24 de Mayo de 2017

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco primeramente al señor de los milagros y la sangre de cristo, por darme la fortaleza necesaria para salir adelante, por hacer realidad este sueño, por la sabiduría para hacer las cosas bien, brindar a los demás lo mejor de mí, en especial por la salud y felicidad de celebrar con mis seres queridos este triunfo.

Doy gracias a mi madre Lucy Alvarez Díaz, el motor de mi vida y hermano Fabian Cajiao Alvarez, los cuales han sido un pilar fundamental en mi vida, por acompañarme en este camino, ser mi guía y motivo de lucha.

También, doy a gracias a la familia Buesaquillo Díaz por brindarme todo el tiempo la fortaleza, confianza y apoyo incondicional.

Agradezco a mi amor, Edinson Ordoñez Escobar por el cariño, comprensión, fortaleza y compañía en las buenas y malas durante el recorrido de este camino. Por ser el motor de mi vida.

Finalmente, a mi asesora de tesis: Luz Adriana Rengifo, le estoy infinitamente agradecida por la ayuda, dedicación y paciencia que me brindó en este camino de investigación. Por haber compartido conmigo sus conocimientos.

Alexandra

Agradezco a Dios y al universo por haber conspirado para mantenerme firme y no decaer a pesar las adversidades presentadas durante este gran esfuerzo y dedicación que comprendió mi licenciatura.

Doy gracias a mis padres, José María Salazar y Aida Cecilia Montenegro por su apoyo incondicional durante todos los años. Gracias por vuestro cariño todo ha sido mucho más fácil.

A mi tutora, la doctora luz Adriana Rengifo por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación.

Y a mi compañera de tesis, por la ayuda prestada durante el desenvolvimiento de este trabajo en la etapa de campo: Alexandra marcela Álvarez.

José

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen.....	11
Introducción.....	14
1. Justificación.....	16
2. Antecedentes	19
2.1 Procesos De Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales A Través De La Huerta Escolar.....	19
2.2 En cuanto a los residuos sólidos	26
3. Descripción Y Formulación Del Problema	31
4. Propósitos	35
4.1 General.....	35
4.2 Específicos.....	35
5. Referente Conceptual	36
5.1 Enseñanza Y Aprendizaje Contextualizado.....	36
5.2 Enseñanza De Las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental	39
5.3 Competencias Científicas	41
5.4 Estrategia Didáctica	43
5.5 Huerta Escolar	47
5.6 Nutrición De Las Plantas	54
6. Diseño Metodológico	63
6.1 Actividades De Inicio	66
6.2 Actividades De Desarrollo.....	67
6.3 Actividades De Evaluación.....	69
6.3.1 Construcción De La Huerta Escolar.....	70
6.3.2 Diseño De Actividades Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales De Los Grados Tercero-Cuarto.....	71
6.3.3 Sistematización Y Análisis De Resultados De Las Actividades.....	72
7. Análisis De Resultados.....	79
7.1Actividades De Inicio	79
7.1.1 Condiciones De La Nutrición De Las Plantas Para Su Germinación.....	79
7.1.2 Proceso De Nutrición De Las Plantas.	84

7.1.3 Manejo De Los Residuos Sólidos Que Se Pueden Utilizar Para La Nutrición De Las Plantas.....	87
7.2 Actividades De Desarrollo.....	91
7.3 Actividades De Evaluación.....	102
8. Conclusiones	112
9. Análisis Bibliográfico	114
10. Anexos.....	118

Índice De Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cronograma de actividades desarrolladas en la Institución Educativa Corrales.....	70
Tabla 2. Ideas previas de los estudiantes sobre las condiciones de las plantas para su germinación.....	78
Tabla 3. Respuestas comunes de los estudiantes, frente a la identificación de las Condiciones de las plantas para su germinación.....	79
Tabla 4. Ideas previas de los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.....	82
Tabla 5. Respuestas de los estudiantes en la encuesta realizada sobre residuos sólidos (parte 1)	86
Tabla 6. Respuestas de los estudiantes en la encuesta realizada sobre residuos sólidos (parte 2).....	87
Tabla 7. Observaciones de los estudiantes sobre el experimento práctico número 1.....	91
Tabla 8. Respuestas de los estudiantes sobre la presencia de carbohidratos en el experimento número 3.....	98
Tabla 9. Observaciones de los estudiantes sobre los resultados del experimento número 3.....	99
Tabla 10. Conocimientos construidos por los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.....	101
Tabla 11. Material didáctico construido por los estudiantes y exposición de maquetas.....	106

Índice De Figuras

	Pág.
Figura 1. Conceptualización de la huerta escolar.....	46
Figura 2. Conceptualización de residuos sólidos.....	49
Figura 3. Estados de la materia.....	54
Figura 4. Conceptualización de la germinación.....	57
Figura 5. Proceso de la fotosíntesis.....	60

Índice De Imágenes

	Pág.
Imagen 1.....	79
Imagen 2.....	79
Imagen 3.....	79
Imagen 4.....	79
Imagen 5.....	79
Imagen 6.....	79
Imagen 7.....	79
Imagen 8.....	79
Imagen 9.....	79
Imagen 10.....	79
Imagen 11.....	94
Imagen 12.....	94
Imagen 13.....	94
Imagen 14.....	97
Imagen 15.....	97
Imagen 16.....	97
Imagen 17.....	100
Imagen 18.....	100
Imagen 19.....	100
Imagen 20.....	100
Imagen 21.....	102
Imagen 22.....	102
Imagen 23.....	102
Imagen 24.....	103

Imagen 25.....	103
Imagen 26.....	103
Imagen 27.....	103
Imagen 28.....	103
Imagen 29.....	103
Imagen 30.....	103
Imagen 31.....	106
Imagen 32.....	106
Imagen 33.....	107
Imagen 34.....	107

Anexos

	Pág.
Anexo 1. Dibuja una planta y describe cómo crees que ella consigue su alimento.....	115
Anexo 2. Observa detalladamente el dibujo, éste representa como una lombriz consume su alimento, realiza un dibujo de como consigue una planta su alimento.....	116
Anexo 3. Encuesta sobre la disposición de los residuos sólidos en cada uno de los hogares de los estudiantes.....	116

Resumen

Esta propuesta de Práctica Pedagógica Investigativa se realiza en el Centro Educativo Corrales sede Octavio, del municipio de Piendamó (Cauca), ésta es de carácter rural y manejan una enseñanza multigrado, se trabajó con estudiantes de tercero y cuarto que oscilaban entre los ocho y diez años.

Realizando distintas observaciones al desarrollo de las distintas clases, en especial del área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se encontró con una enseñanza descontextualizada, ya que no se tienen en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, no se tiene en cuenta su contexto social y cultural, no hay un aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta la Institución y existe un manejo inadecuado de los residuos sólidos producidos.

Por lo anterior, se diseña y planifica una propuesta partiendo de los conocimientos previos del estudiante, el contexto al que pertenecen, utilizando elementos de su entorno como es la huerta escolar, que se convierta en una estrategia para el aprendizaje del concepto “nutrición de las plantas”, reutilizando algunos residuos sólidos en la elaboración de la huerta; al mismo tiempo conservando su identidad cultural, ya que es un sector rural, permitiendo fortalecer sus habilidades y destrezas en cuanto a las prácticas agrícolas.

Ésta estrategia, le permite al estudiante construir su propio conocimiento, desde la práctica, desde un problema presente en su contexto al que trata de brindar soluciones, alternativas en las que pueda desarrollar su creatividad, perseverancia y sentido de pertenencia con lo que lo rodea.

El tipo de investigación utilizada es de carácter etnográfico en donde se tenían en cuenta las ideas previas de los estudiantes, observaciones y participación directa, y los instrumentos que se utilizaron para recolectar la información fueron las entrevistas, diarios de campo, registro fotográfico y audiovisual.

En cuanto a la parte metodológica, este proyecto es desarrollado por medio de unas fases: fase de inicio para la identificación de ideas previas, fase de desarrollo con actividades que le permitan al estudiante interactuar con su contexto escolar, desarrollar habilidades, destrezas, fortalecer la capacidad de observación, exploración, en especial reflexionar sobre el uso insostenible de los algunos recursos naturales y fase de evaluación con algunas actividades donde se tiene en cuenta todo el proceso formativo del estudiante, el desempeño en cada una de las actividades y la construcción de nuevos conocimientos.

Finalmente, se realiza la triangulación de los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas alrededor de la elaboración de la huerta escolar, a lo largo de todo el proceso, que muestran la evolución y cambio conceptual del concepto la nutrición de las plantas tomada de los estudiantes.

Introducción

Esta propuesta pretende brindar a los estudiantes del grado tercero-cuarto de la Institución Educativa Corrales sede Octavio, una enseñanza contextualizada de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, acorde a la vida cotidiana del estudiante, fomentando el interés con actividades prácticas y autónomas, utilizando el entorno natural como un recurso pedagógico, de tal manera que el estudiante sea el autor de su propio conocimiento, que pueda explorar, observar, manipular y analizar de manera práctica los distintos conceptos articulados en la huerta escolar, al igual que sensibilizar a los estudiantes de la generación de los residuos sólidos en la institución, logrando el aprovechamiento de estos en la elaboración de la huerta.

La huerta escolar consigue motivar las relaciones del conocimiento con el contexto real del estudiante, en este caso el contexto rural y escolar al que pertenecen esta comunidad educativa, permitiendo el contacto con su realidad para que descubra, comparta, discuta y construya nuevos significados.

Se presentan a continuación los capítulos que permiten la comprensión del proyecto en general:

En primer lugar, el capítulo de justificación, da a conocer la importancia del proyecto, de la problemática que se quiere investigar y cómo la huerta escolar como estrategia didáctica posibilita el aprendizaje de la nutrición de las plantas de manera contextualizada; el siguiente capítulo trata los antecedentes, los cuales se mencionan algunos de los referentes que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de este proyecto, en cuanto a las estrategias utilizadas, a la metodología, la enseñanza de las ciencias, evidenciando la problemática, las estrategias, resultados y aporte a este proyecto.

Para continuar se establece la identificación del problema, que se refiere a la necesidad de contextualizar la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, por medio de la huerta escolar, aprovechando los recursos naturales presentes en el contexto, reutilizar algunos residuos sólidos y en especial partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes, ya que poseen un amplio conocimiento sobre las prácticas agrícolas, ya que pertenecen a un sector rural.

En el siguiente capítulo se dan a conocer los objetivos de este trabajo, tanto el general como los específicos; en el caso del marco teórico se desarrolla desde diferentes referentes como la enseñanza y aprendizaje contextualizado, la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, estrategia didáctica, huerta escolar y nutrición de las plantas.

En el capítulo de metodología se da a conocer el método utilizado, el modelo didáctico que se tiene en cuenta en el desarrollo de las distintas actividades y al mismo tiempo las fases que permiten la articulación de estas actividades, en la fase de inicio, de desarrollo y de evaluación. Para continuar se establece el capítulo de análisis de resultados, donde se muestra el análisis de algunas actividades desarrolladas a lo largo del proceso, se analizan la actividad de inicio, con la identificación de ideas previas, algunas actividades de la fase de desarrollo y al final se muestran los resultados en las actividades de evaluación.

Finalmente se realizan algunas conclusiones teniendo en cuenta los objetivos propuestos, en la identificación de ideas previas, el desarrollo de las distintas actividades alrededor de la huerta escolar y la evaluación haciendo énfasis en lo cualitativo y desempeño durante todas las actividades.

1. Justificación

Partiendo de los retos que exige la educación en la época moderna en la que nos encontramos, es necesario ofrecer nuevas estrategias pedagógicas que permitan verdaderos procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental. Es decir, se debe brindar un espacio ameno, de participación, diálogo, de experimentación, permitiendo desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes en las distintas actividades del proceso educativo.

No se debe incurrir en las mismas prácticas del pasado, brindando un proceso educativo tradicionalista, monótono, descontextualizado y sobretodo discriminando el papel del estudiante, autor de su propio conocimiento. Por ello es de vital importancia proponer y desarrollar nuevas estrategias didácticas acordes a las necesidades del estudiante, a su contexto, a su realidad, vivencias y en especial aprovechando los recursos naturales con que cuentan algunas instituciones; permitiendo al estudiante asumir el rol como protagonista de su propio conocimiento, de manera que la función del maestro sea el de propiciar estos espacios, como la elaboración de la huerta escolar, ofreciendo un espacio diferente al aula, donde el estudiante pueda construir su conocimiento desde la práctica, la observación, exploración, investigación, análisis y reflexión.

Pues tal como lo plantea Freinet (1973), para los niños es más claro el aprendizaje de las ciencias si esto se hace desde lo real y concreto, donde él pueda explicar y actuar frente a algunos fenómenos naturales que hacen parte de su entorno, es así como la observación directa de estos permite que los niños logren comprender algunas temáticas que puedan parecer abstractas a partir de lo concreto. (p.8)

De ahí la importancia de propiciar estrategias como la huerta escolar, utilizada para construir nuevos conocimientos a partir de lo real, de la práctica, que puedan explicar e interpretar los fenómenos que se generan en este espacio y sobretodo partiendo de los conocimientos de los estudiantes. Esta propuesta parte de ello, pues la institución pertenece a un sector rural donde predominan las prácticas agrícolas, las cuales se pueden realizaren espacios que permitan desarrollar las habilidades de los estudiantes, destrezas y actitudes, desde sus vivencias, estableciendo una relación directa, de la escuela con su día a día en la comunidad, de modo que se conozcan los conocimientos de las ciencias naturales y su aplicación en la vida cotidiana.

Esta propuesta pretende elaborar la huerta escolar como estrategia didáctica para la enseñanza de la nutrición de las plantas de manera contextualizada, utilizando los residuos sólidos generados por la comunidad educativa, articulando de manera práctica el concepto de nutrición de las plantas en la elaboración de la huerta, trabajando algunos temas como como la materia y energía, el suelo, tipos y características de suelos, germinación y fotosíntesis.

Al mismo tiempo se contribuye con el cuidado y conservación del ambiente, ya que en la elaboración de la huerta escolar se emplearán los residuos sólidos generados en la institución, a través de la producción de abono orgánico, construcción de las eras, los semilleros, el sistema de riego e insecticidas orgánicos. Lo anterior permite la disminución significativa de la producción de estos residuos, ya que son un problema presente en la Institución por su manejo inadecuado, pues no se cuenta con una clasificación, recolección y menos una disposición de estos. De ahí surge la necesidad de brindar nuevas estrategias y hábitos ecológicos por medio de la elaboración de la huerta escolar.

En este sentido, el presente proyecto tiene como propósito posibilitar el aprendizaje contextualizado de la Nutrición de las Plantas en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental con los niños del grado tercero-cuarto, a través de la huerta escolar, ofreciendo un espacio donde los estudiantes puedan explorar, experimentar y articular sus conocimientos adquiridos por la experiencia con los nuevos obtenidos en el contexto escolar, de forma práctica y sobre todo permitiendo una relación directa con el entorno.

2. Antecedentes

Para esta propuesta se han tenido en cuenta proyectos sobre dos categorías: la primera los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la huerta escolar, y la segunda categoría recoge trabajos sobre los residuos sólidos, su posible transformación y uso en la huerta escolar; estos trabajos han servido de apoyo para la elaboración del presente proyecto, el esclarecimiento de ideas y estrategias que pueden ser utilizadas en éste. A continuación, se presentan estos trabajos.

2.1 Procesos De Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales A Través De La Huerta Escolar

Galvis (2012), implementa el proyecto: “La Huerta Escolar una Estrategia para Mejorar la Percepción Nutricional y Lograr El Aprendizaje Significativo en los Estudiantes de la Institución Educativa Santa Rosalía, Palermo Huila”. Esta propuesta nace a partir de la necesidad de suplir el refrigerio escolar a los niños, que hacen parte de una comunidad rural vulnerable.

Desarrollan una estrategia de aula a través de la huerta escolar, para mejorar la percepción nutricional y el aprendizaje significativo de los estudiantes, y a su vez siendo beneficiados al producir el refrigerio escolar de los niños en la Huerta de la Institución Educativa, como estrategia para empoderar a la comunidad educativa.

Con esto pueden llevar a que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y lograr el aprendizaje de las ciencias naturales de manera contextualizada en los procesos físicos, químicos, biológicos y técnicos que tienen lugar en la huerta escolar.

La propuesta parte de estrategias como el análisis diagnóstico de los conceptos previos esenciales para lograr un aprendizaje significativo de los conceptos de la huerta y la nutrición, a partir del cual se plantea un proceso de retroalimentación para nivelar las dificultades conceptuales detectadas a lo largo del desarrollo de las actividades, a la vez que se involucra a los padres de familia para mejorar los hábitos de vida saludables en la comunidad.

Este proyecto fue de vital importancia ya que desde la huerta escolar se orientan temas del área de Ciencias Naturales, como la nutrición, la siembra y cosecha de alimentos sanos para el consumo de los niños, logrando desde la práctica un aprendizaje significativo y partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes. Al mismo tiempo supliendo una necesidad como lo es el desayuno escolar, puesto que son niños de escasos recursos.

Otra propuesta corresponde a la realizada por Collazos y Andrade (2005), denominada: “La Huerta Escolar como Estrategia Pedagógica en la Construcción del Concepto “Germinación” en el Área de Ciencias Naturales”.

Esta propuesta fue realizada para demostrar a los educadores que no solo dentro del aula se logran conocimientos, sino que existen otras formas, otros campos para construir conocimiento, aprovechando que son niños del campo de donde el medio les obliga a trabajar la tierra.

Fue así como decidieron trabajar el proyecto que sitúa la huerta como uno de los mejores espacios pedagógicos que se puede brindar al estudiante, desarrollado en la Escuela Rural Mixta San Antonio del Municipio de Totoró Cauca.

La propuesta educativa se desarrolla a partir del modelo pedagógico aprendizaje significativo, resaltando la oportunidad que tiene el estudiante de interactuar con su contexto

escolar y además ser el protagonista principal en la construcción y confrontación de su propio conocimiento, permitiéndole fortalecer valores como la convivencia, el respeto, la solidaridad y el amor a los recursos naturales. Se tienen en cuenta los aprendizajes previos que tienen los estudiantes sobre un tema específico del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental como lo es la “germinación” a partir del trabajo en la huerta como estrategia pedagógica.

Este proyecto hace un aporte muy significativo a nuestra práctica investigativa, ya que desde un tema específico plantea la enseñanza de las Ciencias Naturales de manera práctica en la huerta escolar, brinda actividades muy sencillas en la siembra de semillas, las cuales son de gran utilidad en todo el proceso de la elaboración de la huerta, además surge de la necesidad de generar espacios acordes al contexto en que se encuentra el estudiante y sobretodo en el fortalecimiento de valores entre los estudiantes.

López, Millán, Valencia y Velasco (2014), realizan el proyecto: “La Huerta Escolar: Estrategia Pedagógica para Lograr la Enseñanza de las Ciencias Naturales” realizado en el colegio Real San Francisco de Asís de la ciudad de Popayán Cauca. Se decide realizar este proyecto para promover la importancia y necesidad de crear nuevas prácticas pedagógicas acordes a las necesidades del estudiante y que a su vez cultiven el interés por trabajar en grupo, construir sus propios conocimientos de distintas maneras como la práctica.

Por ello plantean la huerta escolar como una estrategia pedagógica y eje trasversal que permite desarrollar un aprendizaje significativo en el espacio de la huerta implementada en el Real Colegio San Francisco de Asís con los niños del grado primero.

Además de diseñar y ejecutar actividades de aprendizaje de las Ciencias Naturales por medio de la huerta escolar, se fomenta el uso y aprovechamiento de las propiedades de las

plantas medicinales, articulando los conocimientos culturales de la comunidad educativa y que puedan relacionarse con el conocimiento científico.

Este proyecto ofrece una guía de algunos contenidos que se pueden trabajar alrededor de la huerta escolar para lograr un aprendizaje práctico de los distintos temas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para la obtención de un conocimiento más claro desde la realidad, construido por el mismo estudiante a la hora de desarrollar sus destrezas fuera del aula.

Al igual que este proyecto hemos venido realizando nuestra propuesta encaminada en la huerta escolar de la cual podemos retomar como lograr un aprendizaje significativo, al igual que rescata la necesidad de conocer las propiedades de las plantas medicinales sembradas en la huerta, vinculando los saberes propios de la comunidad.

Villegas (2011) desarrolló el trabajo titulado: “Proyecto Productivo Mi Huerta Escolar”, éste se realiza con el propósito de generar un espacio de producción de cultivos agrícolas, que contribuya a fomentar el cuidado del medio ambiental y proyección económica en los estudiantes de primero y cuarto de primaria en la Institución Educativa sede Mariscal Robledo.

Es importante fomentar en cada uno de los miembros de la comunidad educativa lo bueno de tener una huerta escolar para que entiendan la importancia de cuidar el medio ambiente y todos los beneficios que este nos da, además de crear conciencia sobre lo productivo que puede ser para cada uno y las demás personas.

Obteniendo un fortalecimiento de trabajo grupal, desarrollo de las actividades agrícolas y una buena adecuación del lugar, ya que siendo de un sector rural no contaban con un espacio adecuado para la siembra, el cual se adecuó sin mayor problema frente al restaurante escolar.

Este trabajo desarrolló una metodología activa basada en el aprendizaje constructivo y significativo, donde el niño logra un aprendizaje a partir de unas representaciones e ideas previas, teniendo en cuenta problemas reales del contexto y fortaleciendo las características del sector rural.

Ofreciéndonos un sin número de pautas para la elaboración de la huerta, sobretodo resalta los beneficios del trabajo grupal, algo importante para el ser humano, en el vínculo de valores, actitudes y habilidades para la reflexión y sensibilización de los problemas ambientales que pasan en el entorno; al mismo tiempo describe los pasos para las siembras y las plantas adecuadas según el espacio, además enfatiza en los beneficios de la siembra en gran parte económicos, para solventar algunas necesidades de la escuela.

A continuación tenemos Lehen Hezkuntza (1998) “El Huerto Escolar”, una propuesta didáctica desde las distintas disciplinas logrando seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos de las áreas, definiendo distintos niveles de complejidad en su tratamiento y distintos itinerarios didácticos, de forma que los estudiantes desarrollen la sensibilización y concienciación hacia el medio ambiente y la capacidad de combinar la conservación del medio con la utilización sostenible de los recursos naturales.

Un proyecto que articula los distintos temas del área de Ciencias Naturales en conjunto con el medio ambiente, las distintas clases de energía como la química, mecánica, solar, los aportes de otros materiales, los cambios físicos-químicos, cíclicos, la diversidad presente en todo el proceso de la elaboración de la huerta, así como el estudio a nivel de organización y sobretodo las relaciones del medio con el ser humano, los beneficios ecológicos, el uso sostenible de los recursos. Se involucra a la comunidad en general, se realiza por medio de tres procesos, primero

se realiza la planificación, la ejecución y mantenimiento del huerto escolar y los resultados, comprobando los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Es un proyecto de cual pudimos retomar en relación a la articulación de las Ciencias Naturales en la huerta, nos proporciona muchos conceptos adaptados al medio de manera muy creativa y profunda, el fortalecimiento con talleres grupales y le necesidad de sensibilizar a los estudiantes de la relación del ser humano con los recursos naturales, además que por su gran contenido de cómo realizar un huerto escolar nos aportó para el desarrollo de nuestro proyecto.

