PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS LOCALES TRADICIONALES (CLT) Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS ESCOLARES (CCE) EN LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: CASO COLEGIO GIMNASIO BOLÍVAR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

DIANA CAROLINA BECERRA CAMARGO

Directoras

NADENKA MELO BRITO (PhD)

ADELA MOLINA ANDRADE (PhD)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ÉNFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA

BOGOTÁ D.C., 2022

PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS LOCALES TRADICIONALES (CLT) Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS ESCOLARES (CCE) EN LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: CASO COLEGIO GIMNASIO BOLÍVAR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

DIANA CAROLINA BECERRA CAMARGO

GRUPO INTERCITEC

Este trabajo es presentado al programa de Maestría en Educación, con énfasis en Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología. Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para optar por el título de Magister en Educación.

Dra. NADENKA MELO BRITO

Licenciada en Microbiología, Máster en Educación y Dra. En Educación.

Dra. ADELA MOLINA ANDRADE

Licenciada en Biología, Máster en Educación y Dra. En Educación.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRIA EN EDUCACIÓN – ÉNFASIS EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LA TECNOLOGÍA

BOGOTÁ, 2022

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente del jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Bogotá, septiembre de 2022

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por el graduado en el trabajo de grado "Puentes entre Conocimientos Locales Tradicionales (CLT) y Conocimientos Científicos Escolares (CCE) en la enseñanza de la educación ambiental: caso colegio Gimnasio Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C." según Artículo 117, del Acuerdo 029 del Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, expedido en junio de 1988

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme culminar este proceso de forma satisfactoria.

A mis padres y hermana, quienes de forma incondicional me han acompañado en cada uno de mis logros académicos.

A mi tía y prima, que me apoyaron continuamente y siempre me brindaron sus consejos para continuar.

A mis tutoras, las profesoras Adela Molina y Nadenka Melo quienes con todo su conocimiento y disposición me permitieron dar sentido a la investigación.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y a los docentes de los distintos seminarios, por todos los conocimientos otorgados.

A los profesores, rectora y estudiantes del Gimnasio Bolívar, quienes me abrieron sus puertas y con la mejor disposición permitieron el desarrollo de la investigación.

RESUMEN

La presente investigación tiene como título “Puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) en la educación ambiental: Caso colegio Gimnasio Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C.”, guiada por la pregunta central: ¿Cuáles puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) se configuran en una experiencia de aula, tomando como marco especifico la enseñanza de la educación ambiental? La anterior pregunta surgió de la reflexión sobre cómo en la educación actual se evidencia una creciente motivación por dar un giro en la enseñanza de las ciencias “en relación al reconocimiento del otro y de lo otro en el momento de desarrollar la clase” (Bernal, Molina y Melo, 2018) (p. 2), es así que se han desarrollado algunas tendencias centradas en el diálogo entre diferentes tipos de conocimiento, por lo cual conviene subrayar que el aula de clase se debe convertir en un espacio que permita conocer y valorar las ideas del otro, en especial, hacia la enseñanza de la educación ambiental, en pro del cuidado del medio ambiente mediante estrategias sostenibles.

Por lo tanto, esta propuesta de investigación se enfocó en implementar una secuencia didáctica que permitió comprender y profundizar sobre los puentes entre conocimientos, ya que el reconocimiento de los conocimientos locales tradicionales (CLT) que poseen los estudiantes en clase de ciencias, pueden generar un mayor interés por aprender y, por otro lado, movilizar una perspectiva intercultural por medio de la construcción de conocimiento propio y colectivo en educación ambiental. (Perú, 2005)

La secuencia didáctica se realizó además considerando algunos fundamentos teóricos y herramientas prácticas del enfoque permacultural, que se concreta en “tres objetivos principales que son: el cuidado de la tierra, el cuidado de las personas y compartir con equidad” (Hieronimi,

2003), por medio del diálogo de conocimientos, el cual permite el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula.

La metodología de esta investigación es cualitativa, la cual permite un análisis más profundo del contexto, de la realidad social y cultural, ya que los estudiantes se desenvuelven y construyen su conocimiento, este enfoque permite la "adopción de una postura metodológica de carácter dialógico en la que las creencias, los valores, los mitos, los prejuicios y los sentimientos, entre otros, son aceptados como elementos de análisis para producir conocimiento sobre la realidad humana" (Gurdián-Fernández, 2007, p. 95); por otro lado, la perspectiva o el abordaje de la investigación es fenomenológico mediante el cual se puede entender las experiencias o diversas perspectivas de los individuos sobre un fenómeno. (Hernández- Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014, p 471; Flores, 2007)

A partir de los resultados obtenidos se determinan las siguientes relaciones resultantes de la implementación de la secuencia didáctica con enfoque permacultural, dichas relaciones son: relación educación - economía solidaria, relación CLT – conciencia ambiental y relación cultura – desarrollo sostenible y a su vez identificando los siguientes aportes: (a) agricultura sostenible; (b) diálogo en el aula y aportes hacia la enseñanza de la educación ambiental; (c) sostenibilidad, aportes que se describen ampliamente en los resultados y análisis de la investigación. Se concluye que la educación ambiental con enfoque permacultural va más allá de una enseñanza basada en la agricultura ecológica, mediante los principios éticos y de diseño, dicho enfoque busca que la forma de vida de los seres humanos sea más sostenible día a día, mediante la reflexión y el análisis propios de las conductas humanas para así transformar las acciones negativas hacia el medioambiente.

Palabras clave: Puentes entre conocimientos, educación ambiental, enfoque permacultural, diálogo en al aula.

ABSTRACT

The present investigation is entitled "Bridges between traditional local knowledge (CLT) and school scientific knowledge (CCE) in environmental education: Case of the Gymnasium Bolívar school in the city of Bogotá D.C.", guided by the central question: What are the bridges that are configured between traditional local knowledge (CLT) and school scientific knowledge (CCE) in a classroom experience, taking as a specific framework the teaching of environmental education? The previous question arose from the reflection on how in current education there is evidence of a growing motivation to take a turn in science teaching "in relation to the recognition of the other and of the other at the time of developing the class" (Bernal, Molina and Melo, 2018) (p. 2), it is thus that some trends have been developed focused on the dialogue between different types of knowledge, for which it is worth emphasizing that the classroom must become a space that allows to know and value the ideas of the other, especially towards the teaching of environmental education, in favor of caring for the environment through sustainable strategies.

Therefore, this research proposal focused on implementing a didactic sequence that allowed understanding and delving into the bridges between knowledge, since the recognition of traditional local knowledge (CLT) that students have in science class can generate a greater interest in learning and, on the other hand, mobilizing an intercultural perspective through the construction of own and collective knowledge in environmental education.

The didactic sequence was also carried out considering some theoretical foundations and practical tools of the permacultural approach, which is specified in "three main objectives that are: caring

for the earth, caring for people and sharing with equity" (Hieronimi, 2003), through the dialogue of knowledge, which allows the strengthening of the teaching-learning process in the classroom.

The methodology of this research is qualitative, which allows a deeper analysis of the context, of the social and cultural reality in which students develop and build their knowledge, this approach allows the "adoption of a dialogical methodological position in the that beliefs, values, myths, prejudices and feelings, among others, are accepted as elements of analysis to produce knowledge about human reality" (Gurdián-Fernández, 2007, p. 95); on the other hand, the perspective or approach of the research is phenomenological through which the experiences or diverse perspectives of individuals on a phenomenon can be understood. (Hernández-Samperi, Fernández-Collado and Baptista-Lucio, 2014, p 471).

From the results obtained, the following relationships resulting from the implementation of the didactic sequence with a permacultural approach are determined, these relationships are: relationship education - solidarity economy, relationship CLT - environmental awareness and relationship culture - sustainable development and in turn identifying the following inputs: (a) sustainable agriculture; (b) dialogue in the classroom and contributions towards the teaching of environmental education; (c) sustainability, contributions that are widely described in the research results and analysis. It is concluded that environmental education with a permacultural approach goes beyond teaching based on organic farming, through ethical and design principles, this approach seeks to make the way of life of human beings more sustainable day by day, through the reflection and analysis of human behavior to transform negative actions towards the environment.

Key words: Bridges between knowledge, environmental education, permaculture approach, dialogue in the classroom.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 15

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 19

Objetivo General 21

Objetivos Específicos 21

JUSTIFICACIÓN 22

2. CAPÍTULO 25

CUESTIONES SOBRE DIÁLOGO EN EL AULA, PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS, EDUCACIÒN AMBIENTAL Y PERMACULTURA EN LA ESCUELA: ANTECEDENTES Y REFERENTES TEÓRICOS 25

Introducción 25

2.1 Antecedentes 25

2.1.1 Diálogo entre sistemas de conocimieto (CLT_CCE) En El Aula 25

2.1.2 Puentes Entre Conocimientos 29

2.1.3 Educación Ambiental 35

2.1.4 Permacultura En La Escuela 44

2.2 Referentes Teóricos 47

2.2.1 *Enfoque intercultural en enseñanza de las ciencias* 47

2.2.2 *Noción De Conocimiento* 53

2.2.3 Educación ambiental y permacutura 64

3. CAPITULO 78

ABORDAJE METODOLÓGICO 78

3.2. Paradigma Interpretativo 80

3.3. Diseño O Perspectiva De La Investigación: Fenomenológico 80

3.4. Estrategia 81

3.6. Contexto De La Investigación 82

3.6.1. Caracterización Sociodemográfica 82

3.6.2. Contexto Institucional 84

3.7. Población Y Muestra 85

3.8. Instrumentos Para La Recolección De Datos 86

3.8.1. Entrevistas A Familiares 87

3.8.2. Diario De Campo 87
3.8.3. Dibujos 89
3.8.4. Realización de compostaje 91
3.8.5. Realización Huerta Urbana En Casa 93
3.8.6. Realización Del Documento Grupal 95
3.9. Fases 96
CAPITULO 4. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 105
4.1. Reconocimiento De Los CLT 108
4.2. Profundización CCE 117
4.3. Relaciones CLT Y CCE 122
4.4. Relaciones Resultantes Del Enfoque Permacultural 126
4.4.1. Relación Educación - Economía Solidaria 126
4.4.2. Relación CLT – Conciencia Ambiental 128
4.4.3. Relación Cultura – Desarrollo Sostenible 130
4.5. Aportes Del Enfoque Permacultural 132
4.5.1. Aportes Hacia La Agricultura Sostenible 132
4.5.2. Aportes Hacia El Diálogo En El Aula 134
4.5.3. Aportes Hacia La Enseñanza De La Educación Ambiental: Sostenibilidad 137
4.6. Identificación De Puentes Entre Conocimientos 140
CAPITULO 5. CONCLUSIONES 143
REFERENCIAS.....149
ANEXOS.....164
Anexo 1. Formato Entrevista A Familiares 165
Anexo 2. Diario De Campo 166
Anexo 3. Documento Base Realización Compostaje 168
Anexo 4. Diapositivas Compartidas A Los Estudiantes Sesión De Clase 20 De Septiembre Del 2021 173
Anexo 5. Documento Grupal: Experiencias Compostaje Y Huerta Urbana En Casa.... 174

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Algunas corrientes de la educación ambiental..... 36
Tabla 2. Comparación perspectivas de la noción de conocimiento. 54
Tabla 3. Pasos para una adecuada triangulación de la información en la investigación cualitativa. 98
Tabla 4. Aportes pares expertos y académicos y descripción de la prueba piloto de la secuencia didáctica. 100
Tabla 5. Actividades de la secuencia didáctica: Diálogo en el aula: Educación ambiental con enfoque permacultural. 106
Tabla 6. Resultados documento grupal “La maravilla del compostaje y la huerta urbana en casa” 123

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos de una educación desde la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias 47
Figura 2. Barreras u obstáculos a la hora de valorar los CT en el aula.....57
Figura 3. Relaciones entre algunas categorías del conocimiento tradicional 60
Figura 4. Aspectos que permitirían mejorar la enseñanza de las ciencias. 62
Figura 5. Propósitos de la EA (Educación ambiental). 65
Figura 6. Elementos de un diseño total de permacultura 68
Figura 7. Flor de la permacultura con los dominios de acción para el diseño de sistemas sostenibles 71
Figura 8. Propósitos de la EA (Educación ambiental). 75
Figura 9. Algunas consideraciones iniciales a la hora de realizar una huerta urbana en casa… 76
Figura 10. Representación para la siembra de papa, el cual es un barril de 200 litros con mulch que se va agregando a medida que van creciendo las plantas.....77
Figura 12. Vista de la Institución Gimnasio Bolívar desde la calle 71. 84
Figura 13. Aspectos fundamentales para la elaboración de un diario de campo. 88
Figura 14. Pantalla principal y recursos de la aplicaciòn Nearpod.....91
Figura 15. Proceso sobre como la materia orgánica logra llegar a suelo.....91
Figura 16. Fases del compostaje según la temperatura 92
Figura 17. Creación categorías de análisis en la sección de códigos en el programa NVivo102
Figura 18. Resumen fases del diseño metodológico 104
Figura 19. Categorías y subcategorías de análisis.....106
Figura 20. Grupo de dibujos sobre el concepto de medio ambiente, dichas representaciones se asocian con el contexto urbano……109
Figura 21. Grupo de dibujos sobre el concepto de medio ambiente, dichas representaciones se asocian con el contexto rural.....111
Figura 22. Nube de palabras con respecto a la categoría CCE. 119
Figura 23. Algunos resultados proceso compostaje.....119

Figura 24. Resultados del proceso de cultivar: cebolla larga, lechuga y tomate 121
Figura 25. Nube de palabras con respecto a la categoría CLT.....128
Figura 26. Nube de palabras con respecto a la categoría relaciones CCE y CLT 134
Figura 27. Elementos conglomerados por similitud de palabras 136
Figura 28. Mapa jerárquico de acuerdo con las categorías de análisis. 138

INTRODUCCIÓN

En la educación actual se evidencia una creciente motivación por dar un giro en la enseñanza de las ciencias, por lo cual se han desarrollado algunas tendencias centradas en el diálogo entre diferentes sistemas de conocimiento que reconozcan distintas formas de conocimiento y se trabaje en pro de una educación científica intercultural. Con base en lo anterior, en la presente investigación se revelan algunos aportes para la educación ambiental, considerando la idea de puentes entre conocimientos propuesta por Molina-Andrade y Mojica (2013) donde el aula de clase debe se constituye en un espacio que permita concientizar a los estudiantes sobre la importancia del cuidado del medio ambiente a través de estrategias sostenibles y la participación del estudiante. (Gudynas, 2010; Tubino, 2005)

En este sentido, se asume el diseño cualitativo fenomenológico ya que para establecer puentes entre (CLT) y (CCE) se ha planeado el desarrollo de estrategias del enfoque permacultural que permitan mediante el diálogo y prácticas, tomar como base los conocimientos cotidianos que poseen los estudiantes y evidenciar la construcción de conocimiento en un contexto intercultural, en el cual, cada paso a desarrollar en la secuencia didáctica, fue reflexionado de manera profunda comprendiendo su implementación en el aula.

Por lo anterior, el método de este proyecto se relacionó con el ámbito propositivo mediante el enfoque permacultural que los autores Mollison y Slay (1999) la denominan como “cultura permanente en pro de la conservación de la vida y el mejoramiento de técnicas de agricultura para preservar el medio ambiente” (p. 97), fundamentada en los tres principios u objetivos principales anteriormente descritos, pues la presente investigación, se enfocó en el primero de ellos: cuidado de la tierra, puesto que, un aspecto importante para la presente investigación fue generar en el aula de clase un debate o reflexión sobre la relación entre residuos orgánicos, compostaje y

sostenibilidad en contexto urbano, comprendiendo la importancia de desarrollar una ética ecológica en los espacios educativos, en el cual preservar el medio ambiente sea un pilar importante dentro de las transformaciones sociales; lo anterior en consonancia con García (2015), quien plantea como las estrategias permaculturales para fomentar la ética ecológica, se consideran como una preparación para la vida, pues el uso del sentido común representa un ejercicio de inteligencia, ya que se potencian los conocimientos y los recursos, por ejemplo, comprendiendo la distribución de espacios y construcciones que beneficien relaciones sociales, por lo que resulta fundamental concebir la permacultura como una propuesta de ética ecológica, que permita reflexionar sobre las distintas formas de vivir, actuar, como cuidar la naturaleza, preservar la vida, la importancia del cuidado de los otros y de lo otro, haciendo uso racional de los recursos naturales, los cuales no pertenecen de forma exclusiva a los seres humanos, sino a todo ser vivo que hace parte del medio ambiente. (Medina-Jerez, 2007).

Configuración de los capítulos

En el primer capítulo, se describe el problema de la investigación en relación con la educación ambiental considerando el diálogo entre sistemas de conocimiento en el aula y los puentes que se configuran a la hora de implementarlos en clase. Considerando la pregunta problema, se plantean las preguntas auxiliares y los objetivos de la investigación, los cuales guiaron la investigación, la planeación y ejecución de los instrumentos que permitieron la recolección de información y su posterior análisis.

El capítulo número dos presenta en la primera parte aquellas investigaciones que fueron la base para el desarrollo de la presente investigación, es decir, allí se condensan los antecedentes que permitieron comprender de manera profunda como la permacultura se ha ido introduciendo en la escuela y cuáles han sido sus aportes, así mismo se presentan las investigaciones que se han

interesado en reconocer los valiosos aportes del diálogo en el aula y por último cual ha sido el papel de la educación ambiental en nuestro país; como segunda parte se presentan los referentes teóricos asociados a CLT tomando como base lo investigado por Valladares y Olivé (2015), a su vez se discuten aspectos relacionados con CCE en cuanto al enfoque permacultural, el concepto de medio ambiente, distinción entre sustentabilidad y sostenibilidad, etc., por último se presentan referentes teóricos asociados a aquellos temas resultantes de la relación entre CLT y CCE, en cuanto a puentes entre conocimientos, diálogo entre sistemas de conocimiento en el aula y los conocimientos que se elaboran en torno a una huerta urbana en casa.

En el tercer capítulo se presenta el abordaje metodológico, resaltando la importancia de la investigación cualitativa y los aportes de la investigación acción, pues a través de dicho abordaje se presentan los resultados, análisis y discusión, así mismo se presenta la caracterización de la institución educativa donde se realizó la experiencia, así como la caracterización de la población. Se presentan los instrumentos elaborados y utilizados en las distintas clases, los cuales fueron fundamentales para su posterior análisis.

En el cuarto capítulo se aborda la idea de puentes entre CLT y CCE en la enseñanza de la educación ambiental, tomando como base el enfoque permacultural, a través de dicho capítulo se discute los aportes de la permacultura a la hora de implementar estrategias guiadas bajo dicho enfoque, lo cual permite discutir sobre la construcción de puentes entre conocimientos, propuestos por Molina-Andrade y Mojica (2013) los cuales son: puente asimilacionista, puente moral y humanista, puente plural, epistémico y ontológico y el puente contextual.

El quinto capítulo presenta las conclusiones de la presente investigación, allí se discute sobre como los puentes entre sistemas de conocimientos (CCE-CLT) permiten comprender la idea de educación científica intercultural, seguido se presentan las cuestiones sobre como el enfoque

permacultural reconoce la importancia de transformar la educación para lograr la transformación social que se necesita para afrontar las problemáticas ambientales actuales y en ese sentido la formación de sujetos críticos que construyan su propio conocimiento.

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el aula de clase, el reconocimiento del otro es un asunto que resulta fundamental en las investigaciones más recientes, ya que se ha podido establecer que en dicho espacio conviven diversos saberes o conocimientos locales, los cuales se deben visibilizar y relacionar con el conocimiento científico escolar, con la finalidad de construir un conocimiento contextualizado y útil para el estudiante, sin embargo, son pocas las investigaciones que han logrado un trabajo de diálogo y aproximación entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE), ya que, como se mencionó los docentes no consideran importante conceptos como la diversidad cultural en el aula de clase (Robles, Baptista y Molina, 2018), por lo que la idea de "puentes" entre dichos conocimientos podría configurar la creación de estrategias educativas hacia la idea de una educación intercultural, pues no solo se reconocen diversos saberes sino que además, se valorizan dichas formas de interpretar la realidad. (Dussel, 2005)

Considerando lo anterior, el problema de investigación se fundamentó en reconocer y reflexionar sobre los puentes entre CLT y CCE que se configuran o se construyen en la enseñanza de la educación ambiental mediante una mirada con enfoque permacultural, que permita reconocer el espacio que permea el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que de acuerdo con Robles, Baptista y Molina (2018) los docentes no estiman importante considerar la diversidad y diferencia cultural de los lugares en donde se enseña ciencias lo que conlleva a que los alumnos que viven en contextos urbanos consideren que las temáticas y problemáticas ambientales se asocian con espacios rurales, es decir con lugares lejanos a ellos y por lo tanto creen que no se ven afectados por dichos temas.

Por lo cual, se hace necesario desarrollar estrategias educativas impulsadas por el diálogo en el aula con la finalidad de concientizar sobre el impacto del ser humano en el medio ambiente y así

mismo, al reconocer que el medio ambiente es todo aquello que nos rodea y que el ser humano hace parte, el estudiante plantee, exprese y desarrolle prácticas ambientales en su día a día, a este respecto Giraldo, Cabascango y Pinargote (2017) mencionan que "hacerlo de forma sostenible y con un mínimo impacto sobre la biodiversidad será un desafío" (p. 55 – 56), lo que conlleva a trabajar de forma colectiva, considerando los conocimientos locales construidos por la comunidad, permitiendo el diálogo entre ellos y estableciendo relaciones con aquellos conocimientos científicos escolares.

Con base en lo anterior se generan las siguientes preguntas y objetivos de investigación:

Pregunta central:

¿Cuáles puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) se configuran a través de una experiencia de aula, tomando como marco especifico la enseñanza de la educación ambiental?

Preguntas auxiliares

1. ¿Cuáles experiencias de aula generan interés en los estudiantes desde la educación ambiental al trabajar sobre el cuidado de la tierra?
2. ¿En qué forma el enfoque permacultural permite interrelacionar diversos saberes culturales en el aula?
3. ¿Qué aportes se proponen desde el enfoque permacultural a la estrategia de puentes entre CLT y CCE en la educación ambiental, para su diseño e implementación en el aula?

Objetivo General

Analizar experiencias de aula, en donde se configuren puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) en el marco de la educación ambiental, enfocadas hacia el cuidado del medio ambiente.

Objetivos Específicos

1. Establecer cuales experiencias de aula despiertan intereses e inquietudes de los estudiantes relacionado con el cuidado de la tierra en la enseñanza de la educación ambiental.
2. Determinar las relaciones resultantes a la hora de aplicar herramientas de permacultura de acuerdo con los diversos saberes y/o conocimientos culturales presentes en el aula.
3. Describir los aportes del enfoque permacultural en el diseño e implementación de una secuencia didáctica en educación ambiental mediante la identificación de puentes entre CLT y CCE.

JUSTIFICACIÓN

Promover el diálogo de saberes en el aula es un aspecto relevante en las investigaciones más recientes, debido a que la enseñanza se debe convertir en ese puente entre CLT y CCE (Molina-Andrade y Mojica, 2013; Bernal, Molina y Melo, 2018; Robles, Baptista y Molina, 2018), donde el reconocimiento de aspectos culturales permitan un mayor acercamiento hacia los conceptos científicos, en este sentido las experiencias de aula en esta investigación permitieron espacios de interrelación entre CLT y CCE, mediante creaciones de sistemas agrícolas urbanos – huerta urbana en casa (permacultura), y la interrelación de diversos saberes "que en general se estudian de forma fragmentada, con proyectos interdisciplinares" (PermaMed, 2014, p.3).

Con base en lo anterior, la presente investigación se enfocó en desarrollar una experiencia de aula entorno a los puentes entre conocimientos, permitiendo la creación de vínculos, diálogos y propuestas que propicien los tres principios éticos del enfoque permacultural: cuidar a las personas, compartir con equidad y cuidar la tierra (Hieronimi, 2003); así como también conocer las problemáticas ambientales y actuar de manera propositiva, mediante espacios de interacción en el aula de clase, permitiendo que el diálogo sea el eje central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando también, que dicho diálogo debe trascender, ya que de acuerdo con Sharma (2008) "las prácticas discursivas están incrustadas en relaciones de poder que también requieren transformación para que el cambio se realice" (p. 879).

De acuerdo con la indagación de información, son pocos los estudios en Colombia de implementación de la permacultura en el aula con la finalidad de establecer puentes entre CLT y CCE, ya que las investigaciones desarrolladas pretenden, por un lado, diseñar estrategias arquitectónicas sostenibles teórico prácticas (Peña y Sánchez, 2020) y por otro lado analizar la relación agroecología-escuela (Pitta, 2018), por lo tanto esta investigación proporciona aspectos

básicos para futuras investigaciones que también se interesen por enriquecer el proceso educativo, tomando como punto de partida la interculturalidad del contexto. Es así que, Valladares (2010) resalta dicho aspecto pues menciona que "se puede alcanzar haciendo de la educación científica un espacio propicio para el diálogo crítico intercultural que permita la introducción de los conocimientos tradicionales en la educación científica, como una manera de garantizar el espíritu crítico "(P.15), generando en los estudiantes la motivación para tomar decisiones frente a tantas problemáticas ambientales-sociales que requieren de sujetos activos-transformadores de su realidad. (García-Canclini, 2004)

Por lo anterior, crear espacios en el aula de clase reconociendo la construcción de puentes entre CLT y CCE favorece la producción de saberes integrales, ya que "es de vital importancia que los docentes de ciencias naturales comprendan la relación entre enseñanza de las ciencias, diversidad lingüística y diversidad cultural de los estudiantes" (Hernández, 2017, p 269), reconociendo tanto la importancia del conocimiento local como el conocimiento científico escolar, puesto que con una "educación científica intercultural, las perspectivas locales y tradicionales amplían y enriquecen la experiencia educativa, proporcionan conocimiento y experiencias interculturales y brindan oportunidades para explorar y apreciar las contribuciones locales socioculturales, económicas y ecológicas a la sociedad" (Robles, Baptista y Molina, 2018, p. 2); con la finalidad de contribuir a la reflexión sobre el fortalecimiento y apreciación del entorno urbano, el cual es propicio para el desarrollo de saberes interrelacionados

En ese sentido Castañeda (2013) menciona que la permacultura puede ser una opción creativa que despierte el interés por participar en procesos de la naturaleza, trabajando a favor de ella ya que la permacultura:

> “Rompe, en este sentido, con la idea moderna de hacerse de los espacios naturales invadiéndolos con tecnología y diseños urbanos que, la más de las veces, desarmonizan por completo el equilibrio natural, al consumir recursos, talando árboles, extinguiendo especies, contaminando suelos, ríos, lagos, etc., emitiendo gases a la atmósfera de manera irresponsable y exigiendo del sistema natural la dotación de recursos necesarios para sostener dicho estilo de vida” (Castañeda 2013, p.288).

A su vez, Acosta y García (2015) mencionan que problemas como “la contaminación de suelos y aguas, superficiales y subterráneas, por fertilizantes químicos y plaguicidas, la pérdida de fertilidad de dicho suelo, que se agota por la búsqueda exclusiva del rendimiento más alto e inmediato, el impacto sobre la flora, fauna” (p. 25-26) pueden encontrar soluciones viables a través de la permacultura, puesto que el primer paso es ser conscientes del cuidado de la tierra que conlleva el cuidado de las personas y el compartir de forma equitativa los recursos que el medio nos provee, siendo estos los tres pilares fundamentales de la permacultura, además este enfoque contribuye a reflexionar y proponer soluciones ambientales mediante “a) Gestión de los recursos de manera sostenible, con el fin de crear una economía sustentable b) Valora y fomenta la biodiversidad, mediante la aceleración de sucesiones vegetales. c) Sus prácticas van orientadas a la "autofertilidad de la tierra"” (Acosta y García, 2015, p.27), por lo que es necesario que el aula de clase se convierta en un espacio que permea la discusión sobre la transformación de nuestros estilos de vida, los cuales pueden y deben estar relacionados con los principios ético, lográndose así una verdadera transformación ambiental. (González, 2019).

2. CAPÍTULO

CUESTIONES SOBRE DIÁLOGO EN EL AULA, PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PERMACULTURA EN LA ESCUELA: ANTECEDENTES Y REFERENTES TEÓRICOS

Introducción

En el siguiente apartado se presentan los antecedentes que permitieron orientar el abordaje metodológico, así mismo dar sentido a los objetivos de investigación planteados, por lo que dichas investigaciones resultan pertinentes para comprender la intencionalidad de la presente investigación. Una vez se realiza la profundización de antecedentes, se continua con los referentes teóricos, los cuales se organizaron a través de las categorías de análisis, las cuales son CLT, CCE y conocimientos producto de las relaciones entre CLT y CCE.

2.1 Antecedentes

Los antecedentes de la presente investigación se han consolidado en 4 categorías, en las que se agrupan las investigaciones que guiaron los objetivos investigativos, dichas categorías son: diálogo en el aula, puentes entre conocimientos, educación ambiental y permacultura en la escuela.

2.1.1 Diálogo entre sistemas de conocimiento (CLT-CCE) en el aula

Se distinguen varias aproximaciones: (a) para expresar preocupaciones relacionadas con el contexto; (b) Generar acciones ciudadanas; (c) Para construir conocimiento y sus relaciones con el aprendizaje; y (d) Enseñanza, estrategias, planeación de la clase.

En cuanto a la importancia del diálogo entre sistemas de conocimiento (CLT Y CCE) en el aula, resulta pertinente la investigación de Rodrigues y Biscalquini (2007), quienes a través de una

investigación social con enfoque cualitativo, resaltan la importancia de crear "círculos de conversación" como ellas lo llaman, en los cuales los docentes, estudiantes, directivos y la comunidad en general, se relacionen mediante dibujos sobre ecosistemas cercanos o lejanos a su contexto y así logren expresar sus preocupaciones frente a problemáticas ambientales cercanas a su contexto. Es muy relevante el valor que se otorga al diálogo en el aula, las autoras mencionan que a través de dicho proceso los estudiantes expresaron sus ideas, representaciones e incluso dudas sobre lo que se debe hacer para preservar el medio ambiente.

La investigación de Rodrigues y Biscalquini (2007) defiende la idea de diálogo ya que a través de este las personas se convierten en sujetos activos preocupados por la protección del medio ambiente, es decir, a través del diálogo se pueden generar acciones ciudadanas enfocadas en el cuidado ambiental con respecto a lo anterior, las autoras describen que "buscamos demostrar la importancia de las interacciones comunicativas en el enfoque ambiental." (p.11), esa interrelación de ideas permite la construcción de relaciones fraternas y justas entre los seres vivos y el medio que los rodea.

Así pues, en esa construcción de conocimientos hablamos también de relaciones entre sistemas de conocimiento (CLT-CCE) y sus nexos con el aprendizaje, los cuales permiten la construcción de conocimientos, que para Martins y Moura (2010) se logra gracias a una negociación de significados, en donde el(la) docente considera o excluye el conocimiento previo del estudiante el cual proviene de su contexto familiar, cultural, etc.; de acuerdo con los autores, en dicho proceso se resaltan los conceptos interiorizados por el docente, pues valorar el conocimiento previo en el aula representa todo un desafío para la enseñanza de las ciencias. Por lo cual, en dicha investigación se grabaron las sesiones de clase, ya que, de acuerdo con los autores, a partir de las

grabaciones, resulta mucho más enriquecedor el análisis de los diálogos, interacciones y dinámicas que ocurren en el aula de clase.

Igualmente, Salamanca, Molina, y Melo (2015) mencionan que las preocupaciones sobre el cuidado del medio ambiente se pueden trabajar a través de Actividades Totalmente Abiertas (ATA´s) planteándose preguntas con sentido para los estudiantes, las cuales se relacionan con las preocupaciones sobre como minimizar la cantidad de residuos que se elimina día a día. En dichas actividades, las investigadoras lograron identificar como los estudiantes reflexionan sobre las prácticas que realizan en el aula, en el hogar y como poder mejorarlas para reducir la cantidad de residuos producidos, ya que inicialmente los estudiantes consideraban que la clasificación correcta de residuos no era una actividad que ellos debían realizar y que no los afectaba. Con ello las autoras mencionan que "regar el contenido de la caneca de la basura en el piso fue la actividad que permitió la participación libre y espontánea de los niños para determinar sus intereses e inquietudes" (p.8), permitiendo la construcción de otras actividades donde los estudiantes colaboren colectivamente y reconozcan los conocimientos de todos los participantes.

Por consiguiente, a partir de la investigación de Salamanca, Molina, y Melo (2015) el diálogo en el aula permite en un primer momento conocer los pensamientos y actitudes de los estudiantes frente a los diversos temas en ciencias, permitiendo que se involucren de manera autónoma en la construcción y desarrollo de actividades y a través de las actividades se encamine hacia la construcción de puentes entre conocimientos tradiciones y científicos escolares dejando de lado la mera transmisión de conceptos y teorías.

Por otra parte, en la investigación de Robles-Piñeros, Baptista y Molina (2018) se resalta como en la educación intercultural, el diálogo en el aula es fundamental para mejorar la enseñanza, para

que las personas exploren, analicen, comprendan los fenómenos que ocurren alrededor y logren usar de manera óptima herramientas metodológicas que permitan explicar la realidad.

Asimismo, los autores mencionan que en las sesiones de clase la relación docente-alumno-saber y las distintas estrategias pedagógicas que el docente implementa a la hora de profundizar en un tema, cobran el verdadero significado, ya que la puesta en escena conlleva escuchar y valorar las ideas y concepciones que no prevén en el momento de la planeación de actividades, por lo que es importante que los(as) docentes siempre están dispuestos a dialogar en el aula y aprovechar los conocimientos previos de los alumnos, los cuales son la base fundamental para la construcción de nuevos conocimientos.

Por otro lado, en la investigación titulada "Enseñanza de botánica y clasificación biológica en una escuela agrícola familiar: diálogo de saberes en el campo" los autores Da Silva y Freixo, (2020) resaltan la importancia de valorar el conocimiento tradicional de los estudiantes a través del diálogo en el aula, explorando el contexto se aprecia el saber de la comunidad en general y se discuten las prácticas pedagógicas que permiten destacar aquel conocimiento que los estudiantes construyen antes de llegar al aula. Es así como, la investigación se enfocó en identificar que tanto conocen los estudiantes sobre el uso medicinal de las plantas y la diversidad biológica del lugar, dando como resultado que los alumnos reconocen la importancia de diversas especies de plantas para la comunidad, pues son fundamentales para mejorar la calidad de vida del ser humano y son la base de alimento para muchas especies de animales.

Por lo tanto, los autores Da Silva y Freixo, (2020) destacan la importancia de escuchar al otro e introducir en el aula todo el conocimiento tradicional que construyen los estudiantes día a día, ya que ello permitirá diseñar estrategias pedagógicas guiadas bajo la investigación acción, para que todos sean sujetos participativos y logren comprender que el cuidado y preservación del medio

ambiente se trata también de la supervivencia en zonas rurales permitiendo que en el aula de clase los estudiantes se preocupen por situaciones que ocurren a su alrededor y logren ejercer acciones efectivas para la comunidad.

En la investigación de Robles-Piñeros, Baptista y Molina, (2018) se utilizó el método design educativo, con la creación de un cómic como recurso didáctico, que permitiera valorar los conocimientos locales de los estudiantes y entrelazarlos con los conocimientos científicos escolares, ya que la temática central era enseñar ecología en un contexto agrícola. También es importante resaltar que el diálogo intercultural que se presenta en la investigación pretende involucrar a la comunidad en general, ello a través de las tradiciones que los estudiantes comparten en clase y que permite comprender que concepto han construido sobre el medio ambiente.

Es así que, la investigación de Robles-Piñeros, Baptista y Molina (2018) "contribuye a procesos de formación de profesores de ciencias sensibles a la diversidad cultural en Brasil y América Latina, ya que el diálogo entre los conocimientos contribuye a los estudiantes poder representar sus culturas" (p. 5), allí los estudiantes enriquecen su proceso de aprendizaje de manera que reflexionen sobre el conocimiento construido por ellos mismos hasta el momento y aquel conocimiento científico que se presenta en la escuela.

2.1.2 Puentes Entre Conocimientos

Los antecedentes con respecto a los puentes entre conocimientos registran varias categorías: (a) Conceptualización; (b) Aplicación de puentes en trabajos de aula; y (c) Puentes asociados al diálogo entre sistemas de conocimiento.

Conceptualización. Molina-Andrade y Mojica (2013) proponen cuatro perspectivas que permiten o no la construcción de puentes en torno a los conocimientos tradicionales y científicos escolares

la primera categoría está guiada bajo la **perspectiva asimilacionista** allí se evidencia como los profesores desconocen el conjunto de conocimientos construido por el estudiante, por lo que no los vinculan en el proceso de aprendizaje, pero también dicha perspectiva incluye a los estudiantes quienes no valoran su propio conocimiento y pueden sentir miedo al expresar lo que piensan, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje parece solo valorar la "respuesta correcta"; la siguiente categoría está relacionada con la **perspectiva moral y humanista**, pues permite que los docentes piensen en transformar su proceso de enseñanza, implementando actividades que vinculen a la comunidad valorando las distintas visiones del mundo y de la ciencia.

Continuando con Molina-Andrade y Mojica (2013) la tercera categoría está relacionada con la **perspectiva plural epistémica y ontológica**, en donde las acciones docentes no se quedan solo en la idea de transformación, de hecho se pasa a la práctica y se vinculan los conocimientos locales para dar solución a problemas de la comunidad; la última categoría relacionada con la **perspectiva contextual**, se basa en tratar de comprender la cultura propia del estudiante y todo aquello que permea el proceso de aprendizaje, para así mismo incluirlo en la enseñanza de las ciencias, permitiendo la construcción de puentes relacionando otras perspectivas, ya que dicha perspectiva contextual:

> "está muy ligada a las perspectivas plural epistémica y ontológica y moral y humanista, por la importancia dada a la autorrealización y reconocimiento del sujeto, al proporcionar elementos metodológicos, en tanto se basa en procesos de interpretación que también posibilitan comprensiones de la ciencia" (p.50)

Por otro lado, Melo, Molina, y Costa (2016) al realizar un Mapeamiento Informacional Bibliográfico respecto a la pregunta: ¿Qué orientaciones se pueden encontrar en la investigación sobre los puentes entre Conocimientos Científicos Escolares (CCE) y conocimientos Ecológicos

tradicionales (CET) en la Enseñanza de las Ciencias?, identificaron cuatro líneas: educación, experiencias de aula, profesores y desigualdad cultural, dichas perspectivas permitieron a las autoras comprender que la idea de puentes va más allá de una propuesta didáctica, puesto que conecta saberes, considera la diversidad cultural en la sociedad y en el aula permitiendo el cruce de fronteras culturales. Lo anterior es analizado a profundidad por las autoras cuando mencionan que en la búsqueda de información existe una mayor cantidad de artículos en los cuales la enseñanza de las ciencias presenta un marcado interés por considerar los puentes entre conocimientos, es decir, los puentes en relación con el diálogo intercultural y los puentes que se establecen desde el reconocimiento y valoración de las diferencias.

En consecuencia, en dicha investigación se resaltan los puentes entre conocimientos como una propuesta esperanzadora que ofrece oportunidades al hablar de educación intercultural, puesto que es claro que somos una sociedad diversa y eso mismo se evidencia en el aula de clase, pues los estudiantes navegan entre CCE y CET y la adquisición de habilidades les permiten el cruce entre estos conocimientos y por consiguiente un cruce de fronteras culturales exitoso en la sociedad.

De modo similar, la investigación doctoral de Melo (2020) presenta una caracterización y discusión sobre los puentes asimilacionista, moral y humanista, plural, epistémico y ontológico y el puente contextual, mediante el análisis de relaciones interculturales, relaciones sociales, políticas de equidad e igualdad, al realizar estrategias de aula en escuelas de la comunidad wayuu mediante dibujos, cartas y cuentos culturales, también se indagó sobre la visión de mundo de los profesores mediante narrativas corroboradas con entrevistas semiestructuradas. Dicha investigación describe que el puente asimilacionista permite la construcción de relaciones asimétricas donde se impone una lengua dominante, contenidos, currículo o la religión en un diálogo que podría dificultar el cruce de fronteras culturales; con respecto al puente moral y

humanista, la autora menciona que dicho puente facilita un diálogo simétrico pues reivindica la esencia moral considerando las experiencias de vida.

Del mismo modo, Melo (2020) describe que el puente plural, epistémico y ontológico, se evidencia en la apropiación de contenidos en el ejercicio de co-enseñanza con el sabedor y el docente mediante el auto reconocimiento por parte de la etnia para facilitar el diálogo en el aula; por último el puente contextual se configura con el ambiente de la clase, los materiales de recolección de información, las actitudes de los sujetos y el espacio geográfico valorando cada elemento que confluye en el proceso educativo.

Aplicación de puentes en trabajos de aula. Se inicia este apartado con la investigación de Molina-Andrade y Mojica (2013) caracterizando la labor docente, a través de la cual las autoras proponen cuatro perspectivas que permiten o no la construcción de puentes en torno a los conocimientos tradicionales y científicos escolares, la primera categoría está guiada bajo la perspectiva asimilacionista, en la cual se evidencia como los profesores desconocen el conjunto de conocimientos construido por el estudiante, por lo que no los vinculan en el proceso de aprendizaje, pero también dicha perspectiva incluye a los estudiantes, quienes no valoran su propio conocimiento y pueden sentir miedo al expresar lo que piensan, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje parece solo valorar la "respuesta correcta"; la siguiente categoría está relacionada con la perspectiva moral y humanista, pues permite que los docentes piensen en transformar su proceso de enseñanza, implementando actividades que vinculen a la comunidad valorando las distintas visiones del mundo y de la ciencia.

Continuando con Molina-Andrade y Mojica (2013) la tercera categoría está relacionada con la perspectiva plural epistémica y ontológica, en donde las acciones docentes no se quedan solo en la idea de transformación, de hecho se pasa a la práctica y se vinculan los conocimientos locales

para dar solución a problemas de la comunidad, la última categoría relacionada con la perspectiva contextual, se basa en tratar de comprender la cultura propia del estudiante y todo aquello que permea el proceso de aprendizaje, para así mismo incluirlo en la enseñanza de las ciencias, permitiendo la construcción de puentes relacionando otras perspectivas, ya que dicha perspectiva contextual:

> "está muy ligada a las perspectivas plural epistémica y ontológica y moral y humanista, por la importancia dada a la autorrealización y reconocimiento del sujeto, al proporcionar elementos metodológicos, en tanto se basa en procesos de interpretación que también posibilitan comprensiones de la ciencia" (p.50)

Por otro lado, la investigación de Bernal, Molina, y Melo (2018) describe como a través de actividades en el aula se caracterizó el puente contextual entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares surgieron las categorías (a) contexto y emergencia de conocimientos y experiencias, (b) ambiente educativo y contexto cultural y (c) selección de contenidos de enseñanza, la primera relacionada con la importancia de incluir los conocimientos tradicionales sobre agricultura al indagar los intereses e inquietudes de los estudiantes; la segunda categoría que se configura en el aula al trabajar los distintos temas de clase, que incluyen de hecho aspectos afectivos y sicológicos y la tercera categoría, relacionada con la forma de planear y desarrollar estrategias educativas de acuerdo al entorno familiar y el contexto cultural de los estudiantes, permitiendo el diálogo de saberes en el aula.

Lo anterior, es el resultado del análisis e interpretación intercultural por parte de las autoras a partir de narraciones de los participantes, diario de campo, grabaciones de voz, fotografías, etc., cada palabra por parte de los estudiantes es relevante para la realización de actividades que permitan la

construcción de una educación científica intercultural teniendo en cuenta el contexto, la diversidad y diferencia cultural.

Asimismo, Páez-Rincón y Reyes-Roncancio (2020) centraron su investigación sobre puentes entre conocimientos tradicionales (CT) y conocimientos científicos escolares (CCE) en la enseñanza de propiedades medicinales de plantas para el tratamiento de algunas enfermedades comunes. La metodología estuvo guiada bajo la investigación acción educativa, los autores identificaron los siguientes puentes entre conocimientos: puentes disruptores, puentes asimilacionistas y puentes integradores; la primera categorización se refiere a la existencia de una jerarquización de conocimientos, los CT no son valorados en la enseñanza y la segunda categorización los CT se reconocen pero no se presentan con una validez aceptada como la de los CCE y en la tercera categorización, los CT se valoran y se relacionan con los CCE, permitiendo la construcción de conocimiento holístico.

Por otro lado, Chadwick y Bonan (2013) destacan que reconocer el conocimiento propio del contexto y en específico en esta investigación, las concepciones vernáculas de la cosmovisión Qom, permitieron la construcción de puentes vinculados al conocimiento occidental, los cuales resultan fundamentales para la planeación y ejecución de herramientas didácticas enriquecedoras para avanzar en la construcción de una ECI (Educación Científica Intercultural) sin discriminar los saberes propios de la comunidad y comprendiendo a profundidad como se han construido dichos conocimientos en los pueblos desde una postura abierta y sensible a la diversidad cultural.

Puentes asociados al diálogo entre sistemas de conocimiento. Se inicia con la investigación de Páez-Rincón y Reyes-Roncancio (2020) quienes mencionan que, para poder hablar de puentes entre conocimientos, es importante comprender que el aula es el lugar que permite la construcción de las relaciones entre las personas y la enseñanza se considera como un ejercicio que facilita el

diálogo de saberes, por lo que los alumnos pueden comprender mucho mejor los contenidos científicos. Por consiguiente, en el aula de clase se evidencia una especie de negociación entre CT (Conocimientos Tradicionales) y CCE, dichas relaciones entre estos conocimientos permiten pensar en entrecruzamientos e intercambios entre las distintas construcciones que se han consolidado en distintas comunidades gracias al diálogo, permitiendo así la transformación de discursos y acciones educativas.

Con respecto a la investigación de Chadwick y Bonan (2013) es importante resaltar como las autoras determinaron vínculos o puentes conceptuales entre conocimientos propios del lugar o vernáculos y conocimientos científicos en escuelas donde asisten estudiantes de la etnia Qom en relación con un grupo de estrellas (pléyades), las cuales son significativas para la población amerindia. A través de estrategias educativas enmarcadas en la investigación-acción, esta propuesta demuestra la importancia y pertinencia de introducir en el aula de clase los conocimientos locales relacionados con la cultura que permea el proceso de aprendizaje de los alumnos, para lograr una verdadera Educación Científica Intercultural (ECI) valorando las cosmovisiones de los pueblos originarios. Dentro de las estrategias realizadas en la investigación las autoras inician con hipótesis que poco a poco se van concretando en actividades prácticas, guiadas bajo bibliografía bilingüe castellano-qom ampliando el sentido de la ECI.

2.1.3 Educación Ambiental

Con respecto a la enseñanza de la educación ambiental en Colombia, Paz, Avendaño y Parada-Trujillo (2014) mencionan que los retos a los que se enfrentan las instituciones son bastante complejos, ya que no se considera la interdisciplinariedad de la educación ambiental, por lo que se estudia de forma fragmentada, considerándose un asunto de pocas áreas del conocimiento como la biología o la química, cuando en realidad es fundamental considerar factores naturales, sociales,

económicos, políticos, culturales, epistémicos, filosóficos, etc., que permitan la reflexión profunda y colectiva de todos los actores escolares a la hora de planear e implementar estrategias educativas en pro de la preservación del medio ambiente. (Leff, 1998)

Es así que, Paz, Avendaño y Parada-Trujillo (2014) realizaron en su investigación un análisis documental sobre la enseñanza de la Educación Ambiental (EA) en Colombia, que como resultado reveló que la EA se ha asumido de acuerdo a cada época histórica y que falta bastante por trabajar para comprender los enfoques de la misma, los cuales deben estar en consonancia con las intenciones de cada institución educativa en relación con las problemáticas y necesidades del contexto, permitiendo que los estudiantes asuman una postura crítica frente a la relación hombre-naturaleza-sociedad-tecnología, por lo tanto surgen varios enfoques de la EA que se describen en la Tabla 1, presentando las distintas corrientes o enfoques de la educación ambiental, describiendo para cada enfoque el concepto de medio ambiente, intención de EA, enfoque privilegiado, modelo pedagógico y el contexto en el cual es acertado dicho enfoque.

Tabla 1. *Algunas corrientes de la educación ambiental*

Corriente	**Características**
Naturalista	Concepción del medio ambiente: la naturaleza más allá de los recursos y del saber que se pueda obtener de ella.
	Intención de la EA: aprender de las cosas de la naturaleza y aprender a vivir en ella con creatividad.
	Enfoque privilegiado: cognitivo.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: educación al aire libre o natural.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: En el contexto en el que hay ineficacia de la educación ambiental.
Conservacionista	Concepción del medio ambiente: la naturaleza como recurso.
	Intención de la EA: los recursos, tanto en lo que concierne a su calidad como a su cantidad: el agua, el suelo, la energía, las plantas, (principalmente las plantas comestibles y medicinales) y los animales (por los recursos que se pueden obtener de ellos), el patrimonio genético, el patrimonio construido, etc.

Corriente	Características
	Enfoque privilegiado: social.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: Educación para el consumo y las tres R: Reducción, Reutilización, y Reciclado.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: En el contexto donde hay escasez de los recursos naturales.
Humanista	Concepción del medio ambiente: Medio ambiente como medio de vida, con sus dimensiones históricas, culturales, políticas, económicas, estéticas, etc.
	Intención de la EA: introducir una dimensión humana del medio ambiente, construido en el cruce entre naturaleza y cultura.
	Enfoque privilegiado: cognitivo.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: explorar el medio ambiente como medio de vida y construir una representación de este último: salidas, lecturas, observaciones dirigidas, contacto con grupos poblacionales.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: en donde hay paisajes suficientes y ricos que permitan el contacto con los sujetos.
Crítica social	Concepción del medio ambiente: medio ambiente influenciado por las dinámicas sociales.
	Intención de la EA: generar cuestionamientos a los sujetos de aprendizaje para reconocer las problemáticas del medio y tomar posturas sobre estas.
	Enfoque privilegiado: crítico-social.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: análisis de las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales en 3 fases: fase crítica, fase de resistencia y fase de reconstrucción.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: contextos en los que las problemáticas son altas y el nivel de conciencia y participación de los sujetos es baja.
Eco-educación	Concepción del medio ambiente: esfera de interacción esencial para la eco-formación y la eco-ontogénesis.
	Intención de la EA: posibilitar el desarrollo personal del sujeto a partir del contacto con el medio ambiente.
	Enfoque privilegiado: social.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: caracterizar y diferenciar los periodos particulares en lo relativo a los tipos de relación con el medio ambiente y asociar a ello practicas específicas de educación ambiental.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: cualquier contexto.
Sostenibilidad	Concepción del medio ambiente: medio ambiente desde el enfoque económico.
	Intención de la EA: adecuar la EA al Programa de Educación para un futuro viable de la UNESCO (1997) el cual tiene su origen en la Cumbre de la Tierra de 1992. Esto es el cuidado y distribución de los recursos de tal suerte que no afecte las futuras generaciones.

Corriente	Características
	Enfoque privilegiado: Naturalista.
	Estrategia o modelo pedagógico que ilustra la corriente: proporcionar la información sobre los productos (modos de producción, posibles impactos ambientales, costos de publicidad, etc.) y desarrollar en los consumidores capacidades de elección entre diferentes opciones.
	Contexto en el que es pertinente el enfoque: cualquier contexto.

Fuente. Tomado y adaptado de: Paz, Avendaño, y Parada-Trujillo (2014). Basados en Sauvé (2004). (P. 261-263)

Considerando lo anterior, los autores enfatizan en la importancia de asumir de manera consciente y organizada cada uno de los anteriores enfoques, considerando que los objetivos de la EA son generar conciencia, resignificar la cultura y comprender las problemáticas ambientales desde diversas perspectivas, por ende, los docentes deben estar dispuestos a escuchar y valorar las soluciones que desde el aula se puedan elaborar, para que los estudiantes se sientan sujetos activos y comprendan que sus actitudes y pensamientos son importantes para buscar y realizar estrategias sostenibles.

Por otra parte, Robles, Gasca, Quintanilla, Guillén, y Escofet (2010) presentan los resultados de una investigación la cual se enfocó en analizar y evaluar estrategias de educación ambiental desarrolladas en el Distrito Federal en México, considerando la Ley de Residuos Sólidos del D.F. (LRSDF), en donde a partir del año 2004 se creó el Programa de Educación Ambiental (PEA) que promovió la construcción de estrategias relacionadas con la adecuada separación de residuos en hogares e instituciones y la apropiada recolección y manejo de los mismos. Las estrategias realizadas incluyeron a todos los actores sociales, los cuales iniciaron con campañas informativas sobre la separación de residuos en hogares e instituciones y la comprensión sobre la importancia de reducir el volumen de disposición final, riesgos de la salud y mejorar el aspecto urbano, la convirtiendo la escuela en un espacio de diálogo donde se compartían experiencias sobre el manejo de residuos.

De la investigación los autores concluyen que al involucrar a toda la comunidad se evidenció un cambio de actitud y roles de los actores sociales, pues al establecer un objetivo en común se comprobó que se puede trabajar de forma colectiva y las estrategias que inicialmente se promulgaron como leyes, poco a poco se convirtieron en un estilo de vida amigable con el medio ambiente, en donde la escuela permitía compartir experiencias para mejorar y avanzar en minimizar el impacto del hombre en el medio ambiente.

A diferencia de la anterior investigación donde las estrategias en comunidad permitieron trabajar en equipo a través de cambios de actitud, en la investigación de González, Melo y Flórez (2019) se describe como en el Instituto Técnico La Nueva Familia de Duitama- Boyacá, se planearon y desarrollaron estrategias enfocadas hacia la construcción de conciencia ambiental, mediante el uso del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) integrando saberes y acciones de la educación ambiental, sin embargo los autores concluyen que el PRAE se queda corto, ya que, a pesar de que se han desarrollado algunas acciones en pro de mejorar la enseñanza de la educación ambiental, no se ha logrado impactar de forma positiva a la comunidad educativa, por el contrario, algunas actividades del PRAE se realizan de forma esporádica y sin reflexionar realmente sobre las finalidades de las mismas.

A su vez, los autores describen a lo largo de la investigación la importancia de considerar que la educación ambiental centra su estudio en la sensibilización y comprensión profunda de los sistemas naturales, para trabajar en conjunto hacia su protección y preservación, por lo que la educación ambiental está inmersa en la cultura escolar, lo que permite hablar de una cultura ambiental como un espacio privilegiado para establecer acciones innovadoras hacia la conservación del medio ambiente. A su vez, los autores mencionan que para los alumnos la educación ambiental se trata de cuidar el medio ambiente y educar de forma teórica, mientras que

para los docentes se convierte en un proceso de formación permanente y concientización sobre el impacto del hombre en medio ambiente, por lo que es importante dar un giro a la enseñanza de la educación ambiental hacia la consciencia de las acciones realizadas día a día y como lograr que estrategias ambientales se conviertan en un estilo de vida, hacia transformaciones del ser y el hacer que permita la construcción de una cultura ambiental. (Zabala, 2021).

Por su parte, en la investigación de García, Segura y Díaz (2015) se analizó sobre la necesidad de transformar la enseñanza ambiental que parece estar centrada únicamente en los contenidos, por lo que es necesario: (a) comprender de forma global, es decir, desde diversas perspectivas la crisis ambiental, (b) discutir sobre los principios de la economía y las estrategias de mercado, (c) proponer y desarrollar otras estrategias ambientales más allá de la elaboración de elementos biodegradables y (d) proponer acciones sostenibles en relación a los conocimientos locales tradicionales y científicos escolares mediante el diálogo de saberes, lo anterior con el fin de que en las escuelas se establezca el compromiso de formar ciudadanos activos y responsables con la naturaleza, que cuestionen los procesos globales, y que sean participes en las decisiones ambientales y que no solo sean sujetos consumidores de ella.

Así pues, García, Segura y Díaz (2015) recalcan la importancia de establecer espacios de diálogo, que pueden iniciar en el aula de clase, transcendiendo para que toda la comunidad comprenda la necesidad de implementar una ética ambiental lejos de una mera enseñanza de teorías o futuras acciones, por el contrario, conocer y realizar acciones ambientalmente sostenibles, que desde las comunidades campesinas se vienen realizando desde hace bastante tiempo y que por una u otra razón no se han dado a conocer, pero que claramente constituyen un eslabón importante para dar solución a la crisis ambiental que parece aumentar cada vez más.

Para continuar, Herrera (2018) presenta una investigación relevante que tuvo como objetivo fortalecer estrategias de educación ambiental y la línea de acción: red interinstitucional entre el área protegida y la Escuela Normal Superior Nuestra Señora del Rosario de Güican de la Sierra, Boyacá (ENS), la recolección de información incluyó: observación participante, cuaderno de campo, entrevista semiestructurada, diálogo de saberes, cartografía social, entre otros, las actividades pretendían reconocer los pensamientos que los estudiantes habían construido sobre el páramo como un patrimonio natural y cultural y así mismo comprender la importancia de la biodiversidad presente en este majestuoso lugar, por lo tanto, un aspecto importante para dicho reconocimiento fue el diálogo en el aula, dando ese espacio para que los estudiantes compartieran sus conocimientos y así mismo comprendieran las vivencias de los demás compañeros, ya que no se puede proteger o preservar lo que no se conoce.

Por lo tanto, ese diálogo de saberes incluyó a los guardaparques del PNN El Cocuy y docentes de la ENS, quienes, desde su conocimiento y experiencia, fortalecieron aquellos conocimientos locales construidos por la comunidad, lo que permitió profundizar en la importancia de preservar dicha biodiversidad y, por otro lado, debatir sobre soluciones frente a la contaminación ambiental presente en el páramo. Los debates se organizaron considerando las dimensiones culturales, sociales, biológicas y educativas del contexto, generando espacios de participación social y estableciendo compromisos entre toda la comunidad para la protección de esta área protegida.

A semejanza de la investigación anterior, Angulo (2017) se planteó como objetivo identificar la memoria biocultural con respecto a la pesca artesanal como estrategia educativa con estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Comercial Litoral Pacífico (Inelpac), valorando el contexto, costumbres, historia, problemáticas ambientales y demás, lo cual constituyó la materia prima para la elaboración de las distintas estrategias didácticas y pedagógicas

encaminadas a reconocer la diversidad presente en el municipio Olaya Herrera de la cabecera municipal de Bocas de Satinga, Nariño. La autora menciona que la observación participante, el implementar entrevistas semiestructuras, registro fotográficos y audiovisuales, permitió la recolección de evidencias del enriquecimiento cultural de dicho lugar, ya que en las distintas actividades participó la comunidad educativa en general y actores locales del municipio, es decir, afrocolombianos y grupos indígenas Embera. Por lo cual, de acuerdo con la autora, al establecer diálogo de saberes, se permitió reconocer y valorar el conocimiento tradicional y su aporte en relación con la naturaleza y la conservación de la biodiversidad.

Por su parte, la investigación de Angulo (2017) demuestra la importancia y necesidad de valorar los conocimientos de aquellos actores sociales, ya que dicho conocimiento se ha adquirido a través de la experiencia, por lo que puede integrarse y relacionarse directamente en la comunidad y a través de diálogos, establecer relaciones con el conocimiento científico escolar, los estudiantes no solo comprendan que la actividad pesquera puede beneficiar la actividad económica de la región, si no por el contrario, si se hace de forma inadecuada puede afectar la biodiversidad de los peces de agua dulce, por ende, afectar a todas las especies de seres vivos, puesto que sin biodiversidad no existiría la vida tal cual como la conocemos actualmente.

Por otro lado, Lowan-Trudeau (2016) presenta en su investigación diversos casos que permiten ver las problemáticas sociales en contextos urbanos y rurales en Canadá, lo que conlleva a problemáticas ambientales bastante complejas, pues la idea de naturaleza se asocia con imágenes icónicas de osos grizzly (oso gris), pero la realidad es que diversos lugares en Canadá ahora se reconocen como zonas de extracción de recursos naturales, lo que genera contaminación del agua y el aire. Es así como, el reconocimiento de dichas problemáticas ofrece a los docentes oportunidades pedagógicas prometedoras, como lo menciona el autor, que permitan que el

estudiante se involucre de manera autónoma, explorando la realidad de su contexto, relacionando aspectos legales, económicos, ecológicos, culturales e históricos, los cuales son la base para plantear soluciones a problemáticas ambientales específicas en pro hacia la construcción de una cultura ambiental sostenible.

En cuanto a un análisis del discurso en el aula de clase, Gomes y Ribeiro (2011) presentan los resultados una investigación cualitativa de carácter etnográfico, en donde el objetivo de los autores se centraba en analizar estrategias didácticas por los docentes de ciencias a la hora de desarrollar temas de educación ambiental en tres escuelas públicas, a partir de la grabación de todas las clases y del análisis y reflexión de algunas de ellas los investigadores resaltan como aquellas actividades que se alejan del uso del libro de texto pueden contribuir al desarrollo de una educación ambiental crítica, en donde se valore el diálogo de saberes mediante dinámicas interactivas, que permitan la consolidación de actividades llamativas para los estudiantes y permitan la formación continua de los docentes, puesto que es importante comprender que los docentes siempre se encontraran en un proceso constante de aprendizaje, lo que les permite ser abiertos ante los distintos acontecimientos que ocurren en la sociedad mediante el diálogo en el aula.