La propuesta de García (2009) “El Huerto Escolar Como Herramienta Pedagógica en la Educación Ambiental” es realizado en Puerto Rico, con el objetivo de reflexionar sobre el hecho de reemplazar la agricultura por industrias, grandes supermercados con productos importados, dejando de lado la cultura, los saberes de la comunidad y sobretodo ocasionando el desempleo.

Reutilizando materiales que dejados a la intemperie o incinerando son contaminantes, como los neumáticos, los tubos de PVC en la construcción de drenajes, como producto final la elaboración de una guía de actividades de enseñanza-aprendizaje para el huerto escolar.

Este proyecto es realizado bajo el modelo constructivista y aprendizajes significativos, expone la importancia de la relación del huerto con el medio ambiente sobre tres ejes, que es el educar desde el medio, educar sobre el medio y educar para el medio, situando al huerto como un ecosistema a nivel micro, donde se pueden estudiar los procesos naturales y guiar al estudiante a incorporar valores y actitudes hacia la naturaleza.

Este proyecto es un ejemplo de conservación de la cultura, de los saberes propios de la comunidad, del cuidado del medio ambiente, nos ofrece la reutilización de residuos sólidos cuyo mal manejo ocasionan la contaminación, que a pesar de todos los avances industriales y

tecnológicos, se tiene que preservar la identidad de nuestro país, que es uno de los más grandes productores en agricultura, desde la educación se ve la necesidad de conservar estas costumbres y conocimientos ancestrales que identifican más que todo los sectores rurales como lo es la Institución Educativa Corrales sede Octavio.

La siguiente propuesta de Fernández García(2013)“ Huerto Escolar” en el IES la Victoria, se encuadra dentro del Ámbito de Autonomía Social conectada al área del Entorno Físico-Social y Medio Ambiente, va encaminada a fomentar los valores y actitudes relacionadas con: la Educación Medioambiental, Educación para el Consumo y Educación para la Salud, con el propósito de desarrollar la autonomía, comunicación y sociabilidad de los individuos del aula enclave con respecto al resto del alumnado del centro, intentando favorecer la integración y la inclusión de éstos en el funcionamiento y actividades generales del centro. Esta propuesta orienta el proceso de elaboración del huerto de manera muy técnica, donde el aporte a tener en cuenta es la forma de evaluación muy creativa y eficiente que se desarrolla desde las distintas áreas del conocimiento, teniendo en cuenta competencias como el conocimiento e interacción con el mundo físico, comunicación lingüística, sociedad y ciudadanía, entre otros.

Para finalizar se tiene en cuenta a Ortiz y Ramírez (2010), “Proyecto Productivo Mi Huerta Casera”, desarrollado en la Institución Educativa Nueva Granada sede Santa Teresita, desde el aprendizaje significativo y la interdisciplinariedad, fomentando la participación, la práctica pedagógica, el trabajo grupal, el desarrollo y utilidad de las plantas sembradas en la huerta casera. Se desarrollaron actividades como: medición del área, separación de eras, cercado, trasplante de plantas, tutorados, recolección de frutos, entre otros y se permite la integración de áreas como Matemáticas, Educación Física, Artística, Educación religiosa, Lengua Castellana,

Ética, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, en los distintos procesos de la elaboración de la huerta y obteniendo como resultado los frutos de los saberes empíricos, tradicionales y técnicos.

En este sentido este proyecto realiza una contribución considerable al proyecto, pues ofrece paso a paso la siembra de semillas, plantea actividades muy didácticas entorno a este tema, conservando las costumbres de la región, también a la hora de realizar las eras, su ubicación, profundidad, abonado y sobretodo algunos consejos a tener en cuenta con las fases lunares.

2.2 En cuanto a los residuos sólidos

Bandas (2004), con el proyecto: “PRAE: Huerta Demostrativa –Manejo Integral De Residuos sólidos en la Comunidad Educativa La Inmaculada del Municipio de Tierralta”, pretende reducir el daño ambiental que se presenta en la institución como son la proliferación de residuos sólidos, a partir de unos subproyectos que ayudan a minimizar el impacto generado por las basuras.

Se implementó la huerta demostrativa que generó un impacto positivo en la comunidad educativa fomentando una cultura de desarrollo sostenible a través de la práctica de la educación ambiental para vivir en armonía con la naturaleza, al igual que se resalta la importancia de articular las áreas de la enseñanza en la realización de este proyecto como, las Ciencias Naturales en la importancia de separar las basuras tanto en la escuela, como en la casa y el cuidado del medio ambiente.

Desde el área de Biología se recolecta, clasifica y analiza el material del río para determinar las variedades de organismos vegetales y animales que allí habitan, los alumnos establecen las cadenas alimentarias, en el área de Español los alumnos hicieron relaciones

respecto del río, aprendieron y utilizaron un nuevo vocabulario, se realizaron pequeños ensayos, artículos, carteleras relacionadas con el tema, se organizaron debates, centros literarios, afiches, mimodramas y desde la ética se puede crear conciencia de la necesidad de mejorar la calidad de vida.

Este proyecto es importante ya que ofrece una variedad de actividades entorno a los residuos sólidos, desde distintas áreas, logrando la articulación de los distintos temas de éstas entorno a la reutilización de residuos sólidos generados en la institución, que coincide con una de las metas de esta práctica pedagógica investigativa, en especial lo referente a la transformación de algunos residuos orgánicos en abono para abonar el suelo, proporcionar distintos minerales para la siembra y cosecha de alimentos.

Para continuar Ferreira, García y Rangel (2010), desarrollan el proyecto: “Implementación De Estrategias Pedagógicas Para el Manejo Recolección y Disposición de Residuos Sólidos para el Mejoramiento de la Calidad Ambiental en la Escuela Rural mixta Cesar Meléndez López sede Luis Carlos Galán” ubicada en el corregimiento de Zarate municipio del Plato Magdalena. Como respuesta ante la falta de conocimiento por parte de los educandos de esta institución, acerca de las consecuencias del manejo inadecuado de los residuos sólidos, el deseo de tener una buena calidad de vida y el deber que se tiene con la comunidad, de colaborar al máximo en pos de su desarrollo.

Se implementan nuevas estrategias para el manejo de los residuos sólidos mediante la cultura y educación ambiental, reducir el volumen de los residuos sólidos generada por la comunidad garantizando un mejoramiento de la limpieza y el saneamiento ambiental. Enfocado desde una pedagogía teórico-práctica, desde el aula se generó lo teórico en cuanto al conocimiento sobre el manejo adecuado de estos residuos y desde la práctica se realizó el

proceso de recolección clasificación y disposición final, teniendo en cuenta las habilidades y destrezas de los niños sobre esta problemática.

En particular este es uno de los proyectos más importantes, pues ofrece los pasos de un buen proceso de reciclaje, de utilidad de los residuos sólidos, brinda nuevas ideas para la transformación de estos residuos, contextualizando lo que se enseña en el aula como mejor estrategia de aprendizaje en la práctica, fortaleciendo las aptitudes, actitudes y habilidades en los estudiantes.

Marulanda (2010), desarrolla el proyecto: “Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las Instituciones Educativas Ubicadas en el Corregimiento de Arabia, Pereira”, con el planteamiento de estrategias para llevar a cabo un Plan de Gestión Integral de residuos sólidos inorgánicos comunes en la Institución Educativa San Francisco de Asís y sus tres sedes.

La investigación se desarrolló a partir de un diagnóstico integral del manejo actual de residuos sólidos, lo cual sirvió como referente para plantear dos estrategias: una técnica y una educativa para la gestión integral de estos residuos sólidos, con el fin de aportar a la gestión ambiental desde el ámbito institucional, partiendo de alternativas de recuperación para los residuos sólidos no biodegradables.

Se busca lograr el manejo integral de los residuos sólidos desde su origen, almacenamiento, recolección, transporte, comercialización y disposición final de manera tanto cuantitativa como cualitativa, lo cual requiere de un conjunto de mecanismos y actividades operativas en las instituciones educativas del corregimiento, enmarcados en un sistema

organizacional eficiente que sea económicamente factible, pedagógica y socialmente aceptable, técnicamente viable y ambientalmente sustentable.

De este trabajo podemos rescatar la necesidad de vincular proyectos integrales ambientales en las instituciones educativas, para educar los niños desde pequeños en buenos hábitos ambientales que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida y enfocados al emprendimiento en pequeños proyectos para suplir algunas necesidades económicas; al mismo tiempo adquiriendo los conocimientos científicos desde lo práctico y esperando sean aplicados al entorno social, para afrontar cualquier dificultad.

Desde otro punto de vista el colectivo denominado Docentes la Estación (2012), propone y ejecuta el proyecto “Uso eficiente de los residuos sólidos en la Institución Educativa La Estación” ubicada en Morales Cauca, donde se hace énfasis en el cambio necesario de la disposición inadecuada de los residuos sólidos generados por las actividades escolares, como es la incineración de estos materiales, logrando aumentar la degradación del planeta. Este proyecto involucra tanto a los estudiantes como a los padres de familia con la escuela de padres, logrando la participación en distintos talleres pedagógicos y actividades artísticas con los residuos, como la elaboración de un álbum artístico; generando la adopción de nuevas prácticas ecológicas con los procesos de recolección, clasificación y reaprovechamiento.

Este antecedente hace un aporte significativo sobre el proceso que se debe tener en cuenta para afrontar la problemática mundial sobre el uso inadecuado de los residuos sólidos, planteando alternativas desde el contexto escolar y familiar con talleres prácticos de reutilización de los residuos sólidos en la escuela de padres, vinculando tanto padres como hijos en actividades lúdicas, creativas donde construyan conocimientos de su entorno y adopten una conciencia ambiental.

Para finalizar en cuanto a metodología se tiene el siguiente referente:

“El huerto escolar”, realizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), República Dominicana (2009), el cual desarrolla unas fases muy importantes y claras, las cuales retomamos para el desarrollo de este proyecto, debido a que son una gran estrategia para la identificación de cada una de las fases a desarrollar las diferentes sesiones, también en la secuencia que deben tener cada una de las actividades propuestas en el proceso de aprendizaje de la nutrición de las plantas desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; la forman en que se utilizaron estas para el desarrollo de nuestra metodología fueron las siguientes:

Actividades de inicio en el cual el objetivo era la identificación de conocimientos previos, actividades de desarrollo que consistía en realizar actividades para el proceso de aprendizaje sobre la nutrición de las plantas por medio de la huerta escolar y actividades de evaluación para comprobar el aprendizaje y entendimiento de los temas abordados. Cabe aclarar que no se toma de este antecedente, la fase de actividades para saber más, que son las actividades de refuerzo, retroalimentación, conceptos tradicionalistas.

Los instrumentos utilizados para para recolectar las evidencias fueron los siguientes: Diario de campo, Entrevistas, Observaciones, Grabaciones y Fotografías. Este trabajo nos aporta en cuanto a metodología ya que en la forma que ellos desarrollaron las fases nos sirvió de gran apoyo para el desarrollo de nuestro trabajo ayudándonos a plasmar lo desarrollado en la Institución Educativa Corrales sede Octavio de una manera más clara y ordenada.

Con estas fases podemos tener una claridad de ideas en el proceso de nuestro proyecto guiándonos de una manera más clara y así tener un proceso de recolección de actividades más coherente y precisa.

3. Descripción Y Formulación Del Problema

Desde la Escuela Barbiana (Vicchia Mugello, 1974) se identifica que desde hace mucho tiempo se ha desconocido las distintas culturas, costumbres y en especial el contexto social que rodea a los niños que pertenecen a una comunidad educativa. Este es uno de los pocos libros que hace ver la realidad de la escuela, donde los estudiantes la ven como un sacrificio, donde tratan de copiar, de entender; se concibe bajo el concepto de instrumento de diferenciación, de racismo cultural o bien de condiciones económicas; era una educación acorde a las necesidades de los más apoderados de la región, hijos de abogados, doctores, entre otros.

La educación de la Escuela Barbiana no tenía en cuenta la cultura, los saberes propios de los estudiantes, los conocimientos previos y sobretodo no se valoraba y utilizaba el contexto al que pertenecen los estudiantes, situación que ocurre en la Institución Educativa Corrales sede Octavio. En esta Institución se desconoce el contexto rural que rodea la comunidad educativa, asociado a ignorar los saberes propios de los educandos, de las habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes, conocimientos adquiridos de su experiencia, de lo cotidiano y de lo real.

De esta manera se puede decir que la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental es descontextualizada, no existe un aprovechamiento del contexto que rodea la institución, como por ejemplo los recursos naturales para beneficio de la comunidad educativa, ignorando las habilidades y conocimientos del estudiante sobre el campo, las cuales deberían de considerarse, pues pertenecen a un sector rural donde predominan las prácticas agrícolas.

Lo anterior deja como consecuencia, el desinterés por parte del estudiante para acercarse al conocimiento desde su realidad y desde la práctica, como lo plantea Freinet (1999):

Lo que caracteriza en efecto a la escolástica es la obligación que se impone a los niños, mediante los reglamentos y los manuales escolares, de producir un trabajo que no tiene en general ningún fundamento en la vida de los individuos y por tanto ni los conmueve ni influye en ellos profundamente. (p.11)

No se tiene en cuenta la realidad que viven los educandos, cómo esos aprendizajes adquiridos en la escuela los pueden aplicar a la vida cotidiana, cómo y para qué les sirve, y cómo lograr que la escuela no se convierta en un sacrificio.

Como alternativa a la dificultad de la enseñanza descontextualizada que genera desinterés en los estudiantes, se sugiere el uso de nuevas estrategias didácticas en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, fomentando el interés por construir nuevos conocimientos, a través de actividades prácticas, autónomas y articuladas a la vida cotidiana de los estudiantes.

Una de estas estrategias didácticas es la elaboración de la huerta escolar con productos orgánicos, articulando conceptos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la elaboración de ésta, como la nutrición de las plantas, permitiendo adquirir los conocimientos de manera práctica y que sean construidos por el mismo estudiante.

“La implementación de la huerta como medio de aprendizaje significativo y la importancia de crear nuevas prácticas pedagógicas acordes a las necesidades del estudiante” tal como lo plantean López et al. (2014, p.20), es una de las mejores alternativas frente a la problemática de la enseñanza descontextualizada que genera desinterés en los estudiantes. La huerta se convierte en un espacio donde los estudiantes cultivan el interés por métodos distintos de relacionarse y apropiarse del conocimiento.

Desde la huerta escolar el estudiante puede construir un proceso de integración entre el conocimiento científico y el cotidiano, donde relacione un nuevo conocimiento en su estructura cognitiva, teniendo en cuenta que la ciencia es una construcción social que usa como herramienta la interpretación de la realidad ligada a la práctica social, además es un espacio que le permite desarrollar a los niños sus múltiples destrezas en la labor del campo y el trabajo práctico.

El educador tiene mayores posibilidades de motivar, facilitar y construir conocimientos con los estudiantes mediante la elaboración de la huerta escolar, por medio de actividades que se realicen con el fin de potenciar el aprendizaje; permitiendo al mismo tiempo el contacto directo con el ambiente, observar, explorar, experimentar e investigar sobre los temas que se aborden en la huerta escolar, alrededor de la nutrición de las plantas.

Al mismo tiempo, la huerta escolar permite aprovechar algunos residuos sólidos producidos en la institución para su elaboración y funcionamiento, logrando la disminución de los residuos sólidos, el uso adecuado de éstos y en especial la sensibilización de la comunidad en lo que se refiere a la contaminación ambiental ocasionada por estos.

Los residuos sólidos han sido uno de los problemas más complejos, debido a los impactos ambientales que se generan cuando hay malas prácticas en la manipulación de dichos residuos. Como lo nombra el Programa de Gestión Ambiental (2000-2002)

Los residuos sólidos se convirtieron en problema a medida que el hombre se hizo gregario y se concentró en las ciudades. El alejar de su vista los residuos no fue tan fácil, las guerras y la acumulación de los desperdicios en las ciudades propiciaron que el hombre aprendiera a vivir con su propia basura con todas las consecuencias que esto acarrea. (p.10)

Según el proyecto de Ferreira et al. (2010),

La implementación de estrategias pedagógicas para el manejo, recolección, clasificación, disposición y posible transformación de los residuos sólidos para el mejoramiento de la calidad ambiental, es la mejor opción ante la falta de conocimiento que tiene la comunidad educativa acerca de las consecuencias que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos, el deseo de tener una buena calidad de vida y el deber que se tiene con la comunidad, de colaborar al máximo en pos de su desarrollo. (p.18)

De acuerdo con lo anterior, la elaboración de la huerta, además de permitir la contextualización de la enseñanza de las ciencias a sus prácticas cotidianas, para generar interés en los estudiantes, hace posible la transformación de algunos residuos sólidos presentes en la Institución para la producción de abono orgánico, las eras, los semilleros, el sistema de riego, la importancia del suelo, sus nutrientes, la importancia de la nutrición de la planta, la posibilidad de su germinación, la toma de las sustancias del suelo y del aire para su proceso de nutrición, para que se lleve a cabo la fotosíntesis, entre otros.

Es así como surge la pregunta que permite buscar alternativas para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental que permita contextualizar los conocimientos científicos con la cotidianidad de los estudiantes: ¿Cómo posibilitar el proceso de aprendizaje contextualizado de la nutrición de las plantas, en el área de las ciencias naturales y educación ambiental, con los niños del grado tercero-cuarto de la Institución Educativa Corrales sede Octavio, a través de la elaboración de la huerta escolar?

4. Propósitos

Para dar respuesta a la pregunta problema que se ha diseñado en este proyecto: ¿Cómo la elaboración de la huerta escolar permite el proceso de aprendizaje contextualizado de la nutrición de las plantas, en el área de las ciencias naturales y educación ambiental, con los niños del grado tercero-cuarto de la Institución Educativa Corrales sede Octavio?, se han planteado los siguientes propósitos.

4.1 General

Posibilitar el aprendizaje contextualizado de la Nutrición de las Plantas en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental con los niños del grado tercero-cuarto de la Institución Educativa Corrales sede Octavio de Piendamó, Cauca, a través de la elaboración de la huerta escolar.

4.2 Específicos

- Identificar las ideas previas de los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.
- Contextualizar el concepto de Nutrición de las Plantas, a la elaboración de la huerta escolar.
- Evaluación de los aprendizajes construidos por los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.

5. Referente Conceptual

Este proyecto tiene como propósito la elaboración de la huerta escolar como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje de la nutrición de las plantas. Para esto se contextualiza desde los referentes de: 1) enseñanza y aprendizaje contextualizado, 2) enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, 3) estrategia didáctica, 4) huerta escolar y 5) nutrición de las plantas. A continuación, se detallan cada uno de estos.

5.1 Enseñanza Y Aprendizaje Contextualizado

El Cauca limita al sur con los departamentos de Nariño y Putumayo, al oriente con el Huila, al norte con Valle del Cauca y Tolima , y al occidente con el Océano Pacífico; está constituido por 41 municipios entre los cuales se encuentra Piendamó, ubicado al norte de la ciudad de Popayán, al sur con el municipio de morales, al oriente con el municipio de Caldon y Silvia, al occidente con el municipio de Cajibío.

El municipio de Piendamó está dividido en cinco distritos con 48 veredas y 12 barrios, en el distrito 3 encontramos la vereda Octavio, aproximadamente a 20 minutos de la cabecera municipal, en el kilómetro 7. La vereda Octavio limita al norte con la vereda Uvales y el Diviso, al sur con la vereda Corrales, al oriente con la vereda el Arrayan y la Esmeralda y al occidente con la vereda San José; esta vereda fue fundada en 1973, cuenta actualmente con una población aproximada de 80 familias 528 habitantes, 192 mujeres, 203 hombres y 133 niños entre los 0 y 13 años.

La comunidad se dedica en su mayoría a las actividades agrícolas, siembra y cosecha de cultivos como el tomate, plátano, café, lulo los que sobresalen en la región, los cuales son

transportados a los municipios más cercanos para su venta. Cuenta con una Institución Educativa de aulas multigrado, de primero a quinto de primaria, fundada en el año 1973 gracias al señor Victoriano Muelas Hurtado primer profesor de la escuela. En 1999 llega la docente Nidia Anadis Trochez, Licenciada en educación básica con énfasis en lengua castellana, manejando todos los grados, actualmente la docente Nidia y con la colaboración de la docente Nancy Asnera Bravo, Licenciada en educación básica con énfasis en artística, atienden a una población estudiantil de 58 niños de preescolar a quinto de primaria bajo la dirección de la docente directiva Alicia Mera Muñoz.

La población estudiantil está conformada por 42 niños y 16 niñas, de los 5 a los 12 años de edad. De los 58 estudiantes, 6 niños presentan problemas de aprendizaje, de los cuales 2 de ellos son niños especiales.

El trabajo con la huerta escolar en esta Institución Educativa, con las características anteriormente mencionadas, permite una enseñanza contextualizada, que de acuerdo con Giroux (2002) utiliza el entorno como recurso pedagógico. Una educación contextualizada será aquella que motive las relaciones del conocimiento con el contexto real del individuo y que lleve al conocimiento más allá, examinando las situaciones de otros contextos, analizando sus contradicciones y encuentros. El estudiante debe estar en contacto con su realidad para que descubra, comparta, discuta y reconstruya nuevos significados. En la interacción con el medio, el estudiante se sensibiliza con los problemas del entorno.

Los estudiantes de esta Institución, al pertenecer a un contexto rural, poseen un amplio conocimiento sobre las prácticas agrícolas y todo lo relacionado con ello, permitiendo desarrollar y potencializar sus habilidades, destrezas y actitudes.

Pues, como lo menciona Freire (1970), es necesario plantear un nuevo camino en la relación maestro, educando; el acto de enseñar debe involucrar el contexto social, político, cultural que rodea al educando, además de respetar los saberes éste en el proceso de enseñanza y la autonomía del ser, por lo que Freire asigna gran importancia al ofrecer nuevos espacios para la enseñanza y aprendizaje, acordes a los contextos, a sus necesidades y sobretodo teniendo en cuenta sus saberes, conocimientos de su vida cotidiana, que no se pueden dejar de lado.

Ofrecer a los estudiantes un nuevo espacio, donde se pueda desarrollar una enseñanza acorde a las necesidades de estos estudiantes, es una necesidad en especial en esta Institución, ya que este contexto tiene una amplia gama de recursos con los que los estudiantes pueden interactuar, desenvolverse y desarrollar sus capacidades; el maestro puede utilizar estos recursos a favor de una enseñanza contextualizada, donde el estudiante utilice sus conocimientos para construir nuevos.

Ofrecer una educación acorde al contexto que vive el estudiante, será una enseñanza mejor aprovechada, ya que éste podrá aplicar esos conocimientos a su vida cotidiana, haciéndolo sensible ante los problemas presentes en su entorno, como la contaminación generada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos. Se debe brindar estrategias de solución a estos problemas, de manera articulada con el proceso de enseñanza.