Así pues, Gomes y Ribeiro (2011), basados en Mortimer y Scott (2002), describen dos dimensiones del discurso, las cuales son: dialógico o autoritario e interactivo o no interactivo, con base en ello, los autores caracterizan la comunicación entre docentes y estudiantes mediante cuatro enfoques: (a) interactivo/dialógico: Cuando en el discurso participan de forma conjunta el punto de vista científico y el punto de vista de los estudiantes, sin presentar jerarquización; (b) interactivo/autoritario: en el discurso participan tanto docente como estudiante, pero únicamente es considerado o valido el punto de vista científico; (c) No interactivo/dialógico, en donde solo participa el docente en el discurso, pero considera otros puntos de vista y (d) no

interactivo/autoritario, en el discurso solo participa una persona y solo un punto de vista se considera relevante, por lo tanto seria el docente el único que dirige la clase.

En otro aspecto, en la investigación Morais y Sulzer (2007) se presentan los resultados sobre las representaciones sociales de naturaleza que involucró alumnos de primaria de cuatro escuelas (urbanas y rurales, públicas y privadas), mediante cuestionarios y entrevistas guiados bajo el enfoque cualitativo se recolecto la información, los resultados revelaron que en dichas representaciones predomina la relación hombre-naturaleza, están involucrados aspectos agrícolas, socioeconómicos y educación religiosa. Así, otra situación que evidenciaron los investigadores fue cuando solicitaron a los estudiantes dibujar una fruta y uno de ellos dibujo trozos de papaya, o cuando presentaron una gallina viva y uno de los estudiantes, mencionó que no era un ser vivo ya que las gallinas no tenían plumas ni cabeza, por lo que existe un grave problema que envuelve la relación hombre-naturaleza, ya que la naturaleza se ve como algo exterior al hombre y se percibe como aquello que nos proporciona los recursos naturales, los cuales se creen "inagotables", entonces, es fundamental proponer y desarrollar estrategias en el aula que permitan vincular las concepciones de los estudiantes, enfocado en promover el respeto, admiración y cuidado hacia la naturaleza.

2.1.4 Permacultura En La Escuela

Como parte de los antecedentes de la presente investigación, se propone analizar algunas propuestas sobre permacultura en la escuela, es así que se inicia con lo realizado por el sitio web PermaMed, (2014) quienes a partir del año 2013 crean "Escola Kumar" un sitio educativo y de demostración para educadores que permite discutir, colaborar y planear proyectos en conjunto sobre la importancia de incluir nuevas experiencias de vida sostenible, involucrando a la comunidad. Las estrategias que se han realizado en dicho espacio, esta guiadas bajo el enfoque

permacultural, se trata de inculcar a las personas sobre cambiar sus estilos de vida donde todo se desperdicia y elegir opciones amigables con el medio ambiente, incluyendo la Formación Profesional y Universitaria en lugares como: Reino Unido, Alemania, Estados Unidos y Australia. Los creadores de "Escola Kumar" resaltan la importancia de incluir la permacultura en la escuela mediate talleres (introducción a la permacultura, fertilidad del suelo y papel del agua).

La siguiente investigación es de Castañeda (2013) quien investigó sobre las mejores técnicas y estrategias de permacultura para el campus universitario en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (UTFV). La permacultura permite la sinergia entre los espacios destinados a las actividades del hombre y de la naturaleza, por lo que en la investigación se propone la construcción de un invernadero y jardín botánico enfocado en la preservación de las especies endémicas y no endémicas. A lo largo de la investigación los estudiantes demostraron una fuerte motivación por dar a conocer a los demás estudiantes las actividades realizadas, con el fin de demostrar que es posible trabajar de forma colectiva en pro del cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, Shepardson (2019) indagó sobre las concepciones y sentimientos de 863 estudiantes de diversos grados con respecto al uso del suelo, al considerar importante reconocer el papel del medio en la producción de alimentos, por lo tanto, la investigación se enfocó en escuchar, analizar y reflexionar las respuestas brindadas por los estudiantes, con ello la investigación concluye la importancia de considerar dichas concepciones para el diseño estrategias educativas las cuales deben ser cercanas al contexto de los estudiantes.

Continuando con los aportes de diversas investigaciones, Peña y Sánchez (2020) desarrollaron un diseño arquitectónico guiado bajo los principios de la permacultura en el Colegio Departamental del municipio de Une Cundinamarca Colombia adaptando las instalaciones para el desarrollo de estrategias agropecuarias; los autores mencionan que desde la perspectiva educativa se fortalece

la formación educativa de prácticas agropecuarias para el desarrollo colectivo de la población en general incrementando de la economía aproximando el contexto para mejorar las condiciones de vida.

Ahora bien, Rodríguez, Hernández, Hernández y Pérez (2016) realizaron distintas estrategias permaculturales en los seminternados Mártires de Barbados y Paquito González del municipio de Consolación del Sur, Cuba, que se concretaron en huertas escolares autosuficientes con la finalidad de promover una cultura alimentaria ligada al cuidado del medio ambiente. A su vez, Brachetta (2014), realizó un estudio de caso de la escuela de Permacultura "El Jardín de los Presentes" en el barrio Monte en Córdoba, con la finalidad de compartir experiencias permaculturales donde la reciprocidad prevalezca en la sociedad y en la naturaleza, asumiendo un rol activo y reconociendo los procesos mediante los cuales se logra la transmisión de conocimientos en la sociedad. Las actividades realizadas permitieron mostrar como el cuidado de la tierra y el cuidado de las personas se puede lograr en instituciones educativas con ayuda de toda la comunidad, por lo que la enseñanza de la educación ambiental debe iniciarse desde los preescolar. (p.184).

Considerando lo anterior, la educación ambiental debe transformarse permitiendo la creación de una cultura sostenible y sustentable para esta generación y las próximas, Birman (2015) propone que la permacultura podría ofrecer los lineamientos que permitan dicha transformación de la educación ambiental, ya que desde la perspectiva ecológica la permacultura ofrece guías de diseños sustentables en relación con la crisis alimentaria, nutricional y energética, desde la perspectiva pedagógica y sociopolítica, el enfoque permacultural es holístico, multidisciplinario, formativo, ético y las estrategias que se proponen involucran a toda la comunidad, "fomenta además la acción, la crítica, el desarrollo de habilidades para solucionar problemas, contextualizar saberes y reincorporar saberes tradicionales" (Birman, 2015, P. 15).

2.2 Referentes Teóricos

En este apartado se discuten los referentes teóricos que permiten comprender, analizar y acercarse a la respuesta de la pregunta problema: ¿Cuáles puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) se configuran a través de una experiencia de aula, tomando como marco especifico la enseñanza de la educación ambiental?, es así que, los referentes teóricos se presentan en torno a: Enfoque intercultural, (b) Noción de conocimiento, conocimientos locales tradicionales, conocimientos científicos escolares y aquellos conocimientos resultantes entre CLT y CCE; y (c) Educación ambiental y permacultura.

2.2.1 *Enfoque intercultural en enseñanza de las ciencias*

El enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias contempla varios aspectos: las consideraciones y compromisos con el otro y lo otro (Molina, 2017); los intercambios, fricciones, negociaciones, tensiones entre fronteras en las que entran en contacto las culturas (García, 2004; Molina et al., 2020); aspectos con múltiples implicaciones en la enseñanza de las ciencias (Molina, Cuellar y Melo, 2021, Bernabé, 2012) el enfoque intercultural posee un carácter dialógico mediante el cual las diferencias, los contrastes y las comparaciones sobresalen por encima de las particularidades de un individuo.

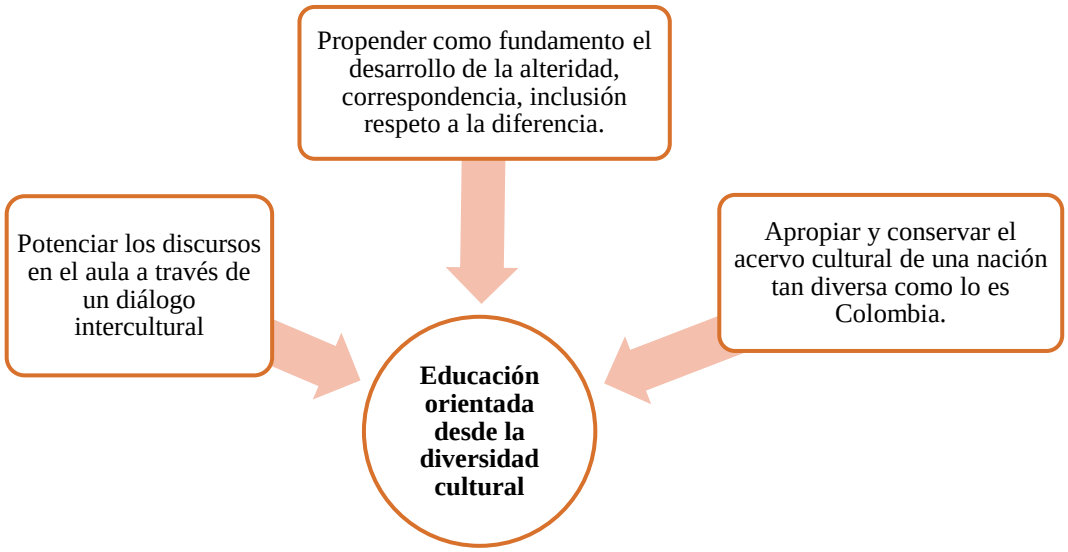
Por lo tanto, hablar de un enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias implica reconocer que se deben generar espacios en el aula en donde se reconozcan los saberes de las comunidades a profundidad mediante el diálogo, la tolerancia y la convivencia, ya que la construcción de proyectos interculturales debe estar relacionada con el contexto de los estudiantes para que así surja un interés por abordar las problemáticas ambientales e ir más allá de una simple transmisión de conocimientos.

Uno de los aspectos a considerar del enfoque intercultural en la enseñanza de las ciencias es el relacionado con su concreción en el aula, al respecto en esta investigación retoma dos conceptos configurados, desarrollados e implementados en la línea de investigación Enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural (EC-CDDC) del grupo INTERCITEC, en la cual se inscribe esta investigación. Estos conceptos son puentes entre conocimientos (CCE y CLT) que se inscriben en el ámbito de la enseñanza y el de diálogo entre conocimientos que se ubica en el contexto de la conceptualización de las relaciones interculturales que se dan en los conocimientos.

Ya que el diálogo representa un aspecto importante en la interculturalidad, Uribe (2019) menciona que la perspectiva intercultural implica re-vivir los saberes ancestrales y reconocer la diversidad epistemológica, alejándose de la homogenización y aculturación de culturas y saberes, retoma la idea de epistemologías del sur y la ecología de saberes con la finalidad de evitar la violencia epistémica y valorando ese saber construido por las comunidades ya que puede resultar útil para la enseñanza de las ciencias (p.59-69).

De acuerdo con Adame (2020), la enseñanza de las ciencias enfocada hacia la diversidad cultural debe perseguir tres objetivos, descritos en la Figura 1, retomando conceptos como: el diálogo en el aula, la alteridad y el acervo cultural, por lo que es importante reconocer al otro y a lo otro como un conjunto de saberes y/o conocimientos que permiten comprender la realidad de diversas formas, donde la ciencia occidental deja de ser el único medio de enseñanza de la educación científica, por lo que el currículo escolar debe transformarse de acuerdo a la diversidad cultural que es marcada en las instituciones, permitiendo la visibilización y contextualización de saberes y prácticas de comunidades que por diversas razones sociales, económicas, cultural, etc., han estado ocultas

Figura 1. *Objetivos de una educación desde la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias*



Nota. Tomado y adaptado de Adame, 2020, p. 264.

Por otro lado, Melo (2020) menciona que la interculturalidad como marco para los puentes entre conocimientos, toma dos perspectivas

> "una desde el punto de vista individual, en el cual se trata de aprender a relacionarse con el otro en una forma equitativa y entre iguales; y la segunda connotación es de tipo social, en la cual se intenta transformar las estructuras de la sociedad y sus instituciones" (p.36)

Se trata de un proceso que permite el asentamiento de la identidad de los docentes y estudiantes, en donde los conocimientos entran en relación a través de los puentes, ya que dichos conocimientos poseen epistemologías, formas de producción, socializaciones y objetivos diferentes (Hernández-Barbosa, 2018, p.4). Dichos conocimientos deben ser revalorados y desarrollados para alejarse de la opresión y la exclusión (Moya, 2009) ya que es menester comprender que el contacto con el otro enriquece al ser humano, en donde las relaciones culturales que se establezcan en el aula de clase no buscan enriquecer a una cultura por encima de otra, por el contrario, se trata de fortalecer las lenguas y las culturas que definen a una sociedad. (Schmelkes, 2006, p. 121; Giménez, 2003)

Puentes entre conocimientos. La idea de puentes entre conocimientos se concibe como un constructo teórico- metodológico, una metáfora que permite establecer relaciones entre conocimientos y relaciones entre culturas (Molina-Andrade, 2017), por lo que para la presente investigación se profundiza sobre los puentes, retomando la investigación de Molina- Andrade y Mojica (2013) se puede comprender la categoría de puentes como una estrategia para abordar relaciones entre conocimientos, donde se discute en torno a dos aspectos: "primero, se describen los puentes como metáfora útil en la enseñanza de las ciencias, y segundo, los puentes como una representación de un concepto para facilitar el cruce de fronteras culturales" (p.45).

Continuando con Molina-Andrade y Mojica (2013), se resalta como en el aula de clases es en donde se deben dilucidar los puentes, ya que "la idea de puentes es una metáfora útil para la ec" (ec: enseñanza de las ciencias) (p.51) se pueden construir nuevas concepciones sobre un fenómeno o hecho, en el aula de clase también se pueden estructurar nuevos argumentos, realizar nuevas inferencias, ya que los puentes permiten procesos de interpretación (Fajardo, 2006, citado por Molina-Andrade y Mojica, 2013).

Con base en lo anterior, Molina-Andrade y Mojica (2013) proponen cuatro perspectivas que orientan los puentes entre CET y CCE, considerando que para la presente investigación se asume como sinónimos CET y CLT, dichas perspectivas son:

- ✓ Perspectiva asimilacionista: en donde "el interés es reducir, asimilar o no considerar los CET" (Molina-Andrade y Mojica, 2013, p.39) ya que el conocimiento científico es la base de la enseñanza y el único que se considera válido, sin embargo, ciertos conocimientos de las comunidades son valorados si estos se relacionan o demuestran los conocimientos científicos.

- ✓ Perspectiva moral y humanista: bajo esta perspectiva se reconoce al otro y no se discrimina en relación con aspectos morales y humanistas "sin embargo, esta aproximación al otro no considera las relaciones entre conocimientos" (Molina-Andrade y Mojica, 2013, p.39), por lo que no se pueden generar debates o discusiones frente a las relaciones entre culturas.

- ✓ Perspectiva plural epistémica y ontológica: mediante dicha perspectiva los puentes tienen como objetivo "argumentar e implementar los intercambios entre los CET y los CCE, lo que permite la ampliación de la alteridad mediante la consideración de aspectos epistemológicos" (Molina-Andrade y Mojica, 2013, p.39) en donde se pueden identificar dos énfasis, el primero concerniente a valorar los conocimientos y experiencias que los estudiantes traen al aula de clase y el segundo relacionado con las relaciones entre conocimientos.

- ✓ Perspectiva contextual: se comprende que "el contexto puede configurarse como el puente mismo" (Molina-Andrade y Mojica, 2013, p. 39) o "el cruce de un contexto a otro" (Molina y Utges, 2011, p. 10) y se presentan dos perspectivas: la primera concerniente a la configuración de un contexto que permita la construcción de experiencias y conocimientos y la segunda, respecto a la importancia del contexto para el reconocimiento de CLT y CCE.

Por otro lado, Melo-Brito (2017) menciona que los puentes hacen parte del cruce de fronteras que ocurre todo el tiempo en el aula de clase al aprender ciencias y en los momentos donde los estudiantes comparten sus conocimientos cotidianos día a día, de modo que los puentes "hacen referencia a un nuevo enfoque intercultural para la enseñanza de las ciencias, al abordar la diversidad cultural enlazando las visiones de mundo de los sujetos con su cultura en el marco de un contexto local" (p.55), en consecuencia al considerarse parte del proceso educativo, los puentes permiten el diálogo en el aula generando una mayor interacción, es decir un contacto entre dos

partes, por un lado el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. (Melo, 2020).

Diálogo en el aula. Considerando lo mencionado anteriormente respecto a la idea de puentes entre conocimientos (CCE y CLT) y como a través del diálogo en el aula se podrían construir dichos puentes, reconociendo en primer momento lo descrito por Melo (2019) quien menciona que el diálogo se refiere al encuentro de los hombres cobrando un sentido significativo la palabra, siendo un elemento fundamental de la acción y la reflexión dando significancia al hombre. (p.24)

Dicho lo anterior, la autora menciona que se va configurando un diálogo intercultural en donde el docente crea las condiciones para reconocer el conocimiento que el estudiante trae al aula de clase, así mismo es importante comprender que dicho diálogo no solo se refiere a lo verbal, de hecho, se da "también a través de la escritura, los dibujos, las señales físicas o corporales y también mediante los silencios, tan dicientes en los espacios de la escuela" (Melo, 2019) con ello el conocimiento local tradicional cobra sentido y se pueden establecer relaciones con otros tipos de conocimientos. (p. 248)

De igual forma, Mejía (2016) menciona que gracias al diálogo de saberes se pasa de la intraculturalidad a la interculturalidad, en dicho proceso ocurre una confrontación de saberes y ello ligado a lo denominado como "epistemicidios" negando o invisibilizando lo otro y al otro (p.246), para lograr lo anterior el autor menciona que es importante considerar que:

> "la diversidad y lo diferente deben expresarse como mundos llenos de significados y que en su emergencia permiten reconocer las desigualdades y opresiones que se constituyen en sus particulares formas de vivir su vida en sus territorios y localizaciones. Por ello, el diálogo de saberes es la posibilidad de enunciar el mundo propio, reconociéndolo, valorándolo en su carácter contradictorio" (Mejía, 2016, p.245)

Lo anterior conlleva a reflexionar sobre cómo el acto educativo posibilita el diálogo de saberes en el aula, comprendiendo que cada estudiante ha construido su propio conocimiento y es de vital importancia escucharlo y valorarlo, así se reconocen las diferentes cosmogonías y aquellas experiencias que los estudiantes han vivido, siendo lo anterior lo que les permite explicar aquellos fenómenos que ocurren alrededor, por lo tanto, al relacionarlo con el CCE se trabaja en pro de una educación intercultural y se comprende que el proceso de enseñanza-aprendizaje es bidireccional.(Mejía, 2016, p.244; Walsh, 2009))

En otro aspecto, Melo (2020) describe la relación entre puentes entre conocimientos y el diálogo en el aula al decir que los puentes son una forma de diálogo donde la palabra permite que las personas cobren significado y con ello se pueda valorar al otro y a lo otro (p.49) mediante abordajes de los conocimientos bajo perspectivas transdisciplinares, ya que el diálogo de conocimientos podría fomentar la creación de prácticas integradoras (Pacheco, 2019), en razón de lo cual se propone una educación dialógica que tiene como objetivo "permitir que los estudiantes se expresen de manera libre, dinámica y crítica sobre los problemas ambientales es hacer que la práctica educativa sea eficaz, eficiente y, por lo tanto, comprometida" (Rodrigues y Biscalquini, 2007, p. 4) existiendo el respeto mutuo por la diversidad cultural puesto que el diálogo es un aspecto clave en la configuración de una educación intercultural (Diez, 2004, p. 195).

2.2.2 *Noción De Conocimiento*

Se iniciará este apartado discutiendo diversas concepciones sobre conocimiento, ya que la presente investigación se propone establecer los puentes que se configuran entre conocimientos, por lo cual es pertinente profundizar sobre la definición de conocimiento, por lo tanto se inicia con lo descrito por Valladares y Olivé (2015) quienes abordan la noción de conocimiento desde dos lineamientos, la primera concibe al conocimiento como aquello que se puede adquirir, convertir, almacenar y la

otra perspectiva que subraya la actividad/práctica de conocer, por lo que Valladares y Olivé (2015) concluyen que:

> [...] mientras que la perspectiva objetivista del conocimiento asume que el conocimiento es una entidad objetiva que se puede codificar mediante procesos cognitivos e intelectuales y en la que claramente se distingue entre lo tácito y lo explícito, la perspectiva basada-en-la-práctica enfatiza que el conocimiento se constata en la práctica y que hay un continuo entre lo tácito y lo explícito; esto último significa que el conocimiento no es una entidad objetiva. (p.70)

Continuando con Valladares y Olivé (2015), mencionan que el conocimiento se concibe de forma tradicional como una creencia justificada y verdadera, donde se deben cumplir ciertas condiciones de verdad, es decir, una serie de razones que soporten dicha creencia, por lo que "la condición de justificación de la creencia parece entonces estar estrechamente relacionada con la objetividad del conocimiento y esta objetividad así entendida, deja fuera conocimientos con un énfasis mayormente tácito, como el caso de los conocimientos tradicionales (Valladares y Olivé, 2015, p.72)

Además, los autores condensan las diferentes formas de entender el conocimiento con base en las perspectivas mencionadas anteriormente (objetivista y basada-en-la-práctica) en la Tabla 2, a través de dicha comparación es importante resaltar como el conocimiento es objeto de discusión y análisis, por lo cual es importante conocer las distintas nociones:

Tabla 2. *Comparación perspectivas de la noción de conocimiento.*

Perspectiva objetivista	Perspectiva basada-en-la-práctica

1. El conocimiento está objetivamente definido	1. El conocimiento se construye socialmente y está basado en la experiencia
2. Es posible analizar diferentes tipos dicotómicos de conocimiento	2. Es posible analizar las interacciones participativas, más que los tipos de conocimiento
3. El conocimiento puede ser explícito o tácito	3. Todo conocimiento es, al menos, parcialmente tácito
4. El conocimiento puede convertirse de explícito a tácito y viceversa	4. No todo conocimiento puede explicitarse
5. El conocimiento puede transferirse a través de textos codificados	5. El conocimiento se transfiere a través de la participación y el "aprende-haciendo".

Fuente. Tomado de Valladares y Olivé, 2015, p.71.

Esta tabla muestra la comparación del concepto conocimiento desde la perspectiva objetivista y la perspectiva basada-en-la-práctica.

Por su parte Melo (2015) menciona que, los estudiantes construyen conocimiento cuando transforman la información recibida en el aula de clase en donde se movilizan sus conocimientos previos y pueden comprender de forma más amplia las temáticas de ciencias lo anterior quiere decir que "el conocimiento surge cuando la persona es capaz de atribuir significado a la información, puede ser mediante la integración de información nueva con sus experiencias previas para desarrollar un significado personal" (Melo, 2015, p. 96)

Ahora bien, con base en lo anterior, para la presente investigación es importante continuar con la discusión y comprensión sobre la noción de conocimientos locales tradicionales pues se identifican las siguientes perspectivas: carácter colectivo, dimensión práctica, linaje histórico y valor económico y socio ambiental (siendo algunas categorías descritas por Valladares y Olive, 2015); así mismo, como parte de los referentes teóricos se profundiza sobre conocimientos científicos escolares, a partir de lo cual surgen las siguientes subcategorías: concepto medio ambiente,

enfoque permacultural: cuidado de la tierra y sostenibilidad: contexto urbano: por último, se indaga sobre aquellas subcategorías que permitirían comprender las relaciones entre CLT y CCE, las cuales son: puentes entre conocimientos, diálogo en el aula: interculturalidad y huerta urbana en casa.

2.2.2.1 Conocimientos Locales Tradicionales (CLT)

En la presente investigación se considera la noción de conocimientos tradicionales y saberes locales tradicionales como sinónimos, profundizando en lo propuesto por Valladares y Olive (2015) quienes mencionan que dichos conocimientos forman parte de la identidad cultural o espiritual de una comunidad pues han sido creados, mantenidos y transmitidos de generación en generación, de igual modo, mencionan que dichos conocimientos son:

- ✓ Conocimientos, experiencia, competencia, innovaciones y prácticas,
- ✓ Que se transmiten de una generación a otra,
- ✓ Se enmarcan en un contexto tradicional, y
- ✓ Forman parte de un modo de vida tradicional de las comunidades indígenas y locales, que desempeñan la función de guardianes o custodios. (Valladares y Olive, 2015, p.81)

Con respecto a este último ítem, esa función de preservar o custodiar dichos conocimientos, se encuentra en consonancia con Miranda y Alejo (2017) al mencionar que el conocimiento tradicional "es el resultado de un proceso socialmente estructurado por un grupo o pueblo para construir aprendizajes y representaciones significativas orientado por el "sentido común" " (Miranda y Alejo, 2017, p. 699) por lo que se relaciona con las distintas experiencias y formas de supervivencia de un pueblo, es decir, esa construcción de conocimiento como resultado de una actividad humana. (Valladares y Olivé, 2015, p.75).

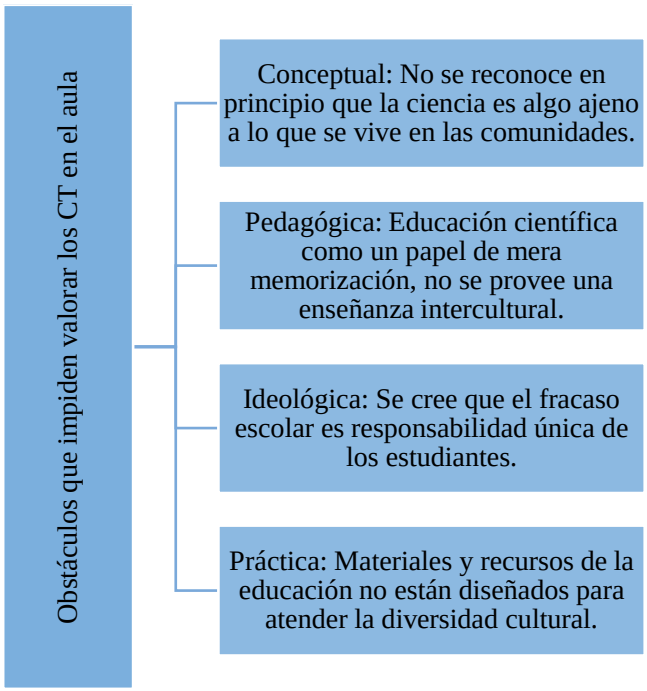
Retomando a Miranda y Alejo (2017) los autores describen que el conocimiento tradicional se puede denominar de manera comparativa y subjetiva, es así que se vincula al "conocimiento "popular", "común", "atrasado", "vulgar", "profano", "campesino", "acientífico", "general", "espontáneo", "premoderno", "marginal", "decadente", "ancestral", "indígena", "primitivo", "vernáculo", y "autóctono" (p. 698), lo que permite comprender que cada definición podría encerrar una mirada o perspectiva asociada a un contexto en específico y que a su vez la forma en la que se asuma dicho concepto permitirá identificar o determinar el grado de validez de dichos conocimientos en una comunidad.

Igualmente los autores Miranda y Alejo (2017) describen que los conocimientos tradicionales siempre han estado presentes en el ámbito educativo y fuera de él, desde la perspectiva de la ciencias sociales se reconoce los alcances y logros de dichos conocimientos en la construcción social, por lo que se puede asociar a " "saberes locales", "conocimiento campesino", creencias" , "folklore", "sabiduría popular" " (p.698), debido a lo anterior, el CT (conocimiento tradicional) claramente se construye en escenarios que relacionan la diversidad geográfica y ambiental, la historia cultural y las costumbres propias de cada comunidad haciendo posible la construcción de una identidad propia. (Miranda y Alejo, 2017, p.699).

A pesar que se reconoce el valor de los conocimientos locales en la educación, de acuerdo con Valladares y Olivé (2015) quienes se basan en Santos (2009), la modernidad científica ha permitido una separación elevada entre dichos conocimientos y los conocimientos científicos, en donde estos últimos son mucho más valorados y escuchados que los primeros, debido a que hace falta un mayor desarrollo conceptual a la hora de hablar de conocimiento tradicional, si lo anterior se lograra, se aprovecharía realmente el potencial que poseen lo CLT para el desarrollo social y económico de América Latina. (Valladares y Olivé, 2015, p.69).

Asimismo, Valladares (2010) al retomar la investigación de Aikenhead y Huntley (1999) señala algunas barreras u obstáculos que imposibilitan la valoración e introducción en el aula de los CT, lo anterior al realizar entrevistas a profesores de ciencias. Dichas barreras se detallan en la Figura 2.

Figura 2. *Barreras u obstáculos a la hora de valorar los CT en el aula*



Fuente. Tomado y adaptado de Valladares (2010) basado en Aikenhead y Huntley (1999). (p.14)

Por lo tanto, ante la dificultad de reconocer y valorar la diversidad cultural en el aula, Valladares (2010) se cuestiona sobre como brindar una educación científica intercultural de calidad en donde la enseñanza se enfoque en identificar aquellos conocimientos diferentes de la ciencia e ir más allá, hacia un modelo educativo alternativo, que considere relevante mejorar las condiciones de vida de las comunidades mediante mecanismos de acción que relacionen aquellos conocimientos construidos por la comunidad y el conocimiento científico escolar.

Carácter Colectivo. De acuerdo con Valladares y Olivé (2015) una de las características del conocimiento tradicional es el denominado carácter colectivo el cual "reconoce como agente poseedor, portador y/o generador del conocimiento a una colectividad, comunidad, pueblo o nacionalidad indígena" (p.78) lo que permitiría comprender que dicha característica está dada por el sujeto o "agente" como lo mencionan los autores, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual alude al medio cultural en el cual se ha desarrollado y que pretende perpetuar a lo largo de su vida, ya sea a través de sus acciones o palabras.

En relación con lo anterior, Pacheco (2019) en su investigación resalta la importancia de visibilizar el rol del maestro "como sujeto político de conocimiento y como dinamizador en las comunidades" (p.145) en relación con el recogimiento de dichos saberes colectivos, ya que el aula de clase le permite construir y relacionar saberes con diferentes comunidades al realizar diversas estrategias educativas que amplíen la comprensión de la realidad desde las diferentes experiencias de vida de cada uno de los estudiantes y de la comunidad en general.

Dimensión Práctica. Continuando con Valladares y Olivé (2015) otra característica del conocimiento tradicional es el denominado dimensión práctica, que de acuerdo con los autores "denota la dimensión mayormente tácita de los conocimientos tradicionales, mismos que se constatan y manifiestan en la forma de prácticas sociales y culturales llevadas a cabo por grupos humanos en un espacio-tiempo determinado" (p.77) dicha característica también asociada a las acciones que se realizan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se desarrollan habilidades, interacciones y relaciones de conocimiento. A partir de lo anterior, resulta conveniente subrayar que "las prácticas no son solamente un componente del conocimiento, sino que es en las prácticas como se constata todo conocimiento" (Valladares y Olivé, 2015, p. 89) ya que todo

conocimiento, sea tradicional o científico, se difunde a través de las acciones-prácticas y es allí donde las comunidades lo apropian a medida que lo comunican.