La enseñanza contextualizada del manejo de los residuos sólidos por medio de la huerta escolar, permite la elaboración de las eras, para la preparación del abono orgánico, los semilleros, entre otros; reduciendo de manera significativa la producción de estos y adoptando nuevos hábitos ecológicos.

5.2 Enseñanza De Las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

Desde los lineamientos curriculares de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental (1998), la propuesta curricular de esta área se fundamenta en tres principios: en primer lugar, la educación es un proceso que debe estar centrado en el alumno; en segundo lugar, las ciencias son una forma de conocer del ser humano; y finalmente todo conocimiento proviene del mundo de la vida y tiene sentido en la construcción social.

La educación cumple con dos papeles fundamentales en la vida de una persona: la formación como ciudadano y la formación para el desarrollo productivo; pero tal parece que el segundo papel, ocupa todos los momentos en el proceso educativo. Por ello es de gran importancia profundizar en el rol del maestro, el cual debe permitir la participación espontánea y libre mediante la valoración de opiniones, en el desarrollo de la autonomía, el maestro debe ser interprete de las necesidades del educando.

Por lo que en el quehacer educativo no se deben incrementar los contenidos de los programas de ciencias, por el contrario, se trata de hacer énfasis en los aspectos importantes del razonar científico y dejar de lado el almacenamiento memorístico de datos y principios. Lo de vital importancia en la práctica educativa es la enseñanza, brindar un ambiente propicio para el aprendizaje y la maduración del individuo, por medio de estrategias y técnicas que hacen parte del saber propio del maestro.

Es decir, los aspectos que reflejan la calidad de la enseñanza y aprendizaje, son la pedagogía y la didáctica que desarrolle el maestro, donde no se debe dejar de lado el contexto escolar del estudiante, los objetivos de los contenidos, los procesos de pensamiento y acción,

desarrollando métodos, procedimientos y estrategias que propicien y faciliten la construcción del conocimiento.

La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental debe proyectarse en formar y educar sobre una concepción integral del ser humano y su entorno. Las ciencias naturales deben asumir la educación ambiental como su columna vertebral que articula y posibilita la construcción del conocimiento; este conocimiento debe ser contextualizado, tomando como punto fundamental las preconcepciones de los estudiantes, que ofrecen un conocimiento empírico de la ciencia.

Se espera que el maestro pueda brindar espacios de sensibilización, que posibiliten la construcción de valores, actitudes, comportamientos y que permitan el desarrollo de habilidades de pensamiento como la imaginación, la habilidad para formular hipótesis, permitir que los estudiantes lleguen a ser críticos y reflexivos; sobretodo permitiendo despertar la curiosidad y motivación por el conocimiento.

La enseñanza debe estar dentro de la dinámica social y cultural, integradora cuyo punto de partida son los recursos naturales y en general el medio ambiente, que haya una verdadera articulación de la educación con la vida cotidiana, con el mundo de la vida. No puede ser que el proceso educativo se desarrolle desarticulado de la realidad que se vive, del mundo que todos compartimos y de esa realidad de la cual se construyen esos conocimientos científicos.

Para posibilitar la construcción de esos conocimientos científicos de los estudiantes en contextos particulares, es importante que el profesor genere diferentes formas y estrategias, que contribuyan en este proceso (Ministerio de Educación Nacional, MEN,1998).

5.3 Competencias Científicas

En el desarrollo de este proyecto también fue de vital importancia tener en cuenta las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales:

En el desarrollo de cada una de las actividades se tiene muy en cuenta el desarrollo de competencias como las conceptuales, que corresponden a los conceptos que los estudiantes pueden aprender, que estos conceptos puedan transformarse en aprendizajes, partiendo de los conocimientos previos que los estudiantes poseen que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos. Que los conocimientos construidos por los estudiantes puedan ser aplicados a su vida cotidiana.

En el caso de las competencias procedimentales, se tienen en cuenta los procedimientos que aparecen en forma secuencial y sistemática, en el desarrollo de las actividades, las acciones que implican el desarrollo de habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y procesos. El estudiante será el actor principal en la realización de los procedimientos que demandan los contenidos, es decir, desarrollará su capacidad para “saber hacer”.

Finalmente, en el caso de las competencias actitudinales, se refieren a los valores, normas, creencias y actitudes conducentes al equilibrio personal y a la convivencia social. Como se pudo apreciar la actitud es considerada como una propiedad individual que define el comportamiento humano y se relaciona directamente con el ser, están relacionadas con la adquisición de conocimientos y con las experiencias que presenten modelos a partir de los cuales los estudiantes pueden reflexionar.

También se han tenido en cuenta unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes en el transcurso de la vida escolar, como es el caso de:

Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales y Educación Ambiental: que buscan contribuir a la formación del pensamiento científico y crítico, donde los estudiantes puedan desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos.

Es precisamente en los primeros años de vida en donde aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales, por ello la búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Asignar la importancia que merecen los estudiantes como protagonistas en el proceso educativo.

A continuación, se tienen en cuenta los estándares básicos de competencia en las Ciencias Naturales, según los estándares de primero a tercero:

El MEN (1998) establece la competencia: Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

Con el desarrollo de unas acciones de pensamiento que pertenecen al entorno vivo, la primera acción de pensamiento: “Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno”, la cual se pretende desarrollar a través de la huerta con las plantas que se siembran, a partir de la observación y la experimentación de los factores que permiten su desarrollo como el agua, el suelo y los animales.

Para el caso de la acción de pensamiento “Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente”, esta puede desarrollarse desde la huerta con la observación y realización de las distintas actividades, desde estas se logra evidenciar las propiedades y necesidades que tienen algunos seres vivos como las plantas, para adaptarse al medio.

En lo que se refiere a la acción de pensamiento “Propongo y verifico necesidades de los seres vivos”, se desarrolla a través de las prácticas, observaciones, análisis y reflexiones de algunos experimentos prácticos realizados en la huerta, se experimentan algunas necesidades de los seres vivos como las plantas.

La acción de pensamiento “Identifico patrones comunes a los seres vivos”, se desarrolla mediante la realización de la huerta con algunas descripciones de algunos seres vivos, estableciendo patrones que los hacen semejantes y diferentes, como las plantas y algunos animales presentes en la huerta.

La acción de pensamiento “Describo y verifico ciclos de los seres vivos”, se desarrolla con la realización de abono orgánico, para observar y experimentar el ciclo de vida de algunos seres vivos en especial las lombrices. En la elaboración de la huerta escolar se observa y estudia de manera detallada el ciclo de vida de las plantas.

5.4 Estrategia Didáctica

La enseñanza es una labor muy exigente, por lo que es importante ofrecer en los procesos de enseñanza y aprendizaje, nuevas estrategias didácticas, herramientas, técnicas que le permitan al profesor ofrecer nuevos espacios de interacción con el medio y con los estudiantes. Con ellas el estudiante parte de sus conocimientos previos, profundizando en ellos y permitiendo la construcción de nuevos conocimientos que pueda poner en práctica, que le permitan desarrollar

sus habilidades, destrezas, actitudes, despertar la creatividad, curiosidad y sensibilización sobre lo que ocurre en su entorno, a través de las distintas actividades.

Las estrategias didácticas, tal como lo define la Universidad Estatal y a Distancia (2013),

Son las acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Estas acciones implican: una planificación de los procesos de enseñanza, aprendizaje y una gama de decisiones que él o la docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje. (p.2)

Estas acciones son utilizadas acorde al contexto que rodea al estudiante, todas las estrategias no son las indicadas, solo el maestro puede implementarlas de acuerdo a los objetivos, necesidades presentes en el contexto educativo. La práctica de estas estrategias permite la generación de nuevos espacios, donde el estudiante puede construir sus conocimientos de distintas formas, desarrollando sus habilidades, destrezas, creatividad, curiosidad y actitudes en distintas actividades.

La implementación de estrategias a los procesos de enseñanza y aprendizaje, también permiten desarrollar una observación objetiva y cuidadosa, permiten experimentar, analizar, ser crítico ante la realidad que vive; una de estas estrategias es la elaboración de la huerta escolar

para la enseñanza de la Nutrición de las plantas, en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Para la planeación y ejecución de las distintas actividades alrededor de la huerta escolar, se ha tenido en cuenta un modelo didáctico, encaminado al aprendizaje por investigación dirigida, el cual hace énfasis en la necesidad de cambio en el sistema educativo y el papel preponderante que tiene el maestro en este camino de cambio. Como lo menciona Segura, Sibaja y Rodríguez (2011):

El docente debe enseñar a través de metodologías, que no sólo le permitan al estudiante adquirir y asimilar conceptos de una determinada disciplina, sino también que esas metodologías permitan que esa persona en formación adquiera conocimientos, para poder diseñar él sus propias metodologías con el fin último de resolver las situaciones problematizadoras que surgen en nuestros hogares, en los centros de trabajo e incluso en las actividades recreativas. (p.6)

El aprendizaje de las ciencias debe ser un proceso de investigación dirigida, con el principal objetivo de desaparecer ese “abismo que hay entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico” (Gil, 1994). Esta investigación se plantea para resolver un problema de interés en el proceso de enseñanza de las ciencias, por lo que se hace énfasis en un cambio a la metodología y a los procesos de construcción del conocimiento científico.

Un modelo educativo que toma en cuenta al estudiante, a su ambiente y respondiendo a su inquietudes, además detalla una serie de aspectos a considerar para utilizarlo en las clases de Ciencias, la enseñanza mediante la investigación dirigida hace que el estudiante construya por sí

mismo y mediante el método científico un cuerpo de conocimientos que le permita explicar científicamente fenómenos cotidianos que son intrigantes para él, todo el tiempo el docente será el guía del estudiante, además de promover en los estudiantes cambios no solo en sus sistemas de conceptos sino en sus procedimientos y actitudes.

Para lograr estos cambios se plantean unas fases o momentos, para el desarrollo de las distintas actividades:

1) Identificación de ideas previas: consiste en la planeación y ejecución de distintas actividades con el objetivo principal de identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes.

2) Planteamiento de situaciones problema: se parte de la formulación de una situación problema sentida en el contexto escolar, además se establecen y desarrollan una serie de actividades como preguntas abiertas, encuestas y socializaciones para llegar al planteamiento de algunas hipótesis.

3) Planteamiento de hipótesis: estas conjeturas se llevan a cabo con el objetivo de dar posibles alternativas al problema, afirmaciones que se esperan verificar o refutar por medio del proceso de experimentación.

4) Elaboración de estrategias de resolución: para llevar a cabo esta fase se desarrollan distintas actividades de diálogo, participación, imaginación y trabajo grupal, con el objetivo de generar posibles soluciones a la situación problema. Teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes, sus vivencias, experiencias que pueden utilizar o relacionar para dar solución a la situación problema.

5) Comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos: en esta fase se desarrolla el proceso en sí, de observación, experimentación, análisis, espacios que posibiliten la construcción de conocimientos científicos, sin dejar de lado los conocimientos previos de los estudiantes. Se desarrollan distintas actividades que le permitan a los estudiantes desempeñar tareas en su mayoría prácticas, fortaleciendo sus habilidades, destrezas, actitudes y valores en el desarrollo de cada actividad, además desarrollando el trabajo colaborativo, participativo, reflexivo y crítico.

6) Evaluación: para la evaluación se tiene en cuenta el desempeño de cada uno de los estudiantes, tanto de manera individual como grupal, se plantean y ejecutan actividades innovadoras, a la que no están acostumbrados los estudiantes; donde se tiene en cuenta todo el proceso formativo, no solo al final de este. Esta fase se desarrolla con el objetivo de verificar si las estrategias implementadas les permiten a los estudiantes construir sus conocimientos, si son las idóneas para ellos, al mismo tiempo permite evaluar el trabajo del maestro en todo el proceso.

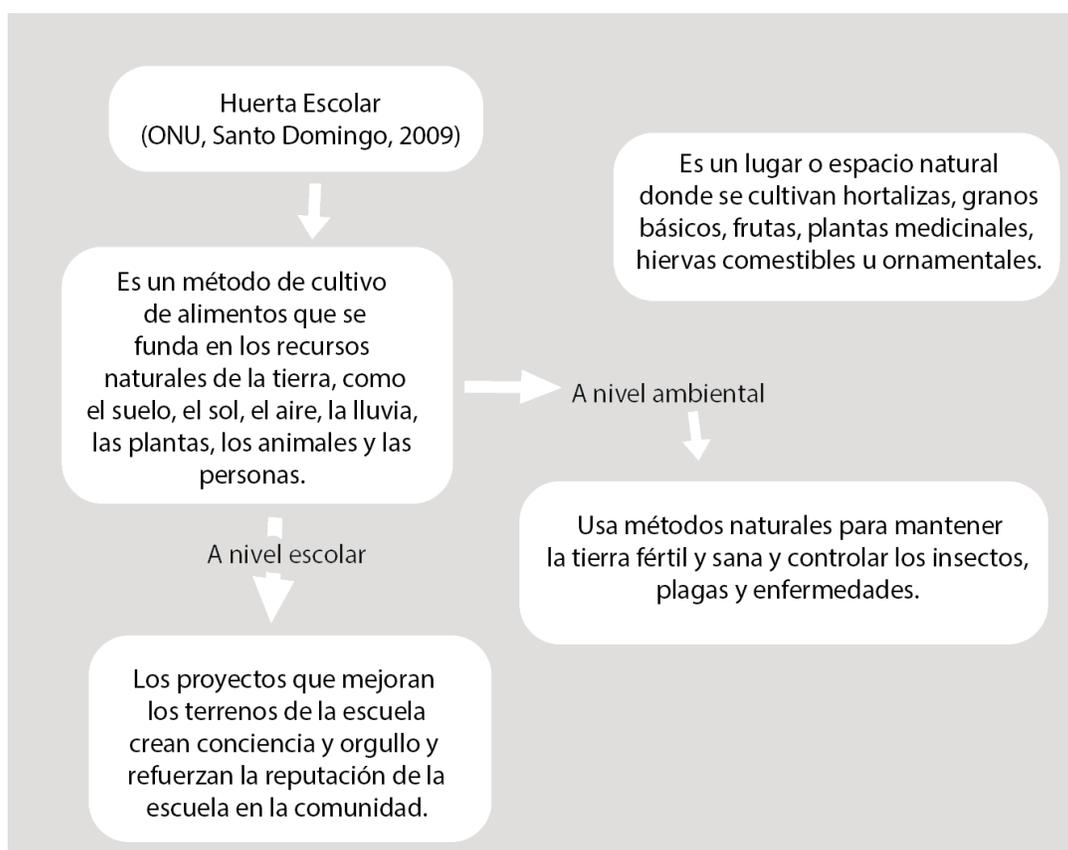
5.5 Huerta Escolar

La huerta escolar es entendida como un espacio natural donde se siembran algunas plantas, ya sean hortalizas, legumbres, verduras, granos o plantas medicinales. Es un método de cultivo de alimentos que se funda en los recursos naturales de la tierra, como el suelo, las plantas, los animales y las personas.

En este caso la huerta escolar tiene en la escuela el objetivo primordial de ser una estrategia didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Esta se define desde dos niveles: a nivel ambiental, la huerta escolar usa métodos naturales para mantener la tierra fértil, sana y controlar los insectos, plagas y enfermedades. Quizás sus

resultados sean más lentos que los de la agricultura convencional, que usa fertilizantes y plaguicidas artificiales, pero a largo plazo es más inocua, económica y sostenible. A nivel escolar las huertas son proyectos que mejoran los terrenos de la escuela, crean conciencia, orgullo y refuerzan la reputación de la escuela en la comunidad. A continuación, en la Figura 1, una explicación sobre el huerto escolar.

Figura 1. Conceptualización de la huerta escolar.



El propósito fundamental con la elaboración de la huerta escolar, es brindar un espacio diferente al aula de clase, para la enseñanza del concepto de nutrición de las plantas, que propicie espacios de aprendizaje prácticos desde lo real, que al mismo tiempo sensibilice sobre la realidad y los problemas que se viven en el entorno, logrando aplicar estos conocimientos a la solución de éstos, tal como lo resalta Capra (1996):

La educación tiene el reto de construir comunidades ecológicamente sostenibles, diseñadas de tal modo que sus tecnologías y sus instituciones sociales, es decir sus estructuras materiales y sociales no interfieran la capacidad inherente a la naturaleza para mantener la vida. (p.7)

La necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas al contexto educativo, como lo es la huerta escolar, como lo menciona Capra (1996), es en realidad, una necesidad de nuestro siglo, donde los estudiantes aprenden de su entorno, desde la realidad que se vive y sobretodo acorde a sus necesidades y cultura.

Es por ello la importancia de crear estas estrategias que permitan acercarse al conocimiento científico, no de manera abstracta, sino que le permita al estudiante apropiarse de manera práctica del concepto de nutrición de las plantas, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, al mismo tiempo adoptando prácticas, actitudes y hábitos de cuidado y de responsabilidad medio ambiental, al reutilizar los residuos sólidos producidos en la Institución Educativa para la elaboración de la huerta escolar.

Las capacidades que Capra desarrolla con estrategias como el huerto escolar, se basan en cuatro pilares: cabeza, corazón, manos y espíritu. La cabeza abarca el conocimiento ecológico, la habilidad para pensar sistémicamente y críticamente y la capacidad de resolver problemas creativamente, aplicando ética medioambiental a nuevas situaciones. El corazón se refiere a un sentimiento profundo, no a un simple entendimiento de la importancia del bienestar de la tierra y de todos los seres vivos que la habitan, sino del desarrollo de la empatía, la capacidad de ver y apreciar múltiples perspectivas; supone un compromiso de equidad, justicia y respeto por todos. Las manos hacen referencia al desarrollo de la habilidad para aplicar el conocimiento ecológico, la práctica del diseño ecológico, las habilidades prácticas para crear y usar herramientas, objetos

y procedimientos que requieren comunidades verdaderamente sostenibles y la capacidad para convertir las convicciones en prácticas y efectivas acciones. En cuanto al delicado término del espíritu, Capra lo propone como una sensación de admiración y capacidad de reverencia ante la vida, una apreciación del lugar que nos acoge, además supone un sentimiento de parentesco con el mundo natural y la habilidad para inspirar este sentimiento en otros.

Desde la huerta escolar se pretende identificar y desarrollar estos cuatro pilares, pues se considera que la mejor manera de formar al educando en una visión ecológica, es la educación en contacto con la naturaleza, que puedan observarla, experimentar, aprender de sus prodigiosos sistemas y colaborar en ella en una situación de respeto y reconocimiento de la mutua dependencia. La huerta escolar es la estrategia idónea para lograr este objetivo, además de posibilitar el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental.

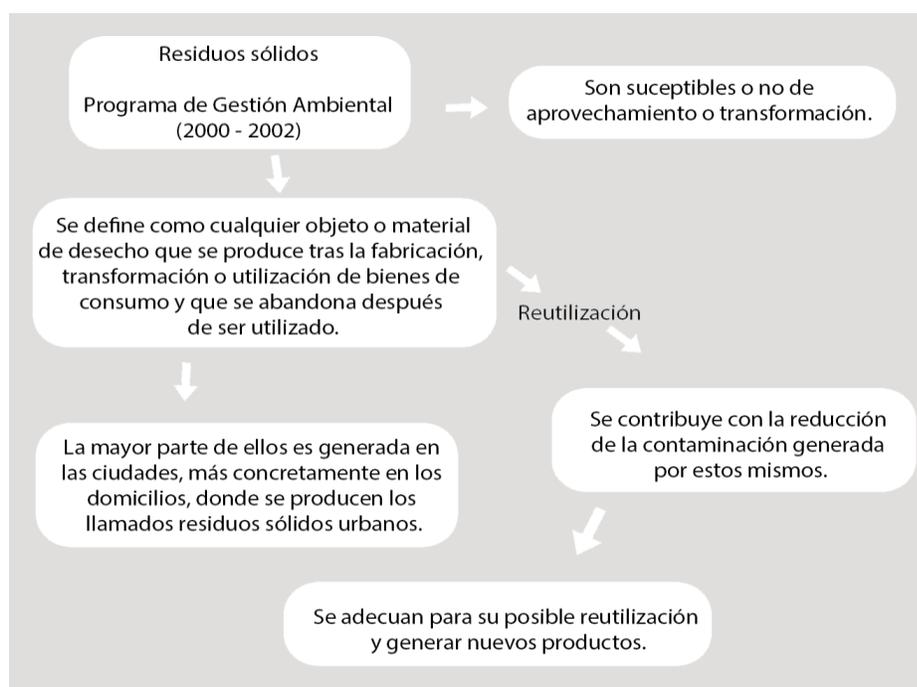
Este proyecto propone una zambullida del educando en la naturaleza y la perspectiva necesaria para entender la red de la vida de la que formamos parte desde el proceso educativo, partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes, fortaleciendo el desarrollo de sus habilidades, destrezas y actitudes, permitiendo el aprendizaje del concepto de la nutrición de las plantas de manera práctica, real y experimental, además de lograr la sensibilización frente al manejo inadecuado de los residuos sólidos generados en la institución los cuales ocasionan la contaminación de su entorno escolar.

Para la elaboración de la huerta escolar se pretende utilizar algunos residuos sólidos, con el objetivo de reducir en gran medida su producción, logrando la sensibilización y manejo adecuado de estos, permitiendo la reutilización de estos en la elaboración del abono orgánico, de las eras, de los semilleros, entre otros.

Los residuos sólidos se definen como: cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo y el origen de estos residuos se deben a las diferentes actividades que se realizan día a día.

La mayor parte de estos residuos es generada en las ciudades, más concretamente en los domicilios donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en casas y edificios públicos como los colegios, oficinas, la demolición y reparación de edificios. Por ello es necesario buscar estrategias de reutilización, generando nuevos productos, con el fin de disminuir y dar continuidad al ciclo de vida del producto; para contribuir con la reducción de la contaminación generada por estos mismos, creando una mejor calidad de vida de las personas. (Ver la Figura 2)

Figura 2. Conceptualización de residuos sólidos.



El manejo inadecuado de los residuos sólidos es un aspecto muy importante, ya que esta es una de las dificultades que presenta la Institución Educativa, la posible transformación que se le den a estos residuos sólidos es de gran utilidad para la elaboración de la huerta escolar, así se contribuirá a la reducción de manera significativa de estos residuos, logrando la sensibilización frente al mal manejo de estos y la creación de hábitos de conservación y uso adecuado de los recursos naturales.

Con la utilización de los residuos sólidos generados por la comunidad educativa se pretende, además de reducir, crear buenos hábitos para el manejo adecuado de estos, de este modo generar una conciencia medio ambiental y disminuir el impacto visual que generan estos residuos. Para esto se debe conocer las formas de proporcionar un manejo integral de los residuos sólidos.

El Programa de Gestión Ambiental (2000-2002) plantea que el manejo integral de los residuos sólidos es el proceso mediante el cual los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

Este es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta, pues la posible transformación que se le den a estos es de utilidad para la elaboración de la huerta escolar, para la producción de abono orgánico o compost, los plaguicidas, sistemas de riego, entre otros. Creando hábitos de conservación y uso adecuado de los recursos naturales.

Para la elaboración de la huerta escolar es necesario estudiar algunos procedimientos y métodos como el siguiente:

El Compost: es un tipo de abono orgánico que se prepara con diferentes materiales orgánicos, los cuales los podemos encontrar en nuestra casa o comunidad, aportando nutrientes y mejorando la estructura del suelo. El compost convierte los desperdicios del hogar en fertilizante y materia orgánica valiosa para los suelos.

Los materiales y procedimiento a seguir para la elaboración de compostaje son:

Materiales

- Residuos orgánicos.
- Tierra orgánica (tierra común).
- Dos contenedores a los cuales llamaremos composteros.
- Aserrín que impide la liberación de malos olores y absorbe el exceso de humedad.
- Cernidor para separar el producto ya biodegradado (que será el compost), de la materia orgánica todavía en proceso.
- Varilla para revolver la materia orgánica.

Inicialmente se coloca en el fondo del compostero una capa de aserrín. Este impide la liberación de malos olores, la procreación de insectos y absorbe el exceso de humedad.

Después se coloca una segunda capa con los desechos alimenticios, (B) si éstos están muy secos agregar un poco de agua para mantener la humedad. Las siguientes capas se intercalan siempre con una de aserrín. Antes de depositar la siguiente capa de desechos alimenticios, es recomendable revolver y humedecer las anteriores y (C) siempre se rematará con una capa de aserrín seco.

Aunque no haya desechos alimenticios que agregar, debe airearse cada tercer día, para permitir la liberación de gases, producto de la descomposición y para proporcionar oxígeno al

sistema. Se airea, vaciando el contenido al otro contenedor, revolviendo con la varilla y se rocía con poca agua, sólo para mantener la humedad. Si se presenta mal olor, agregar más aserrín. Cuando esté casi lleno, se termina con una última capa de aserrín y se empieza a llenar otro compostero, cada tres días, se destapa para revolver el contenido.

Los desechos alimenticios se convertirán en compost entre los 60 y 90 días, dependiendo de la naturaleza de los desperdicios. Esto será, cuando el producto se observe homogéneo (café oscuro y desmenuzado). Se recomienda cernir a los dos meses este compost. El producto del cernido, se puede utilizar, y lo que queda en el cernidor se puede incorporar como materia orgánica a otro compostero. El producto resultante (compost), se utiliza como abono, ya que contiene todos los nutrientes que se necesita para ayudar a crecer a las plantas. Se puede usar en macetas o jardines, mezclándola con la tierra.

Este es uno de los procedimientos más importantes en la realización de la huerta escolar, pues se parte de los residuos orgánicos del restaurante escolar y los excrementos de algunos animales del sector, para la elaboración de este. El compost es un producto libre de químicos para el cuidado y conservación de los nutrientes del suelo, donde se llevará a cabo la siembra, así mismo permite obtener una cosecha de alimentos sanos y aptos para el consumo de los niños.

5.6 Nutrición De Las Plantas

Desde este concepto se desarrollan cuatro temáticas centrales: la materia y sus estados, el suelo, la germinación y la fotosíntesis

Dentro de la Institución Educativa Corrales sede Octavio se elaboró la huerta escolar como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje de la nutrición de las plantas, articulando las temáticas anteriormente nombradas en el desarrollo de cada una de las actividades para la

elaboración de la huerta, fomentando la siembra y cosecha de cultivos saludables, con el fin alimenticio, educativo y ambiental.

Con la preparación del abono orgánico se contextualiza la primera temática alrededor de la nutrición de las plantas, que es el concepto de materia y sus estados, en cada uno de los pasos de preparación del abono se involucra este concepto, como el estado de cada uno de los materiales a utilizar, como las cáscaras de papa, yuca, plátano, algunas frutas, el agua, la ceniza, la hojarasca, entre otros.

También se contextualiza esta temática, en la cantidad de materia en todos los ingredientes necesarios para el abono, dando a conocer las diferentes unidades de medida, como kilogramos en los materiales y mililitros en las sustancias que se debían agregar para lograr la elaboración y humedad del compost; al pesar la tierra que se utilizó, la totalidad de los residuos sólidos, y demás materiales en estado sólido, en el caso del agua necesaria para lograr la humedad, permitiendo la formación de bacterias y microorganismos que nos ayudarían a descomponer estos materiales.

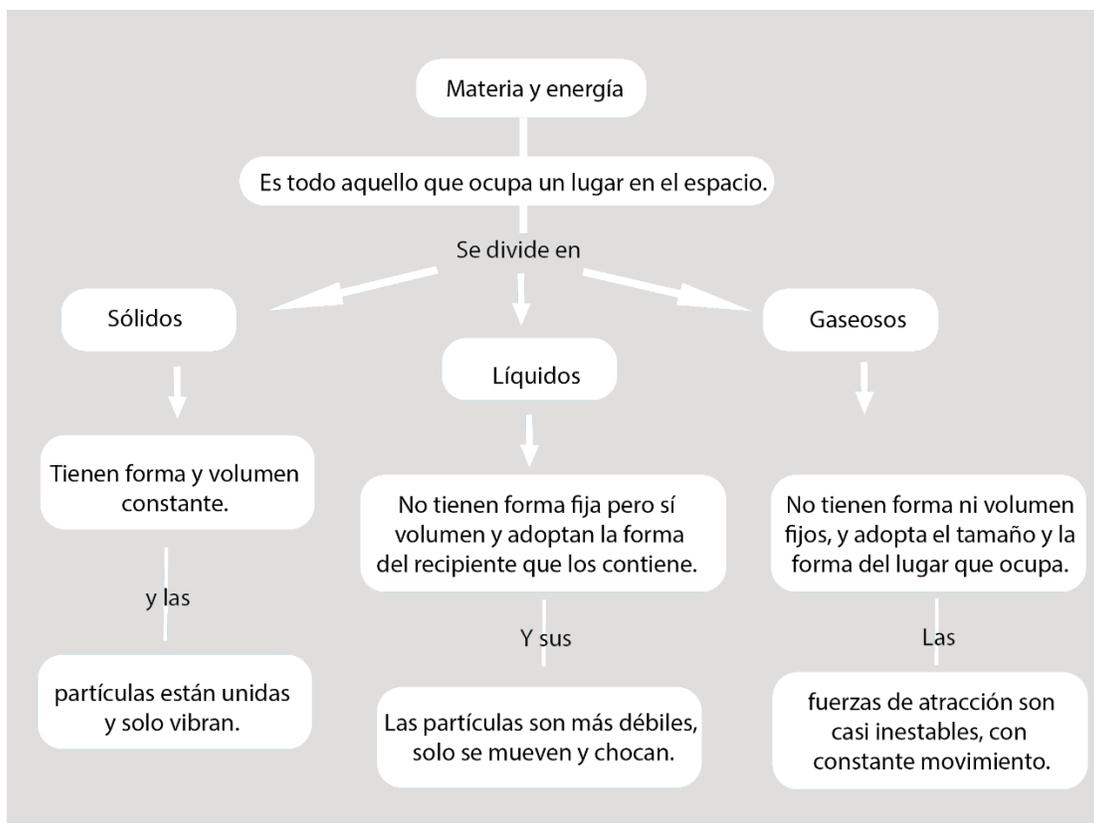
La materia se define como: todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, posee una cierta cantidad de energía, y está sujeto a cambios en el tiempo y a interacciones con aparatos de medida. Esta se presenta en tres estados, el sólido, líquido y gaseoso.

El estado sólido se define como: objetos que tienen forma y volumen constantes. Se caracterizan por la rigidez y regularidad de sus estructuras, en sólidos, las partículas están unidas por fuerzas de atracción muy grandes, por lo que se mantienen fijas en su lugar; solo vibran unas al lado de otras.

El estado líquido no tiene forma fija pero sí volumen y adoptan la forma del recipiente que los contiene, sus partículas están unidas, pero las fuerzas de atracción son más débiles que en los sólidos, de modo que las partículas se mueven y chocan entre sí, vibrando y deslizándose unas sobre otras.

Y el estado gaseoso no tiene forma ni volumen fijos, adopta el tamaño y la forma del lugar que ocupa; las fuerzas de atracción son casi inexistentes, por lo que las partículas están muy separadas unas de otras y se mueven rápidamente y en cualquier dirección, trasladándose incluso a largas distancias. En la Figura 3 veremos los estados de la materia.

Figura 3. Estados de la materia.



Con el desarrollo de esta actividad se pretendió que los estudiantes puedan ser críticos y reflexivos frente a la oportunidad de realizar pequeños proyectos, donde pudieran transformar los

residuos sólidos, en productos nuevos que se puedan comercializar o utilizar para beneficio propio, resaltando la importancia de brindar aportes o posibles soluciones a problemas presentes en el contexto como la contaminación generada por los residuos sólidos.

La segunda temática que se trabaja en la nutrición de las plantas es el suelo, sus características y cada una de los tipos de suelo, alrededor de la huerta escolar. Pues al ya contar con el abono orgánico preparado, se procede a realizar las eras de la huerta, en este caso tres eras y la abonada del suelo, durante estas actividades se articula el concepto de suelo y sus tipos, con la manipulación del suelo de la huerta, con su experiencia y la aplicación de conocimientos ya construidos en el aula de clases, se trabaja de forma experimental sobre el color del suelo, textura, características que identifican cada tipo de suelo; también identificando los horizontes del suelo, sus diferencias y se hace énfasis en la importancia de este recurso natural para los seres vivos y en especial los seres humanos.

Con este concepto se quiere que los estudiantes puedan construir sus propias reflexiones acerca del suelo, como un recurso primordial para el sustento de todos los seres vivos, al igual que otros elementos como el agua, el sol, este es un elemento vital para las plantas que son fuente del oxígeno en el planeta y de la siembra de alimentos para el sustento diario.

Logrando la sensibilización con respecto al uso de químicos y fertilizantes altamente tóxicos tanto para el suelo como para los seres vivos, además del daño ocasionado a las personas que consumen los alimentos cosechados o por la mala manipulación de estos químicos al ser utilizados en el suelo, generando la aridez de este y llegando a volverlo infértil.

Continuando con la elaboración de la huerta escolar se procede con la siembra de semillas nativas de la comunidad como la zanahoria, el cilantro, acelga, lechuga, el repollo y el trasplante

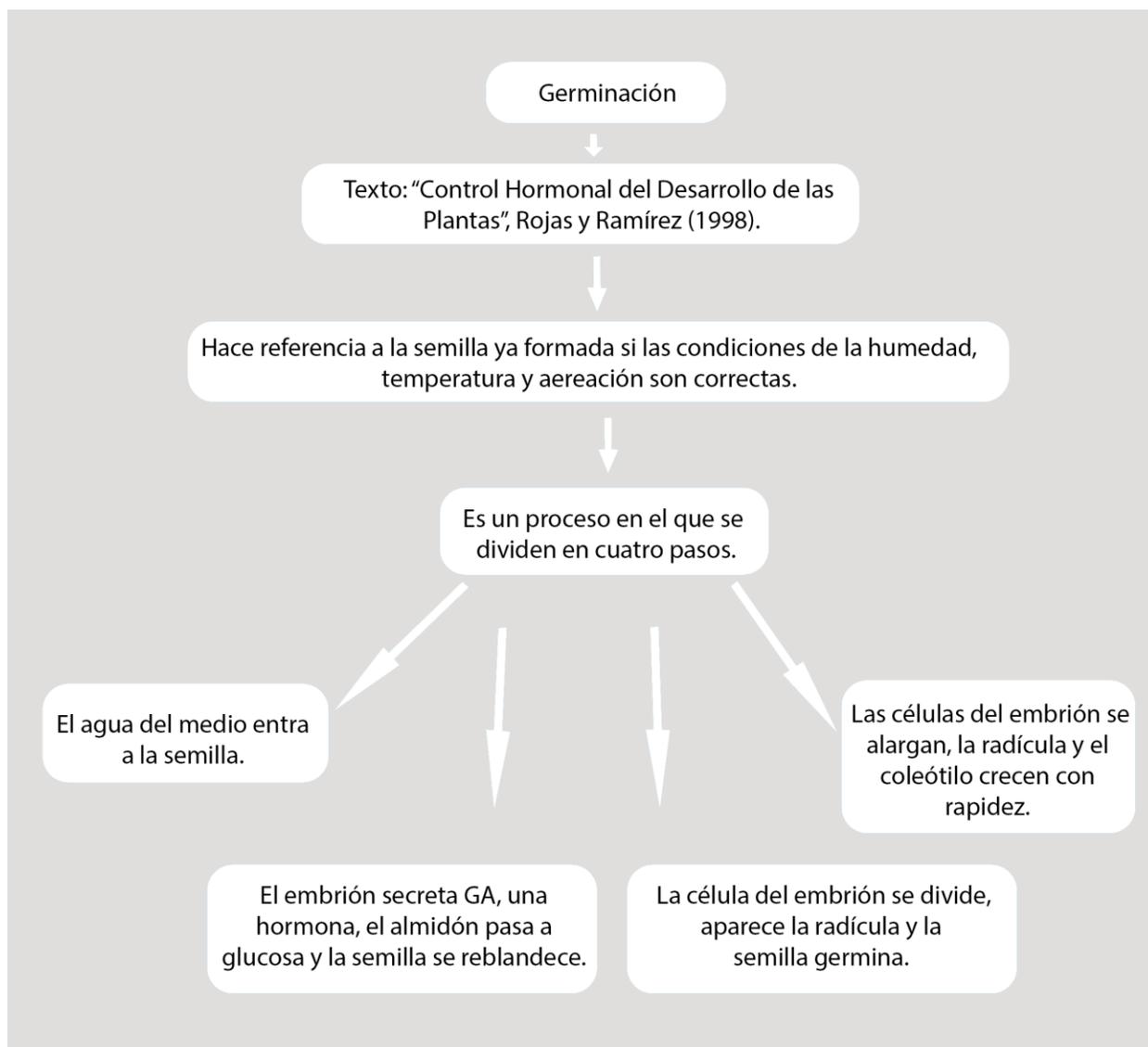
de algunas plantas medicinales como el pronto alivio, el romero y la ruda; para este proceso se articula la temática de germinación, con la realización de algunos experimentos prácticos con la semilla de lechuga en la elaboración de semilleros, ya que esta planta necesita un cuidado diferente, pues no se puede sembrar de manera directa en el suelo de la huerta escolar.

Logrando que los estudiantes construyan su propio conocimiento sobre la germinación, partiendo de sus conocimientos y experiencias para las actividades propuestas, que puedan ser reflexivos al construir la germinación como un proceso, donde un nuevo ser vivo hace parte de nuestro entorno, que al igual que los seres humanos tiene unas necesidades y funciones en la naturaleza. La importancia de asignar sentido a cada uno de los elementos que hacen parte de nuestra vida, nuestro mundo, pues estas prácticas son una fuente de sustento diario en la comunidad.

Tal como lo definen Rojas y Ramírez (1998), la germinación hace referencia a la semilla ya formada que tiene la posibilidad de germinar si las condiciones de humedad, temperatura y aereación son correctas.

Este proceso se divide en cuatro etapas, la primera donde el agua del medio entra a la semilla, y tanto las células del embrión como del endospermo se hidratan y entran en actividad, por lo que la semilla se hincha, una segunda etapa cuando el embrión secreta GA, una hormona, el almidón pasa a la glucosa y la semilla se reblandece. En la tercera etapa las células del embrión se dividen, aparece la radícula y la semilla germina; finalmente las células del embrión se alargan, la radícula y el coleóptilo crecen con rapidez y se inicia la diferencia de tejidos, así como el crecimiento direccional del talluelo hacia arriba y el de la raíz hacia abajo. En la Figura 4 conoceremos el proceso de germinación.

Figura 4. Conceptualización de la germinación.



Finalmente se desarrolla la temática de fotosíntesis en el crecimiento y adaptación de las plantas en la huerta escolar, observando, analizando y reflexionando sobre el desarrollo de algunos experimentos prácticos en la huerta escolar, alrededor de la temática.

El proceso de fotosíntesis permite abordar e integrar las demás temáticas desarrolladas, desde los nutrientes que el suelo le puede aportar a la formación y crecimiento de estas plantas, la importancia del agua y estas sales minerales en la planta; cómo llegan a ella, cómo se

transforman en el alimento de la planta con la participación de otros elementos como el dióxido de carbono y la energía solar. También al observar y analizar los distintos pigmentos en las plantas de la huerta escolar, su función y presencia de carbohidratos.

La fotosíntesis captura la energía de la luz solar para convertir las moléculas inorgánicas de dióxido de carbono en moléculas orgánicas de alta energía, como la glucosa. En las plantas, la fotosíntesis se efectúa en los cloroplastos, presentes en las hojas y sigue dos pasos principales: las reacciones dependientes de la luz y las independientes de la luz.

Las reacciones dependientes de la luz se efectúan en los tilacoides. La luz estimula electrones de moléculas de clorofila y transfiere esos electrones energéticos a sistemas de transporte de electrones. La energía de esos electrones impulsa tres procesos:

1. El fotosistema II genera ATP. Parte de la energía de los electrones se utiliza para bombear iones hidrógeno al interior de los tilacoides. Por ello, la concentración de iones hidrógeno es más alta ahí que en el estroma. Los iones hidrógeno bajan por este gradiente de concentración a través de enzimas sintetizadoras de ATP de las membranas tilacoides y, al hacerlo, suministran la energía que impulsa la síntesis de ATP.

2. El fotosistema I genera NADPH. Una parte de la energía, en forma de electrones energéticos, se añade a moléculas portadoras de electrones, NADPH, altamente energético.

3. La descomposición de agua mantiene el flujo de electrones por la fotosíntesis. Parte de la energía se utiliza para dividir moléculas de agua, lo que genera electrones, iones hidrógeno y oxígeno.

En el estroma de los cloroplastos, el ATP y el NADPH proporcionan la energía que impulsa la síntesis de glucosa a partir del dióxido de carbono y el agua. Las reacciones

independientes de la luz se efectúan en un ciclo de reacciones químicas llamado ciclo de calvin-Benson o C3. El ciclo de C3 tiene tres partes principales:

1. Fijación de carbono. Dióxido de carbono. Dióxido de carbono y agua se combinan con bisfosfato de ribulosa para formar ácido fosfoglicérico.

2. Síntesis de G3P. El PGA se convierte en gliceraldehido-3-fosfato (G3P) utilizando energía de ATP y NADPH. El G3P puede utilizarse para sintetizar moléculas orgánicas como la glucosa.

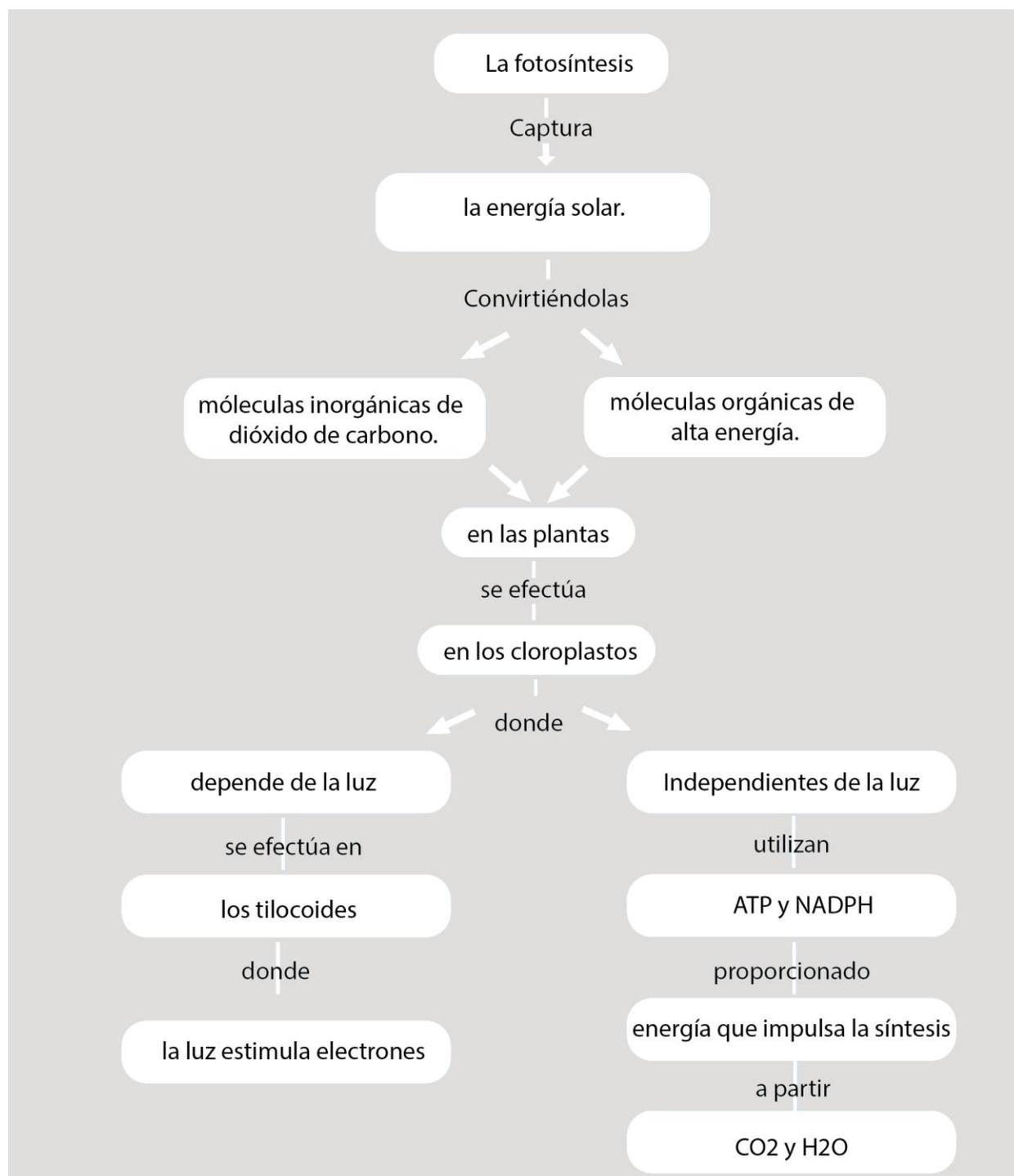
3. Regeneración de bisfosfato de ribulosa. Diez moléculas de G3P se utilizan para regenerar 6 moléculas de bisfosfato de ribulosa, también consumiendo energía de ATP.

Las reacciones dependientes de la luz producen el portador de energía ATP y el portador de electrones NADPH. La energía de estos portadores se consume en la síntesis de moléculas orgánicas durante las reacciones independientes de la luz. Los portadores agotados, ADP y NADP, regresan a las reacciones dependientes de la luz para ser recargados.