Linaje histórico. Otra característica del conocimiento tradicional de acuerdo con Valladares y Olivé (2015) se refiere al linaje u origen histórico el cual "enfatiza el desarrollo histórico del conocimiento y su transmisión, retención y preservación intergeneracional" (p.78) la palabra "tradición" permite comprender mucho más dicha característica, ya que las comunidades a través de diversas tradiciones van configurando y decidiendo que cuerpo de conocimientos son aceptables de acuerdo a su contexto, a su vez "conforme cambian los estándares de una tradición, algunos conocimientos persisten en el tiempo, otros son modificados, otros abandonados" (Valladares y Olivé, 2015, p.90).

Valor económico y socio-ambiental. Otra característica del conocimiento tradicional es aquel denominado valor económico y socio-ambiental, que de acuerdo con Valladares y Olivé (2015) se refiere "al potencial que tiene este conocimiento de contribuir en un futuro a la conservación ambiental y al desarrollo social y económico de un país" (p.78), sin embargo, se evidencia en el proceso educativo como es más reconocido el valor económico y social del conocimiento científico, por lo tanto, es importante que el aula de clase sea el espacio de escucha y reconocimiento del conocimiento tradicional el cual permita encontrar diversas soluciones a la gran cantidad de problemáticas ambientales que se presentan en nuestra cotidianidad.

Con base en las anteriores características, se presenta en la Figura 3 las relaciones y/o términos que permitirían comprender las relaciones entre estas cuatro características del conocimiento tradicional, por ejemplo, la primera relación carácter colectivo y linaje histórico, describe como las comunidades a través de sus tradiciones van construyendo sus propios conocimientos, por otro lado, la relación entre carácter colectivo y dimensión práctica se relacionan al comprender que

todo ciudadano es generador de conocimiento y una comunidad específica a través del espacio tiempo puede perpetuar el conocimiento tradicional mediante el diálogo con el otro; la relación linaje histórico y valor económico socio-ambiental revela que al transmitir los conocimientos tradicionales entre comunidades se contribuye al reconocimiento de los mismos y a potenciar dichos conocimientos los cuales pueden contribuir a la conservación del medio ambiente; por último la relación dimensión práctica y valor económico socio-ambiental permitiría comprender como las prácticas sociales de las comunidades conllevan el desarrollo social de las mismas.

Figura 3. *Relaciones entre algunas categorías del conocimiento tradicional*



Fuente. Tomado y adaptado de Valladares y Olivé, 2015, p.78.

2.2.2.2 Conocimientos Científicos Escolares (CCE)

Se continua con los referentes teóricos de la presente investigación de acuerdo con la revisión de literatura, sobre la noción de conocimientos científicos escolares (CCE), se iniciará primero con lo mencionado por Molina (2007) sobre el concepto de ciencia el cual se trata de un acumulado de

presuposiciones o principios culturalmente definidos, por lo que es más que un conjunto de conceptos, de modo que " la comprensión de conceptos científicos no es archivar por adquisición un conjunto jerárquico de ideas, sino la adquisición de las presuposiciones que soportan estas jerarquías" (p.77) por lo que resulta pertinente reconocer que la educación se suele imponer la memorización de dichos concepto e imponer teorías y leyes sin relacionarlos con el contexto de los estudiantes, ello con la finalidad de comprender que los CCE no se deben jerarquizar y valorarlos en mayor grado que otro tipo de conocimientos.

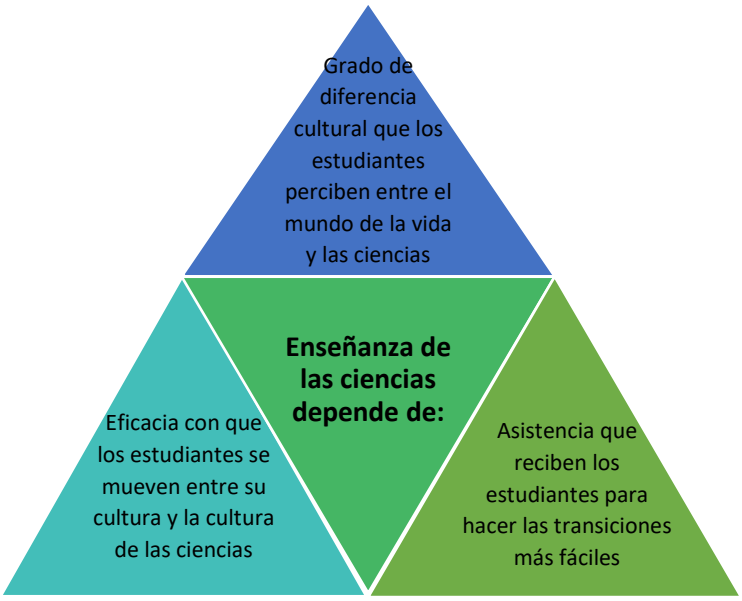
Continuando, es importante resaltar lo mencionado por Melo (2015) quien describe que el CCE debe reconocer que los estudiantes edifican significados de las temáticas trabajadas en clase, tomando como base elementos propios de su cultura y costumbres del lugar donde nacieron y crecieron "por lo que se debe dar el tránsito entre el mundo cotidiano de los estudiantes y el mundo de la ciencia" (p. 96) dicho tránsito establecido mediante puentes entre conocimientos y guiado bajo el enfoque de una educación intercultural.

Ahora bien, en la investigación de Melo (2020) el CCE es "entendido como el originado en la integración didáctica de diferentes formas del saber (científico, ideológico-filosófico, cotidiano, artístico, etc.), que posibilita un proceso de complejización del conocimiento cotidiano de los individuos" (p.29) por lo que dicho conocimiento debe reconocer y valorar los conocimientos previos, ya que hacen parte de la identidad de cada estudiante y que está asociado a sus experiencias de vida, por lo que dicho conocimiento "se va construyendo en las interacciones de profesores y estudiantes en el aula de clase, en torno a los temas de ciencia y son legitimados por la comunidad científica" (Melo, 2020, p.64), en dichas interacciones el papel docente es fundamental, pues debe ser el movilizador en el proceso educativo para que se logren los fines de una educación sensible a la diversidad cultural.

Relaciones CLT Y CCE. En el siguiente apartado se discute sobre aquellos conocimientos resultantes de las relaciones entre Conocimientos Locales Tradicionales y Conocimientos Científicos Escolares en la enseñanza de las ciencias, a partir de ello se proponen las siguientes subcategorías: puentes entre conocimientos, diálogo en el aula: interculturalidad y huerta urbana en casa.

Antes de iniciar con dichas subcategorías, es importante resaltar lo mencionado por Melo (2015) sobre algunos aspectos que permiten el éxito en la enseñanza de las ciencias, considerar lo anterior podría contribuir a lograr un cruce de fronteras, como lo denomina la autora, valorando la diferencia cultural, la cultura de la ciencia y las transiciones de conocimientos, por lo anterior la Figura 4 describe detalladamente estos tres tópicos mencionados por la autora permitiendo comprender mejor dichos aspectos.

Figura 4. *Aspectos que permitirían mejorar la enseñanza de las ciencias*.



Fuente. Tomado y adaptado de Melo, 2015, p. 45

Por otro lado, Molina y Utges (2011) mencionan que las relaciones entre conocimientos permiten reconocer y valorar los contextos culturales de los estudiantes y por otro lado el contexto cultural de la ciencia, es decir que entran en contacto varias culturas y saberes propios de las comunidades

(p.8), lo anterior permite considerar que " las decisiones sobre qué enseñar, para qué hacerlo y cómo hacerlo entrañan dimensiones técnicas, políticas y culturales que involucran a la sociedad entera" (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2006, p.3)

De manera que, reconocer y valorar la diversidad cultural permitiría la construcción de conocimiento, el cual de acuerdo con Melo-Brito (2017) "no es una simple representación de la realidad externa, sino el resultado de la interacción entre el sujeto que aprende (sus estructuras cognitivas) y sus experiencias con el mundo, en perspectiva este caso, el mundo natural" (p.53) por lo que es importante que en el aula de clase se den esas relaciones entre CLT y CCE para que el estudiante construya su propio conocimiento valorando sus raíces culturales y dejando la idea de que el conocimiento occidental es el único válido, ya que es importante reconocer que existen diversas formas legítimas de adquirir conocimientos confiables. (Valladares, 2010, p. 16)

2.2.3 Educación ambiental y permacultura

En este apartado se desarrollan varios aspectos que nos ayudan a ubicar el desarrollo de la investigación en el campo de la educación ambiental, estos se refieren (a) Perspectiva de la educación ambiental; (b) Educación ambiental en el contexto urbano; (c) Permacultura; y (d) Enfoque permacultural - Cuidado de la tierra.

Educación ambiental en el Contexto urbano. Para comenzar este apartado se iniciará con lo descrito por Bellino y Adams (2017) quienes mencionan que la Educación Ambiental (EA) hacia la década de 1960 empieza a construirse al trabajar temas como la contaminación, el agotamiento de los recursos naturales, degradación ambiental y el crecimiento demográfico, a su vez surge una profunda y reflexiva preocupación por transformar la conciencia ambiental frente a las acciones que diariamente realiza el ser humano y como trabajar de forma individual y colectiva hacia la preservación del medio ambiente, considerando que en el contexto urbano confluyen una gran

cantidad de ideas y saberes, por lo que la diversidad cultural es un factor a tener en cuenta en el aula (Melo, 2015, p.5).

Dicho lo anterior, los autores describen ciertas dificultades en la enseñanza de la EA, ya que:

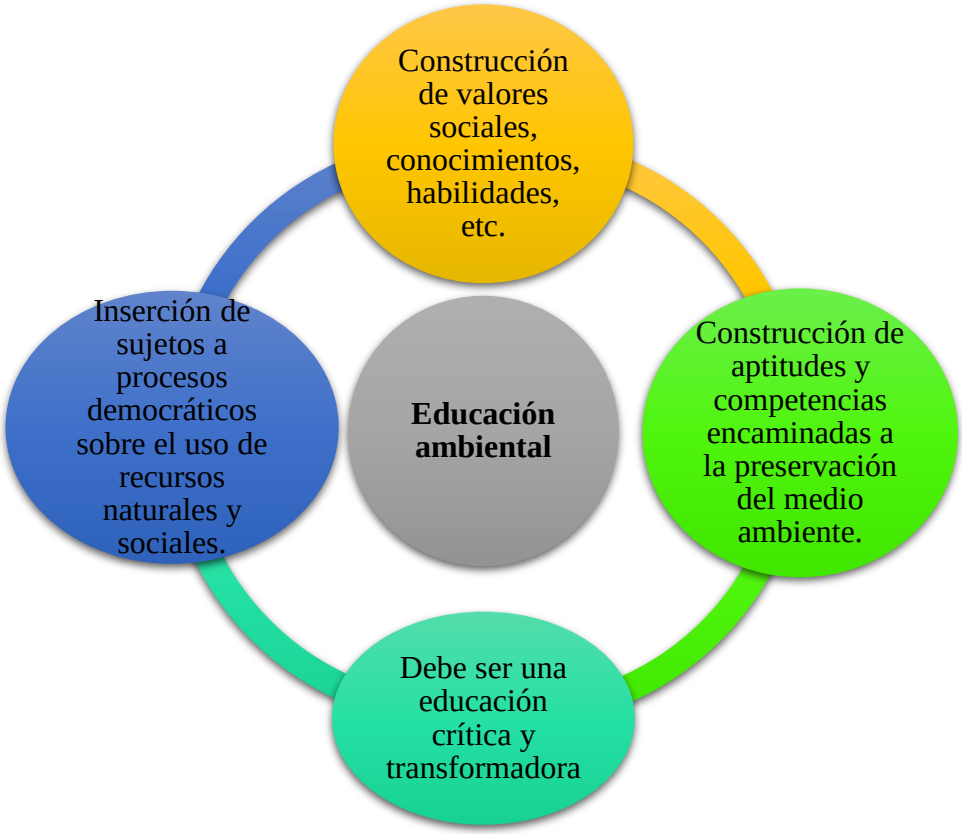
> "La educación ambiental (EA) no está a la altura de su potencial transformador para los jóvenes que viven en zonas urbanas. Al enfatizar enfoques "verdes" y etiquetar a los jóvenes con "trastorno por déficit de naturaleza" (Louv, 2006), sirve para promover una agenda estrecha que no reconoce las experiencias vividas de jóvenes que viven en entornos urbanos social y ecológicamente complejos" (p. 270)

De acuerdo con Bellino y Adams (2017) y Luffiego y Rabadán, (2000) para trabajar en pro de una conciencia ambiental, la enseñanza de la educación ambiental debe alejarse de los modelos tradicionales, es decir ir más allá de los simples conceptos, en la investigación realizada por los autores, ellos hablan de una pedagogía ambiental urbana crítica (CUEP) que presenta tres claves fundamentales: a) introducción de la pedagogía crítica y la teoría social; b) la participación de la comunidad para la investigación del contexto propio y c) fomentar una política ecológica con la finalidad de comprender las condiciones socioambientales de cada lugar para lograr lo anterior los autores proponen trabajar la educación ambiental en torno a la pregunta "¿qué son los problemas ambientales que experimentan o enfrentan las personas que viven en entornos urbanos, y cómo son estos temas entendidos, legitimados y normalizados por y para las personas que viven en entornos urbanos?" (p. 282)

Por consiguiente, trabajar en pro de una educación ambiental crítica implica reflexionar sobre la formación docente, ya que de acuerdo con Teixeira y Magalhães (2015) la educación ambiental está ligada a la enseñanza inicial y continua de los docentes, por lo que no es coherente "exigir y

esperar que los docentes trabajen con una Educación Ambiental que sea crítica, emancipadora y transformadora si los propios docentes no experimentaran esta educación durante su formación" (p.788) así que, al replantearse la EA se puede comprender sus propositivos y/o objetivos, los cuales se presentan en la Figura 5.

Figura 5. *Propósitos de la EA (Educación ambiental).*



Fuente. Tomado y adaptado de Teixeira y Magalhães, 2015, p.771- p773

Permacultura. El enfoque permacultural permitió la consolidación de la ruta metodológica, por lo cual es importante revisar en la literatura que se entiende por permacultura, se inicia con lo descrito por Holmgren (2007) quien menciona que "la permacultura fue acuñada por Bill Mollison y yo mismo a mediados de los setenta para describir un sistema integrado y evolutivo de plantas perennes o auto- perpetuantes y de especies animales útiles para el hombre" (p.2) es decir, a través de la permacultura se proponen diseños autosuficientes, respetando los procesos naturales y estableciendo lineamientos de una cultura permanente y sostenible, por lo que la permacultura "busca la colaboración, ayuda al intercambio de conocimientos, saberes, capacitaciones que redunden en el beneficio de todos"(García, 2015, p. 85) es así que se considera también como un estilo de vida que se va fortaleciendo con aquellas acciones diarias enfocadas en el cuidado del medio ambiente. (Giraldo, Cabascango y Pinargote, 2017, p. 61).

Por otro lado, Castañeda (2013) menciona que la permacultura estudia y analiza las relaciones y los modelos que ocurren en la naturaleza, evidenciando las relaciones entre el viento, el sol, el agua, plantas y los demás seres vivos, con la finalidad de integrar ideas que permitan continuar con armonía las dinámicas naturales del medio ambiente, aprovechando los recursos naturales de manera sostenible, siendo conscientes de no intervenir de manera negativa o drástica en los procesos naturales. (p.287).

En cuanto a los orígenes de la permacultura, Acosta y García (2015) describen que dicho termino es el resultado de la unión de agricultura permanente (términos en inglés permanent agriculture) considerando los fundamentos teóricos-científicos de la ecología, en cuanto a los autores Mollison y Holmgren se destaca que:

> Bill Mollison, es profesor de la Escuela de Diseño Ambiental en la Universidad de Tasmania, en Australia, y David Holmgren, era un joven estudiante de la misma

> universidad. Ambos desarrollaron una serie de ideas para la creación de sistemas agrícolas, con el objetivo de asegurar la provisión de alimentos a largo plazo, en contraposición con los métodos industriales de la agricultura convencional (Acosta y García, 2015, p.7). En 1981, Mollison recibió el "Right Lifelihood Award" (Premio Nobel Alternativo) por parte del Parlamento sueco por su trabajo en el desarrollo y difusión del concepto permacultural por todo el mundo. (Acosta y García, 2015, p.8)

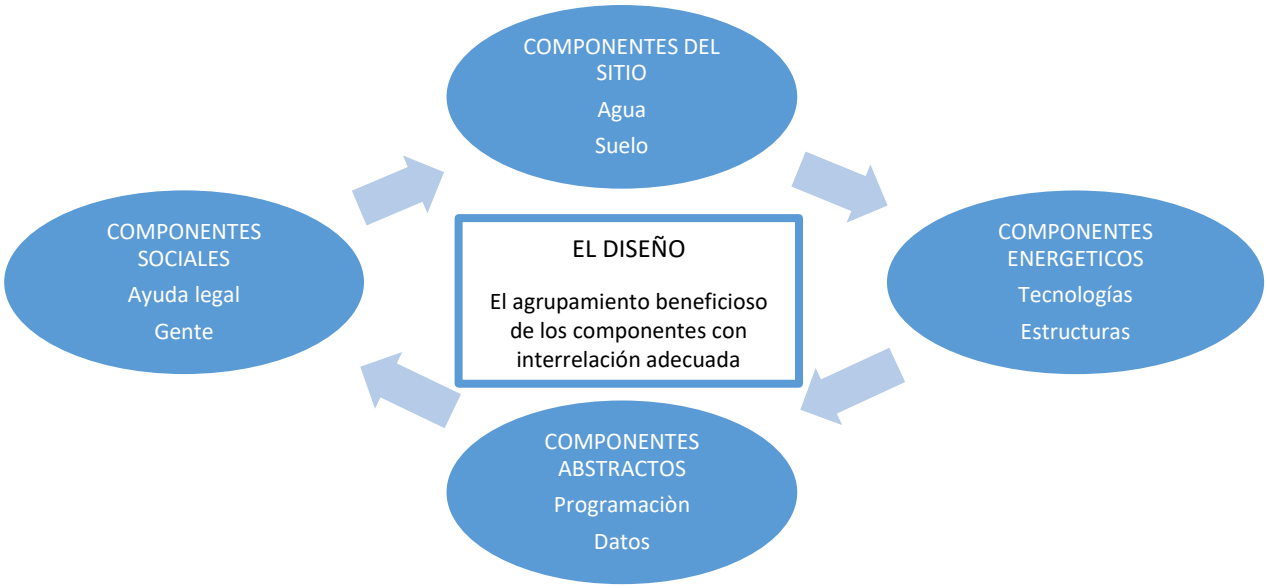
Continuando con Acosta y García (2015) Mollison y Holmgren publican su primer libro referente a la permacultura en el año 1978 llamado “Permaculture One”, el cual fue bastante acogido en Australia, Europa y Estados Unidos, bajo conceptos como “nuevas técnicas de jardinería” o “un estilo de vida contracultural”. De acuerdo con los autores, la permacultura surge con la intención de dar respuesta a dos hechos en las sociedades urbanas, por un lado, la dependencia de alimentos de las ciudades con respecto al contexto rural, lo anterior ligado al alto consumo energético de fuentes no renovables y por otro, en respuesta al fenómeno denominado “recampesinización” el cual se refiere a la migración hacia el campo de aquellas personas que se cansaron del modelo de vida urbana. A su vez, Holmgren (2007) menciona que los supuestos en los que se basa la permacultura son: los seres humanos están sujetos a las leyes científicas (leyes de energía) al igual que el resto de los seres vivos; nuevas características de la sociedad moderna debido a la explotación de combustibles fósiles; la crisis ambiental es real, el impacto hacia la biodiversidad mundial parece inevitable y por último debido a los cambios ambientales, la sociedad retornará de forma gradual a procesos de observación básica de la naturaleza.

Retomando la idea de “recampesinización”, surgieron una gran cantidad de iniciativas que pretendían mejorar la calidad de vida de aquellas personas que se trasladaron a zonas rurales, aunque lastimosamente muchas de ellas no prosperaron y ello ocasionó el retorno a sus lugares de

origen, sin embargo, los proyectos permaculturales ganaron importante notoriedad e hicieron evidente como la permacultura permitió la construcción de nuevos conocimientos en aquellos "nuevos campesinos" y asimismo el fortalecimiento de técnicas y de conocimiento de aquello campesinos propios del contexto rural. (p.8)

En consonancia con lo anterior, Mollison y Slay (1999) mencionan que la base de la permacultura es la observación de sistemas naturales, los saberes locales tradicionales de agricultura, los conocimientos científicos modernos y la tecnología, con ello se habla de una ecología "cultivada" en pro de aumentar la producción de alimentos sin afectar drásticamente las dinámicas naturales del suelo, para lograr lo anterior se propone un diseño permacultural enfocado en cuatro componentes que se detallan en la Figura 6.

Figura 6. *Elementos de un diseño total de permacultura*



Fuente. Tomado de Mollison y Slay, 1999, p.6.

En cuanto a la ética permacultural, Mollison y Slay (1999) mencionan que son tres los principios éticos permaculturales que están ligados a las creencias morales y acciones en pro de preservar

nuestro planeta, el primero de ellos es " el cuidado de la tierra: significa cuidar de todas las cosas vivientes y no vivientes: suelos, especies y sus variedades, atmósfera, bosques, microhábitats, animales y aguas" (p.7) lo anterior también incluye devolver al suelo los nutrientes perdidos por las prácticas de agricultura moderna trabajando de forma colectiva para el diseño de procedimientos sostenibles y útiles.

Ahora bien, en cuanto al segundo principio, describe que "el cuidado de la gente es importante, puesto que a pesar que la gente es una pequeña parte de los sistemas totales de vida, nosotros hacemos un decisivo impacto en ellos" (Mollison y Slay, 1999, p.7) lo anterior también se refiere a la importancia de aprender a trabajar en equipo, que las comunidades se conecten para la producción de sus propios alimentos sin destruir el suelo, es decir, "obtener el poder con el cual pasemos de ser consumidores dependientes a ser ciudadanos responsables y productivos" (Tierramor, 2021, p.4)

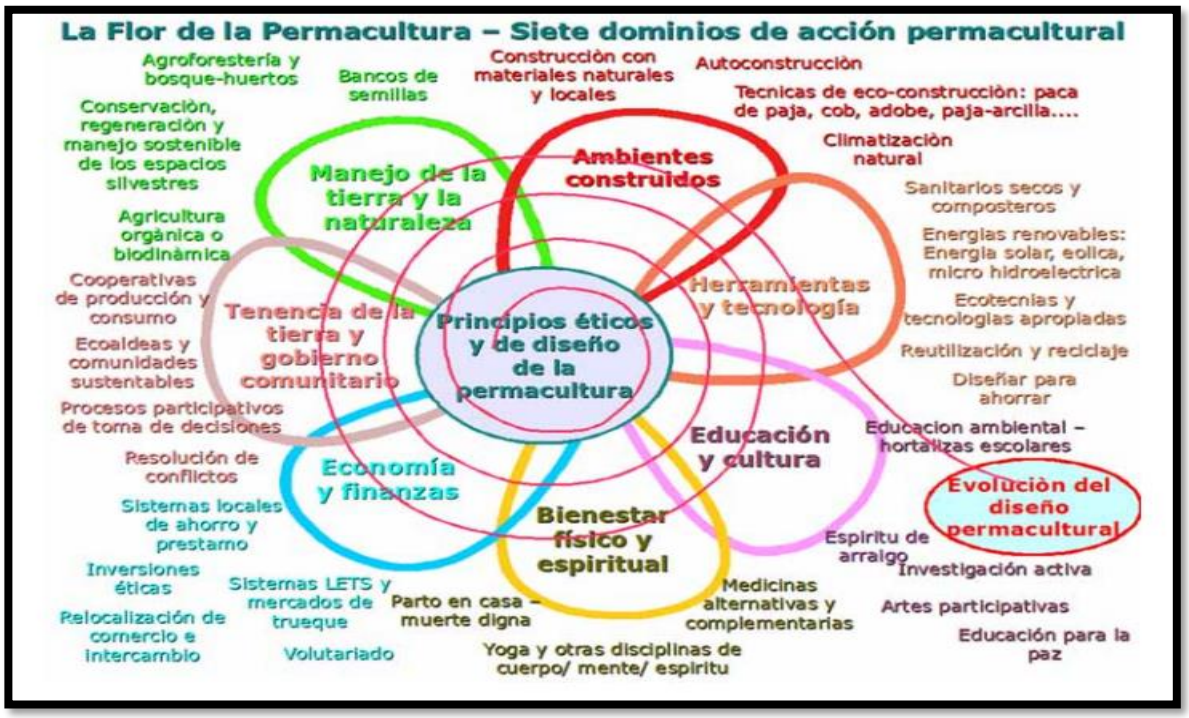
Por último, el tercer principio permacultural "es la contribución del tiempo, dinero y energía excedentes para lograr los objetivos enfocados al cuidado de la gente y de la tierra", (Mollison y Slay, 1999, p.7) por lo que una vez que obtenemos y usamos de forma sostenible los recursos que nos provee el medio ambiente, es importante compartir equitativamente dichos recursos, ser conscientes que no somos los únicos seres vivos que requerimos de ellos y diseñar en comunidad sistemas que minimicen nuestro impacto en el medio ambiente.

Con respecto a dichos diseños, Mollison y Slay (1999) describen algunos aspectos importantes para tener en cuenta a la hora de planear y construir sistemas guiados bajo el enfoque permacultural, un primer aspecto es revisar el rendimiento total del sistema, comprendiendo que el ahorro es rendimiento; otro aspecto es utilizar "sistemas ecológicos ambientales" por ejemplo el sol, viento, agua y "sistemas biológicos" por ejemplo plantas y animales; el siguiente aspecto es proponer la construcción de huertas urbanas con la finalidad de construir poco a poco ciudades

sostenibles; los siguientes aspectos están relacionados con: repartir tareas entre la comunidad para aumentar la responsabilidad individual, restaurar la fertilidad del suelo, reciclar residuos, ver soluciones en lugar de problemas y asegurarse de plantar árboles en lugares óptimos y ayudar a todas aquellas personas que desean aprender. (p.7).

Ahora bien, la permacultura para la construcción de diseños propone 7 dominios de acción en donde se indica de forma clara como se establecer, maneja y mejora comunidades hacia futuros sostenibles e ir más allá de las habilidades para la horticultura, el diseño eficiente y el desarrollo de ecoaldeas, por lo que en la "Flor de la permacultura" presentado en la Figura 7, se describe los lineamientos que permiten la planeación y diseño de espacios permaculturales sostenibles con el medio ambiente.

Figura 7. *Flor de la permacultura con los dominios de acción para el diseño de sistemas sostenibles*



Fuente. Tomado de Tierramor, 2021, p.5.

Enfoque permacultural - Cuidado de la tierra: Para la presente investigación se profundiza en el primer principio permacultural: cuidado de la tierra, ya que la secuencia didáctica estuvo enfocada en dicho principio al elaborar compostaje y diseñar una huerta urbana en casa, por lo que es importante iniciar describiendo como "la agricultura se impuso como sistema económico hace unos diez mil años, constituyendo un paso clave para el desarrollo de la humanidad" (Acosta y García, 2015, p. 4) este proceso le ha permitido a la humanidad gestionar los recursos que la naturaleza ofrece y por ende no es posible concebir una sociedad sin el arte de cultivar la tierra, tal como lo describen los autores.

Para continuar, Holmgren (2007) menciona con respecto al cuidado de la tierra, que el segundo y tercer principio se derivan de este, por lo que dichos principios son la esencia de lo que él denomina ética comunitaria asegurando la supervivencia cultural y biológica de las comunidades a largo plazo. Dicho lo anterior, el autor también describe que este primer principio se refiere a la conservación del suelo, de allí la importancia de reconocer las relaciones simbióticas que ocurren entre las raíces de las plantas y los microorganismos que obtienen su alimento y por otro lado contribuyen a que las plantas absorban de forma eficiente los nutrientes del suelo, asimismo se refiere a la conservación de los bosques y el agua como fuente de vida.

Asimismo, Giraldo, Cabascango y Pinargote (2017) mencionan que el cuidado de la tierra está enfocada en aquellas acciones que protejan la naturaleza ya que el hombre se beneficia de los recursos que ella provee, por lo que, es fundamental el cuidado de la tierra "por el valor que ella por sí misma tiene y los individuos deben realizar una contribución con función social y económica para resguardar la naturaleza más que por su valor intrínseco es por su valor ambiental" (p.60) con lo anterior es importante comprender que si se trabaja en comunidad se puede lograr de forma más eficiente los objetivos planteados por una comunidad, ya que se "fortalece la participación y el

trabajo cooperativo, en función de las visiones de mundo sobre las que también se va construyendo la identidad colectiva." (Pereira, 2013, p.406)

Siguiendo con este principio, es importante comprender que la tierra se debe manejar de forma cautelosa, responsable y sostenible, teniendo como base que la tierra nos regala todos los días aquellos recursos y alimentos sin los cuales no podríamos vivir. Por lo tanto:

> "estos conceptos del cuidado y la reconstrucción del suelo vivo han sido desarrollados más al fondo por la agricultura orgánica, ya que, sin el respeto, el entendimiento, la valoración y el cuidado del suelo sano y vivo la vida no pueda sostenerse en la tierra" (Tierramor, 2021, p.8)

Permacultura como aporte a la ética ecológica. Lo dicho hasta aquí, supone que la permacultura como movimiento, filosofía o estilo de vida, contribuye de manera significativa a la ética ecológica, ya que en consonancia con García (2015), la permacultura permite:

> "valorar conocimientos relacionados con prácticas que en algunos casos no hemos valorado lo suficiente, como hacer artesanías, cultivar los alimentos de una manera saludable, diseñar espacios habitables y paisajes de agua, restaurar los suelos de tal forma que vayan acompasados a los ritmos de la naturaleza, porque se le observa, y al hacerlo, el diseño no genera rupturas al no romper con su equilibrio" (p.84)

De acuerdo con lo anterior, la permacultura potencia los conocimientos locales tradicionales de una comunidad ya que la construcción de diseños sostenibles pone en práctica el sentido común y el carácter colectivo, para lograr en conjunto los objetivos de una agricultura ecológica que valore todos los elementos y recursos que se encuentran alrededor, resolviendo cada necesidad de manera sostenible ya que el ser humano debe ser consciente de minimizar su impacto en el medio ambiente.