La enzima que cataliza la reacción entre el bisfosfato de ribulosa y el dióxido de carbono puede también catalizar una reacción, llamada fotorrespiración, entre el bisfosfato de ribulosa y el oxígeno. La fotorrespiración del dióxido de carbono baja demasiado o si las de oxígeno suben demasiado, la fotorrespiración puede exceder la fijación de carbono. Algunas plantas han desarrollado un paso adicional para la fijación de carbono que minimiza la fotorrespiración. En las células mesofilicas de estas plantas, el dióxido de carbono se combina con ácido fosfoenolpiruvico para formar la molécula de cuatro carbonos oxaloacetato. Este se transporta a las células de la vaina del haz vascular adyacente, donde libera el dióxido de carbono para

mantener una concentración alta de dióxido de carbono en esas células. Luego, este dióxido de carbono se fija en el ciclo de Calvin. En la Figura 5 se observa el proceso de la fotosíntesis.

Figura 5. Proceso de la fotosíntesis.



6. Diseño Metodológico

Este proyecto se enmarca desde la epistemología Interpretativa o hermenéutica (naturalista, cualitativa), que pretende comprender e interpretar la realidad, los significados y las intenciones de las personas. Se busca construir nuevo conocimiento, comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, acciones e intenciones.

Concibe la educación como un proceso social y la interpretación de los hechos humanos y sociales como un proceso participativo en la solución de problemas, tal como lo muestra Serrano (1994). Las características más relevantes de esta epistemología y con las que se identifica el desarrollo de este proyecto son:

a) La teoría constituye una reflexión en y desde la praxis, conformando la realidad de hechos observables y externos, por significados e interpretaciones elaboradas del propio sujeto, a través de una interacción con los demás dentro de la globalidad de un contexto determinado. Se hace énfasis en la comprensión de los procesos desde las propias creencias, valores y reflexiones. El objetivo de la investigación es la construcción de teorías prácticas, configuradas desde la práctica. Utiliza la metodología etnográfica y suele trabajar con datos cualitativos.

b) Intenta comprender la realidad, considera que el conocimiento no es neutral. Es relativo a los significados de los sujetos en interacción mutua y tiene pleno sentido en la cultura y en las peculiaridades de la cotidianidad del fenómeno educativo. En este sentido, tiene lógica remontarnos al pasado para comprender y afrontar mejor el presente.

c) Describir el hecho en el que se desarrolla el acontecimiento, en el que el uso de la metodología cualitativa permite hacer una rigurosa descripción contextual de estas situaciones

que posibilitan la intersubjetividad en la captación de la realidad, a través de una recogida sistemática de los datos que admite el análisis descriptivo. Se apuesta por la pluralidad de métodos y la utilización de estrategias de investigación específicas y propias de la condición humana.

A lo largo del desarrollo de este trabajo se intenta, en cada una de las actividades planteadas, partir de los conocimientos ya establecidos o adquiridos por los estudiantes en sus distintas experiencias y vivencias, fomentando la conservación de los saberes propios de la comunidad, de su cultura, propiciando espacios de reflexión, análisis, sensibilización y construcción de su propio conocimiento, así como plantear distintas actividades desde lo real y concreto, teniendo muy en cuenta las habilidades y destrezas de los estudiantes en el desarrollo de estas actividades. Como lo resalta esta epistemología, el objetivo de la investigación es la construcción de teorías configuradas desde la práctica, utilizando la metodología etnográfica y trabajando en su mayoría con datos cualitativos.

Pues, este proyecto se trabaja desde la investigación etnográfica, abordando en su mayoría aspectos de carácter cualitativo, pero se tienen en cuenta algunos aspectos cuantitativos como en la interpretación de datos, que se requiere de estos dos componentes; este método de investigación utiliza como estrategia principal la observación y participación directa, como la define Deslauries (2004),

Es aquella en la que los practicantes desarrollan relaciones de confianza y cooperación entre los actores para ello se convierte en parte de la comunidad educativa, dedicándose explícitamente a observar las clases, no hacer muchas preguntas, si hay documentos escritos deben conocerlos, cuando son aceptados en la comunidad deben recoger datos

entrevistarse con los sujetos a estudiar y hacer anotaciones de observación directa, anotaciones interpretativas, anotaciones temáticas, anotaciones personales. (p.3)

La investigación etnográfica también pretende la comprensión de la realidad y datos obtenidos, donde no solo se observa, clasifica y analiza los hechos, sino que se logra la interpretación de esta información, donde se busca intervenir en una realidad compleja y contemplar todo su contexto. En este trabajo se describe una cultura única como lo es la comunidad educativa Octavio, una cultura campesina, de carácter rural, donde predominan las prácticas agrícolas como medio de sustento diario.

Candela (2006) lo plantea de la siguiente manera:

Lo importante en el aula es recuperar la experiencia cotidiana de los alumnos y como maestros ir conduciendo a través de preguntas para que sigan un razonamiento, distinguan las diferencias entre fenómenos, argumenten sobre las causas y se acerquen a la explicación científica escolar. (p.3)

Candela resalta la gran importancia en la identificación de ideas previas de los estudiantes, los conocimientos que traen a la escuela de sus experiencias, vivencias que consiguen en su entorno. Por ello, para el desarrollo de este proyecto el enfoque etnográfico es el más acorde, ya que se parte de un sentir o experimentar un problema, en este caso la enseñanza descontextualizada de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Después imaginar una solución al problema, que para este caso es la elaboración de la huerta escolar para la enseñanza de esta área de manera práctica, donde articulan conceptos del área, utilizando los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Corrales sede Octavio, luego poner en práctica esta

solución, evaluar los resultados de las acciones emprendidas y modificar la práctica a la luz de los resultados.

Las técnicas para la recolección de información que se han tenido en cuenta y se han tomado desde el referente epistemológico y desde el enfoque son:

- ▶ Observación participante.
- ▶ Materiales recolectados para la identificación de ideas previas como dibujos, opiniones, debates y la resolución de preguntas.
- ▶ Cuestionarios.
- ▶ Entrevistas.
- ▶ Diario de campo.
- ▶ Recolección documental.
- ▶ Registro fotográfico.
- ▶ Registro audiovisual.

El desarrollo de las actividades se ha organizado en tres fases que son: Actividades de inicio, Actividades de desarrollo y Actividades de evaluación, las cuales a su vez permiten clasificar los momentos del modelo didáctico, de manera articulada, estos se describen a continuación:

6.1 Actividades De Inicio

Las actividades de inicio se realizan con el objetivo primordial de:

Identificación de ideas previas: primer momento del modelo didáctico, que consiste en la planeación y ejecución de distintas actividades con el objetivo principal de identificar los

conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre la nutrición de las plantas. En esta fase las actividades se desarrollaron de distintas formas a la que estaba acostumbrado el estudiante, fortaleciendo habilidades como el dibujo, la elaboración de esquemas y la descripción.

Como lo menciona Candela (2006) “retomar la experiencia de los alumnos en su contexto extraescolar para ejemplificar los contenidos que se plantean en el currículo oficial debe ser una estrategia para introducir los contenidos” (p.5). Es muy importante en esta primera fase identificar los conocimientos de cada uno de los estudiantes para iniciar la construcción de un nuevo conocimiento, adquirido por ellos mismos.

6.2 Actividades De Desarrollo

Las actividades de desarrollo se realizan a través de la huerta escolar, las actividades prácticas y teóricas que se llevaran a cabo, alrededor del tema la nutrición de las plantas, enfocados desde determinadas temáticas como materia y sus estados, el suelo, la germinación y la fotosíntesis. Estas actividades comprenden experiencias de aprendizaje, propuestas para cada tema de acuerdo al objetivo perseguido, las cuales llevan una secuencia para facilitar su comprensión y asegurar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, como lo resalta la ONU para la Agricultura y la Alimentación, República Dominicana (2008).

En la realización de esta fase se cumple con el objetivo primordial de poder desarrollar una enseñanza contextualizada, de acuerdo al contexto del estudiante, fortaleciendo las habilidades, destrezas, actitudes y cualidades que presenten estos, así como la construcción de su propio aprendizaje de forma práctica desde su realidad.

A esta fase hacen parte cuatro momentos del modelo didáctico:

Planteamiento de situaciones problema: para esta fase se partió del hallazgo de un problema presente en el contexto escolar, del cual los estudiantes no eran conscientes, como la contaminación generada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos. Se establecen y desarrollan una serie de actividades como preguntas abiertas, encuestas y socializaciones para llegar al planteamiento de algunas hipótesis.

Planteamiento de hipótesis: estas conjeturas se llevan a cabo con el objetivo de dar posibles alternativas al problema, afirmaciones que se esperan verificar o refutar por medio del proceso experimentación.

Elaboración de estrategias de resolución: durante esta fase se trató de establecer posibles soluciones al problema de la contaminación generada por los residuos sólidos, los estudiantes plantean la elaboración de abono orgánico como alternativa de solución, pero se ve la necesidad de ir más allá, ¿que se haría con ese abono? y ¿cómo podría ser aprovechado? Es aquí donde surge la necesidad de aprovechar los recursos naturales con que cuenta la institución y en especial teniendo en cuenta los amplios conocimientos que los estudiantes poseen sobre las prácticas agrícolas, la siembra y cosecha de alimentos. De aquí surge la pregunta problema: ¿cómo algunos residuos sólidos contribuyen a la nutrición de las plantas?, con lo que se plantea la elaboración de la huerta escolar como estrategia de enseñanza de la nutrición de las plantas.

Comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos: en esta fase se desarrolló el proceso en sí, de observación, experimentación, análisis, espacios que posibiliten la construcción de conocimientos científicos desde la elaboración de la huerta escolar, una serie de actividades que le permitieron a los estudiantes el desarrollo de sus habilidades, destrezas, actitudes, creatividad y sobretodo permitió la motivación de los estudiantes por saber más.

En esta fase se desarrollaron distintas actividades encaminadas a la elaboración de la huerta escolar, experimentos prácticos, actividades prácticas, algunas teóricas, presentación de videos, actividades lúdicas, entre otras.

6.3 Actividades De Evaluación

Para finalizar se desarrolla el último momento del modelo didáctico, la evaluación donde se tuvo en cuenta todo el proceso formativo, el desarrollo de cada una de las actividades y los espacios que permitieron a los estudiantes construir nuevos conocimientos, alrededor de la nutrición de las plantas. Teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes en las distintas actividades, su participación, sus fortalezas y debilidades, cómo estas actividades permitieron la superación de distintas dificultades, fortaleciendo el trabajo colaborativo, valores como el respeto y la solidaridad.

Al final del proceso se realizó un material didáctico plasmando esos conocimientos construidos por los mismos estudiantes, para ser socializado con todos los compañeros, donde utilizaron los materiales que creían convenientes, fue un trabajo grupal, sin preferencias de género, por lo que siempre se trató de superar esta dificultad, pues estaban acostumbrados a solo el trabajo individual.

Para esta fase también se tiene en cuenta nuestro proceso como maestros en formación, comprobando si los estudiantes estaban respondiendo de manera positiva a las estrategias utilizadas; cómo podríamos mejorar, poder brindar diferentes espacios a los que los estudiantes no estaban acostumbrados y cómo esas actividades le permitían descubrir nuevas cosas.

Para finalizar, las actividades de evaluación permiten conocer si el trabajo y las estrategias utilizadas en cada una de las actividades es la adecuada y si se está cumpliendo con

los objetivos propuestos. En el desarrollo de esta fase se pretendía no solo obtener los resultados de manera cuantitativa sino cualitativa, cuál es el comportamiento y la aplicación de sus habilidades, conocimientos y estrategias, sobretodo grupal, utilizadas en el desarrollo de todas las actividades.

Para el cumplimiento de las fases anteriormente nombradas se establece una secuencia en el desarrollo de las actividades, se tienen en cuenta los siguientes componentes: 1) construcción de la huerta escolar, 2) diseño de actividades para la enseñanza de las ciencias naturales de los grados tercero-cuarto y 3) sistematización y análisis de resultados de las actividades.

6.3.1 Construcción De La Huerta Escolar.

Para la construcción de la huerta escolar se utilizaron algunos residuos sólidos producidos en la institución, causantes de la contaminación presente en la institución como son: los residuos orgánicos del restaurante escolar, la boñiga de vacas y caballos encontrados en los alrededores del contexto escolar. Estos fueron utilizados para la producción del abono orgánico y algunos insecticidas para el caso de algunas plagas, así como los panales de huevos que fueron de gran utilidad en la elaboración de los semilleros, en el caso de los plásticos fueron introducidos en las botellas plásticas utilizadas en la construcción de las eras. Estos residuos fueron reutilizados para beneficio de la huerta, así como permitió fomentar la importancia de cuidar, proteger y utilizar de manera sostenible los recursos naturales, la necesidad de cultivar productos libres de químicos y los buenos hábitos alimenticios.

Continuando se escogió el abono adecuado, en este caso se realizó un abono orgánico, para este se adecuó un espacio de elaboración de duración aproximadamente de dos meses con la construcción de una ramada, bajo la protección de las lluvias y el sol, obtuvo un volteo constante

entre 2 y 3 semanas. Mientras se realizaba esto, se hicieron las respectivas observaciones para definir el lugar, elegir el modelo de siembra, las medidas y la cantidad de eras, las plantas sembradas fueron hortalizas y algunas plantas medicinales. El siguiente paso fue la limpieza del terreno, la elaboración de las eras, el abonado del terreno, se procedió a seleccionar las semillas a sembrar teniendo en cuenta el tiempo de germinación, cosecha, las condiciones ambientales propicias para el nacimiento y crecimiento de estas. Se realizaron los semilleros para las plantas que no pueden realizar el proceso de germinación directamente en la huerta escolar y el respectivo trasplante. Las plantas sembradas fueron la lechuga, el cilantro, zanahoria, remolacha, acelga, y algunas plantas medicinales como la hierba buena, apio, pronto alivio y ruda.

6.3.2 Diseño De Actividades Para La Enseñanza De Las Ciencias Naturales De Los Grados Tercero-Cuarto.

Los temas elegidos para la enseñanza de las ciencias naturales contextualizados en la huerta escolar que corresponden a la Nutrición de las plantas, desarrollado desde los grados tercero- cuarto, alrededor de unos subtemas como la materia y energía, el suelo, la germinación y la fotosíntesis; de los cuales se diseñan actividades didácticas articuladas a la elaboración de la huerta escolar, de esta manera se permite brindar una enseñanza contextualizada, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales que se encuentran en el contexto escolar. Situando al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, ya que el estudiante de manera práctica obtendrá su propio conocimiento, relacionando sus conocimientos previos con los adquiridos en la práctica.

6.3.3 Sistematización Y Análisis De Resultados De Las Actividades.

Es aquí donde se comprueba el cumplimiento de los propósitos previstos al inicio del proyecto, en las distintas actividades realizadas, siendo sistematizadas y analizadas, para luego extraer las posibles conclusiones. Teniendo en cuenta tanto los conocimientos adquiridos en las distintas actividades como el desempeño desarrollado, las cualidades, destrezas y habilidades de cada uno de los estudiantes.

En el siguiente cuadro se exponen cada una de las actividades desarrolladas alrededor del tema nutrición de las plantas, el cual fue desarrollado desde unas temáticas como: la materia y sus estados, el suelo y tipos, la germinación y la fotosíntesis. Cada una de las actividades cuenta con un objetivo, un tiempo, recursos y corresponden a una de las tres fases: 1) Actividades de inicio, que corresponden al momento del modelo didáctico identificación de ideas previas, 2) Actividades de desarrollo, los momentos del modelo didáctico del que hacen parte son el planteamiento de situaciones problema, planteamiento de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución, comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos y 3) Actividades de evaluación, que corresponden al momento aplicación de los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones.

Tal como se expone:

Tabla 2. Cronograma de actividades desarrolladas en la Institución Educativa Corrales.

Sesión	Fases y Momentos del Modelo Didáctico	Propósitos	Actividades	Recursos
	Actividades de inicio.	Identificar los conocimientos	“Dibuje una planta y describe como ella consigue su	• Hojas de block.

	Identificación de ideas previas.	previos de los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.	alimento” (puedes dibujar una planta de la huerta escolar). Actividad individual (ver Anexo 1). Se presenta una información adicional sobre la nutrición de un ser vivo presente en la huerta escolar, en este caso la lombriz y los estudiantes realizarán la analogía, pero con una planta de la huerta escolar. “El dibujo representa como una lombriz consigue su alimento, realiza un dibujo de como una planta consigue su alimento y explica tu dibujo”. Actividad grupal (ver Anexo 2).	<ul style="list-style-type: none"> • Colores. • Lápiz.
1	<p>Actividades de desarrollo.</p> <p>Se plantean situaciones problemáticas.</p>	<p>Identificar una pregunta problema presente en el contexto de los estudiantes.</p> <p>Identificar algunas prácticas que realicen los estudiantes en sus hogares para la reutilización de los residuos sólidos, al mismo tiempo determinar que residuos se pueden utilizar para la alimentación de las plantas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de la pregunta problema. <p>¿Cómo algunos residuos sólidos generados en la institución educativa, contribuyen a la alimentación de las plantas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta sobre la disposición de los residuos sólidos en cada uno de los hogares de los estudiantes (ver Anexo 3). 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel periódico. • Hojas de cuaderno.
2	Planteamiento de hipótesis.	Identificar posibles soluciones a la contaminación generada por los residuos sólidos, al mismo tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - Debate sobre las posibles alternativas en el manejo y reutilización de los residuos sólidos. Se realiza en mesa redonda, donde cada estudiante expone su punto 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel periódico. • Marcadores.

		<p>ofrecer estrategias de reutilización para estos.</p> <p>Identificar parte de las hipótesis generadas por la pregunta problema.</p>	<p>de vista y se discute sobre la estrategia común en los estudiantes y si ésta es la más acorde para la alimentación de las plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elección de una de estas estrategias para su desarrollo, enfocada en la alimentación de las plantas, en este caso el abono orgánico. - Planteamiento de los recursos a utilizar en esta estrategia, asignando responsabilidades por grupo. 	
3	Elaboración de estrategias de resolución.	<p>Desarrollar una de las estrategias en la reutilización de residuos sólidos (abono orgánico).</p> <p>Diseñar la implementación de la huerta escolar como elemento indispensable en el proceso de nutrición de las plantas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de abono orgánico como elemento indispensable en la nutrición de las plantas, durante estas sesiones se trata de identificar en la realización del abono el tema de materia y sus estados. - Presentación de video didáctico sobre la materia y sus estados. - Identificación de los estados de la materia en cada uno de los materiales a utilizar en la realización del abono orgánico. - Utilizando los sistemas de medida para cada uno de los estados de la materia, como los kilogramos en el peso de los residuos sólidos, en el caso del estado sólido; para el estado líquido, un elemento indispensable en 	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos orgánicos (restaurante). • Botellas plásticas. • Azadón. • Pala. • Abono orgánico.

			<p>el abono como es el agua, medido en mililitros. Al mismo tiempo relacionando la cantidad de los elementos utilizados, con la producción que resultaría en un tiempo determinado (dos meses aproximadamente).</p> <p>- Implementación de la huerta escolar, limpieza del terreno, elaboración de las eras con botellas plásticas.</p>	
3	<p>Comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos.</p>	<p>Conocer los nutrientes que el abono orgánico le proporciona al suelo y por ende a la planta.</p> <p>Dar a conocer la importancia de un suelo fértil, para el crecimiento y adaptación de la planta.</p>	<p>- Presentación de video resaltando la diferencia entre un abono orgánico y abono químico a nivel de suelo y de las plantas, como contribuye o afecta en la alimentación de la planta.</p> <p>- Presentación de imágenes explicativas acerca de los tipos de suelo, se proyectaron imágenes de desiertos, suelos arcillosos, rocosos, suelos con mucha vegetación, realizando al mismo tiempo las características de cada imagen, lo que contenían, si había plantas, animales y si no lo había porque pensaríamos que no, el color del suelo.</p> <p>- Características de los diferentes tipos de suelo por medio de actividades lúdicas, consistió en formar grupos de tres estudiantes, donde cada grupo tendría que trabajar en equipo para el reconocimiento de los distintos tipos de suelo, recolectando una muestra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Computado. • Video beam. • Bolsas. • Cuestionarios.

	Actividad complementaria.		<p>de cada suelo y al mismo tiempo nombrando una característica de cada uno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario acerca de las características y tipos de suelo, con preguntas de selección múltiple y algunas preguntas abiertas. 	
4		Identificar como se alimentan las plantas (hojas y raíz) y los estímulos que determinan la clase de tropismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Experimento práctico número 1 sobre la importancia de elementos del ambiente para la germinación y crecimiento de la planta. - Experimento práctico número 2 sobre la importancia de los nutrientes del suelo para la germinación y crecimiento de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panales de huevo. • Semilla de lechuga. • Tierra abonada. • Vasos plásticos. • Algodón. • Semilla de lechuga.
	Actividad complementaria.		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de crucigrama alrededor de elementos indispensables para el nacimiento y crecimiento de la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crucigrama. • Copia con un árbol dibujado. • Colores.
2	Se plantean situaciones problemáticas. Planteamiento de hipótesis.	Determinar y analizar la importancia de la luz solar en la nutrición de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> - Se plantea la pregunta problema ¿Cómo la energía solar contribuye a la alimentación de las plantas? - Planteamiento de hipótesis. - Desarrollo de experimento número3, comprobando la luz solar como elemento indispensable en la fabricación de carbohidratos (color verde, oscuro y claro). - Comparación con resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de cilantro. • Alcohol. • Lugol.
2	Comparación de los	Investigar ¿qué es la sabia?	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación práctica desde una planta, todo aquello 	<ul style="list-style-type: none"> • Anilina. • Apio.

	planteamientos teóricos con los resultados obtenidos.	¿Funciones? Actividad práctica sobre el tema.	sobre la savia, las dos clases de savia y su función y características. - Experimento práctico número 4 observación de manera directa y real del proceso de la savia y su función (transporta el alimento).	<ul style="list-style-type: none"> • Recipiente.
3	Comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos.	Conocer los tipos características de los diferentes pigmentos en las plantas. Observar y analizar de manera directa como es la formación de pigmentos en las plantas (cilantro y apio).	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de video didáctico sobre los distintos pigmentos presentes en las plantas. - Elaboración de mapas conceptuales, dibujos, diagramas... para explicarlo al público. - Desarrollo del experimento práctico número 5 sobre cromatografía(pigmentos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recipiente. • Hojas de diferentes plantas. • Alcohol. • Filtro café.
2	Comparación de los planteamientos teóricos con los resultados obtenidos.	Observar y analizar cómo se garantiza en las plantas la supervivencia en comparación con otros seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Observación directa y análisis de la presencia de flores y frutos en las plantas(cilantro). - Comparación con otros seres vivos, para analizar el papel que desempeña los frutos y las flores en las plantas. 	
2	Actividades de evaluación. Evaluación.	Fomentar la creatividad de los estudiantes, con la invención de un material didáctico donde puedan plasmar sus conocimientos alrededor del tema de la nutrición de las plantas.	Elaboración de un material didáctico, donde pudieran plasmar sus conocimientos construidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla. • Icopor. • Palillos. • Plastilina. • Cartulina. • Colores. • Temperas. • Residuos (hojarasca).
1	Evaluación.	Fortalecer la	Socialización del material	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara.

		capacidad comunicativa, expresiva y el diálogo en la socialización de su material didáctico, brindando al mismo tiempo un espacio diferente al acostumbrado.	didáctico a todo el grado, permitiendo la intervención de cada uno de los estudiantes.	
--	--	--	--	--

7. Análisis De Resultados

El siguiente capítulo presenta los análisis de los resultados, en cada una de las fases: actividades de inicio, actividades de desarrollo y actividades de evaluación, las cuales se analizan a continuación:

7.1 Actividades De Inicio

Con el propósito de identificar los conocimientos previos de los estudiantes alrededor de los residuos sólidos que aportan a la nutrición de las plantas, se realizaron tres actividades: 1) condiciones de la nutrición de las plantas para su germinación, 2) proceso de nutrición de las plantas, 3) manejo de los residuos sólidos que se pueden utilizar para la nutrición de las plantas. Se presenta a continuación los resultados obtenidos en cada una de estas actividades:

7.2 Condiciones De La Nutrición De Las Plantas Para Su Germinación.

Esta actividad pretende identificar las percepciones de los niños sobre las condiciones necesarias para la nutrición de las plantas, desde su proceso de germinación. La actividad inicia con una explicación del trabajo a desarrollar, en este caso se asignan unas hojas en blanco a cada estudiante para que realice su dibujo sobre lo que piensa, cree e imagina sobre el ciclo de vida de una planta.

En el desarrollo de esta actividad se tienen los siguientes datos:

Tabla 2. Ideas previas de los estudiantes sobre las condiciones de las plantas para su germinación.

Estudiantes Del Grado Tercero-Cuarto De La Institución Educativa Corrales Sede Octavio	Conocimiento Sobre La Germinación En Las Plantas Por Medio De Dibujos
Estudiante 1	Dibuja un niño depositando semillas en el suelo, luego realiza una planta totalmente formada con pétalos y hojas en el suelo, al lado dibuja un árbol y una casa, también las nubes y el sol(ver Imagen 1).
Estudiante 2	Realiza una semilla la cual una persona está regando y luego hace la planta ya formada con raíces y pétalos rojos, también dibuja el rio y algunas aves (ver Imagen 2).
Estudiante3	Realiza una semilla dentro del suelo, la cual una persona está regando y luego la plantica saliendo de la semilla, fuera del suelo (ver Imagen 3).
Estudiante4	Dibuja una semilla, la cual le está cayendo agua y recibiendo el sol, luego una planta saliendo de la semilla, dibuja los pelos absorbentes a la semilla, además realiza el sol y las nubes alrededor (ver Imagen 4).
Estudiante5	Dibuja una semilla dentro del suelo, la cual le está cayendo agua y recibiendo el sol, luego una planta saliendo de la semilla, además dibuja los pelos absorbentes a la planta ya nacida no a la semilla (ver Imagen 5).
Estudiante6	Realiza una semilla sin especificar ningún sitio como el suelo y luego una plantica saliendo de la semilla, aquí ya dibuja el suelo (ver Imagen 6).
Estudiante7	Dibuja la semilla con una pequeña planta naciendo, luego la planta sola ya creciendo en el suelo (ver Imagen 7).
Estudiante 8	Realiza la semilla con los pelos absorbentes dentro del suelo de color negro, luego dibuja saliendo la planta de la semilla y los pelos absorbentes, también dibuja el sol (ver Imagen 8).
Estudiante 9	Dibuja la semilla solita en el suelo, luego la semilla con pelos absorbentes y después la planta solita con raíces y muchas ramas (ver Imagen 9).
Estudiante 10	Dibuja la semilla bajo el suelo, una niña regándola alrededor del sol y las nubes azules, después aparece las hojas de una planta saliendo del suelo y también una niña regándola, al igual que dibuja el sol y las nubes (ver Imagen 10).



Imagen 1

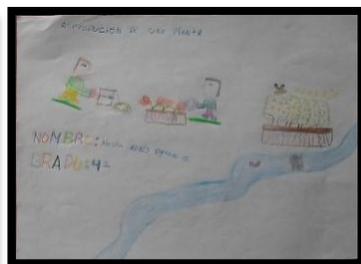


Imagen 2

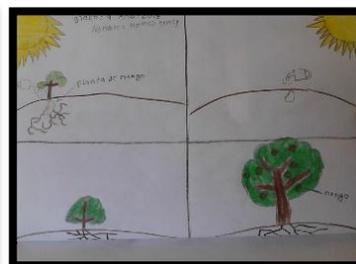


Imagen 3

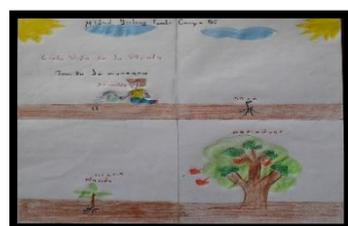


Imagen 4



Imagen 5

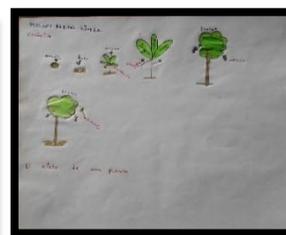


Imagen 6

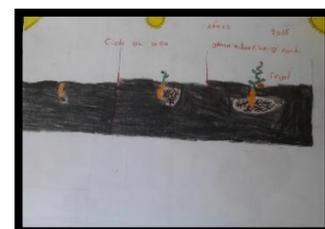


Imagen 7

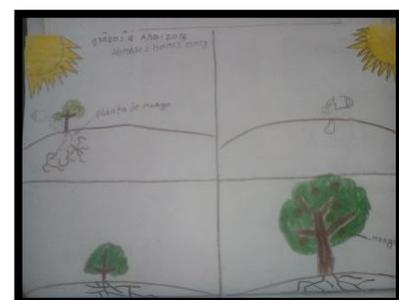


Imagen 10

Al organizar los datos obtenidos se encuentra que hay respuestas comunes las cuales se pueden agrupar como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Respuestas comunes de los estudiantes, frente a la identificación de las condiciones de las plantas para su germinación.

Descripción	Número de	Porcentaje
-------------	-----------	------------

	estudiantes	
Determinan el concepto de germinación en un proceso con dos etapas, en la inicial se encuentra la semilla dentro del suelo con elementos como el agua y el sol. En la segunda etapa se observa la planta naciendo de la semilla con pelos absorbentes.	3	30%
Determinan el concepto de germinación en un proceso de dos etapas: en la primera se encuentra una semilla dentro del suelo y en la segunda, se dibuja la planta ya formada por tallo, hojas y flor; se tienen en cuenta elementos como el sol, el agua y el río.	2	20%
Se determina el concepto de germinación en un proceso de dos etapas, una de la semilla dentro del suelo con pelos absorbentes y la otra saliendo la planta de la semilla con pelos absorbentes, con elementos como el sol.	2	20%
Se determina el concepto de germinación en un proceso de tres etapas, una de la semilla dentro del suelo, la segunda la semilla dentro del suelo con pelos absorbentes y la tercera la planta formada con sus raíces y ramas.	1	10%
Se determina el concepto de germinación en un proceso de dos etapas, una la semilla sola, sin pelos absorbentes, ni el suelo y la segunda etapa, la planta saliendo de la semilla con sus hojitas en el suelo.	1	10%
Se determina el concepto de germinación en un proceso de dos etapas, una la planta saliendo de la semilla y la segunda, la planta ya formada con sus hojas y tallo en el suelo; sin ningún elemento a su alrededor, como el agua o el sol.	1	10%

De acuerdo a los conocimientos tomados de Rojas y Ramírez (1998) del texto: Control Hormonal del Desarrollo de las Plantas, las condiciones de las plantas para su germinación necesitan elementos indispensables como: humedad, temperatura y aereación, éstos permiten que la semilla ya formada pueda germinar. El 70% de los estudiantes expresaron la necesidad de elementos como el agua y el sol en el proceso de germinación; la germinación es un proceso que se divide en cuatro pasos: en el primero, el agua del medio entra a la semilla, y tanto las células del embrión como del endospermo se hidratan y entran en actividad, por lo que la semilla se

hincha. El 60% de los estudiantes representaron este momento de la germinación, al determinar que el agua es un elemento indispensable en el proceso. Los estudiantes representaron una persona regando o humedeciendo la semilla con agua.

En el segundo paso, el embrión secreta la hormona de GA, el almidón pasa a glucosa y la semilla se reblandece; el tercer paso las células del embrión se dividen, aparece la radícula y la semilla germina. En el último paso, las células del embrión se alargan, la radícula y el coleóptilo crecen con rapidez y se inicia la diferencia de tejidos, así como el crecimiento direccional del talluelo hacia arriba y el de la raíz hacia abajo. Podemos decir que el 50% de los estudiantes se acercan a la identificación de estos pasos por medio de sus dibujos, sus conocimientos se acercan a los planteamientos científicos, sus ideas pueden ser probablemente adquiridas por su experiencia en el campo, en su contexto rural, donde es una práctica diaria la siembra y cultivo de alimentos como sustento diario y exportación; también puede ser construido desde la institución educativa en alguna temática o experiencia por parte del docente.

Aunque el 30% de los estudiantes no coincide por completo en cada uno de las etapas tomadas desde el texto, se puede decir que también coinciden en el concepto de germinación como un proceso en el cual una nueva planta se desarrolla y se puede deducir que, por su experiencia en las labores del campo, con su observación y experimentación, los estudiantes han adquirido estos conocimientos, pues cada uno en su dibujo trató de ubicarse en su contexto. Algunos dibujaron sus casas, el río y en especial le asignaron nombre a la planta que dibujaron como el fríjol, mango y naranja, plantas nativas de la vereda; además de elementos necesarios como el agua, la energía solar y el suelo fértil, pues el color asignado al suelo en la mayoría de las representaciones fue negro.

Y el 20% del resto de los estudiantes hacen referencia más al desarrollo de la planta ya crecida, que al proceso de germinación de la misma; un poco más alejados del conocimiento científico. Podemos decir que el contacto con su entorno natural, desde las labores del campo no son tan cercanas para ellos, no están tan completamente interesados por las prácticas agrícolas, o solo como en algunos casos sus labores solo están relacionadas al estudio, por la misma exigencia de la familia y desde la institución no se han construido estos conocimientos o en su defecto solo han sido impartidos de manera mecánica.

Proceso De Nutrición De Las Plantas.

El análisis de la siguiente actividad es con el objetivo de identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la nutrición de las plantas. Esta actividad de la fase de inicio, consiste en distribuir unas hojas con un enunciado: dibuja una planta y describe cómo crees que ella consigue su alimento. Cada estudiante realiza un dibujo, esquema o descripción sobre el enunciado planteado en cada una de las hojas. A continuación, en la Tabla 4, algunos de los dibujos y descripciones realizadas por los estudiantes:

Tabla 4. Ideas previas de los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.

Estudiantes Del Grado Tercero-Cuarto De La Institución Educativa Corrales Sede Octavio	Conocimientos Previos Sobre La Nutrición De Las Plantas
Estudiante 1	Dibuja una planta de cilantro con raíces, dibuja el suelo y algunas plantas alrededor de esta planta de cilantro y escribe: “la planta come por la raíz y respira por sus hojas para sobrevivir”.
Estudiante 2	Dibuja una planta de cilantro y escribe: “la planta come por la raíz y así se alimenta y se alimenta a través del sol el agua y del aire”.
Estudiante 3	Dibuja una planta de cilantro y escribe: “el cilantro es bueno para comer y se alimenta por la raíz tiene que echarle agua por que si no

	seca el cilantro en las heras”.
Estudiante 4	Dibuja una zanahoria y escribe: “la planta come por su raíz y su tierra esta muy umeda. La planta necesita abono agua”.
Estudiante 5	Dibuja una planta con flor y raíz, alrededor dibuja algunas plantas pequeñas, al lado dibuja unas eras con algunas plantas como la acelga y zanahoria, escribe: “las plantas consiguen su alimento a base de las raíces”.
Estudiante 6	Dibuja una planta con raíz, al lado de ella dibuja montañas, las nubes y el rio que llega a las raíces de la planta.
Estudiante 7	Dibuja una planta de zanahoria con raíces, dibuja el suelo, árboles y montañas, saliendo de las montañas dibuja el río que llega a las raíces de las plantas.
Estudiante 8	Realiza en la hoja cuatro dibujos diferentes, en el primer dibujo hace algunas plantas en el suelo, con el sol y las nubes y escribe: “ellas primero reciben sol”. En el segundo dibujo hace una planta en el suelo recibiendo agua de las nubes y escribe: “ella también recibe agua porque le cirve a crecer”. En el tercer dibujo hace una planta con flores y con raíz en el suelo, dibuja la acción del aire y escribe “ella también crese gracias al viento”. En el cuarto dibujo hace un árbol con frutos y raíz en el suelo, dibuja algunas plantas y escribe: “ella también gracias a la raíz damas flores”.
Estudiante 9	Dibuja tres eras, una era con plantas de repollo, otra era con plantas de cilantro y la otra con plantas de zanahoria, escribe al lado de ellas: “la planta reproduce por la raíz y da su fruto”.
Estudiante 10	Dibuja en un lado las eras con plantas como zanahoria, cilantro, acelga y en el otro lado dibuja algunas plantas con raíz en el suelo, con algunos elementos bajo la raíz. Dibuja otras plantas con raíz en el suelo recibiendo el sol, al lado dibuja una planta de zanahoria con raíces y recibiendo agua de las nubes, al final dibuja una planta con raíz en el suelo y algunos elementos debajo de las raíces.

De acuerdo al texto Biología de Thomas Overmire (1980), define la nutrición de las plantas como el proceso en el cual la planta toma sustancias tanto del suelo como del aire para transformarlas, de acuerdo a esta definición podemos decir que el 100% de los estudiantes resaltan con sus dibujos y expresiones la importancia del suelo para la nutrición de la planta, mas no se especifica que sustancias toma la planta del suelo para su nutrición, solo el 30% nombran el agua como elemento que la planta toma del suelo y el 20% de los estudiantes resaltan el aire como elemento necesario en la nutrición de la planta.

Overmire (1980) complementa, la nutrición de las plantas es una necesidad de esta para formar tejidos, se alimentan absorbiendo del aire el dióxido de carbono y el oxígeno; de este pequeño fragmento se obtiene que ninguno de los estudiantes nombra o dibujan el dióxido de carbono en el proceso de alimentación de la planta.

Este texto afirma que la planta absorbe del suelo agua y sustancias minerales, el agua como elemento indispensable para formar células y para que las sustancias minerales puedan estar disueltas y se puedan absorber y la mayoría de las funciones de las plantas no podrán realizarse sin el agua; el 100% de los estudiantes dibujan y nombran el suelo, necesario para la nutrición de la planta, el 60% de los estudiantes resaltan la importancia del agua para la absorción de la planta.

Y para finalizar este autor plantea: “los minerales junto con el agua, se mezclan formando la savia bruta que circula por el interior de los vasos leñosos hasta llegar a las hojas; una vez en las hojas se produce la transformación de la savia bruta en savia elaborada mediante el proceso de la fotosíntesis, en el cual, la energía solar es indispensable. La savia elaborada es conducida por los vasos liberianos a todas las partes de la planta para que sirva de alimento” (p.108)

Se puede decir que el 60% de los estudiantes expresan que las raíces son las que toman el alimento del suelo para la planta, lo cual está expresando una dificultad conceptual al considerar que la planta toma el alimento por las raíces, considera las plantas como seres heterótrofos. En el cual no concibe las plantas como seres vivos que fabrican su propio alimento, es decir seres autótrofos.

El 30 % de los estudiantes consideran el sol como elemento importante en la nutrición de la planta, lo dibujan o lo nombran en el proceso.

Se puede afirmar que existe un gran acercamiento del conocimiento común de los estudiantes al conocimiento científico que plantea este documento, estamos hablando del 30% de los estudiantes que dibujan o nombran elementos como el agua, el sol, aire, suelo y nutrientes en este. El único elemento que no se tiene en cuenta por parte de todos los estudiantes es el dióxido de carbono, se puede inferir que, por la experiencia en su vida cotidiana, no lo tienen presente, no ha sido un elemento fácil de identificar, o no es asociado a un elemento indispensable para la nutrición de la planta; sino que se asocia al humo que expulsan los vehículos y las fábricas, por nuestra experiencia con ellos, en el desarrollo de actividades anteriores.

Manejo De Los Residuos Sólidos Que Se Pueden Utilizar Para La Nutrición De Las Plantas.

Se realiza una pequeña encuesta para identificar el manejo que le da cada uno de los estudiantes a los residuos sólidos en sus hogares, para saber cuáles de estos se pueden aprovechar en la nutrición de las plantas. La encuesta consta de nueve preguntas abiertas con el objetivo de obtener mayor información sobre lo que hacen los estudiantes con los residuos (ver Anexo 3).

A continuación, se presentan las respuestas de cada uno de los estudiantes:

Tabla 5. Respuestas de los estudiantes en la encuesta realizada sobre residuos sólidos (parte 1).

Estudiante	Pregunta Número 1 Residuos Sólidos	Pregunta Número 2 Bolsas Plásticas	Pregunta Número 3 Botellas Plásticas Y De Vidrio	Pregunta Número 4 Pilas O Baterías
1	Son los de la cocina.	Las quemamos.	Las echamos al hueco.	Las botan.
2	Son los que nos ayudan a sembrar las plantas como las cáscaras de plátano, papa y huevo.	Las botamos al hueco.	Se botan.	Las guardamos.
3	Como las piedras, la pared y la chatarra.	Las recogemos para echarlas al fogón.	Las echamos en una estopa para venderlos.	Las guardan porque pueden dañar el medio ambiente.
4	Son aquellas que son duras por ejemplo las rocas.	Las quemamos o las lavamos para echar otras cosas.	Las reciclamos.	Las botamos.
5	Los residuos de la cocina.	Las botamos al hueco.	Las botamos al hueco.	Las echamos a un hueco.
6	Son las cosas que salen de la cocina, como la zanahoria, la cebolla, la cáscara de papa.	Las echamos al basurero.	Sirven para sembrar una planta.	La guardan y se les dan para volverla a reponer.
7	Los residuos de la cocina.	Las guardamos.	Las botellas de vidrio se ponen debajo de un pino y las botellas de plástico las guardamos en un costal.	Las echamos al hueco.
8	Los que nos ayudan a sembrar como la papa, la yuca y el	Las quemamos o la tiramos a la huerta.	Las reciclamos.	Las guardamos.

	huevo.			
9	Los residuos de la cocina.	Las botamos al hueco.	Las botamos al hueco.	No hacemos nada.
10	Son los que nos ayudan a sembrar las plantas como las cáscaras de plátano, la papa y la cáscara de huevo.	Las botamos al hueco.	Las botamos al hueco.	Las guardamos.
11	Los que nos ayudan a sembrar las plantas.	Las botamos al hueco.	Las botamos al hueco.	Las guardamos.
12	Los que nos ayudan a sembrar las plantas.	Las botamos al hueco.	Las botamos al hueco.	Las guardamos.

Tabla 6. Respuestas de los estudiantes en la encuesta realizada sobre residuos sólidos (parte 2).

Estudiante	Pregunta Número 5 Electrodomésticos	Pregunta Número 6 Residuos Orgánicos	Pregunta Número 7 Reutilización	Pregunta Número 8 Residuos Que Contribuyen A La Nutrición De Las Plantas	Pregunta Número 9 Como Estos Residuos Contribuyen A La Nutrición De Las Plantas
1	Los venden para la chatarra.	Se les echan a las plantas.	No.	Son los residuos de la cocina.	Las botan.
2	Guardamos los electrodomésticos.	Las echamos en el hueco.	Si, las ponemos a reciclar para hacer nuevas cosas.	Las cáscaras de plátano, yuca, y aguacate.	Las guardamos.
3	Las guardamos para vender a la chatarra.	Las echamos al plátano, rollizo, la guayaba.	Si, las podemos reciclar para hacer nuevas cosas.	La yuca, papa, plátano, aguacate.	Las guardan porque pueden dañar el medio ambiente.
4	Las vendemos por chatarra.	Las botamos en un hueco	No, no se pueden reciclar.	Ninguno.	Las botamos.

		por abono.			
5	Se venden por chatarra.	Se las echan a las plantas.	No.	Son los residuos de la cocina.	Las echamos a un hueco.
6	Los recolectan para fabricar como instrumentos.	Sirven como abono químico.	Sí, porque pueden servir para que otros las usen.	Por ejemplo las cáscaras de papa, yuca, plátano.	La guardan y se les dan para volverla a reponer.
7	Las guardamos.	Las echamos en un hueco.	No, no se puede reutilizar los residuos.	Las cáscaras de frutos y vegetales.	Las echamos al hueco.
8	Las guardamos o las botamos.	Las reciclamos.	Sí, porque las plantas crezcan.	Las cáscaras de huevo y otras cáscaras que sirven para las plantas.	Las guardamos.
9	Las vendemos a la chatarra.	Hacemos abono y le echamos a las plantas.	No, se puede reutilizar los residuos sólidos.	Las cáscaras de frutos y vegetales.	No hacemos nada.
10	Guardamos los electrodomésticos.	Las utilizamos cuando sembramos las echamos en el tallo para que crezcan.	Si, podemos reciclar para hacer nuevas cosas.	Las cáscaras de plátano, yuca, aguacate.	Las guardamos.
11	Se guardan y luego se venden a la chatarra.	Los utilizamos para cuando sembremos las echamos en el tallo para que crezcan.	Si, podemos reciclar para hacer nuevas cosas que nos ayudaran.	Las cáscaras de plátano, yuca, aguacate.	Las guardamos.
12	No hemos botado televisores o si se dañaran los venderíamos a la	Se echan a los plátanos que apenas	Si, podemos reciclar para hacer nuevas cosas.	Las cáscaras de plátano, yuca, aguacate.	Las guardamos.

	chatarra.	están naciendo para que crezcan mejor.			
--	-----------	--	--	--	--

En la mayoría de la información recolectada se hace énfasis en la acción de utilizar los residuos orgánicos de sus hogares en la producción de abono, algo muy positivo, todos estos residuos los depositan en un hueco que después es utilizado para el abono de sus cultivos, como el café, plátano, yuca, entre otros; mencionan como estos contribuyen a la nutrición de las plantas y la importancia de reutilizar algunos de estos residuos para elaborar nuevos productos. También se evidencia la dificultad de agregar elementos que no sirven para la realización del abono como las bolsas plásticas, las cuales los estudiantes nombran que son depositadas en el hueco donde se realiza el abono.

Con la realización del abono orgánico en la Institución se logra superar esta dificultad, ya que son los mismos estudiantes los encargados de conseguir los materiales a utilizar en el abono y son conscientes que materiales como, las bolsas no se utilizan y por el contrario ocasionan la contaminación del suelo, durante esta actividad se logra sensibilizar a los estudiantes del manejo inadecuado que les dan a algunos residuos sólidos en cada uno de sus hogares y del daño que ocasionan a nuestros recursos naturales.