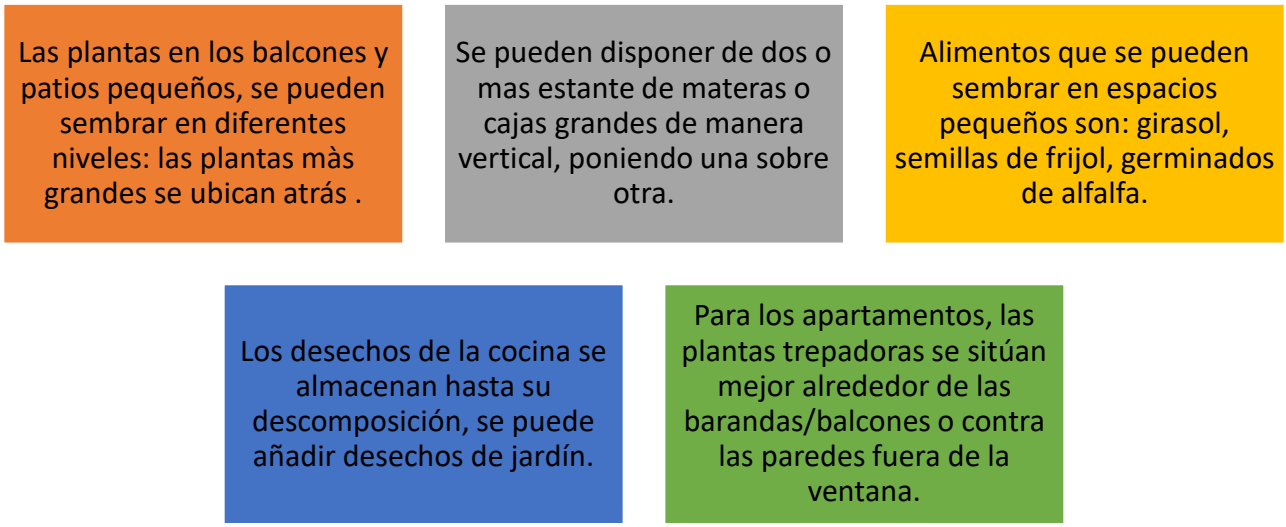
Huerta urbana casera – huerto permacultural urbano. Para la presente investigación resulta pertinente discutir sobre el concepto y aportes de una huerta urbana en las relaciones entre conocimientos locales tradicionales y conocimientos científicos escolares, por lo tanto, se retoma lo dicho por Gil (2019) quien define una huerta urbana casera como:

> "Espacios con poca o no extensión de tierra destinados al cultivo de plantas ornamentales, hortalizas, frutales, medicinales, entre otras, implementados dentro de escenarios habitacionales (hogares) de las comunidades o zonas de las ciudades, en contribución a iniciativas de cultivos más saludables" (p. 8).

Un huerto urbano debe seguir los lineamientos de la agricultura ecológica, evitando la contaminación del medio y aprovechando de forma eficiente el espacio para la siembra de alimentos, considerando que los huertos urbanos son estrategias socioecológicas y ambientales las cuales se podrían trabajar desde el aula, presentando a los estudiantes el paso a paso para realizarla en casa. (Gil, 2019; Martínez, 2020). Algunos aspectos para tener en cuenta a la hora de realizar una huerta urbana son los que se describen en la Figura 9.

Así mismo, Mollison y Slay (1999) describen que el huerto permacultural urbano hace uso de las principios de la permacultura, pero a una escala más pequeña, las ventanas, los techos, lugares de paseo y patio se convierten en aquellos espacios que permiten la obtención de alimento de una forma sorprendente, los autores también mencionan que las semillas se pueden sembrar en materas de cualquier material, como por ejemplo plástico, papeleras, canastas o cualquier caja que ya no se use, es importante hacer los agujeros suficientes para que fluya el agua y brindar a la planta la cantidad de luz solar diaria necesaria mínimo 6 horas durante el tiempo de crecimiento (p.100 – 101)

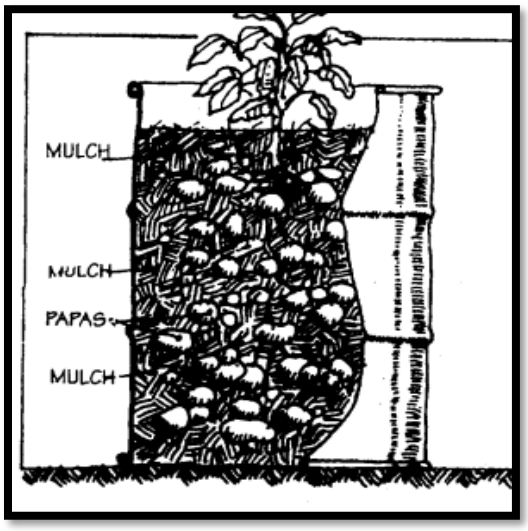
Figura 9. Algunas consideraciones iniciales a la hora de realizar una huerta urbana en casa.



Fuente. Tomado y adaptado de Mollison y Slay, 1999, p. 101.

De acuerdo con lo anterior, Mollison y Slay (1999) mencionan que en el caso de los tubérculos se necesitan recipientes hondos, una vez seleccionado el recipiente, las papas se ubican en una cama de mulch el cual es “una capa de materia orgánica suelta conformada por restos de alguna especie vegetal, como paja seca, hierba cortada, hojas, etc.” (AgroEcologiaOriginal, 2021), se adicionan las papas y luego otra capa de mulch, “ a medida que las papas germinan y crecen, se apila más mulch encima de ellas hasta que las hojas crezcan fuera de la caja” (Mollison y Slay, 1999, p. 101), lo anterior, se logra comprender mejor con la Figura 10 la cual presenta como ejemplo la siembra de papa, el cual es un barril de 200 litros con mulch que se va agregando a medida que van creciendo las plantas.

Figura 10. *Representación para la siembra de papa.*



Fuente. Tomado de: Mollison y Slay, 1999, p. 101

Continuando con Mollison y Slay (1999) la permacultura urbana surge con la finalidad de que se vuelvan a producir alimentos en los lugares urbanos, ya que es claro que las grandes ciudades no tienen la capacidad de proveerse así mismas puesto que el consumo de productos es más elevado que lo que producen. Es así como, en las zonas urbanas se pueden usar estrategias ya conocidas y seguras para la producción y ahorro de energía para la obtención alimento, aunque de acuerdo con los autores "lo único que nos impide desarrollar estos proyectos, es nuestra pasiva dependencia de las autoridades locales" (p.163)

Por otro lado, Chipantiza-Masabanda, Bonilla-Bonilla y Jativa-Reyes (2021) mencionan que, al trabajar la educación ambiental con enfoque sostenible-sustentable, los estudiantes conceptualizan una perspectiva sobre la importancia del equilibrio ecológico y se forman con base en los valores ambientales, es decir que mediante dicho enfoque se contribuye:

> "a la conformación de una persona integral desde la concepción cognitiva, social, espiritual, ecológica, para actuar profesional por un mundo de convivencia por el respeto

> mutuo entre las personas con la naturaleza, lo que abre el debate sobre la interculturalidad ambiental" (Chipantiza-Masabanda, Bonilla-Bonilla y Jativa-Reyes, 2021, p. 171).

Ya que al escuchar al otro se replantean los propios estilos de vida y se contribuye a mejorar o reflexionar sobre las acciones del otro, trabajando de forma colectiva se trabaja consolidando poco a poco una cultura ecológica, es decir que las estrategias que se propongan estén ligadas hacia la "bioarquitectura" como modelo alternativo, que permita una mayor interacción estudiantes-agricultura (Perea, 2016), por lo que dicho acercamiento de los estudiantes a la agricultura debe estar enfocado en la resolución de problemas, que para la presente investigación es el uso adecuado de residuos orgánicos y su contribución en el cuidado de la tierra, relacionando conocimientos sobre sostenibilidad, la importancia de una buena alimentación, como se había mencionado anteriormente, basado en valores ecológicos. Lo anterior conlleva a que el alumno comprenda mejor su medio ambiente y como las acciones que se realizan a diario pueden afectarlo generando así una experiencia de sensibilización sobre las problemáticas ambientales actuales. (Sánchez, 2019).

CAPITULO 3

ABORDAJE METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se presenta la metodología de la investigación, la cual se guio bajo una investigación cualitativa considerando el abordaje fenomenológico, reconociendo la forma en la cual se construyen puentes entre conocimientos locales tradicionales y conocimientos científicos escolares en el aula de clase con estudiantes de grado décimo del colegio Gimnasio Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C.

Considerando lo anterior, se parte de la caracterización sobre los puentes propuesta por Molina-Andrade y Mojica (2013) de donde surgen los siguientes puentes: asimilacionista, moral y humanista, plural epistémico y ontológico y contextual.

Por lo tanto, a continuación, se presenta el abordaje metodológico que permitió comprender la importancia y pertinencia de la investigación para la enseñanza de las ciencias y en específico en la enseñanza de la educación ambiental. Seguido se presenta el paradigma de la investigación el cual es interpretativo, ya que dicho paradigma "dirige su atención a aquellos aspectos no observables, no medibles, ni susceptibles de cuantificación (creencias, intenciones, motivaciones, interpretaciones, significados para los actores sociales), interpreta y evalúa la realidad, no la mide" (Santos, 2010, p.5) la investigación es abierta y flexible, sin condicionar los resultados y sin jerarquizar un conocimiento sobre otros. Se continúa con las categorías de análisis, se presenta la caracterización de la institución educativa y de los actores que participaron en la secuencia didáctica, así mismo se describen los instrumentos para la recolección de datos, como entrevistas a familiares elaboradas por los estudiantes, el diario de campo elaborado por los estudiantes, prácticas de elaboración de compostaje, práctica "huerta urbana en casa" cultivando 3 alimentos, los cuales fueron: cebolla larga, lechuga y tomate y una actividad en la cual todos los estudiantes

trabajaron en conjunto a través de la elaboración de un documento grupal llamado “Experiencias compostaje y huerta urbana en casa” dichos instrumentos se validaron con un grupo piloto y con los aportes de pares académicos y expertos; finalmente en este apartado se presentan las fases de la investigación.

3.1. Investigación Cualitativa

Este proyecto de investigación se realizó bajo la metodología cualitativa, la cual permitió un análisis más profundo del contexto (urbano), es decir, la realidad social y cultural en donde los estudiantes se desenvuelven y construyen su conocimiento, esta metodología permite la “adopción de una postura metodológica de carácter dialógico en la que las creencias, los valores, los mitos, los prejuicios y los sentimientos, entre otros, son aceptados como elementos de análisis para producir conocimiento sobre la realidad humana” (Gurdián- Fernández, 2007, p. 95), dando un nuevo significado a los conceptos que se aprenden en clase ya que la relación docente – estudiante es estrecha, en donde es importante lograr el intercambio de ideas sin prejuicio alguno. (Mesías, 2019)

Por su parte Mesías (2019) menciona que la investigación cualitativa da importancia al contexto, valora la realidad del sujeto y considera relevante las vivencias que vive el sujeto y como estas permiten que se relacione con los demás, por lo es un enfoque que “se caracteriza por ser descriptivo, inductivo, holístico, fenomenológico, estructural-sistémico y ante todo flexible, destaca más la validez que la replicabilidad, trata ante todo de identificar la naturaleza profunda de las realidades y su estructura dinámica” (p. 1), a su vez, los investigadores cualitativos se transforman, pues experimentan de una forma única la investigación y descubren que existen diversas perspectivas sobre un fenómeno, por lo que es importante que a través del diálogo se conozcan dichas perspectivas. (Vasilachis, 2006)

3.2. Paradigma Interpretativo

La presente investigación se fundamentó en el paradigma interpretativo, ya que dicho paradigma se interesa por comprender las distintas formas de interpretación de un fenómeno, en donde la subjetividad es un aspecto importante, en donde no se busca generalizar, ya que se comprende que la realidad es dinámica e intercultural puesto que "el sujeto es un individuo comunicativo que comparte significados. Entre ellos/as (incluido el investigador/a) se establece una comunicación bidireccional" (Ricoy, 2006, p.16) ya que a través de dicho diálogo se edifica la acción interpretativa de la realidad y como lo menciona la autora el conocimiento es relativo a aquellos significados en la interacción entre sujetos y cobra sentido en las acciones culturales de la cotidianidad.

De acuerdo con Miranda y Ortiz (2020) existen dos corrientes filosóficas que describen la forma para acceder a los conocimientos, la primera es la hermenéutica que se fundamenta en la dialéctica, en el juicio reflexivo, por lo que el reconocimiento de otros tipos de saberes en la base para la construcción del saber propio; la segunda es la fenomenología, que se fundamenta en el ser y en la conciencia, es así que el investigador enriquece y se enriquece en el proceso investigativo, pues al seguir su intuición, sus sentidos y su propia experiencia, construye conocimientos basado en múltiples interpretaciones de la realidad. (p.10)

3.3. Diseño O Perspectiva De La Investigación: Fenomenológico

El diseño fenomenológico permite un abordaje de la investigación de un modo amplio en donde se pueda responder como el ser humano da sentido a su propia experiencia de acuerdo con un fenómeno en particular (Mendieta-Izquierdo, Ramírez-Rodríguez, Fuerte y José, 2015, p. 437) es decir, que resulta de gran interés reflexionar, profundizar y hacer visible las experiencias vividas de los participantes frente a un hecho o suceso en específico.

De acuerdo con Husserl, (2012) “la fenomenología procede aclarando visualmente, determinando y distinguiendo el sentido. Compara, distingue, enlaza, pone en relación, hace trozos o separa partes no independientes; pero todo puramente viendo. No construye teorías ni matematiza” (p.29), considerándose como una ciencia con un método y objetivo diferentes a cualquier otra ciencia, pues su base es la crítica del conocimiento, una crítica general basada en la filosofía.

Por otro lado, Aguirre-García y Jaramillo-Echeverri (2012) mencionan que Edmund Husserl como fundador de la fenomenología hacia 1928 la denotaba como un método y como una filosofía, que puede resultar muy útil en la investigación cualitativa al permitir un análisis profundo del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando lo anterior la fenomenología se considera como:

> “1) una disciplina psicológica a priori, capaz de dar las únicas bases seguras sobre las que se puede construir una sólida psicología empírica; y 2) una filosofía universal, que puede ser un organum [instrumento] para la revisión metódica de todas las ciencias” (Aguirre-García y Jaramillo-Echeverri, 2012, p.53)

En este sentido, la fenomenología invita a una acción reflexiva sobre el proceso educativo desde la perspectiva de Duque y Aristizábal (2019) puesto que permite comprender como el ser humano construye significados a partir de las propias experiencias, los autores lo describen como un “movimiento filosófico preocupado por la experiencia vivida” (p.5) por lo que el investigador prestará bastante atención a la palabra, la cual le permitirá interpretar el significado que ese otro ser humano otorga a un fenómeno.

3.4. Estrategia

Tomando en cuenta lo anterior, la estrategia metodológica que se usó en la investigación fue la estrategia de análisis, ya que se establecieron relaciones estrechas con los estudiantes y se realizó

un acompañamiento en el proceso de aprendizaje. Este tipo de estrategia se describe como "un proceso dinámico y creativo que se alimenta, fundamentalmente, de la experiencia directa de los investigadores en los escenarios estudiados" (Amezcua y Gálvez-Toro, 2002, p. 424), que se enfocaría en el análisis de contenido, en el sentido pragmático ya que "pretende descubrir las circunstancias en las que la comunicación tiene lugar" (Amezcua y Gálvez-Toro, 2002, p. 424), es decir que, a través de dicha estrategia se puede comprender y reflexionar sobre los puentes que se configuraron entre CLT y CCE en la presente investigación.

3.5. Método

El proceso metodológico se basó en: a. técnica de recolección de información el cual fue a través del grupo de discusión, ya que lo que se pretende es que reconocer los puentes entre conocimientos mediante el diálogo en el aula y estrategias que permitan la interacción entre los estudiantes y el docente investigador tratando temas específicos de la educación ambiental considerando el primer principio permacultural el cual se refiere al cuidado de la tierra; b. instrumentos recolección de información como el módulo de implementación, grabaciones: entrevistas a familiares, elaboración compostaje y huerta urbana en casa, dibujos, diario de campo y consolidación documento grupal. Con los instrumentos implementados finalmente se realizó un proceso de análisis reflexivo de resultados.

3.6. Contexto De La Investigación

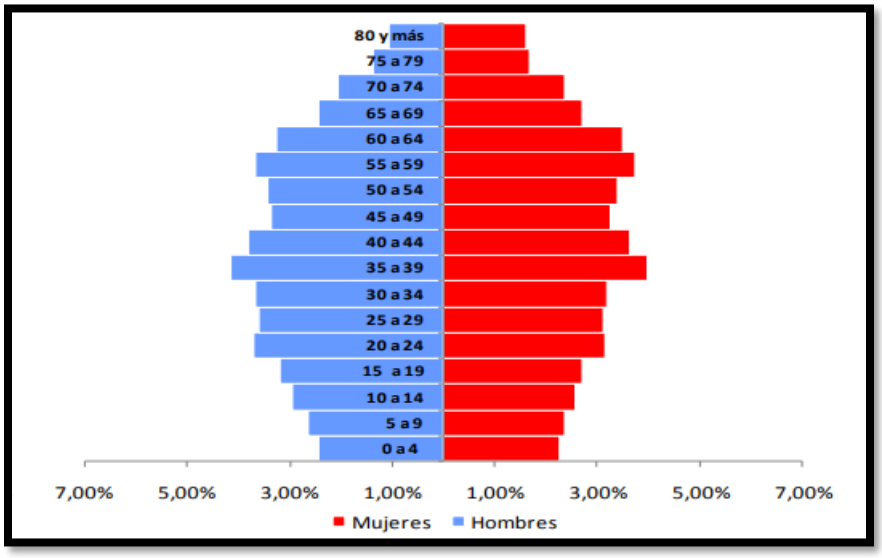
3.6.1. Caracterización Sociodemográfica

De acuerdo con el PEI (Proyecto Educativo Institucional) del Colegio Gimnasio Bolívar, dicha institución está ubicada en la localidad de Barrios Unidos la cual se ubica en el noroccidente de la ciudad, limita al occidente, con la avenida carrera 68; al sur con la calle 63; al norte con la calle

100 y al oriente con la avenida Caracas, dividida en 98 barrios siendo la quinta localidad con menor extensión del distrito, es importante mencionar que la localidad ha pasado de ser una zona residencial a una comercial sin contar con la infraestructura para ello. Así, el aumento de talleres automotrices, especialmente en la zona del 7 de agosto, ha generado un impacto negativo al hábitat reflejado en la invasión del espacio público, evidenciándose así, que en dicha localidad se concentran los estratos 3 y 4.

De acuerdo con las proyecciones de población realizadas a partir del Censo General de 2005, la población de Bogotá para 2011 es de 7.467.804 personas y la de Barrios Unidos de 233.781, la Figura 11 muestra un ensanchamiento en las edades de 20 a 29 años, que se observó reiterativamente en el censo de 2005, y se mantuvo hasta el año 2020.

Figura 11. *Estructura poblacional proyectada para el año 2020. Localidad de Barrios Unidos*



Fuente. Tomado de Bogotá, 2021

Otra característica particular de la estructura de Barrios Unidos es el paulatino aumento de la población de adultos mayores y la rápida reducción de niños, que gráficamente se evidencia en la disminución de la base de la pirámide, por otro lado, el porcentaje de población en edad de trabajar

para el año 2016 se espera que se encuentre en 87% para Barrios Unidos, con un comportamiento levemente creciente hasta alcanzar el 88% en el año 2020. (Bogotá, 2021)

3.6.2. Contexto Institucional

De acuerdo con el PEI, la institución Gimnasio Bolívar desarrolla su labor formativa y de construcción de una sociedad que produzca vida, esperanza y fe. Ubicada en la calle 71 No 14a-14 Barrio Los Alcázares, vecina de otras instituciones educativas como la Fundación Universitaria del Área Andina, el Instituto Santa fe de Bogotá entre otros, lo que la sitúa en una zona reconocida como educativa, que trabaja en conjunto para la formación de jóvenes y adultos que buscan en la educación una opción para mejorar su calidad de vida.

La institución brinda educación por ciclos de forma presencial, virtual y semipresencial, en la Figura 12 se muestra la perspectiva frontal de la institución, la cual busca acoger a los jóvenes y adultos que por una u otra razón no pueden continuar sus estudios en instituciones educativas regulares, desarrollando una metodología que logre fortalecerlos, académica, disciplinaria, personal y espiritualmente; devolviéndoles la seguridad y el empeño por continuar con sus estudios, ya que se plantea como un objetivo la formación equilibrada en los aspectos cognitivos, afectivos y motriz, mediante el acceso crítico y creativo a diferentes tipos de conocimientos tales como el científico, el humanístico y el tecnológico.

Figura 12.

*Vista de la Institución Gimnasio Bolívar desde la calle 71***.**



Fuente. Tomado de Cívico, 2020.

3.7. Población Y Muestra

Para la investigación cualitativa, la muestra a investigar no se prestablece de forma definitiva, ya que el investigador cualitativo debe estar muy atento a la nueva información, es decir, seleccionar otros casos o datos que se encuentren relacionados con las categorías de análisis, las cuales fueron CLT, CCE y conocimientos producto de las relaciones entre CLT y CCE, lo anterior en consonancia con González, (2017) en donde menciona que:

> "desde el enfoque cualitativo el tamaño de muestra no es preestablecida o tomada a priori, por lo que se establece una unidad de análisis y de caso, en ocasiones se perfila un número posible de casos, es decir la muestra final consiste en seleccionar los casos, determinar si los casos que son adicionales aportan o no datos o información novedosa, esto se conoce también como saturación de categorías" (Mertens, 2005, citado por González, (2017, p. 8)

Así pues, para la presente investigación los participantes fueron quince (15) estudiantes de grado décimo (mujeres y hombres) en edades entre los 15 años y 17 años, asimismo participaron padres

de familia y demás familiares cuando los estudiantes realizaron las entrevistas. La identidad de los estudiantes se mantiene oculta, por lo que para las unidades de registro se utilizaron códigos del E1 al E15, organizando así las respuestas a los interrogantes o actividades propuestas y lograr su posterior análisis a través del análisis de contenido. Es importante mencionar que todos los datos se recogieron de forma virtual, debido a la pandemia de Covid-19.

3.8. Instrumentos Para La Recolección De Datos

Para la recolección de información es importante la adecuada planeación y elaboración de los instrumentos que van a permitir dicha recolección, de acuerdo con Useche, Artigas, Queipo y Perozo (2019) este es uno de los momentos técnico-operativo y metodológico esencial en el proceso de investigación, por lo que para lograr seleccionar y construir los instrumentos es importante considerar y tener muy presente las etapas de investigación, como son:

- Planteamiento del problema
- Objetivos de la investigación.
- Delimitación del problema.
- Variables de la investigación.
- Referentes teóricos. (Tomado de: Useche, Artigas, Queipo y Perozo, 2019, p.15)

Por consiguiente, para la presente investigación se consideraron las etapas de investigación mencionadas anteriormente, con el fin de obtener información confiable y verídica sobre los puentes que se configuran a la hora de interrelacionar saberes o conocimientos en el aula de clase, para lo cual se utilizaron los siguientes instrumentos, los cuales fueron validados por un experto del grupo de investigación Intercitec de la Universidad Francisco José de Caldas y también por pares académicos, que con su valiosa colaboración, permitieron perfeccionar cada uno de los instrumentos que se describen a continuación: entrevistas a familiares, diario de campo elaborado

por los estudiantes, dibujos sobre el concepto medio ambiente, dibujos sobre la experiencia permacultural, realización de compostaje y huerta urbana en casa y realización del documento grupal en Power Point online llamado “Experiencias compostaje y huerta urbana en casa”

3.8.1. Entrevistas A Familiares

De acuerdo con Fernández (2013) la entrevista es una conversación amena y fluida que permite que el entrevistado reflexione y se remonte a su vida experiencial para dar una respuesta clara y muy personal frente a lo que se le pregunta. Es importante también que el entrevistador muestre bastante interés y una actitud abierta, que permita que el entrevistador pueda hablar con total libertad y sin presión, así mismo es necesario que se informe sobre la finalidad de la entrevista y porqué ha sido elegido, por último, de acuerdo con el autor, el entrevistador debe poseer “cinco cualidades básicas: identificación con su trabajo, honestidad, confianza, naturalidad y curiosidad” (p. 14) lo anterior con la finalidad de lograr los objetivos de la investigación.

Considerando lo anterior, este instrumento permitió conocer las concepciones de algunos familiares de los estudiantes a través de cinco preguntas realizadas por los estudiantes, las cuales elaboraron de forma libre, con la finalidad de conocer las concepciones sobre residuos orgánicos e inorgánicos, su adecuada disposición (reciclaje), etc., lo anterior con el fin de reconocer los conocimientos tradicionales construidos en las familias los cuales representaron la base en la construcción de las actividades en la secuencia didáctica. Este segundo instrumento se presenta en el anexo N.º 1.

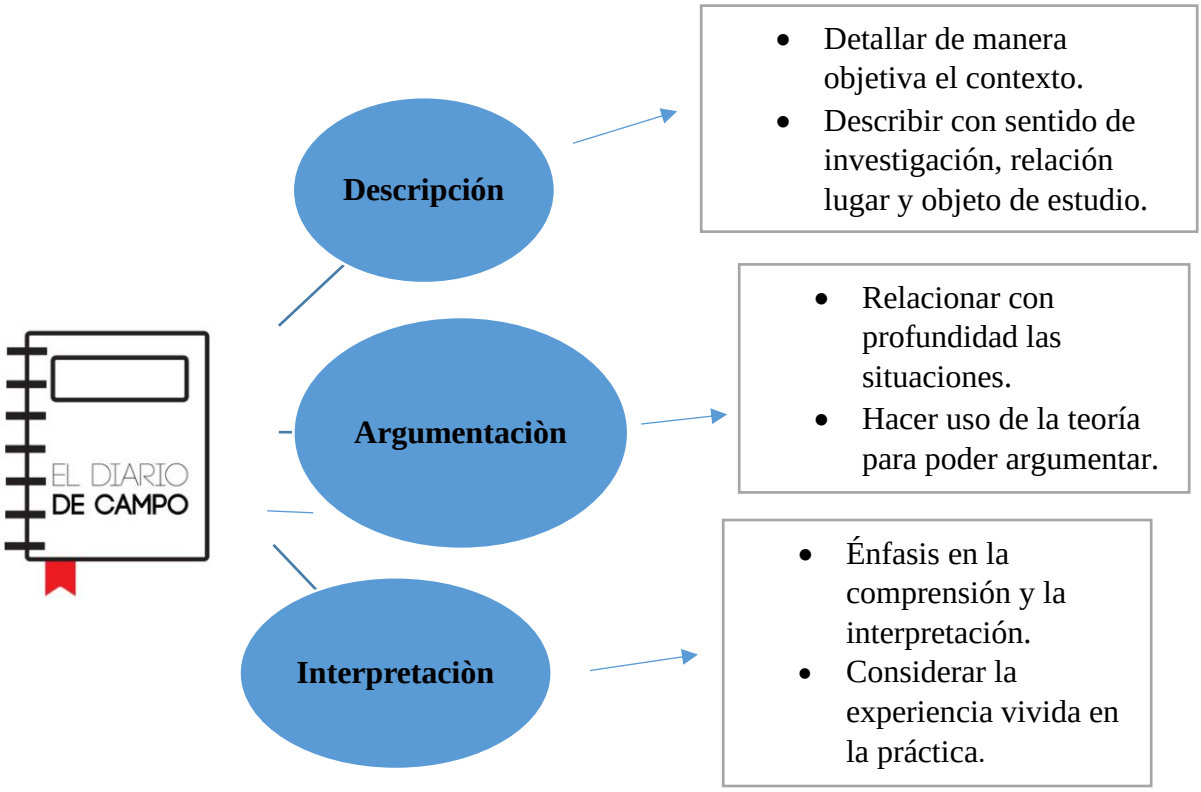
3.8.2. Diario De Campo

De acuerdo con Martínez (2007) este instrumento permite sistematizar de forma ordenada los datos que día a día se obtienen de la práctica investigativa, con ello, dicha práctica se mejora, se enriquece y se transforma, por otro lado, a través del diario de campo se enriquece la relación entre

la teoría y la práctica, así mismo la elaboración de un diario de campo debe considerar tres aspectos importantes: descripción, argumentación y la interpretación (p.77), dichos aspectos se describen de forma detallada en la Figura 13.

Figura 13.

Aspectos fundamentales para la elaboración de un diario de campo.



Nota. Tomado y adaptado de Martínez, 2007, p. 77. Imagen tomada de: https://anchor.fm/el-diario-de-campo

El diseño de diario de campo realizado por los estudiantes incluye un dibujo que permitiera comprender como se sintieron al realizar compostaje en casa y una huerta urbana en casa, un cuadro investigativo sobre los aportes nutricionales de los alimentos sembrados e información sobre los departamentos en Colombia en donde se producen. Se continua con el diario en donde

los estudiantes describieron las actividades realizadas, así mismo cada estudiante agregó las fotografías a lo largo del proceso con su respectiva descripción y finalmente la reflexión y análisis de la experiencia. Dicho instrumento se presenta en el anexo N.º 2.

Los estudiantes realizaron el diario de campo con la finalidad de consolidar a través de sus propias reflexiones, como la secuencia didáctica les permitió la construcción de nuevos conocimientos a través de nuevas experiencias, tomado como base lo mencionado por sus padres de familia en las entrevistas fueron ellos quienes adecuaron sus hogares para ubicar estratégicamente el compostaje y los cultivos de alimentos, por lo que el diario de campo represento un instrumento muy valioso para su posterior análisis e interpretación de experiencias.