Actividades De Desarrollo

Esta fase tiene como propósito mostrar el desarrollo de las distintas actividades alrededor de la elaboración de la huerta escolar como medio para la enseñanza de la nutrición de las plantas; se realizan algunas actividades prácticas, teóricas, algunos experimentos. Todas estas

actividades llevaron una secuencia para contextualizar el concepto de nutrición de las plantas, desde el proceso de absorción hasta el proceso de transporte; con el desarrollo de algunas temáticas como el suelo, características, materia y sus estados, germinación y fotosíntesis.

A continuación, presentamos el análisis de algunas de estas actividades desarrolladas:

Actividad número 1. Las condiciones necesarias para la germinación: en esta actividad se realiza el experimento práctico número 1, que consistía en realizar unos pequeños semilleros de la planta de lechuga, que sería trasplantada posteriormente, esto con el fin de identificar y comprobar los elementos indispensables para la germinación de las plantas, al mismo tiempo posibilitar las mejores condiciones para la siembra de la lechuga en la huerta escolar, ya que es una planta muy delicada para ser sembrada directamente en ésta.

Por medio de este experimento práctico se da conocer la importancia del cuidado de la nutrición de la planta desde su germinación, ofreciendo las mejores condiciones para la semilla. En este experimento se reutilizan los panales de huevo para la siembra de la semilla, reutilizando estos residuos encontrados en la institución, en la que por grupos los estudiantes se hicieron cargo de su semillero, los estudiantes tendrían los semilleros número 1, los cuales eran responsables de su cuidado para que germinara la semilla.

Cada día se tendría que: exponer al sol, regar la semilla, revisar que la tierra no estuviera muy seca ni tampoco muy húmeda, hacer seguimiento a las condiciones necesarias para la germinación, observar que la semilla pudiera tomar los nutrientes del suelo, el agua, aire y energía solar.

El semillero número 2, fue el de los profesores practicantes, que consistía en dejarlo en un lugar oscuro, que no le pudiera llegar la energía del sol, el riego no fue constante en comparación con el semillero de los estudiantes.

A continuación, se realizan las descripciones que cada grupo de estudiantes pudieron plantar de acuerdo a sus observaciones:

Tabla 7. Observaciones de los estudiantes sobre el experimento práctico número 1.

Grupo de estudiantes	Semillero Número 2	Semillero Número 1
Número 1	No crece y no da frutos, no la mantienen en la energía solar y no está húmeda, ni oxígeno, ni aire.	Si crece porque la sacamos a la energía solar, si da frutos y se le echa agua, por lo que está húmeda y temperatura.
Número 2	No creció porque no tenía sol ni agua.	Si creció porque si tenía sol, agua y creció la planta.
Número 3	No creció porque no tenía agua, luz, aire, temperatura y sombra.	Si creció porque le echamos agua, teníamos cuidado y la sacamos al sol.
Número 4	No tiene agua, sol, sombra, aire y temperatura.	Si tiene agua, sol, sombra y aire.
Número 5	No nacieron las semillas que no le echaron agua, no recibió agua.	Le echaron a este semillero agua, recibió el sol y nacieron.
Número 6	No luz solar, no agua.	Si agua, si luz solar.

Se realizaron las observaciones por aproximadamente 12 días, al analizar los resultados obtenidos se observa que las condiciones son de vital importancia para la germinación de la semilla. Se evidencia cómo los estudiantes lo pudieron observar y comprobar. Al finalizar el experimento se realiza la comparación de las dos clases de semilleros, el 100% de los grupos mencionan la importancia de factores como el agua, la energía solar para la germinación de las semillas, uno de los grupos menciona la humedad y temperatura como factores importantes en el proceso y el grupo número 4, menciona la sombra y aire como elementos indispensables en este proceso.

Como lo menciona Rojas (2004), en el proceso de germinación de una planta es indispensable factores como los nutrientes del suelo, la energía solar, el agua y la humedad que

esta le genera; la semilla necesita las mejores condiciones para que pueda germinar y para nutrirse; es necesario óptimas condiciones desde su germinación.

Actividad número 2. Proceso de transporte de la savia bruta en la planta de apio: esta actividad consistió en realizar el experimento práctico número 2, con el objetivo de observar la función que desempeña el tallo de la planta en el proceso de nutrición de las plantas de manera contextualizada ya que la planta de apio permite una observación clara del tema, el cómo se realiza el transporte de agua y nutrientes a través del xilema. Esta actividad también permite descubrir los fenómenos físicos que permiten la distribución de la savia bruta en la planta como la capilaridad y transpiración.

El experimento práctico número 2, lo denominamos “Viajando por los tallos transportadores de alimento en la planta de apio”, se inicia con la distribución de la guía de trabajo, se dan a conocer los objetivos de este, se distribuyen los materiales como: los vasos, la anilina de color rojo y azul, por último, se toman las plantas de apio de la huerta escolar con las que se realiza el experimento.

Se observa a los estudiantes muy alegres y a la expectativa de lo que vamos a hacer, pues son actividades a las que no están acostumbrados. Se inicia con el corte de una planta de apio para mostrar la savia de la planta, con la que se les pregunta a los estudiantes si saben cuál es la savia, ellos hacen alusión a “la sábila que tiene mucha savia cuando se corta, que algunas plantas tiene mucha y otras no, que es esa cosa verde”, con ello se plantea la importancia del experimento, de observar cómo se transporta la savia bruta en los tallos de la planta de apio.

Se procede a realizar el experimento de forma individual, esto para que cada estudiante observe el proceso de manera detallada, luego se agrega la anilina al agua en el vaso, luego se realiza un corte transversal a la planta de apio y se deposita en cada vaso, se distribuye también

una guía de observación para describir y dibujar lo que se va observando a lo largo de 24 horas, por ello se asigna la responsabilidad a cada uno de los estudiantes de su planta, para realizar las observaciones.

Durante el desarrollo del experimento se observa a los estudiantes muy inquietos, preguntando que podría suceder con la planta, con lo que al pasar unos minutos se procede a identificar en la planta de apio los tubos encargados de transportar la savia bruta (ver Imagen 11), se realiza la analogía del agua y las sales minerales con el agua y la anilina del experimento, se va observando cómo el agua por el fenómeno de capilaridad, va ascendiendo hasta las hojas (ver Imagen 12). Los estudiantes preguntan en el desarrollo de este: ¿cuáles son los tubos leñosos?, ¿de qué color son?, ¿qué pasa con ellos?, ¿todos son iguales o no?, por el color de la anilina se puede observar cada uno de los tubos leñosos, en lo que los estudiantes dicen “son esos punticos de color rojo, si son grandes”, durante esto se explica cómo estos conforman lo que llamamos el xilema, cuál es su función, diferenciando al mismo tiempo del floema, es decir los tubos liberianos que se observarían solo al pasar unas horas, es decir casi al final del experimento. Por lo que se hace relevancia al proceso que realiza la savia bruta en la planta.

Se puede destacar, que este experimento brindó a cada estudiante un espacio de experimentar, manipular, observar y descubrir nuevas cosas por ellos mismos; de la importancia de asignar un verdadero valor a lo que nos rodea como las plantas. En el desarrollo del experimento van realizando sus observaciones y sus dibujos en la guía (ver Imagen 13), con lo que se sienten asombrados frente al hecho que el color de las hojas va cambiando poco a poco. Con el desarrollo de este experimento los estudiantes tienen en cuenta la función y la importancia del tallo de la planta en su proceso de nutrición, como es el transporte del agua y las

sales minerales absorbidos por la raíz de la planta, ya que al inicio del proceso solo se hace referencia a la función de la raíz de la planta, como el único proceso.

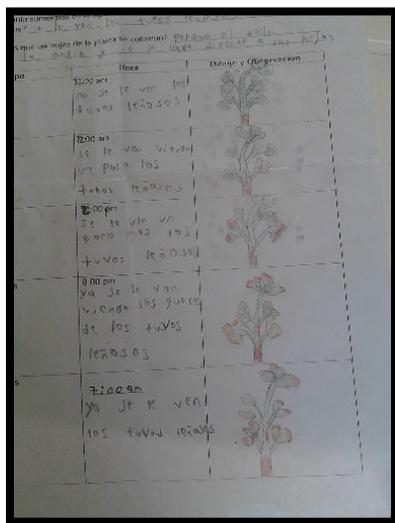


Imagen 11.

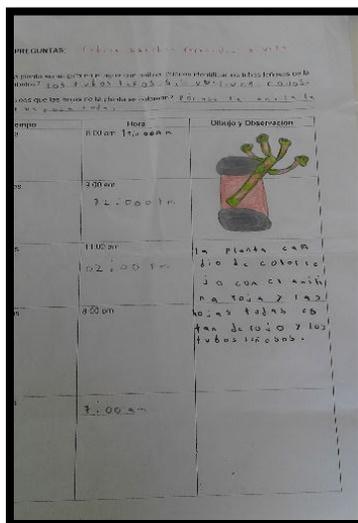


Imagen 12.

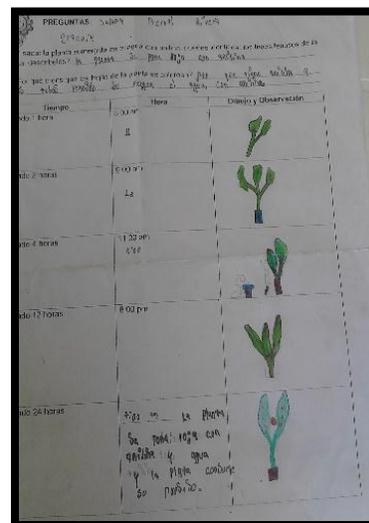


Imagen 13.

Actividad número 3. Identificación de los distintos pigmentos (clorofila, carotenos) en las plantas de acelga y yuca: con este experimento práctico número 3, denominado “los distintos pigmentos en las hojas de las plantas”, con el objetivo de identificar algunos pigmentos en las hojas de papel filtro, en especial la clorofila y los carotenos que se pueden encontrar en las diferentes especies de plantas que existen en la institución. Este experimento es desarrollado en la huerta escolar, en la que se utilizan algunas hojas de las plantas sembradas en este espacio como la acelga, en el caso de las hojas de yuca utilizadas en este experimento se tomaron de los alrededores de la institución, elegidas por su color; además se realiza en este espacio para estar en contacto con su medio y al que no están acostumbrados. Para este se utilizó papel filtro por lo que en la hoja de la planta es difícil identificarlos, durante este experimento también se reitera el fenómeno de capilaridad ejercida por las plantas.

Se inicia realizando un diálogo con los niños, en el cual se utiliza la nutrición de las plantas, como un recuento de todo el proceso, con algunas preguntas como: ¿qué toman las plantas del suelo?, ¿por dónde toman el alimento las plantas?, ¿qué pasa en las hojas de las plantas? Algunos estudiantes expresaban sus opiniones y aproximaciones al tema: “ellas consumen por la raíz, ellas absorben por los pelitos, ellas toman agua y nutrientes, la savia bruta”, ya estando en confianza e introduciendo el tema, se continúa con el experimento, se da a conocer el objetivo de este, se organiza los estudiantes por grupo de 3 integrantes, fomentando el trabajo colaborativo entre ellos. Se realiza la recolección de algunas hojas de las plantas de la huerta de color verde en el caso de la acelga y otras de color morado y amarillosas de la planta de yuca presentes en los alrededores de la institución, esta recolección se hace por grupo, se procede a distribuir unos vasos por grupo, tijeras, baldes y alcohol, se depositan las hojas por separado en el balde, según el color, para machacar las hojas hasta que quede una pasta (ver Imagen 14).

En esta pasta se vierte el alcohol, mientras pasan unos minutos se realiza una pregunta ¿qué creen que obtendremos ahí?, algunos estudiantes respondieron: “se sacará la savia de la hoja”, “no se saca la clorofila de la planta”, “se saca agua de las hojas”, entre otras respuestas. Se continúa elaborando una especie de sombrilla por grupos con el papel filtro, con un pedazo se forma una especie de cilindro y con el reto se hace como un círculo que será la superficie de la sombrilla.

Luego se separa la mezcla, dejando solo el sumo de esta, para depositarla en cada uno de los vasos de los grupos. Se introduce la sombrilla en cada una de estas sustancias, la producida de las hojas verdes y la producida de las hojas amarillosas.

Para realizar la observación, se espera un lapso de una hora, con el objetivo de que puedan observar la formación de los distintos pigmentos en las hojas de papel filtro (ver Imagen

15), en este caso la clorofila y los carotenos. A medida del tiempo se observa cómo por el fenómeno de capilaridad asciende el alcohol por el papel, los estudiantes recordaban aquí lo que sucedió con el experimento anterior con las plantas de apio, cómo la savia bruta subía hasta las hojas, permitiendo la conexión de las actividades desarrolladas. Los estudiantes van describiendo lo que van observando “el papel está de color verde”, “no, es color café”, “el mío dio color amarillo”, “el de nosotros todavía no tienen ningún color”. Observaciones con la que los estudiantes iban participando a lo largo del experimento (ver Imagen 16).

Al finalizar el experimento, con el transcurso de algunas horas se observa la formación de los pigmentos en las hojas, lo que los estudiantes describen como manchitas, puntos, de color café, amarillo y verde. Con el desarrollo del experimento se muestra cómo los distintos pigmentos identificados en el papel filtro son los que dan el color de las hojas de las plantas, se evidencia porque no todas las plantas son del mismo color, en especial sus hojas. También se resalta la importancia de la energía solar en la formación de los estos pigmentos.

Esta actividad permitió complementar la importancia de la energía solar, la acción de fenómenos como la capilaridad en la nutrición de la planta, de cómo es la formación de estos pigmentos en las plantas. También permitió la participación de los estudiantes, el interés por saber más, por conocer, experimentar, haciendo competencias como: “la sombrilla que se tiña más rápido gana”.

Actividad número 4. Presencia de carbohidratos en las hojas de la planta de geranio: para esta actividad se realiza el experimento práctico número 3, con el objetivo de identificar la presencia de carbohidratos en las hojas de la planta de geranio, una planta singular por su textura y forma, que permitió el desarrollo y resultados de este experimento.



Imagen 14.



Imagen 15.



Imagen 16.

Desde la anterior sesión se pide a los estudiantes llevar hojas de la planta geranio, teniendo en cuenta que la planta debía estar expuesta a la luz solar. Los profesores practicantes fueron los encargados de llevar las hojas de geranio puestas en la oscuridad por un tiempo de 48 horas; esto con el fin de reconocer la importancia de la energía solar en la formación de los carbohidratos. Se pide a los estudiantes que se organicen en parejas hombre y mujer disminuyendo la división entre género.

Se distribuye una hoja de block para cada grupo, en la cual puedan plasmar lo observado y contestar algunas preguntas sobre lo que iba ocurriendo a medida que se llevaría a cabo el experimento; se da a conocer el objetivo y procedimiento, se distribuye los materiales como el alcohol, el lugol (yodo), las hojas de geranio y una botella plástica por cada grupo y dos baldes donde se sumergirían las hojas y se depositaría el alcohol expuestas a la luz solar (ver Imagen 17) y luego la hojas expuestas a la oscuridad, durante este procedimiento se plantea la siguiente pregunta ¿qué crees que le sucederá a la hoja de geranio sumergida en el alcohol?, exponemos sus opiniones en la siguiente tabla:

Tabla 8. Respuestas de los estudiantes sobre la presencia de carbohidratos en el experimento número 3.

Grupo	¿Qué crees que le ocurrirá a la hoja de geranio sumergida en el alcohol?
1	“A la hoja de geranio sumergida en el alcohol se volvera escarachando la hoja. por que la hoja de geraneo va chupando el alcohol”.
2	“La hoja de geraneo se quema porque el alcohol es muy fuerte”.
3	“la hoja de geranio se vuelbe verde biche porque esta sumergida en el alcohol” .
4	“a la hoja de geranio se bolbera amarilla y les saldrán manchas porque con el alcohol la despedasa la hoja”.
5	“la hoja se vuelbe mas clara sumergida en el alcohol, y ,as verde viche”.

Mientras los grupos plasmaban estas hipótesis (ver Imagen 18), se da tiempo para que actúe el alcohol sobre las hojas, continuando con el experimento. Al pasar un lapso de 30 minutos se observa que las hojas de geranio toman un color café por la acción del alcohol, con lo que ninguno de los grupos coincidió; pero se resalta la participación, creatividad y posibles hipótesis de lo que podría pasar.

Luego se procede a agregar lugol a las hojas de geranio por cada grupo, para detectar la presencia de carbohidratos en la hoja (ver Imagen 19), observando la diferencia entre los dos tipos de hojas, unas expuestas al sol y otras en la oscuridad. Por cada grupo se va plasmando lo que se observa, se socializa si se observó la presencia de carbohidratos en las hojas de geranio. Se plantea lo observado en el siguiente cuadro:

Tabla 9. Observaciones de los estudiantes sobre los resultados del experimento número 3.

Grupo	Observación
1	“la planta tenia manchitas cafes y luego sacaron dos hojas de geraneo y las echaron en un tarrito y les echaron yodo y tenia punticos blancos y la hoja tenia manchas grandes”
2	“se le pierde el color verde después se vuelve blanco por el yodo, se forman puntos blancos, manchas que son los carbohidratos”
3	“se le pierde el color verde y se le forman unas manchas cafeses y cuando le echaron yodo se formaron punto blancos conformaban gran parte de la hoja identificamos el carbohidrato.”
4	“luego al sacar la hoja del alcohol la hoja se puso amarillosa y las echamos en un tarro mas pequeño le echamos yodo y le aparecieron unos puntos blancos son los carvoidratos”
5	“cambio de color y tenia manchas cafeses y puntos blancos cuando le echaron yodo que conforman gran parte de la hoja identificamos que son los carbohidratos los que cubren gran parte de la hoja”

Los estudiantes al plasmar y compartir lo observado (ver Imagen 20), dicen que identifican la presencia de carbohidratos en las hojas de geranio, en las que se observa la diferencia en las hojas expuestas al sol, las cuales toman unas manchas blancas al agregarle el lugol; por el contrario, las hojas sometidas a la oscuridad no presentan ningún cambio, estas hojas las tenían los profesores practicantes permitiendo que los estudiantes la observaran.

Para finalizar se toman las distintas opiniones de los estudiantes para construir una conclusión sobre el experimento, donde se reitera la importancia de la energía solar para la formación de carbohidratos en las hojas de las plantas.

Durante el experimento se observa la participación y creatividad de los estudiantes, quienes se encontraban a la expectativa de lo que podría suceder en los distintos momentos del experimento. A su vez estos logran un aprendizaje sobre la presencia de carbohidratos en las hojas de las plantas.



Imagen 17.

Imagen 18.

Imagen 19.

Imagen 20.

Actividades De Evaluación

En esta fase se tiene en cuenta todo el proceso formativo en el desarrollo de las distintas actividades, como la elaboración de la huerta escolar permitió el aprendizaje contextualizado de la nutrición de las plantas; teniendo en cuenta el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes, su participación en cada una las actividades y también se cuenta el proceso de los profesores practicantes comprobando si los estudiantes estaban respondiendo de manera positiva a las estrategias utilizadas, como se podría mejorar, poder brindar diferentes espacios a los que los estudiantes no estaban acostumbrados y como esas actividades les permitían descubrir nuevas cosas.

Se realizan dos actividades con el objetivo de analizar la evolución, cambio conceptual y la construcción de conocimientos, partiendo de sus conocimientos previos, una estrategia que se utilizó consistió en desarrollar la misma actividad al inicio del proceso, que plantea: “dibuja una planta y describe como crees que ella consigue su alimento”, esto permitió observar de manera detallada la evolución y cambio que se obtuvo a lo largo del proceso.

La segunda actividad consistió en realizar un material didáctico, plasmando los conocimientos construidos por los estudiantes para ser socializados con todos sus compañeros, donde utilizaron los materiales que creían conveniente, fue un trabajo grupal sin preferencias de género por lo que siempre se trató de superar esta dificultad, estaban acostumbrados al trabajo individual.

A continuación se presentan los resultados de la primera actividad:

Tabla 10. Conocimientos construidos por los estudiantes sobre la nutrición de las plantas.

Estudiantes del grado tercero-cuarto de la Institución Educativa Corrales Sede Octavio	Dibujo y descripción sobre la nutrición de las plantas
Estudiante 1	Dibuja una planta en la cual le hace sus raíces, tallo y una flor, escribe elementos que necesita la planta para su nutrición como el sol, agua y sales minerales, dióxido de carbono, y menciona como sube savia bruta (ver imagen 21).
Estudiante 2	Realiza una planta la cual contiene tallo, hoja y una flor, coloca características que necesita la planta para su nutrición hace unas nubes, la luz solar, el oxígeno, agua y sales minerales, dióxido de carbono y describe con dos colores diferente (rojo) como sube la savia bruta (azul) como baja la savia elaborada(ver imagen 22).
Estudiante 3	Dibuja un árbol le coloca varias raíces, tronco y hojas. Coloca características que necesita la planta para nutrirse como la luz solar, dióxido de carbono, oxígeno, agua y sales minerales, además menciona los tubos leñosos y de dos colores diferentes escribe el xilema y el floema(ver imagen 23).
Estudiante 4	Dibuja un árbol con sus raíces dentro de la tierra, su tronco y hojas menciona elementos que necesita la planta para nutrirse como agua, nutrientes dibuja el sol menciona el dióxido de carbono, y de manera interna del árbol coloca el xilema que serían los tubos leñosos y el floema que serían los tubos liberianos y como por estos asciende la savia bruta y descienden la savia elaborada(ver imagen 24).
Estudiante 5	Dibuja un árbol con sus raíces su tronco y sus hojas además realizan elementos que necesita la planta para nutrirse como el sol, oxígeno, dióxido de carbono, sales minerales y agua. Menciona la savia bruta y la savia elaborada(ver imagen 25).
	Realiza una planta sin especificar ningún sitio como el suelo,

Estudiante 6	dibujar u tallo, una hoja y varias flores. Dibuja elementos que necesita la planta para nutrirse como agua y minerales, oxígeno y dibuja el sol en la hojas y de manera interna realiza la savia bruta y la savia elaborada(ver imagen 26).
Estudiante7	Dibuja una planta le hace sus raíces su tallo hojas y una flor menciona elementos que necesita la planta para nutrirse estas la representa con una línea como la luz solar, dióxido de carbono, minerales y agua y con otra línea como la planta libera oxígeno, además menciona la savia bruta y la sabia elabora (ver imagen 27).
Estudiante8	Realiza un árbol con sus respectivas raíces y sus hojas por medio de flechas realiza condiciones que necesita la planta para su nutrición como agua y especifica que esta es absorbida por las raíces, el sol, el dióxido de carbono y una flecha hacia a fuera como produce oxígeno además de manera interna menciona el xilema como sube la savia bruta y el floema que baja la savia elaborada(ver imagen 28).
Estudiante9	Dibuja un árbol con raíces su tronco y hojas con flechas escribe algunas condiciones que necesita la planta para su nutrición dióxido de carbono, agua y minerales dibuja el sol. Escribe que el árbol libera oxígeno y que el xilema son los tubos leñosos y que estos conducen la savia bruta y el floema son los tubos liberianos por donde baja la savia elaborada(ver imagen 29).
Estudiante10	Dibuja una planta y en ella menciona algunas condiciones que son vitales para la nutrición de la planta como la luz solar, agua y minerales, dióxido de carbono y a manera interna de la planta menciona que los tubos leñosos son los que trasportan la savia bruta y los tubos liberianos transportan la savia elaborada (ver imagen 30).

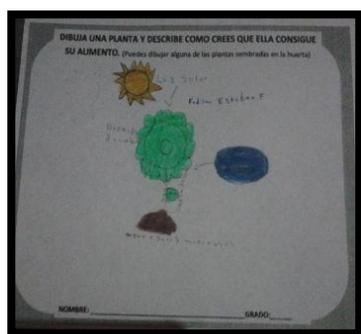


Imagen 21.

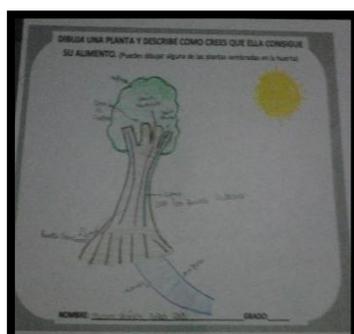


Imagen 22.

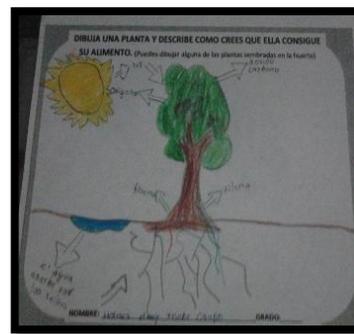


Imagen 23.

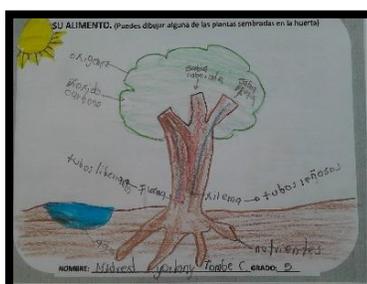
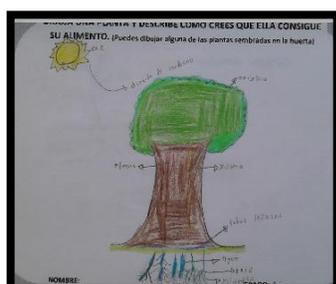


Imagen 24.

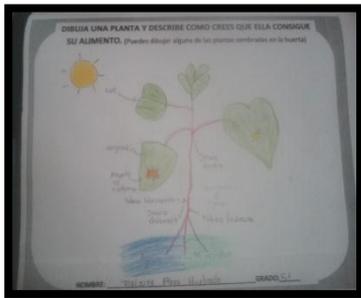


Imagen 25.

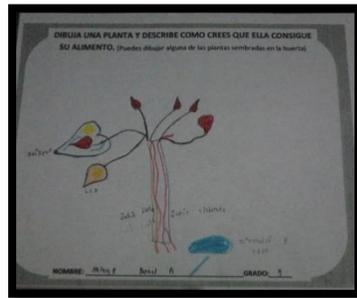


Imagen 26.



Imagen 27.

Imagen 28.

Imagen 29.



Imagen 30.

De acuerdo al texto Biología de Thomas Overmire (1980), “define la nutrición de las plantas como el proceso en el cual la planta toma sustancias tanto del suelo como del aire para transformarlas” (p.581), de acuerdo a esta definición podemos decir que el 100% de los estudiantes resaltan con sus dibujos y expresiones la importancia de elementos en el suelo como el agua y minerales para la nutrición de la planta, y el 100% de los estudiantes resaltan del aire elementos como el dióxido de carbono y oxígeno necesario en la nutrición de la planta.

Overmire (1980) complementa, la nutrición de las plantas es una necesidad de esta para formar tejidos, se alimentan absorbiendo del aire el dióxido de carbono y el oxígeno (p.581); de este fragmento se obtiene que 100% de los estudiantes nombra el dióxido de carbono como elemento vital en el proceso de alimentación de la planta.

Este texto afirma que la planta absorbe del suelo agua y sustancias minerales, el agua como elemento indispensable para formar células y para que las sustancias minerales puedan estar disueltas y se puedan absorber y la mayoría de las funciones de las plantas no podrán realizarse sin el agua; el 90% de los estudiantes dibujan y nombran los minerales presentes en el suelo, para la nutrición de la planta, el 100% de los estudiantes resaltan la importancia del agua para la absorción de la planta.

Y para finalizar este autor plantea: los minerales junto con el agua, se mezclan formando la savia bruta que circula por el interior de los vasos leñosos hasta llegar a las hojas; una vez en las hojas se produce la transformación de la savia bruta en savia elaborada mediante el proceso de la fotosíntesis, en el cual, la energía solar es indispensable. La savia elaborada es conducida por los vasos liberianos a todas las partes de la planta para que sirva de alimento (p.581).

Se puede decir que el 90% de los estudiantes expresan este proceso por medio de sus dibujos, dibujan al interior de la planta la savia bruta y la savia elaborada, otros nombran los tubos leñosos y liberianos en el proceso de transporte y denominan el xilema y floema; como elementos indispensables para la nutrición de la planta.

Es aquí donde se evidencia el cambio conceptual sobre la planta como ser heterótrofo, ya que se evidencia en sus dibujos como indican que la planta toma del suelo agua y sales minerales y los transporta hasta las hojas para transformarlos en su alimento, es decir, lo nombran como la savia elaborada, además de intervenir la energía solar y el dióxido de carbono, finalmente nombran el oxígeno como producto de este proceso, indicando una flecha hacia afuera.

Para la última actividad se propone a los estudiantes realizar un material didáctico (maqueta, representación, dibujo, esquema, entre otros), donde puedan plasmar sus conocimientos durante el proceso, los conocimientos que pudieron construir sobre la nutrición de las plantas, un material con el que pudieran explicar lo que habían plasmado. Al escuchar las distintas opiniones de los estudiantes sobre lo que querían realizar, se llegó a un acuerdo que todos realizarían una maqueta por grupos de tres estudiantes, algunos grupos solo de dos estudiantes. El material se realiza con elementos que ellos creyeran convenientes, de manera libre.

Para esta actividad se utilizan dos sesiones completas de clase, en las que los maestros practicantes de alguna u otra manera les colaboraron, con algunos materiales y en la elaboración de este, partiendo y siguiendo con la idea de cada grupo, dejando que ellos fueran autónomos con sus decisiones, actitudes, propuestas y desarrollo del material didáctico.

A continuación, se muestra el material didáctico construido por los estudiantes y lo dicho en la exposición de su maqueta:

Tabla 11. Material didáctico construido por los estudiantes y exposición de maquetas.

Representación por grupo	Exposición de cada grupo de estudiantes sobre su material didáctico
<p>1</p>  <p><i>Imagen 31.</i></p>	<p>Estudiante 1: “Buenos días, vamos a explicar nuestra maqueta y mi grupo está conformado por: Sharon, Mildred y quien está hablando Faisury, vamos a presentar las eras y la planta, la era con abono químico, viene preparado, lo cual las plantas nacen más rápido y en el abono orgánico utilizamos la cáscara de papa, yuca, plátano, etc. Ahí las plantas se demoraron más para crecer, mi compañera les va a explicar la nutrición de la planta”. Estudiante2: “el agua y los minerales del suelo suben como la savia bruta hasta las hojas y ahí se convierte en savia elaborada, gracias al dióxido de carbono y a la luz solar, se convierte en alimento para toda la planta. Gracias.” La estudiante 3 no participa de su explicación por el pánico a la cámara, pero se tiene en cuenta su desempeño en todas las actividades realizadas.</p>
<p>2</p>  <p><i>Imagen 32.</i></p>	<p>Estudiante 4: “Buenas esta es la maqueta que vamos a presentar y está conformado por Jhoan y quien está hablando Holmes”. Estudiante 5: cómo podemos ver aquí tenemos una caneca donde echamos todos los residuos de la cocina y las cáscaras de las frutas, lo echamos en un compost y lo revolvimos y lo dejamos unos días para echarlo en las eras para poder sembrar la acelga y el cilantro, gracias al sol que como vemos aquí les da la luz a las plantas para poder vivir y cómo podemos ver aquí este lago se riega para que las plantas puedan vivir”. Estudiante 4: “como ven este fue el trabajo que hicimos con la anilina que le echamos el agua y después la alinina y después entre media hora</p>

	<p>miramos como la planta cogió punticos y se volvió roja y para la clorofila como recogimos hojas verdes y amarillas, lo machacamos, le echamos alcohol, hicimos una sombrillita y un palo, y lo dejamos que le salieran puntos, y se volviera verde”.</p>
<p>3</p>  <p><i>Imagen 33.</i></p>	<p>Estudiante 6: “Aquí les presento nuestra maqueta y está conformado por Kevin Andrés, Fabián Montano y quien les habla Fabián Fernández”. Estudiante 7: “A continuación voy a presentarle la nutrición de las plantas, vamos primero a hablar del agua y los minerales donde absorbe la raíz hasta las hojas”. Estudiante 8: “Ahí el oxígeno y el dióxido de carbono se conforman en savia elaborada, donde es el alimento de las plantas”.</p>
<p>4</p>  <p><i>Imagen 34.</i></p>	<p>Estudiante 9: “Nosotros vamos a exponer esta maqueta, de nosotras tres y el grupo está conformado por Melani, Faisuri y quien les habla Mabel”. Estudiante 10: “Por la cual aquí hicimos unas eras donde explica el abono químico y el abono orgánico, donde el abono orgánico son todas las residuos de la cocina como la cáscara de la papa, la pulpa de café, las cáscaras de yuca, etc. Y el abono químico es el cual ya esta hecho, ya viene preparado”. Estudiante 11: “Aquí como se ve hicimos un dibujo que se trata de la vida de la planta, agua y minerales, la planta los consume por los pelitos de la raíz que sube como una savia bruta y se transporta hacia las hojas, y cuando llega a las hojas gracias al dióxido de carbono, al oxígeno y a la luz, en la hoja y los minerales que suben se mezclan convirtiéndose en la savia elaborada que se distribuye bajando de forma descendente por toda la planta”. Estudiante 10: “Y también el dióxido de carbono tiene dos clases que es el</p>

	<p>día y la noche, en el día el dióxido de carbono entra y el oxígeno sale y por la noche el dióxido de carbono sale y el oxígeno entra, y gracias a la fotosíntesis llega la luz solar a las hojas”.</p>
--	---

Con la elaboración de este material didáctico se evidencia como los estudiantes han construido un nuevo conocimiento, partiendo de sus ideas previas, tratan de plasmar en sus maquetas cada una de las actividades que se realizaron alrededor de la huerta escolar, se evidencia su creatividad, habilidades, actitudes frente a su trabajo, una actividad muy enriquecedora que más que medir conocimientos, se trató de permitirle a los estudiantes desarrollar de manera autónoma sus ideas, pensamientos y conocimientos.

En cada uno de las maquetas se puede dar cuenta que realizan las eras escolar, nombran la importancia del abono orgánico, cuentan el desarrollo de algunos experimentos y en especial cada grupo trata de describir el proceso de la nutrición de la planta; se evidencia la evolución que los estudiantes tenían del concepto al inicio del proceso, como se hacen conscientes de la intervención de elementos tanto del suelo como del aire que permiten la nutrición de la planta, resaltan la importancia del dióxido de carbono, la energía solar, la producción de oxígeno; los elementos que conforman la savia bruta y la savia elaborada, cómo es el recorrido por las partes de la planta, la función que cumplen las hojas y en general todas las partes que conforman la planta.

También es importante nombrar algunas dificultades que se evidencian en la exposición de sus maquetas, al explicar sus conocimientos sobre la nutrición de la planta, determinan que la savia bruta es el agua y los minerales, no la combinación entre ellos. Tampoco se establece

bastante profundidad en el proceso de fotosíntesis, ya que se trató de dar a conocer los elementos que interviene, qué pasa con estos y qué le permite a la planta.

En general las dos actividades realizadas en la fase de evaluación fueron muy enriquecedoras, ya que se observa cómo fue la evolución en cuanto al concepto de la nutrición de la planta, partiendo de sus ideas previas, comprobando que las actividades en la fase de desarrollo fueron las adecuadas, contribuyeron con la construcción de sus conocimientos, la formación de valores, habilidades y actitudes.

8. Conclusiones

Al implementar la huerta escolar como estrategia didáctica para la enseñanza de la nutrición de las plantas, se encuentra que:

La propuesta parte de estrategias como el análisis diagnóstico de conceptos previos que nos permitió identificar los conocimientos sobre la nutrición de las plantas, se asocian a sus experiencias, vivencias tanto en el contexto escolar como el entorno social y cultural.

Esta actividad de identificación de ideas previas se caracterizaron por fomentar la creatividad de los estudiantes, en la realización de dibujos, esquemas y descripciones, partiendo de dificultades como al considerar las plantas como seres heterótrofos, que se evidencian en el análisis de esta actividad; estas ideas previas se manejan como punto de partida para el planteamiento y desarrollo de las siguientes actividades.

En el planteamiento y desarrollo de las distintas actividades contextualizadas a la elaboración de la huerta escolar, permiten la enseñanza de la nutrición de las plantas. Se caracterizaron por ser actividades en su mayoría prácticas, desarrollo de experimentos, actividades en las que se evidenció la participación de los estudiantes, la interacción con el medio, con los recursos naturales, la formación de valores y actitudes; un nuevo espacio que posibilitó la construcción de nuevos conocimientos, al plantear hipótesis, el uso del lenguaje científico, el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes; además de lograr la sensibilización del manejo inadecuado de los residuos sólidos, adoptando nuevas prácticas.

En la evaluación se puede afirmar que los estudiantes obtuvieron un cambio de lenguaje común a un lenguaje científico sobre la nutrición de las plantas, una evolución en cuanto al concepto y en cuanto a las dificultades identificadas en las ideas previas. Esto por medio de las

actividades realizadas en esta fase que permitieron despertar la creatividad del estudiante al realizar su material didáctico, la capacidad de comunicación y expresión al socializar este material con todos sus compañeros, tratando de explicar lo plasmado en éste, compartiendo estos conocimientos con sus compañeros.

9. Análisis Bibliográfico

Bandas. (2004). *PRAE: Huerta Demostrativa – Manejo Integral De Residuos sólidos en la Comunidad Educativa La Inmaculada del Municipio de Tierralta* (Tesis de pregrado). Tierralta. Colombia.

Collazos y Andrade. (2005). *La Huerta Escolar como Estrategia Pedagógica en la Construcción del Concepto “Germinación” en el Área de Ciencias Naturales* (Tesis de pregrado). Universidad del Cauca, Popayán, Cauca, Colombia.

Colectivo de Docentes La Estación. (2012). *Uso eficiente de los residuos sólidos en la Institución Educativa La Estación*. Morales, Cauca, Colombia.

Ferreira, García y Rangel. (2010). *Implementación De Estrategias Pedagógicas Para el Manejo Recolección y Disposición de Residuos Sólidos para el Mejoramiento de la Calidad Ambiental en la Escuela Rural mixta Cesar Meléndez López sede Luis Carlos Galán* (Tesis de pregrado). Universidad, Plato, Magdalena.

Galvis. (2012). *La Huerta Escolar una Estrategia para Mejorar la Percepción Nutricional y Lograr El Aprendizaje Significativo en los Estudiantes de la Institución Educativa Santa Rosalía, Palermo Huila* (Trabajo de pregrado). Huila, Colombia.

García, María Helena. (2009). *El Huerto Escolar Como Herramienta Pedagógica en la Educación Ambiental* (Tesis de pregrado). Universidad Metropolitana, San Juan, Puerto Rico.

Marulanda. (2010). *Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las Instituciones Educativas Ubicadas en el Corregimiento de Arabia, Pereira* (Trabajo de pregrado). Instituto Tecnológico de Pereira, Colombia.

López, J., Millán, C., Valencia, B. y Velasco, D. (2014). *La Huerta Escolar: Estrategia Pedagógica para Lograr la Enseñanza de las Ciencias Naturales* (Trabajo de pregrado). Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Ferreira, García y Rangel. (2010). *La implementación de estrategias pedagógicas para el manejo, recolección, clasificación, disposición y posible transformación de los residuos sólidos para el mejoramiento de la calidad ambiental* (Trabajo de pregrado). Zarate, Plato Magdalena.

ONU para la Agricultura y la Alimentación. (2008). República Dominicana.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100s/i0290s.pdf>

Ortiz y Ramírez. (2010). *Proyecto Productivo Mi Huerta Casera en la Institución Educativa Nueva Granada - sede Santa Teresita* (Trabajo de pregrado). Cartago.

Villegas, Martha Lucía. (2011). *Proyecto Productivo Mi Huerta Escolar* (Proyecto de docente). Institución educativa nueva granada sede Mariscal robledo.

<https://ienuevagrana.wikipaces.com/file/view/Huerta+Escolar+Sede+Mariscal+Robledo.pdf>

ARIAS. (2010). *Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos en las instituciones educativas ubicadas en el corregimiento de arabia* (Proyecto de grado).

Universidad tecnológica de Pereira. Antioquia. Colombia.

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2269/1/628445M389.pdf>

Galvis. (2012). *La huerta escolar una estrategia para mejorar la percepción nutricional y lograr aprendizaje significativo en los estudiantes de primaria*. (trabajo de grado). Bogotá, Colombia

<http://www.bdigital.unal.edu.co/8051/1/01186709.2012.pdf>

Molina, Trujillo, Roldán y Grisales (2015). *Propuesta para mejorar la educación en Colombia* (Tesis de grado). Universidad nacional abierta y a distancia, Colombia.

<https://propuestalaeducacionencolombia.files.wordpress.com/2015/05/propuesta-final.pdf>

Candela, A. (2006). *Investigación etnográfica*.

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/I_Etnografica_Trabajo.pdf

Gill, D, (1996). *Aprendizaje por investigación dirigida*.

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>

Deslauries, J, P. (20004). *Investigación cualitativa*.

<https://es.scribd.com/doc/205369960/Investigacion-Cualitativa-Jean-Pierre-Deslauriers-pdf>

Freire, P. (1968). *Pedagogía de la esperanza, Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo veintiuno.

<http://www.cronicon.net/paginas/Documentos/paq2/No.11.pdf>

Capra, F, (2007). *Ecoalfabeto, El huerto en la escuela*. Barcelona: Anagrama.

Freinet, C. (1999). *Técnicas de Freinet de la escuela moderna*. México.

<http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/freinets.pdf>

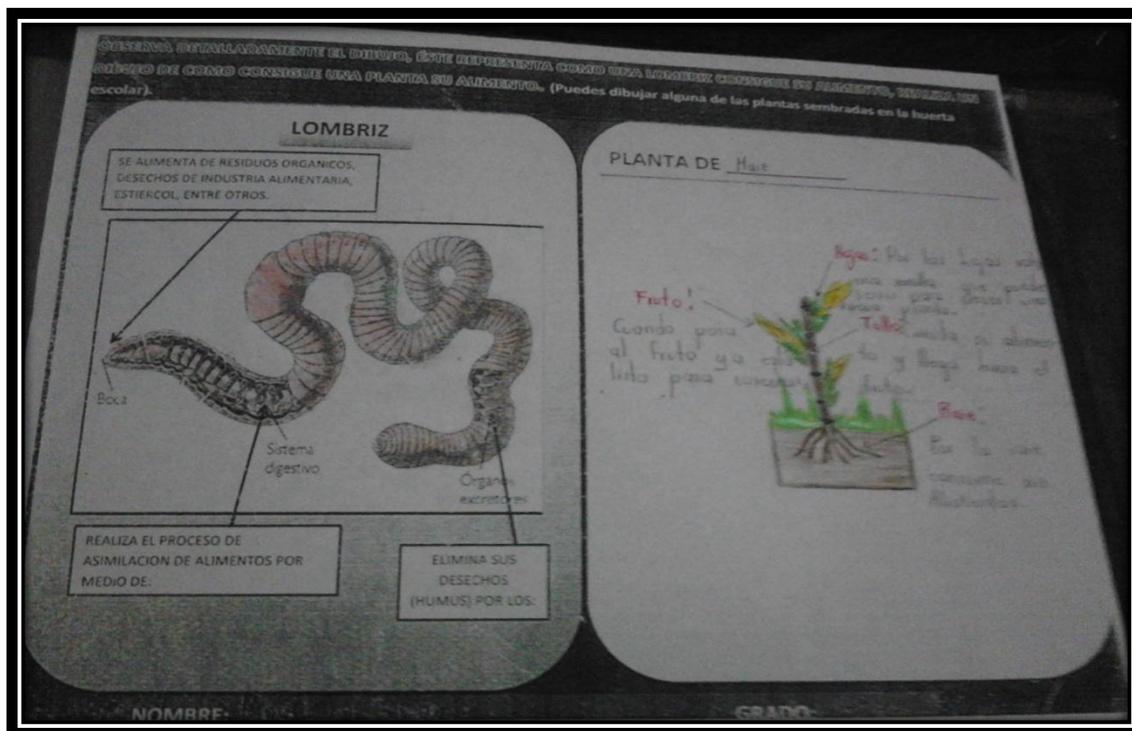
http://www.uhu.es/cine.educacion/figuraspedagogia/0_celestin_freinet.htm

10. Anexos

Anexo 1. Dibuja una planta y describe cómo crees que ella consigue su alimento.



Anexo 2. Observa detalladamente el dibujo, éste representa como una lombriz consume su alimento, realiza un dibujo de como consigue una planta su alimento.



Anexo 3. Encuesta sobre la disposición de los residuos sólidos en cada uno de los hogares de los estudiantes.

Encuesta sobre los residuos sólidos producidos en los hogares de los estudiantes:

1. ¿Qué son los residuos sólidos?
2. ¿Qué hacen en tu casa con las bolsas plásticas que ya no sirven?
3. ¿Qué hacen en tu casa con las botellas plásticas y las botellas de vidrio?
4. ¿Qué haces con las pilas o baterías que ya no sirven, como las pilas del control o del reloj?

5. ¿Qué hacen en tu casa con los electrométricos que ya no sirven, como la licuadora, el televisor, los celulares, entre otros?

6. ¿Qué hacen en tu casa con los residuos de la cocina, como las cáscaras de papa, yuca, plátano, frutas y verduras?

7. ¿Tú crees que algunos de estos residuos sólidos se pueden reutilizar, es decir, darles un nuevo uso?

Sí ____ No ____

Ejemplo: _____

8. ¿Cuáles de estos residuos sólidos crees que pueden contribuir en la alimentación de las plantas?

9. ¿Cómo crees que estos residuos contribuyen a la alimentación de las plantas?

10. ¿Tú crees que algunos de estos residuos sólidos se pueden reutilizar, es decir, darles un nuevo uso?

Sí ____ No ____

Ejemplo: _____

11. ¿Cuáles de estos residuos sólidos crees que pueden contribuir en la alimentación de las plantas?

12. ¿Cómo crees que estos residuos contribuyen a la alimentación de las plantas?