3.8.3. Dibujos

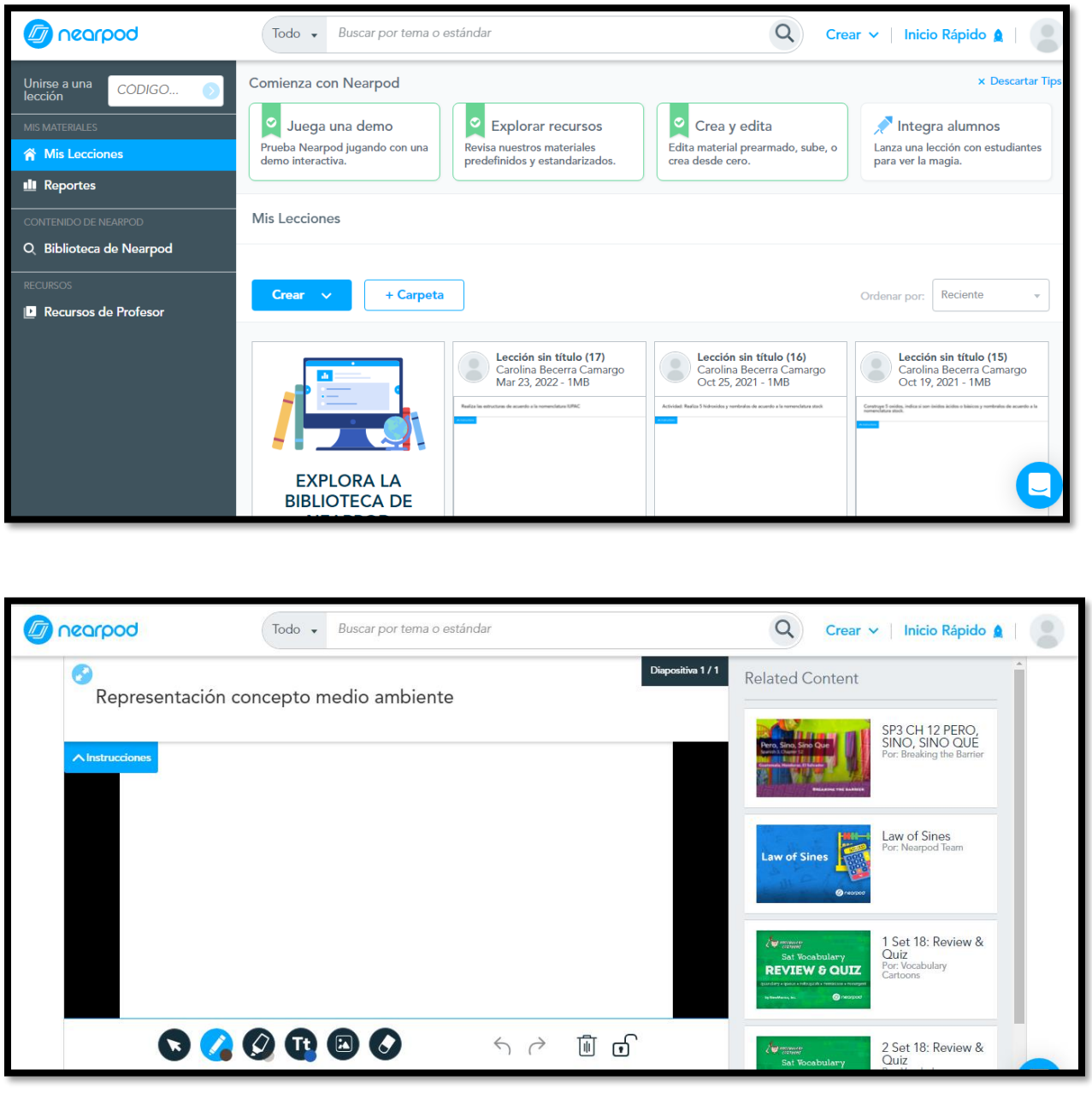
Las representaciones elaboradas por los estudiantes, también son consideradas como una herramienta muy útil en la investigación cualitativa, de acuerdo con Melo (2020) quien a su vez se basa en Pazda y Menegazzo (2013) menciona que “los diseños son representaciones sociales que dan cuenta del significado sobre diferentes cuestiones” (p.85) ya que, en la gran mayoría de los procesos de enseñanza-aprendizaje los dibujos permiten una mejor representación de los esquemas mentales construidos por los estudiantes.

Por lo tanto, los dibujos fueron analizados considerando las categorías de análisis descritas en la Figura 18, se recogieron en total 30 dibujos, por un lado, las representaciones frente al concepto de medio ambiente en una de las sesiones de clase y, por otro lado, los dibujos resultantes sobre la experiencia a la hora de elaborar compostaje y la huerta urbana en casa, respecto a los dibujos sobre el concepto de medio ambiente estos fueron elaborados mediante el uso de la plataforma Nearpod, siendo un recurso virtual que permite crear la clase, luego los estudiantes ingresan, usan

diversos recursos y realizan las representaciones correspondientes a través de dibujos, en la Figura 14 se presenta el esquema general de la plataforma Nearpod.

Figura 14.

Pantalla principal y recursos de la aplicación Nearpod



Fuente: Tomado de https://nearpod.com/

3.8.4. Realización de compostaje

Para empezar, es importante considerar lo descrito por Román, Martínez y Pantoja (2013) quienes mencionan que "la FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes" (p. 22), es decir, en el proceso de compostaje la materia orgánica que está compuesta por azúcares complejos y proteínas es descompuesta por microorganismos para formar muchos más microorganismos, que finalmente genera biomasa, agua, calor, materia orgánica más descompuesta, dichos procesos se describen detalladamente en la Figura 15. Continuando con lo anterior, la materia orgánica se puede agregar al suelo mediante diversas formas:

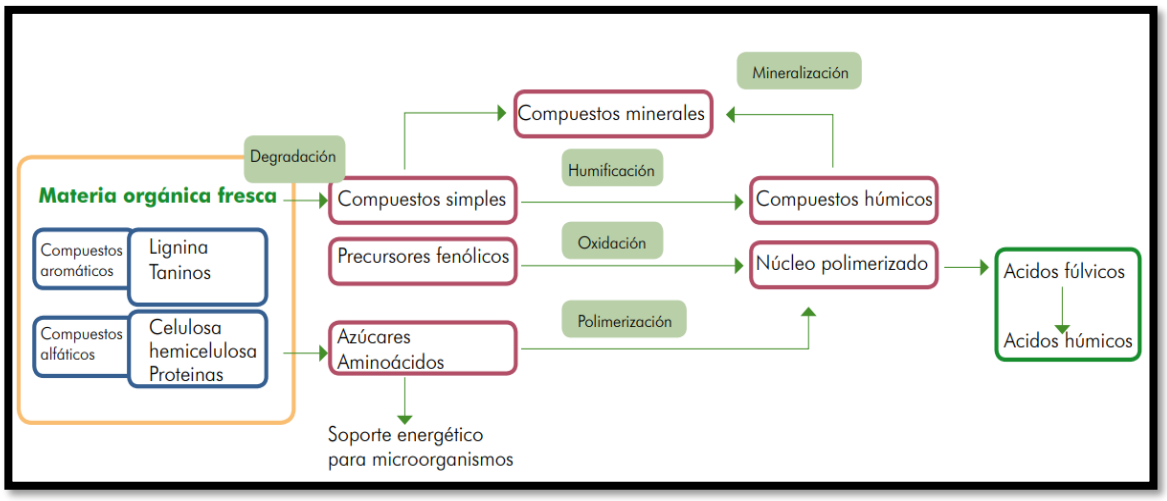
a) Fresca: estiércol en los potreros
b) Seca: en la elaboración de mulch
c) Procesada: compost, vermicompost y purines.

Continuando con dicho proceso, al descomponerse por completo la materia orgánica:

> "todas estas sustancias que quedan en el suelo inician la formación de complejos de carbono, altamente estables y de lenta degradación. Este nuevo material es el humus. Es entonces el material más estabilizado, como ácidos húmicos y fúlvicos, que ha sufrido un proceso de mineralización, con participación de microorganismos y luego un proceso de humificación. Las sustancias húmicas que hacen parte de la materia orgánica se forman por degradación química y biológica de los residuos vegetales y animales, y por actividades de síntesis llevadas a cabo por microorganismos del suelo" (p.19).

Figura 15.

Proceso sobre como la materia orgánica logra llegar a suelo.

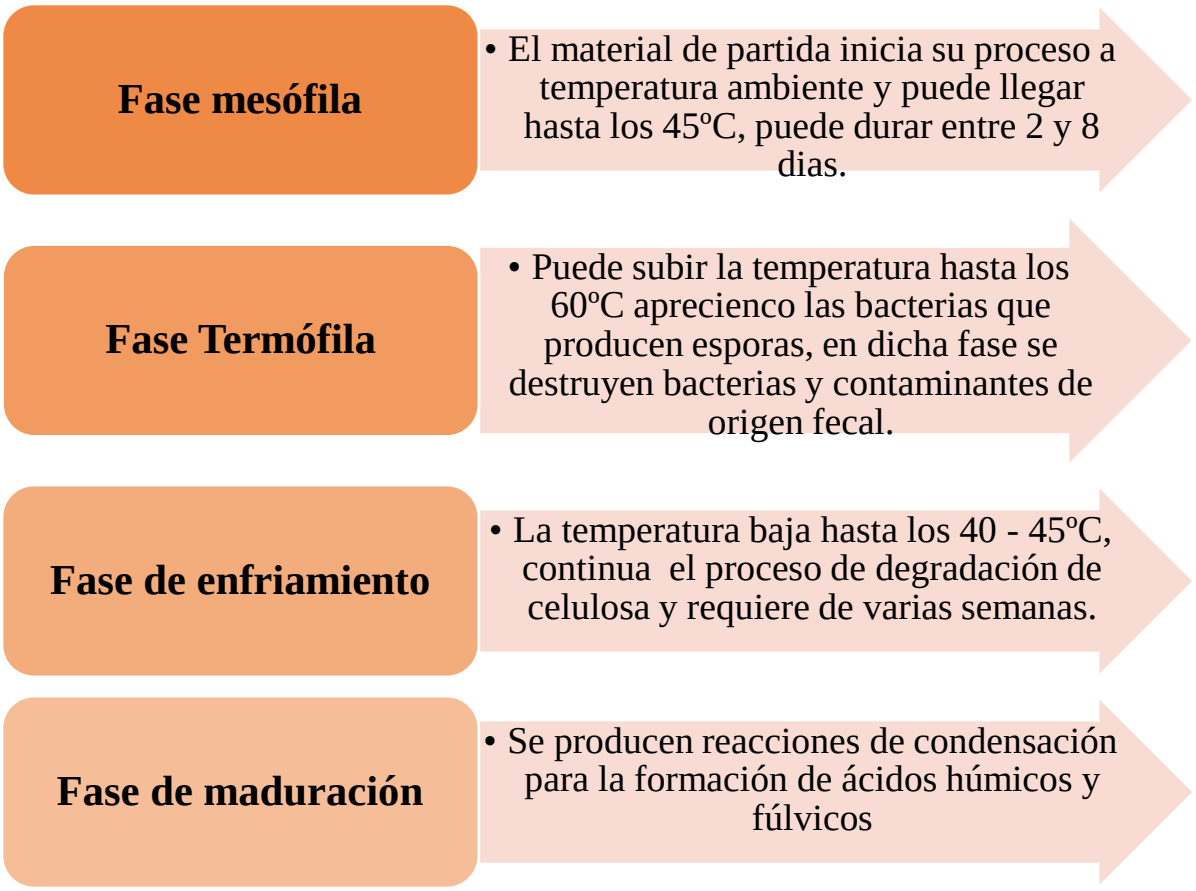


Nota. Tomado de Román, Martínez y Pantoja, 2013, p.18.

Ahora bien, la elaboración de compostaje o compost dentro del enfoque permacultural es muy importante ya que "el compost y los minerales naturales de roca generalmente proporcionan a las plantas una nutrición más equilibrada y sostenida" (Holmgren D. , 2007, p. 22) evitando el uso de fertilizantes químicos o sustancias químicas que degradan el suelo, a su vez, Román, Martínez y Pantoja (2013) mencionan que la presencia de materia orgánica en el suelo ofrece varios beneficios, en primer lugar mejora las propiedades físicas: facilitando el manejo del suelo, aumentando la retención de agua y ayudando en la regulación de la temperatura, en segundo lugar, mejora las propiedades químicas: aumentando la capacidad de intercambio catiónico y aportando macronutrientes y en tercer lugar, mejorando la actividad biológica: aporta bacterias y hongos importantes para el proceso de transformación de sustancias insolubles en el suelo (p.20). Considerando lo anterior, el proceso de compostaje sufre varias etapas o fases que se dividen de acuerdo con la temperatura, las cuales se describen en la Figura 16

Figura 16.

Fases del compostaje según la temperatura



Nota. Tomado y adaptado de Román, Martínez y Pantoja, 2013, págs. 23-24.

Considerando lo anterior, los estudiantes realizaron compost casero en casa, tomando como base el anexo N.º 3 el cual se socializo de forma completa en clase, es decir las preguntas previas, fueron respondidas por medio de audio a través de videollamada por Skype, siendo el medio para todas las sesiones de clase. El compost casero realizado por los estudiantes tomo un tiempo de dos meses, en donde cada semana los estudiantes enviaban fotos del estado actual del proceso y a través del diario de campo registraron los avances de forma escrita.

3.8.5. Realización Huerta Urbana En Casa

Plantar y cosechar nuestros propios alimentos representa una buena forma de obtener alimentos de manera sostenible, Cerdanya (2021) describe que al vivir en una ciudad no se debe renunciar a la

idea de construir un huerto urbano considerando el tiempo y el espacio disponibles. Los huertos urbanos se empezaron a plantar desde las grandes guerras y en el mundo anglosajón se denominan "*victory gardens* o *War gardens"* (p.16) y a mediados de 1960 inicio de 1970, nuevamente toman fuerza gracias a los movimientos activistas y el enfoque permacultural. (Mollison y Slay, 1999; Holmgren, 2007)

Continuando con Cerdanya (2021) existen varios tipos de huertos urbanos, de acuerdo con la cantidad de personas que lo manejen y las condiciones del cultivo, dichos tipos son:

1. Huerto urbano del ayuntamiento o asociaciones de vecinos: es un cultivo grande dividido por parcelas para poder sembrar distintos tipos de alimentos y cuidado por vecinos de una comunidad.
2. Huerto escolar: presente en instituciones educativas, el objetivo principal es el componente didáctico en donde la cosecha se puede utilizar para el apoyo alimentario escolar.
3. Huerto periurbano: se ubican en espacios a las afueras de las ciudades.
4. Huerto-maceta: es característico en terrazas y balcones de los edificios, haciendo uso de varias macetas o mesas de cultivo. (págs. 16- 17)

Por consiguiente, en clase los estudiantes seleccionaron los tres alimentos a sembrar: cebolla larga, tomate y lechuga, ya que a través del diálogo en el aula, expresaron que dichos alimentos les parecían sencillos de sembrar puesto que en clase se hizo la indagación sobre la forma en la cual se cultivan alimentos, una vez seleccionados dichos alimentos, los estudiantes realizaron las actividades de siembra: huerta urbana en casa, guiados bajo las orientaciones brindadas por la docente, considerando los espacios más adecuados para el mismo en sus hogares y con la ayuda de los familiares. Anexo N. º4.

3.8.6. Realización Del Documento Grupal

Este último instrumento reúne las experiencias, preguntas y conocimientos construidos por los estudiantes una vez finalizada la experiencia de elaboración de compostaje y huerta urbana en casa, la selección del recurso fue una decisión tomada por los estudiantes, dicho recurso fue una presentación realizada en Power Point online en donde ellos mismos se encargaron del diseño de las diapositivas y de toda la información que se encuentra en dicho recurso (Anexo 5). Cada uno de los estudiantes trabajo en grupo y consolido su experiencia en las diapositivas, las cuales se dividieron en dos partes de la siguiente forma:

I parte: Todo sobre el compostaje

Subtemas

- Tips y consejos para un buen proceso de compostaje.
- Controles de calidad del compostaje.
- Pasos para realizar al tratar residuos orgánicos.
- ¿Cómo se hace una compostera casera?
- ¿Cómo se realiza el compost?

II parte: ¿Es posible una huerta urbana en casa?

- ¿Qué es una huerta urbana?
- ¿Cómo se hace una huerta urbana?

3.9. Fases

Como parte del proceso metodológico se establecieron las fases de la investigación, las cuales se consolidan también en la Figura 18; a continuación, se describen detalladamente:

a. Diagnóstico: mediante identificación contextual, cuyo propósito es develar las conductas, hechos, objetos y discursos que afectan la comprensión de eventos que se analizan en una investigación cualitativa (UNAM, 2017), en esta primera etapa, una vez revisados los antecedentes y los referentes teóricos, se buscó una aproximación a los estudiantes, donde en las primeras sesiones de clase se dialogó sobre los conceptos previos sobre el manejo de residuos y la importancia de cuidar la tierra. En esta etapa se empleó el diálogo en el aula donde los estudiantes expresaban sus ideas y con base en ello cada uno planteó 5 preguntas sobre la importancia de separar residuos en el hogar, dichas preguntas se realizaron a padres de familia o tíos de los estudiantes, dichas respuestas fueron grabadas a través de audios y videos, algunas preguntas fueron:

- ¿Es importante el manejo de residuos?
- ¿Qué es un residuo orgánico y un residuo inorgánico?
- ¿Por qué crees que es importante separar los residuos inorgánicos y orgánicos?
- ¿Cómo puedes reciclar los desechos orgánicos?
- ¿Conoces los beneficios de hacer de hacer la separación de residuos?
- ¿Cómo puedes ayudar a que se promueva la separación de residuos en las casas?

- ¿De qué forma podemos hacer uso de los residuos orgánicos y poder construir una huerta urbana?

b. Diseño: en esta etapa se realizó el diseño de la secuencia didáctica por medio de los instrumentos previamente presentados, se consideró la secuencia didáctica ya que se refiere a "un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos" (Barrera, 2017, p.13) en donde a través de ciertos recursos y la guía del docente se establecen cambios o mejoras en el proceso de formación de cada uno de los estudiantes al no enfocarse en la memorización de conceptos.

   Por consiguiente, de acuerdo con Barrera (2017) basado en Furman (2012) menciona que una secuencia didáctica debe considerar una estructura fundamental: primero, una introducción conceptual y un enfoque pedagógico; segundo, plantear la visión, objetivos y descripción de la secuencia; tercero, duración basada en los temas a tratar; cuarto, planificación de cada sesión; quinto, profundizar en los conceptos; sexto, una propuesta de evaluación del aprendizaje y séptimo, bibliografía sobre los temas trabajados. (p.32)

c. Validación: de acuerdo con Sandín, (2000) los criterios de validación que se relacionaron con esta investigación fueron los siguientes: credibilidad (valor de verdad), transferibilidad (aplicabilidad), dependencia (consistencia) y confirmabilidad (neutralidad). (p.230). En donde, la credibilidad está determinada por la recolección de los datos los cuales puedan ser reconocidos por la población y demás investigadores, lo cual es importante sistematizar en los instrumentos correspondientes, la transferibilidad asociada a la posibilidad de que dicha investigación se aplique en otro contexto por lo que es pertinente describir de forma clara el proceso metodológico. (Barrera, 2017, p. 44)

> Por último, con respecto a la confirmabilidad está relacionada con la posibilidad de que otros investigadores sigan el curso de la investigación, por consiguiente, es importante las grabaciones de las sesiones, escritos, dibujos, audios y fotografías del proceso. (Barrera, 2017, p.44)

Triangulación

De acuerdo con Cisterna (2005) se refiere a "la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación" (p.68) es decir, que dicho proceso se realiza una vez recolectada toda la información de la investigación, así mismo el autor menciona que es importante considerar unos pasos prácticos para efectuar la triangulación, los cuales se presentan en la Tabla 3:

Tabla 3.

Pasos para una adecuada triangulación de la información en la investigación cualitativa.

Pasos para la triangulación de información	**Características**
Selección de la información	El primer paso es considerar la pertinencia de la información con respecto al tema de investigación; como segundo paso considerar la relevancia, ya sea por la recurrencia o asertividad de la información.
Triangulación de la información por cada estamento	Dicho proceso se puede llevar a cabo mediante los siguientes pasos:

	1. Cruzar resultados con cada subcategoría: conclusiones de primer nivel 2. Cruzar conclusiones de primer nivel con una determinada categoría: conclusiones de segundo nivel 3. Cruzar conclusiones de segundo nivel con las interrogaciones centrales de la investigación: conclusiones de tercer nivel.
Triangulación de la información entre estamentos	Carácter general: establecer relaciones de comparación significativa desde las conclusiones de tercer nivel. Carácter específico: establecer relaciones de comparación significativa desde las conclusiones de segundo nivel.
Triangulación entre las diversas fuentes de información	Primer paso, triangular la información obtenida de los diversos instrumentos; segundo paso, integrar triangulación entre estamentos por cada instrumento.
Triangulación con el marco teórico	Discusión entre la literatura especializada con los resultados de la investigación.

Nota. Tomado y adaptado de Cisterna, 2005, págs. 68-70.

Validación de la secuencia didáctica.

El diseño de la secuencia didáctica fue validado por los siguientes pares expertos y académicos: directoras del trabajo de grado, una doctora en educación, un profesor licenciado en química y la prueba piloto se desarrolló con estudiantes de grado octavo y noveno de la misma institución (Gimnasio Bolívar), por lo tanto, en la Tabla 4, se presentan los aportes de cada uno de los pares expertos/pares académicos y la prueba piloto.

Tabla 4.

Aportes pares expertos y académicos y descripción de la prueba piloto de la secuencia didáctica.

Pares expertos/pares académicos	**Aportes**
Directoras trabajo de grado	Durante todo el proceso de diseño de la secuencia didáctica aportaron sus conocimientos frente a la importancia de reconocer y valorar los CLT. Ello permitió consolidar y estructurar las entrevistas a los familiares.
Doctoranda en educación	Sus aportes permitieron la reestructuración del diario de campo, así mismo reflexionar frente al diseño del instrumento para la realización de compostaje y la huerta urbana en casa.

Licenciado en química – Compañero maestría	Sus aportes permitieron estructurar y perfeccionar el formato para la entrevista a familiares y así mismo reconocer la importancia de los dibujos para la recolección de información.
Prueba piloto de la secuencia didáctica	Esta prueba piloto se realizó con estudiantes de grado octavo y noveno del Gimnasio Bolívar, desde febrero hasta mayo del año 2021, como resultados se realizaron modificaciones en el documento guía para la elaboración de compostaje, es decir, restructurado el lenguaje para que fuera más claro y conciso y así mismo, permitir que mediante el diálogo en el aula los estudiantes realizarán la siembra de la cebolla larga, el tomate y la lechuga.

Nota. Elaboración propia.

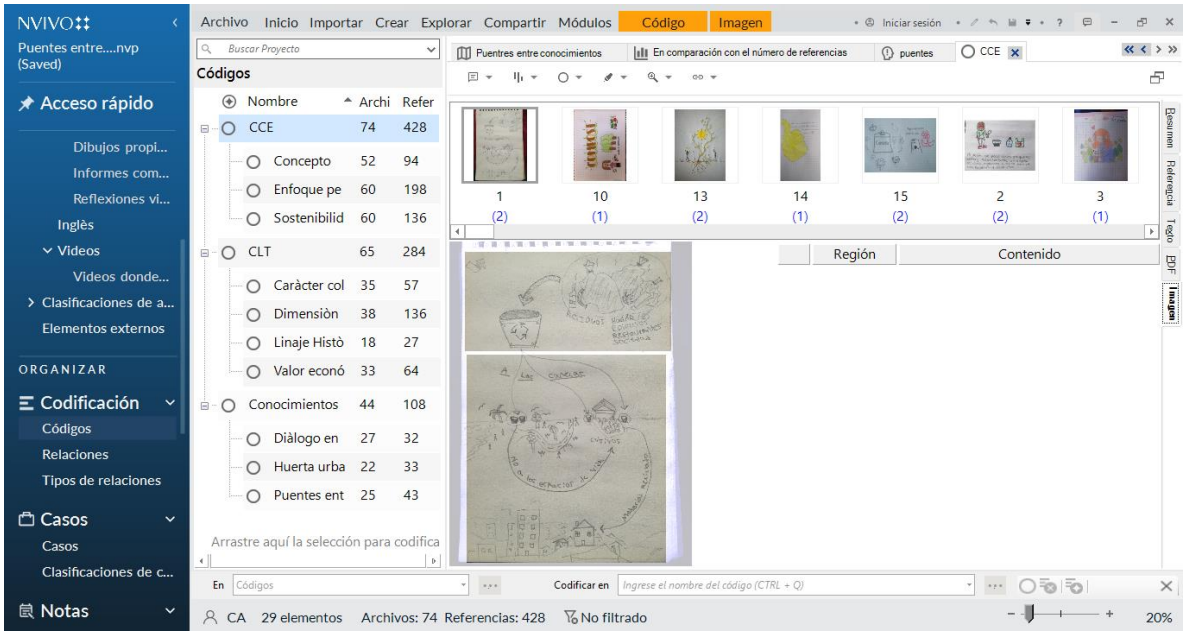
d. Sistematización: la organización y sistematización de la información se realizó mediante el uso del programa NVivo, el cual es un programa que permite el adecuado manejo, tratamiento y posterior análisis de la información de tipo cualitativo, datos no estructurados o mixtos, lo cual permite optimizar tiempo y garantizar "la validez y la confiabilidad de las investigaciones" (Pulido y Rodríguez, 2014, p.8) considerando lo anterior, también es importante resaltar que la plataforma NVivo permite trabajar con programas de diverso

origen como documentos Word, PDF, videos, imágenes y audios, lo que permite la posibilidad de integrar diversos instrumentos de recopilación de información.

Es así como, en el programa NVivo se crearon los códigos CLT, CCE y conocimientos relaciones CLT y CCE, a su vez se agregaron los subcódigos o subcategorías, dichos códigos surgen como resultado del proceso de categorización presentado en la Figura 18, ya que se considera que en el aula de clase se movilizan tres tipos de conocimientos: CLT, CCE y aquellos conocimientos que surgen como resultado de las relaciones entre CLT y CCE, en la Figura 17 se presenta un panorama general sobre el uso de NVivo para la presente investigación, donde los códigos se refieren a las categorías y subcategorías planteadas en la fase de análisis, las cuales permitieron una mayor profundización en la reflexión de los resultados.

Figura 17.

Creación categorías de análisis en la sección de códigos en el programa NVivo



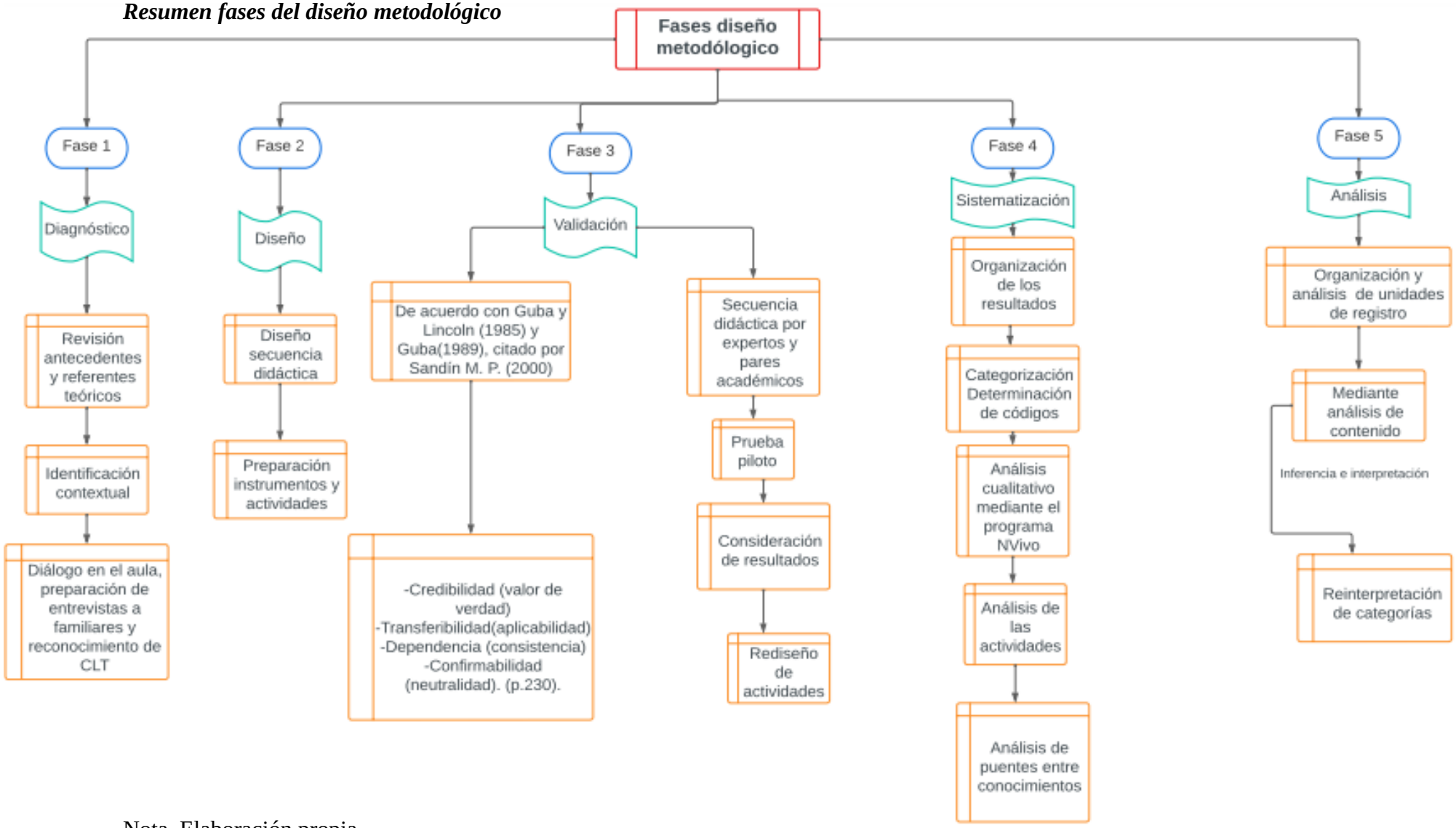
Nota. Elaboración propia.

e. Análisis: esta fase de investigación se llevó a cabo mediante el análisis de contenido, acorde con Bardin (1996) el análisis de contenido se basa en la inferencia de toda la información recolectada mediante los distintos instrumentos diseñados y aplicados en la investigación, esta técnica de análisis en realidad se refiere a "un conjunto de técnicas de análisis de comunicaciones" (p. 23) en donde es importante organizar la información para saber porque se analiza y con ello contar con las herramientas necesarias para saber cómo analizar toda la información.

En consonancia con lo anterior, Bardin (1996) menciona que al tratar la información esta se codifica, lo que corresponde a una transformación de los datos, que incluye tres pasos fundamentales: elección de las unidades de registro, elección de las reglas de recuento y la elección de categorías. (p. 78) dicho proceso incluye una interpretación que no debe cruzar la línea de lo subjetivo, por lo que el investigador debe ser muy minucioso a la hora de inferir la información

Figura 18.

Resumen fases del diseño metodológico



Nota. Elaboración propia.

CAPITULO 4. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

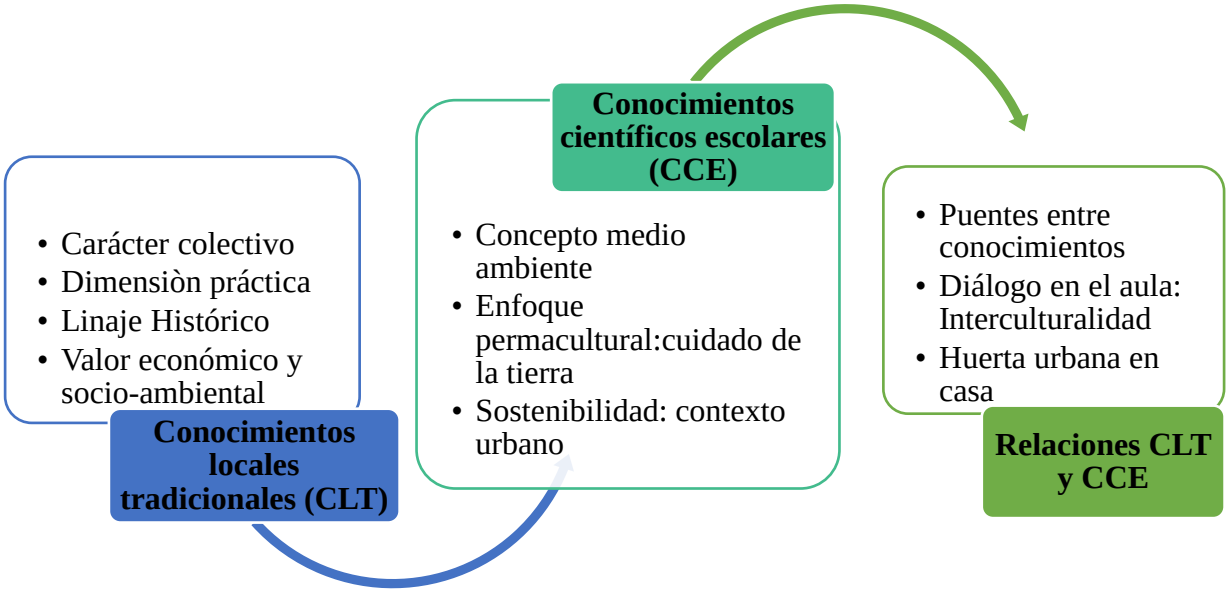
Para la presente investigación se consideraron tres categorías de análisis las cuales fueron: CLT, CCE y conocimientos producto de las relaciones entre CLT y CCE, lo anterior representa los tres tipos de conocimientos que se movilizan en el aula de clase, dicha categorización "propicia durante el análisis de los datos, una clasificación de la información, con el objetivo de generar teorías y explicaciones acerca del objeto de investigación" (Barrera, 2017, p. 46), con lo anterior, dichas categorías surgen a partir de los objetivos de investigación, antecedentes y referentes teóricos, en donde se plantearon también subcategorías de análisis, por ejemplo la categoría CLT se evidencia cuando los estudiantes mediante el dialogo en el aula expresaron que "*"No, antes no había realizado un compostaje, creo que se realiza con desechos orgánicos" (E8),* en cuanto a la categoría CCE se reconoce por ejemplo cuando mencionan que " "*yo opino que el ser humano tiene que crear un abono natural para mejorar los minerales de la tierra*" (E1) y en cuanto a la última categoría, esta se evidencia cuando los estudiantes recomiendan:

> *"establecer horarios y alarmas concretas destinadas al cuidado de las plantas, desde revisarlas y regarlas, hasta suministrarles abono. En todo caso, la constancia es sumamente importante para el buen cuidado de la planta, a la final, la compañía es lo más importante, especialmente tratándose de seres vivos que bajos estas condiciones no pueden sobrevivir solos." (*E11)

Dicho lo anterior, en la Figura 19 se presentan las categorías y subcategorías que permitieron inferir e interpretar los resultados obtenidos mediante los distintos instrumentos usados en las experiencias de aula.

Figura 19.

Categorías y subcategorías de análisis



Nota. Elaboración propia

Ante lo anterior, se presenta la Tabla 5, la cual describe el paso a paso de aquellas actividades realizadas en la secuencia didáctica junto con la descripción, los instrumentos realizados y el tiempo de trabajo.

Tabla 5.

Actividades de la secuencia didáctica: Diálogo en el aula: Educación ambiental con enfoque permacultural.

Objetivo de investigación	Desarrollar una experiencia de aula, en donde se configuren puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) en el marco de la educación ambiental, que puedan contribuir a la comprensión sobre el cuidado del medio ambiente.

Objetivo de enseñanza	Involucrar a los estudiantes en actividad de educación ambiental con la finalidad de generar actitudes positivas hacia el cuidado de la tierra y la sostenibilidad al construir una huerta urbana en casa.		
Actividad	**Descripción**	**Instrumentos**	**Tiempo**
Reconocimiento de CLT	Se indaga a través del diálogo en el aula sobre los CLT que los estudiantes poseen sobre el manejo de residuos, el concepto de reciclaje y el cuidado de la tierra, para esta última parte se observa el video https://www.youtube.com/watch?v=gJOiEbdFURE&t=341s Así mismo, se profundiza en los CLT de los familiares de los estudiantes, para lo cual los estudiantes construyen 5 preguntas relacionadas con el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y graban la entrevista.	Dibujos sobre el concepto de medio ambiente Grabaciones de clase Grabaciones de audio, entrevistas a familiares.	1 hora y 10 minutos
Profundización CCE	A través del diálogo en el aula se profundiza en el aporte del enfoque permacultural y su primer principio: cuidado de la tierra, se dialoga sobre la importancia del compostaje y las	Diario de campo Diálogos en el aula sobre elaboración de compostaje y	2 sesiones de clase 2 horas y 20 minutos

	herramientas para construir una huerta urbana en casa. Elaboración de compostaje casero. Elaboración de huerta urbana en casa.	huerta urbana en casa. Grabaciones de clase Fotografías	
Relaciones entre CLT y CCE	Una vez realizadas las actividades, en grupos de 5 estudiantes se construye un documento grupal que reúna las experiencias y conocimientos resultantes, para lo cual, los estudiantes elaboran el material: https://docs.google.com/presentation/d/1N_g3mVOTYuZ8c8lqnAR2dQmHwBSzIO3hR0Gc9H642tc/edit#slide=id.g12ceb7da1d7_0_720	Grabaciones de las clases Documento grupal Power Point online Fotografías Dibujos sobre la experiencia al realizar compostaje y huerta urbana en casa.	3 sesiones 4 horas

Nota. Elaboración propia.

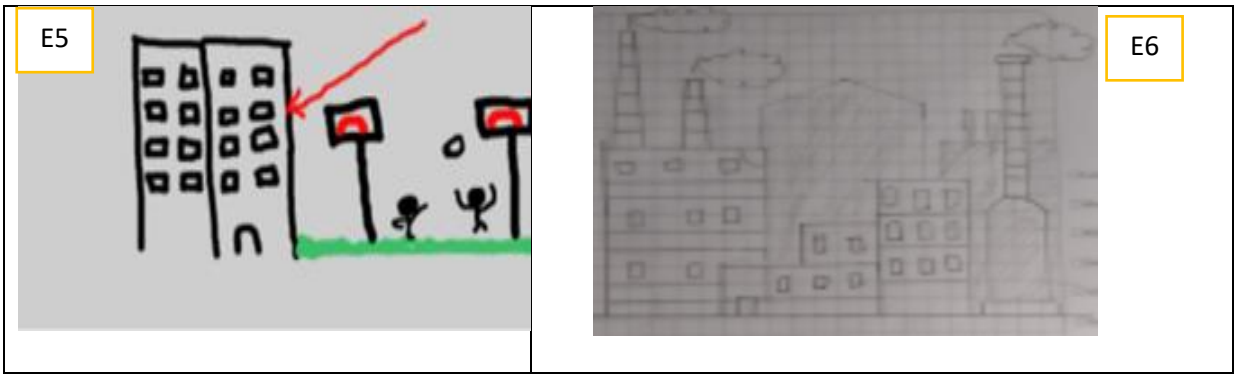
4.1. Reconocimiento De Los CLT

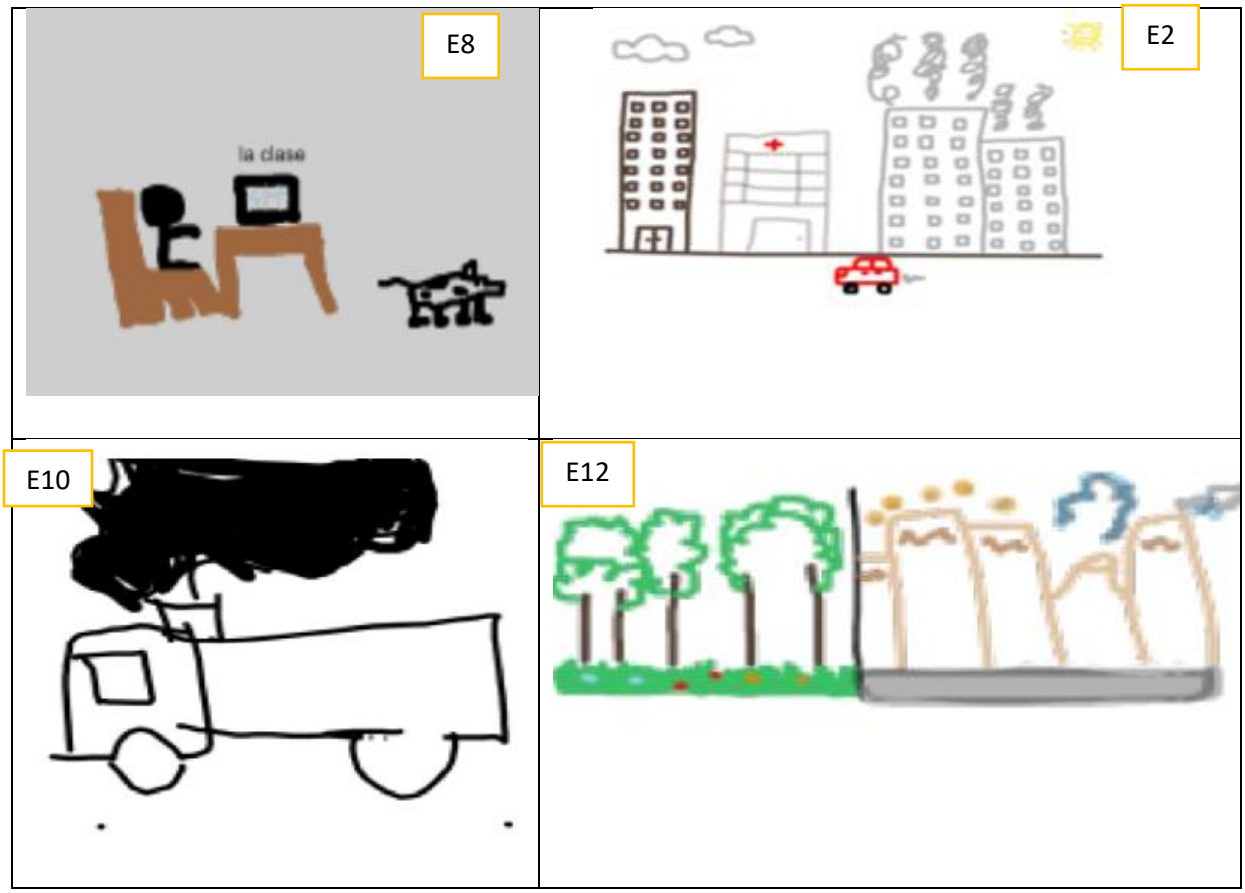
Se inicia este apartado reflexionando sobre ¿cuál es el concepto de medio ambiente que poseen los estudiantes? ya que se parte de que cada ser humano puede ilustrar una imagen mental diferente al hablar de medio ambiente de acuerdo al significado que ha asignado a los elementos que lo rodean: "entre ellos: las creencias, los valores, su historicidad como sujeto en un tiempo determinado, la

cultura a la que pertenece y las situaciones con carga emocional y sentimental que ha experimentado" (Guerrero y Guzmán 2016, p. 14), con base en lo anterior, algunas concepciones de los estudiantes (expresadas a través de la plataforma digital nearpod, en donde los estudiantes apoyados de un tablero cuentan con marcadores colores, etc., todo virtual) están asociadas a los edificios o parques cerca de sus casas, por lo que valoran dichos elementos y los reconocen como parte de su diario vivir, sin representar en gran medida árboles o zonas verdes, puesto que están caracterizando su zona urbana, dichos elementos también permean su proceso de aprendizaje puesto que los estudiantes continuaron con su educación desde casa, en la Figura 20 se presentan los dibujos de algunos estudiantes quienes asociaron el concepto de medio ambiente con el contexto urbano, pues se evidencia la presencia de edificios y colegios.

Figura 20.

Grupo de dibujos sobre el concepto de medio ambiente, dichas representaciones se asocian con el contexto urbano.





Fuente. Representaciones realizadas por los estudiantes a través del programa Nearpod.

Por otro lado, las representaciones que en mayor medida se observan son aquellas que representan árboles, plantas, montañas, etc., elementos que pueden hacer parte de su contexto urbano en menor medida, pero que, a través de dos caminos han asociado dichos elementos al concepto de medio ambiente, uno de ellos es a través de la experiencia académica, ya que a través de los conocimientos construidos en el aula los estudiantes asocian los seres vivos del medio natural como parte del medio ambiente, por lo tanto el contexto urbano no hace parte del concepto creado; por otro lado, el otro camino, relacionado con una experiencia personal, al realizar viajes o en el diálogo familiar o educativo, los estudiantes asocian el concepto de naturaleza con el concepto de medio ambiente, por lo tanto lo observan como algo alejado que no interviene en su día a día, lo descrito hasta aquí se presenta en la Figura 21.

Lo anterior, podría estar asociado con la forma como se abordan las problemáticas ambientales, ya que, en el aula de clase, dichos problemas parecen alejados de los contextos urbanos y es por eso por lo que se tiene la falsa creencia de que la conciencia ambiental solo les corresponde a las personas cercanas a la naturaleza. Además, es importante señalar que en solo dos de los dibujos los estudiantes dibujaron al ser humano que de acuerdo con Rodrigues y Biscalquini (2007) y Pérez (2013) podría estar asociado a una caracterización antropocéntrica en donde el hombre está ubicado en el centro y tono gira en torno a él, es decir, el medio ambiente debe suplir todas las necesidades del ser humano.

Figura 21.

Grupo de dibujos sobre el concepto de medio ambiente, dichas representaciones se asocian con el contexto rural.





Nota. Representación de los estudiantes a través del programa Nearpod.

Ahora bien, en cuanto al diálogo en el aula, se inicia indagando sobre los CLT que poseen los estudiantes, por ejemplo, frente al concepto de compostaje ya que se había discutido sobre el uso de los residuos orgánicos en donde algunos estudiantes participaban de forma activa mediante el audio de la videollamada, comentando lo siguiente:

"Lo conocía como abono, creía que solo se necesitaba la tierra y echar las cascaras, dejar que la tierra las descompusiera, entonces se podía plantar" E11

"En mi anterior colegio botábamos todos los desechos orgánicos en una basura para poder elaborar un tipo de compostaje" E15

Así mismo, asociado a la categoría CLT se evidencia como subcategoría un carácter colectivo el cual "es producto de las sociedades en general y no pueden ser atribuido en particular a alguien o a algo "(Melo, 2019, p. 242), en el sentido como los estudiantes conciben el uso de los residuos orgánicos como algo beneficioso para la "tierra" o "suelo" y como un proceso que no se lleva a cabo en el contexto urbano, pues se necesitan heces de animales para hacerlo, tal como lo indica un estudiante: *"para mí el compostaje es para campos de siembra grandes y tiene mal olor al tener popo de animales" E7;* en donde dicho proceso puede resultar útil únicamente para aquellas personas relacionadas con la agricultura.

Por otro lado, como otra subcategoría de CLT es la denominada dimensión práctica, en donde se "involucra las destrezas adquiridas por el uso continuo de las habilidades enseñadas por el núcleo familiar y la comunidad" (Melo, 2019, p. 242), puesto que, a partir del espacio en clase, los estudiantes recurren a experiencias familiares pasadas y aunque no hay un concepto claro sobre la importancia o el proceso de elaboración de abono orgánico, nuevamente lo relacionan con la palabra residuos y no con la palabra basura, como se evidencia a continuación: *"no estoy segura, ya que hace unos años intentamos hacer un jardín en mi casa y utilizamos varios residuos orgánicos"* E1 y *"sabía que se realizaba con desechos orgánicos porque mi abuela lo hace mucho en su casa"* E14 con base en lo anterior, otra subcategoría que se evidencia en las respuestas de los estudiantes, es lo relacionado con el linaje histórico, el cual "permite la reflexión sobre el pasado, al dar cuenta de los cambios del territorio; este desarrollo se trasmite inter generacionalmente" (Valladares y Olivé, 2015. Citado por Melo, 2019, p. 242), en donde las prácticas realizadas por abuelos o padres de familia cobran sentido cuando se vinculan con procesos educativos.

Por otro lado, como última subcategoría de CLT se propone aquella denominada valor económico y socioambiental en donde los conocimientos que poseen los estudiantes están "relacionados con el uso sustentable de la biodiversidad, los conocimientos tradicionales están asociados a bienes y servicios ambientales, como turismo sostenible, conservación de especies, entre otros" (Melo, 2019, p. 242), lo anterior se puede relacionar con las siguientes unidades de registro: *"nos sirve para la tierra para que se pueda plantar la comida como la zanahoria, la papa, etc. Entonces nos sirve para que la tierra pueda hacer cultivos"* E13 y *"se valoriza los materiales orgánicos que producimos en nuestro hogar, y esos materiales orgánicos están libres de patógenos y semillas",* E3 en donde los estudiantes comprenden que el compostaje brinda un aporte nutricional al suelo y

así mismo un aporte al ser humano, para poder sembrar sus propios alimentos sin usar compuestos químicos y así mismo, los residuos orgánicos cobran un valor económico-ambiental-social, que les permite cambiar de perspectiva frente a como reutilizarlos y obtener beneficios propios y para el medio ambiente. (Teixeira y Magalhães, 2015).

Con respecto a las entrevistas realizadas a los familiares los estudiantes plantearon de forma autónoma las preguntas que los padres de familia, tíos o hermanos contestaron y que quedaron consolidadas a través de audios que fueron enviados al correo de la docente, a partir de dichas entrevistas es importante resaltar los conocimientos locales de los familiares con respecto a la diferencia entre residuos orgánicos e inorgánicos, ya que mencionan que: "*Orgánicos son los residuos que son los sobrantes de los alimentos de toda la parte vegetal y animal. Y los residuos inorgánicos son por ejemplo los cartones, metal, plásticos toda esa toda esa basura*" (Familiar E10), lo anterior asociado a la información que se divulga por canales de televisión, redes sociales, etc., sobre el reciclaje en donde se comprende de manera general como separar residuos, pero no como reutilizarlos, es decir, de acuerdo con Valladares y Olivé (2015), dichos CLT presentan la característica denominada "carácter colectivo" ya que se reconoce ese conocimiento producto de las relaciones e interacciones en una comunidad.

Así mismo, se evidencia una asociación frente a la importancia de separar los residuos para minimizar, el impacto del ser humano en el medio ambiente y en el sector económico, ya que, como lo menciona Sáez y Urdaneta (2014), es importante regular todas las actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos, ese es el primer paso para iniciar con una transformación social y ambiental aprovechando los residuos de forma eficiente, lo anterior en constancia con la siguiente unidad de registro:

"*Pues la verdad es importante para cuidar del medio ambiente, Porque se debe separar de la que no se puede reciclar y los alimentos que sirven también para alimentar algunos animales, esa separación ayuda mucho a reducir costos en ciertas producciones y también ayudan al medio ambiente*" (Familiar E12)

Como siguiente punto, otra de las preguntas formuladas por los estudiantes fue *¿cómo puedes reciclar los residuos orgánicos?,* en donde algunos familiares respondieron desde su experiencia los beneficios de usar los residuos orgánicos como materia prima para las plantas utilizando las palabras compost, compostera o abono como sinónimos, el considerar lo anterior permite comprender que en el contexto familiar se ha trabajado de forma autónoma o por enseñanza de los ancestros sobre el cuidado de la tierra y que, contrario a lo que sucede en un contexto urbano, los residuos orgánicos tienen mucho valor e identifican un problema con respecto al uso de los plaguicidas, esto como resultado de la información que circula día a día sobre la muerte de polinizadores por los restos de estos agentes químicos en las plantas o por los restos que podemos encontrar en nuestros alimentos, algunas respuestas son:

"*Una de las mejores formas de reciclar materia orgánica es mediante el proceso de Compost doméstico el compost es un abono lleno de nutrientes que nos sirve para mejorar el suelo de nuestro jardín, una alternativa más respetuosa con el medio ambiente que los pesticidas químicos*" (Familiar E1)

"El uso innecesario de recursos no renovables evitando el consumo excesivo e innecesario que también que los desechos orgánicos los podemos utilizar como abono para nuevos sembrados o alimento para animales que son benéficos para el medio ambiente" (Familiar E15)

"*En el campo se aprovechan más los residuos orgánicos tanto para el alimento de los animales como para abono de plantas mediante la compostera*" (Familiar E14)

Por último, es importante resaltar dos perspectivas que resultan a partir de la pregunta *¿de qué forma podemos hacer uso de los residuos orgánicos y poder construir una huerta urbana?* Por un lado, una perspectiva positiva asociada con la importancia del abono orgánico y los beneficios de realizar dicha huerta urbana, ya que permitiría que todos los seres humanos trabajaran en comunidad y con ello disminuir las brechas de desigualdad, pues se contribuye con la soberania y seguridad alimentaria y, por otro lado, una perspectiva negativa pues se percibe que al sembrar los propios alimentos en las casas, se reduciría el trabajo de los agricultores, por lo que se afectaría la igualdad del derecho al trabajo y en general se afectarían las condiciones sociales del sector rural, lo anterior en relación con las siguientes unidades de registro:

"Los residuos de la cocina que nos comemos sirven para abonar la tierra en la que próximamente crecerán más alimentos para nuestro consumo. Además del beneficio ecológico también se ve reflejado el beneficio económico para la canasta familiar, para las familias el beneficio social que muchas de estas huertas urbanas logran unir a la comunidad y los vecinos del barrio. Y en lo personal no la realizó por falta de espacio para recolectar almacenar los residuos orgánicos de la cocina, pero me encantaría" (Familiar E11)

"*Pienso que tampoco es del todo correcto ya que le quitaríamos el trabajo a los campesinos y no contribuiríamos con el trabajo de los campesinos ya que en este momento pues ellos tienen una situación muy difícil por la falta de insumos y falta de apoyo del gobierno*." (Familiar E6)

Con respecto a esta última perspectiva, es importante analizar que el contexto urbano siempre ha estado relacionado con la agricultura, ya que como lo menciona Larrubia, Natera y Carruana (2020)

> "La presencia de casas con huertos urbanos era frecuente en la ciudad precapitalista; sin embargo, el proceso de industrialización impuso la ruptura de la ciudad organicista donde se combinaban usos en el suelo urbano y se mantenía una cierta continuidad e integración con los ecosistemas próximos" (p. 2)

Puesto que, la agricultura urbana es un concepto que contribuye a las creaciones de espacios de integración, recuperación de espacios degradados y lograr la reintegración de la naturaleza en los contextos urbanos, por lo que las huertas urbanas representan un elemento transformador en la enseñanza de la educación ambiental, ya que mediante las prácticas educativas los estudiantes se concientizan sobre el uso adecuado de residuos, comprenden la importancia de cultivar productos de consumo diario, recuperen y aprovechen de forma sostenible los espacios urbanos y finalmente comparten en sus casas sus conocimientos construidos.

4.2. Profundización CCE

Continuando con el análisis de las experiencias de aula, es importante resaltar que la realización de compostaje permitió que los estudiantes comprendieran que, desde cualquier lugar, sea rural o urbano y con materiales reciclables, se puede realizar dicho proceso sin dificultad, y como ellos mismos lo mencionan, el compost permite devolver un poco de todo lo que la tierra nos ha dado:

> *"Podemos usar nuestros desechos orgánicos para la tierra, para darle nutrientes, podemos sembrar nuestros propios cultivos y vivir nosotros mismos la magia de cómo va creciendo, podemos darles amor, es importante cuidar el medio ambiente y realmente es*

muy simple hacerlo, tenemos que aprender porque estamos matando a nuestro planeta" E7

"Estamos cuidando la tierra de una buena manera y es un buen abono no como otros que tienen varios químicos" E10

"Me pareció muy sencillo de hacer y es bastante práctico ya que casi no ocupa espacio y está en un lugar donde constantemente la estoy vigilando para saber si algo está pasando, en mi caso, esta no está sacando ningún tipo de olor y me siento bien por eso ya que era algo que me preocupaba" E2

Como resultado de lo anterior en la Figura 22, se establece la evidencia de CCE relacionados con la subcategoría de enfoque permacultural- cuidado de la tierra, ya que no mencionan la palabra "basura" por el contrario, describen que los residuos orgánicos tienen mucho valor, asociando lo orgánico con aquello que puede utilizar el hombre, como aquello que tiene vida y que resulta útil para poder sembrar o plantar algo más adelante, ya que el cuidado de la tierra involucra "actividades inofensivas y rehabilitadoras, la conservación activa, el uso ético y frugal de los recursos y la subsistencia correcta" (Mollison y Slay,1999, p. 3), en donde es importante ser conscientes del uso sostenible del suelo y de cómo contribuir en su protección y cuidado, ya que proporciona los alimentos que consumimos a diario, en donde de acuerdo con García et al. (2019), abordar el concepto de sostenibilidad en el aula implica "una doble exigencia ética, de preservación y cuidado de unos recursos naturales que son finitos y de equidad y justicia social", (p.2) es decir, un compromiso continuo, en donde todos los días el ser humano minimice su impacto en el medio ambiente.

Figura 22.

Nube de palabras con respecto a la categoría CCE.



Nota. Elaborado a partir de NVivo

Es así como en la Figura 23 se evidencian algunos resultados presentados por parte de los estudiantes durante la realización de compostaje en casa.

Figura 23.

Algunos resultados proceso compostaje.

<table>
<tr>
<td>E2
</td>
<td>E13
</td>
</tr>
</table>

E10 	E6 

Nota. Fuente: Fotografías tomadas por los estudiantes.

Una vez elaborado el compostaje, el cual tomo un tiempo de dos (2) meses, los estudiantes hicieron uso del suelo compostado y sembraron lechuga, cebolla larga y semillas de tomate, considerando los lineamientos y recomendaciones que la permacultura aporta a la agricultura ecológica, en cuanto a la selección de las plantas sembradas, se socializó el capítulo 4 llamado “El huerto casero” del libro Introducción a la permacultura de Mollison y Slay (1999), una vez se reflexionó sobre las consideraciones a tener en cuenta para la construcción de una huerta urbana en casa o huerta casera, los estudiantes seleccionaron la cebolla larga, la lechuga y el tomate, como aquellos alimentos con los cuales iniciaron su primera experiencia de cultivar sus propios alimentos, ya que consideraron que eran fáciles de sembrar y de cuidar, las fotos de algunos estudiantes se presentan en la Figura 24.

Figura 24.

Resultados del proceso de cultivar: cebolla larga, lechuga y tomate.



Nota. Fuente: Fotografías tomadas por los estudiantes.

El proceso de construcción o elaboración de una huerta urbana en casa permite que los estudiantes se responsabilicen de cuidar estas nuevas plantas, les permite estar muy atentos a los cambios o transformaciones que ocurren durante todo el proceso, les ayuda a comprender otras formas de vida y, así mismo, a respetarlas pues se concientizan de la necesidad de preservar el medio

ambiente permitiendo “la construcción de una cultura ambiental en los individuos fundamentada en la sostenibilidad como eje del desarrollo” (Martínez, 2020, p.13), así mismo, la cultura ambiental permite reflexionar sobre la importancia de resignificar las distintas identidades y culturas, visibilizando todos los saberes tradicionales en donde el cuidado y respeto por la naturaleza constituye distintos estilos de vida.

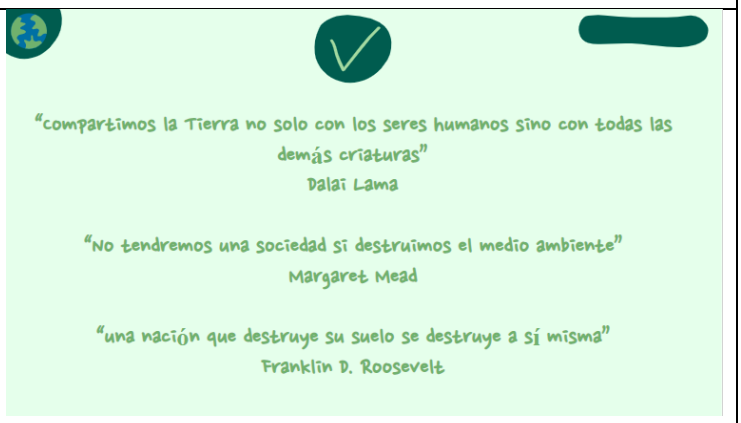
4.3. Relaciones CLT Y CCE

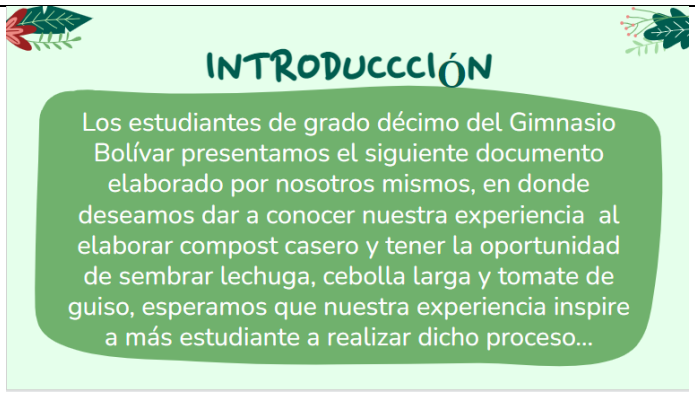
Considerando lo anterior, cada una de las experiencias de aula profundizadas y reflexionadas anteriormente se consolidaron en un documento grupal llamado “Experiencias compostaje y la huerta urbana en casa” realizado por los estudiantes, en donde a través de equipos de trabajo describieron con sus propias palabras tips y consejos para realizar un buen compostaje, como elaborar una compostera casera con una botella plástica, los alimentos sembrados en la huerta urbana, etc., todo lo anterior desde la propia experiencia, dando valor a cada una de las reflexiones de todo el proceso.

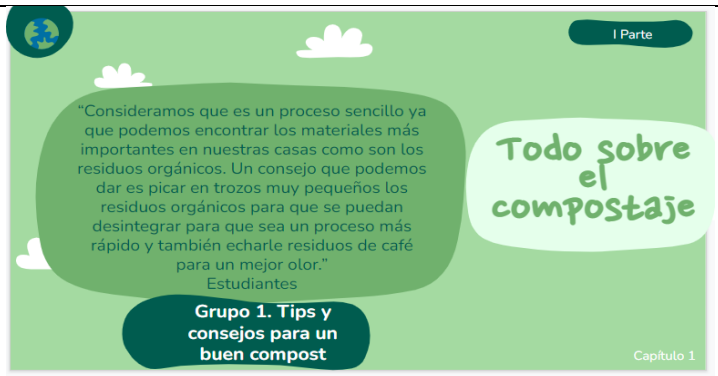
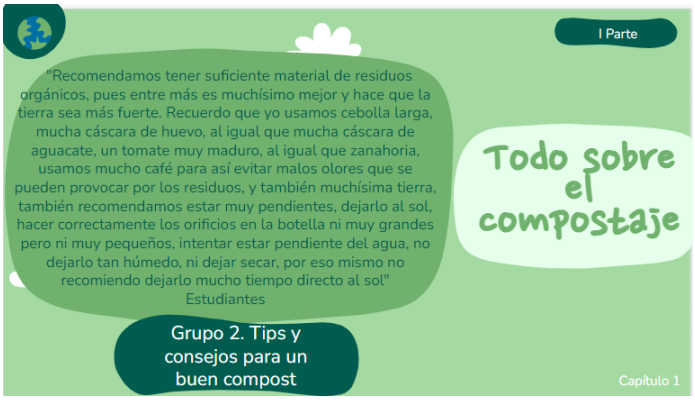
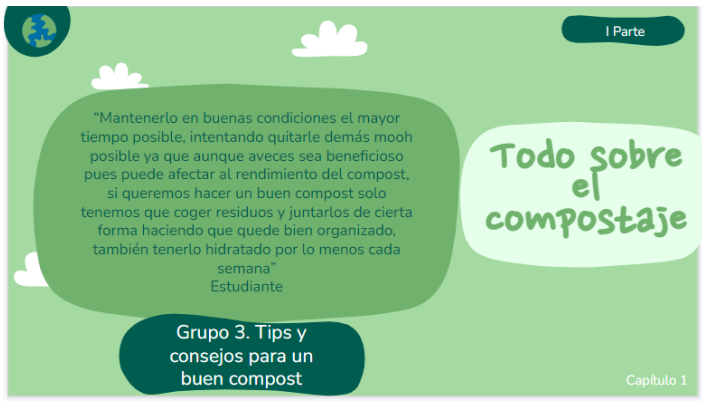
Ahora bien, el trabajo en grupo o en comunidad es un aspecto importante dentro del enfoque permacultural y aunque en la elaboración del compostaje y la huerta urbana en casa los estudiantes trabajaron de forma individual, en las clases virtuales siempre se reunieron todos compartiendo sus anécdotas, por lo que el documento grupal permitió que se reunieran en grupos de Skype alternos y hablaron acerca de todo el proceso, compartieron fotos y construyeron un texto corto pero con sentido para futuras generaciones del Gimnasio Bolívar o en general para todo aquel que lea el documento, los cuales deseen iniciar en este maravilloso mundo del cuidado de la tierra y la siembra de alimentos; A continuación en la Tabla 6, se presentan los resultados de la elaboración grupal de dicho documento, donde se evidencian las reflexiones escritas por parte de los estudiantes y aquellas fotografías seleccionadas por ellos mismos.

Tabla 6.

Resultados documento grupal "Experiencias compostaje y huerta urbana en casa"

Descripción	Resultado
Representa la primera imagen con la que el lector identifica el título del documento, la institución educativa y la asignatura a la cual corresponde.	
Se continua con una página que presenta algunas frases ambientales, los estudiantes las incluyeron en cada capítulo con la intención de enviar un mensaje claro y conciso sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.	
En las siguientes páginas se presenta el contenido o los temas que se trabajaron a lo largo del documento, donde la I parte se trata sobre las reflexiones del proceso de compostaje y la II parte son las reflexiones de la construcción de la huerta urbana en casa.	 

Se continúa con la parte introductoria donde los estudiantes sintetizaron la intención del documento y algunas preguntas que son resueltas en el mismo.	
En la siguiente página se presentan algunas imágenes de los estudiantes que realizaron las experiencias y que luego construyeron el documento grupal. En estas imágenes algunos estudiantes asistieron de forma presencial a la institución realizando un primer compostaje en el colegio y luego lo replicaron en sus casas. Sin embargo, por temas de contagio no se volvieron abrir espacios de alternancia y se continuo con la educación en casa.	

Se continúa con las fotografías que evidencian los resultados del proceso de compostaje y la huerta urbana en casa.	
En las siguientes páginas los estudiantes (reunidos por grupos de trabajo) presentan sus reflexiones con base en las experiencias vividas al realizar las actividades de la secuencia didáctica de acuerdo con los contenidos trabajados.	  

De acuerdo con López (2012) es muy importante que en todos los niveles educativos se incentive el trabajo en grupo, ya que la interacción con el otro permite que se desarrollen competencias sociales, emocionales, ciudadanas y en la comunicación lingüística con respecto a este último punto, el autor menciona que "la actividad lingüística dentro del grupo es primordial, ya que cuanto más interactúe el alumno con sus compañeros, más desarrollará su lenguaje y mejor podrá vehicular sus pensamientos y entender los de los demás" (p.2) es decir, en esa comunicación grupal se logra un contacto con el otro, fundamental para comprender las distintas perspectivas o formas de comprender la realidad y es allí en donde los puentes entre conocimientos cobran relevancia pues al considerarse como una metáfora dichos puentes invitan a un entrecruzamiento entre culturas lo que conlleva a reconocer al otro y a las distintas formas en las que interpretan la realidad.

4.4. Relaciones Resultantes Del Enfoque Permacultural

En este apartado se pretende analizar cada una de las relaciones resultantes una vez realizadas y aplicadas las experiencias de aula con enfoque permacultural de acuerdo con los diversos saberes o conocimientos culturales que se construyen en clase de educación ambiental, por lo anterior se establecen 3 tipos de relaciones las cuales se profundizan a continuación:

4.4.1. Relación Educación - Economía Solidaria

En esta relación se reconoce la economía solidaria como:

> "Una estructura de producción, distribución, consumo de bienes y servicios centrado en el ser humano, enmarcada por valores como la autogestión, autonomía, educación, equidad, ayuda mutua, transparencia, cooperación entre entidades y el compromiso con la comunidad, en la que se destaca la solidaridad basada en la preocupación por los demás para lograr el beneficio común" (Gómez, 2020, p. 18)

Con base en lo anterior, en el proceso de enseñanza de la educación ambiental con enfoque permacultural resulta pertinente que los estudiantes comprendan la importancia de estar en armonía con la naturaleza al encaminar el desarrollo económico a través de prácticas y estilos de vida en donde se hace un uso justo y equitativo de los recursos naturales, además considerando que aquello que se denomina "basura" en realidad se puede reutilizar de nuevo a la economía generando grandes aportes a la sociedad lo mencionado hasta aquí en consonancia con las siguientes unidades de registro, las cuales son algunas reflexiones de los estudiantes cuando analizaron las experiencias sobre compostaje y huerta urbana en casa:

"Se valoriza los materiales orgánicos que producimos en nuestro hogar, y esos materiales orgánicos están libres de patógenos y semillas", E3

"Me parece muy interesante como residuos orgánicos que normalmente uno desecha puede ayudar mucho a nutrir las plantas, y como ayuda también a la tierra" E7

"A la final la naturaleza y la tierra es lo que nos provee una gran cantidad de beneficios para que nosotros podamos tener una mejor calidad de vida en cuanto a alimento y biodiversidad" E1

Conviene precisar que en esta relación surgen reflexiones por parte de los estudiantes sobre la importancia de preocuparse por el cuidado del medio ambiente para lograr un beneficio en común, ya que los estudiantes mencionan que *"Además aprendí a tener más empatía por la naturaleza, que vivo en ella, que nos da oxígeno y comida para sobrevivir, sin ella no existiríamos, aprendí que tenemos que convivir con ella, no adaptarla a nosotros"* E4, adicionalmente mencionan: *"Es que también estamos cuidando nuestra salud"* E5, por lo que las estrategias con enfoque permacultural permiten integrar y rescatar diversos conocimientos tradicionales, en donde

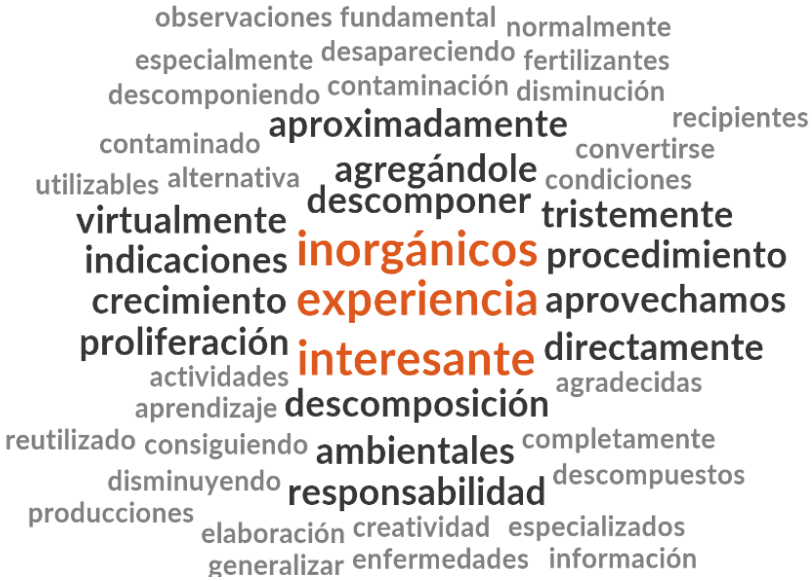
compartir las experiencias permite que se corra la voz sobre sostenibilidad y el manejo adecuado de residuos orgánicos.

4.4.2. Relación CLT – Conciencia Ambiental

Para comenzar, es importante resaltar como en dicha relación, los CLT cobran un valor fundamental hacia la construcción de una conciencia ambiental, que permita que los estudiantes vayan más allá de la clasificación de residuos, ya que, a partir de la indagación de dichos conocimientos, los estudiantes revelaban que es importante aprovecharlos ya que tristemente se estaban acumulando y generando la contaminación que se evidencia actualmente, por lo que es importante la construcción de experiencias interesantes y que llamen la atención sobre en el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos en donde el ser humano asuma realmente responsabilidades claras frente disminución de residuos generados día a día lo anterior se evidencia en la Figura 25 donde la nube de palabras está relacionada con los CLT sobre el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y su reutilización

Figura 25.

Nube de palabras con respecto a la categoría CLT



Nota. Elaborado a partir del programa NVivo.

Continuando con la relación CLT – conciencia ambiental, a través del diálogo de saberes en el aula los estudiantes iniciaron un proceso de entrelazamiento de sus conocimientos tradicionales con la importancia de usar racionalmente los recursos en el presente para que en el futuro no exista una escasez extrema, por ejemplo, al asociar fertilidad con saludable o recuperación del suelo, siendo, una idea muy arraigada y asimismo se evidencia con mayor frecuencia en las unidades de registro, esa visión del mundo de la ciencia que los estudiantes poseen, tenderán a vincularla con su conocimiento más cercano o con aquel construido hasta el momento, dicho conocimiento de acuerdo a su experiencia académica, personal, familiar, etc., lo anterior en consonancia con las siguientes unidades de registro:

"permite que el suelo que uno mismo escoge tenga mayor fertilidad y asimismo una mayor probabilidad de que lo que uno plante crezca saludable" E1

"pienso que esta principalmente en reutilizar los materiales orgánicos que producimos en nuestro hogar, y puede ayudar a que el suelo tenga mayor fertilidad y recupera el suelo degradado" E3

"los desechos orgánicos son algo que uno encuentra muy fácil en su casa" E2

"nutrir la tierra en la que se plantará una semilla haciendo que esta tenga más nutrientes de la tierra a causa de los residuos." E15

Lo anterior se podría asociar con el enfoque permacultural y como se relaciona con la educación ambiental en un contexto urbano, ya que, de acuerdo con Holmgren, (2007) este permite "establecer, gestionar… demás esfuerzos que individuos familias y comunidades realizan hacia un futuro sostenible" (p.3) redescubriendo conocimientos y habilidades que permitan reutilizar aquellos residuos o productos que en una economía globalizada se consideran

como “basura”, descubriendo que pueden ser la materia prima para cubrir necesidades propias y así mismo estar en armonía con el medio al reducir la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios así mismo, los estudiantes relacionan “fertilidad” con “saludable” por lo tanto, comprenden que los residuos orgánicos, poseen un valor que a futuro permite que las plantas crezcan bien, un proceso sin riesgos y “fácil” que se puede realizar desde casa sin importar si hablamos de un contexto urbano o rural y que permite respetar los procesos naturales que ocurren entre los microorganismos y los residuos sólidos, en donde la intervención del hombre es mínima, pues dichas relaciones y/o procesos ocurren de forma espontánea.

4.4.3. Relación Cultura – Desarrollo Sostenible

Esta relación representa un nuevo enfoque dentro del concepto de desarrollo sostenible en donde “la cultura al fin y al cabo moldea lo que entendemos por desarrollo y determina la forma de actuar de las personas en el mundo” (Bureau, 2010, p.4) por lo que esta nueva relación está muy ligada con las tres dimensiones del desarrollo sostenible, las cuales son: la equidad social, la economía y el equilibrio medioambiental, en donde es importante desarrollar estrategias que busquen promover el desarrollo de las culturas y tradiciones locales que mediante la creatividad y el dialogo intercultural permitan la conservación de la identidad y el progreso en la sociedad.

Por lo anterior, de los 17 objetivos del desarrollo sostenible (Mundial, 2021) para la presente investigación se consideran los objetivos 2, 3 y 12 puesto que se considera que, con base en las actividades y en los análisis realizados por parte de los estudiantes, se evidencian relaciones con los resultados de la investigación, dichos objetivos son:

“Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles" (ACTRAV, 2017, págs. 1- 95)

Por consiguiente, se evidencia que los estudiantes, lograron expresar sus conocimientos y ponerlos en práctica al elaborar el compost casero y al sembrar tres alimentos diferentes, además reconocen la importancia de tener una buena alimentación para mejorar la salud a través de la agricultura sostenible, relacionado con el objetivo 2 y 3 de desarrollo sostenible, lo anterior se evidencia por ejemplo, cuando los estudiantes mencionan lo siguiente: *"la tierra nos provee los alimentos que consumimos a diario, estos son esenciales en nuestras dietas y nos contribuyen un valor nutricional muy fundamental en nuestro desarrollo"* (E9) por ende al valorar la importancia del suelo, se comprende la importancia de conservarlo pues aparte de brindarnos nuestros alimentos representa el hogar de muchas especies de flora y fauna, filtran el agua y nos permiten adaptarnos al cambio climático. (FAO, 2021)

En cuanto al objetivo 12 es importante resaltar como los estudiantes como análisis y reflexión de toda la experiencia interiorizaron la importancia de primero nutrir o fortalecer el suelo para luego si sembrar plantas, ya que, de acuerdo con lo dialogado en clase sobre la agricultura moderna, una de las problemáticas actuales, es que el ser humano solo se ha preocupado por sembrar y sembrar alimentos, pero no se ha preocupado por devolverle al suelo todo lo que le ha proporcionado al hombre, lo anterior en consonancia con las siguientes unidades de registro: "*Con el compostaje podemos mejorar la calidad de la tierra, ya que le aporta los nutrientes que necesita para ser "fértil" y poder cultivar ciertos alimentos en nuestra propia casa*" (E1), asimismo, considerar la importancia de cuidar otras formas de vida, en este caso las plantas, protegerlas ya que hacen parte

del medio ambiente, que como lo dice un estudiante “tratarlas bien o con cariño" se convierte en una estrategia eficaz para que cada ser humano siembre sus propios alimentos

> “*Yo les diría que realmente deben estar muy pendientes de ellas, no dejarlas olvidar, y tratarlas con cuidado y amor, porque para mí como cualquier ser vivo debe recibir amor, algunas personas creerán que es muy bobo esto, pero si pienso que así tratándolas bien ellas van a ser agradecidas*” E7

4.5. Aportes Del Enfoque Permacultural

Continuando con los análisis de acuerdo con los objetivos de investigación, en este apartado se pretende reflexionar sobre los aportes del enfoque permacultural para el diseño e implementación de la secuencia didáctica en educación ambiental al identificar los puentes entre conocimientos (CLT y CCE), dicho lo anterior se consideraron los siguientes aportes: aportes hacia la agricultura sostenible, aportes hacia el dialogo en el aula y aportes hacia la enseñanza de la educación ambiental: sostenibilidad, los cuales se describen a continuación.

4.5.1. Aportes Hacia La Agricultura Sostenible

De acuerdo con los resultados obtenidos se considera que, a través de las experiencias de aula, los estudiantes lograron relacionarse con prácticas de agricultura sostenible que se define “como un sistema de producción agraria conservador de recursos, ambientalmente sano y económicamente viable” (Villalba y Fuentes-Pila, 1993, p. 2) que busca como objetivo principal cuidar y preservar el medio ambiente, comprendiendo que los recursos naturales son finitos y no se deben malgastar pues en el futuro es importante contar con ellos.

A partir de los análisis elaborados por los estudiantes, se evidencian varios aspectos importantes, un primer punto es una marcada preocupación por hacer un uso eficiente de los residuos, ya que

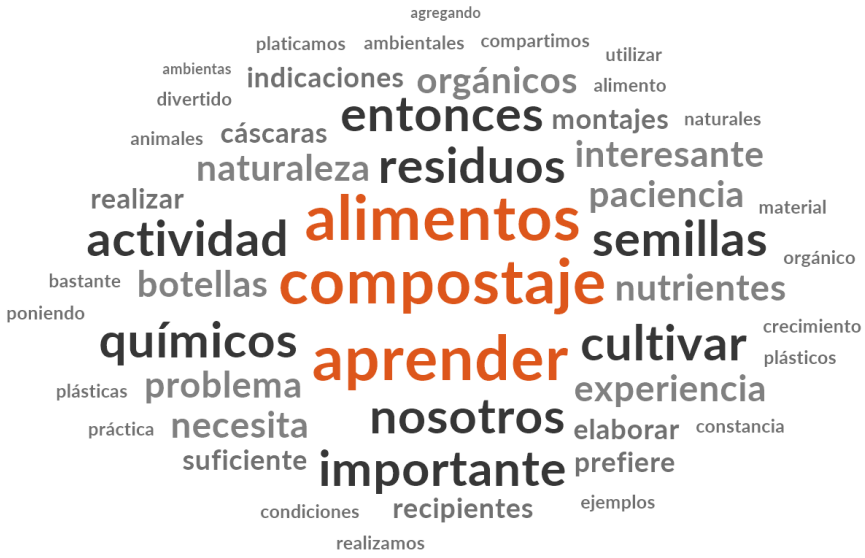
los estudiantes comprendieron que elaborar compost es un proceso sencillo y que cualquier persona puede realizarlo en casa, haciendo uso de materiales como: residuos orgánicos, botellas plásticas para la construcción de la compostera o para la construcción de materas, para que al final con la tierra compostada el hombre siembre sus alimentos reflexionando sobre la importancia de cuidar el suelo, brindando los nutrientes necesarios para que las plantas crezcan y florezcan de forma óptima haciendo uso del compost orgánico.

Otro punto se refiere a la promoción de contextos urbanos para la realización de prácticas agrícolas, los estudiantes a través del documento grupal "experiencias compostaje y huerta urbana" resaltaron los resultados positivos de las actividades y como fueron adaptando sus espacios para lograr los objetivos propuestos, dejando de lado la idea de que en los contextos urbanos no se pueden sembrar alimentos y aquello es algo que solo le compete a agricultores o netamente a las personas que viven en zonas rurales. Por lo tanto, se resalta como los estudiantes construyeron conocimientos en torno a la sostenibilidad comprendiendo la importancia de hacer un uso eficiente de los recursos naturales, puesto que en el momento de dialogar en el aula sobre la experiencia al sembrar los alimentos, algunos estudiantes mencionaron que el agua resultante de la lechuga, la utilizaron para regar la siembra de cebolla larga y tomate con la finalidad de no tirarla por el lavaplatos, pues eran conscientes de como el agua es un recurso muy valioso y por eso no se debe malgastar, lo anterior se evidencia en la Figura 26 relacionada a la categoría relaciones entre CLT y CCE, en donde las palabras compostaje, alimentos y aprender, son las palabras que más se repiten entre los análisis elaborados por los estudiantes, junto con palabras como cultivar, residuos y nosotros, ya que la reflexión final de la experiencia giro entorno a la idea sobre como nosotros los seres humanos, somos los responsables de reutilizar de forma eficiente los residuos orgánicos a través de experiencias como el compostaje y así luego poder sembrar nuestros propios alimentos,

por lo que es necesario aprender sobre dichas prácticas y en comunidad construir huertas urbanas en casa.

Figura 26.

Nube de palabras con respecto a la categoría relaciones CCE y CLT



Nota. Elaborado a través del programa NVivo.

4.5.2. Aportes Hacia El Diálogo En El Aula

A través de las experiencias de aula implementadas en la secuencia didáctica se evidencia como el diálogo en el aula es un proceso clave en la enseñanza de la educación ambiental con enfoque permacultural, a través del diálogo los estudiantes lograron conocer las experiencias de sus familiares, en donde valoraron los conocimientos tradiciones para la siembra de alimentos, ya que con la ayuda y consejos de los padres, abuelos o tíos los estudiantes lograron los objetivos de enseñanza-aprendizaje en educación ambiental.

De acuerdo con Pérez y Alfonzo (2008) el diálogo en el aula transforma la enseñanza en un acontecimiento complejo, el docente puede crear espacios apropiados para el diálogo se dé,

permitiendo que dicho proceso vaya más allá de escuchar al otro, sino que debe ser un espacio de reflexión sobre el concepto de diversidad de saberes, asimismo el papel docente debe ser el de despertar la motivación en la búsqueda de respuestas basado en la riqueza del diálogo en el aula, es decir " el diálogo de saberes se despliega en la diversidad de posiciones y miradas que se entrecruzan a través de relaciones intersubjetivas" (Pérez y Alfonzo, 2008, p. 456), en dicho diálogo el sujeto se convierte en el protagonista, el alumno toma un papel activo en su proceso de aprendizaje y cuestiona lo que sabe, frente a lo que dice el otro, creando redes cognoscitivas que le permite integrar diversas explicaciones a su realidad, es decir la escuela se transforma y debe reconocer las cosmovisiones del contexto (Hernández, 2017, p. 25 y Da Silva, I., y Freixo, A. (2020)

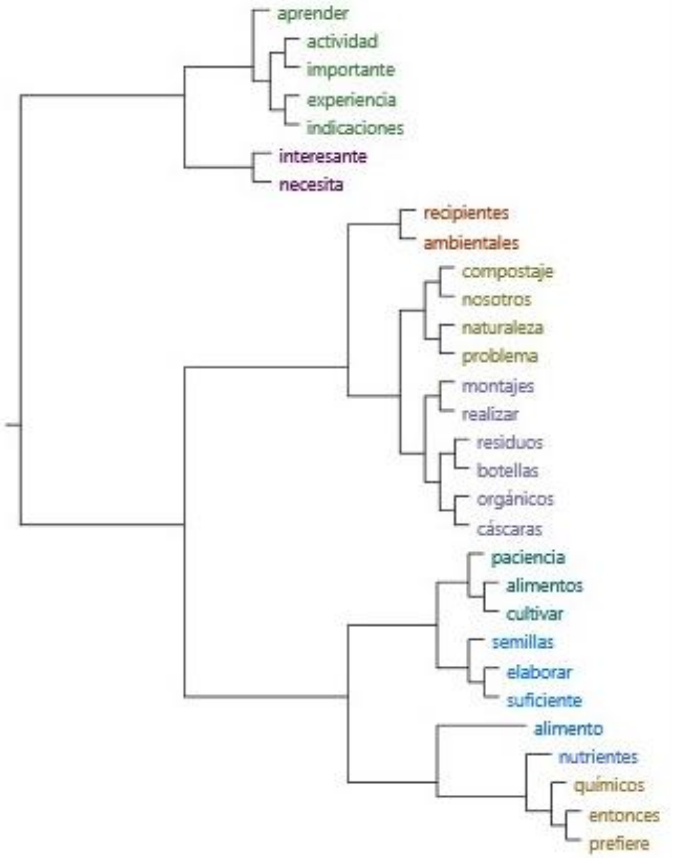
Ahora bien, es importante como en la Figura 27 se presentan los elementos conglomerados por similitud de palabras, dicha figura tiene la intención de mostrar los términos que están agrupados y también aquellos términos que están distantes, se parece, por ejemplo, a los esquemas utilizados para la explicación de la evolución de especies esta agrupación por similitud de palabras es importante, considerando que los colores indican una asociación dentro de un conglomerado.

Es así como los estudiantes al seguir las indicaciones de familiares y docente para la siembra de alimentos lograron comprobar que es una actividad muy sencilla de realizar, pero con grandes impactos positivos en el medio ambiente a su vez ser conscientes de la importancia de hacer uso de recipientes reciclados contribuyendo a disminuir la producción de residuos que pueden llegar al botadero de la ciudad. Así mismo, a través del diálogo en el aula los estudiantes reconocen que el compostaje contribuye al cuidado de la naturaleza, resolviendo problemas de contaminación ambiental.

Es decir, las palabras *residuos, botellas, orgánicos* y *cáscaras,* se encuentran agrupados ya que para la elaboración de compostaje se necesitan de los anteriores insumos, dando los nutrientes necesarios para que el suelo sea fértil, con lo anterior es menester resaltar que uno de los consejos brindados por los estudiantes se refiere a la importancia de la paciencia a la hora de cultivar alimentos, ya que con las experiencias vividas comprendieron que como cualquier ser vivo las plantas necesitan de amor para poder crecer, dejando de lado la idea de usar siempre fertilizantes y abonos sintéticos los cuales a largo plazo generan daños en el suelo, pues se ha demostrado que el uso excesivo de estos ha provocado el fenómeno conocido como eutrofización, la contaminación de aguas subterráneas, reducción de biodiversidad, entre muchas otras. (González P. , 2019)

Figura 27.

Elementos conglomerados por similitud de palabras



Nota. Elaborado a través del programa NVIVO

Lo anterior significa que las relaciones entre CLT y CCE permiten la construcción propia de conocimiento, siendo el aula de clase el medio en donde se llevan a cabo dichas relaciones, permitiendo que la enseñanza de la educación ambiental este enfocada en la formación ciudadanos comprometidos con el cuidado del suelo, el cuidado del otro y compartir de forma justa los recursos que la naturaleza provee, lo anterior, conlleva también la construcción de puentes entre conocimientos permitiendo que los docentes y estudiantes puedan comprender que:

> "el conocimiento surge cuando la persona es capaz de atribuir significado a la información, puede ser mediante la integración de información nueva con sus experiencias previas para desarrollar un significado personal … siendo el discurso primario constituido en sus casas, y el discurso secundario de la ciencia construido en la escuela" (Melo-Brito, 2017, p.47)

4.5.3. Aportes Hacia La Enseñanza De La Educación Ambiental: Sostenibilidad

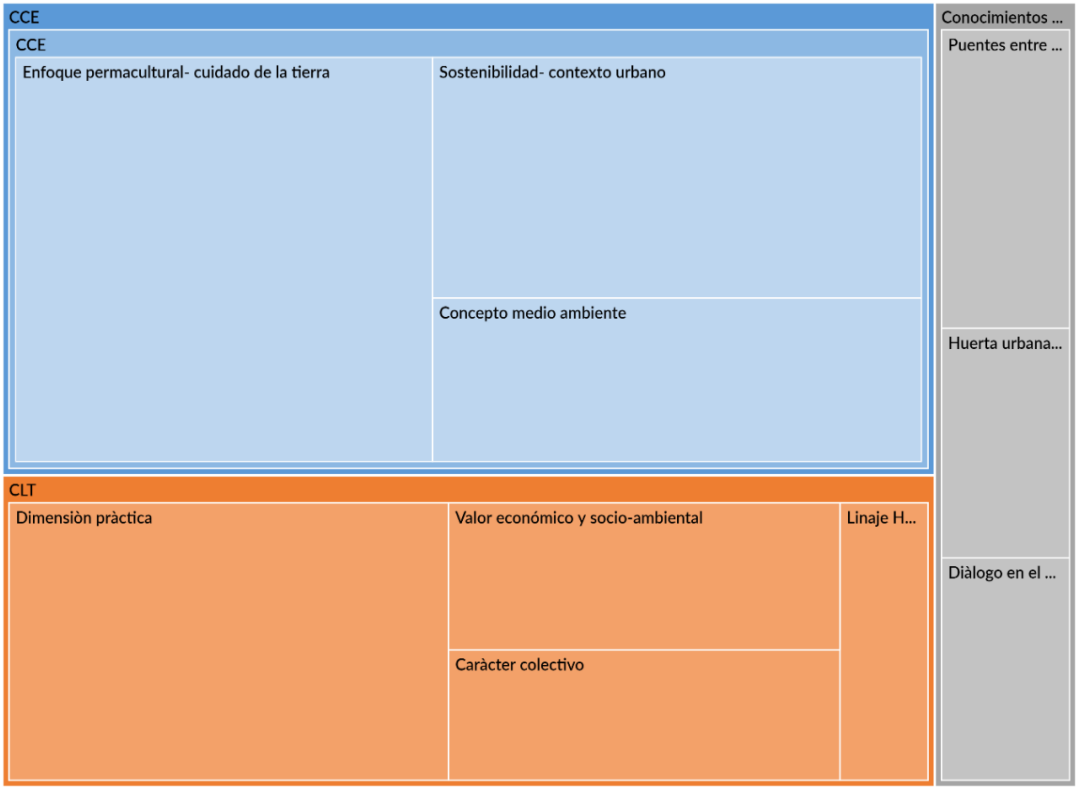
En cuanto a los aportes de la permacultura en este aspecto, es importante señalar que las experiencias de aula contribuyen a la formación de individuos "en relación con la cultura alimentaria sostenible" (Rodríguez et al. 2016, p.93) en donde los valores, la calidad educativa y mejorar los hábitos alimenticios son aspectos claves que se consolidan en la realización de prácticas permaculturales, lo anterior se logra comprender mucho más a partir del mapa jerárquico de códigos o categorías de análisis presentado en la Figura 28, dicho mapa permite comparar los nodos o categorías de acuerdo al número de relaciones o referencias que se identificaron en el análisis cualitativo, por lo tanto, se evidencia un marcado aumento de referencias asociadas a las subcategorías *enfoque permacultural- cuidado de la tierra, sostenibilidad contexto urbano y concepto medio ambiente*, ya que como lo menciona un estudiante, a partir de la siembra de alimentos reflexiona sobre lo siguiente:

> *"con la huerta urbana en casa me gustó mucho porque así los alimentos son más sanos para el consumo en cambio si los compramos en una tienda no sabemos que químicos nos estamos comiendo sin darnos cuenta le pueden aplicar algo para que se vea mucho más rico y saludable"* E10

Lo anterior quiere decir que, el consumo de alimentos orgánicos conlleva realizar buenas prácticas de agricultura, respetando las dinámicas naturales entre el suelo y las plantas, protegiendo el suelo ya que este refleja el estado de la sociedad, se trata de construir entre todos sistemas sostenibles sin sobreexplotar los recursos, en donde el primer paso para el cuidado de la tierra es respetarla y devolverle poco a poco todo lo bueno que le ha brindado al ser humano, esto último es el objetivo principal del primer principio ético permacultural, significa reflexionar sobre la importancia del suelo y comprender que si lo seguimos destruyendo perderemos una gran cantidad de especies de flora y fauna, las cuales son fundamentales para nuestra propia supervivencia.

Figura 28.

Mapa jerárquico de acuerdo con las categorías de análisis.



Nota. Elaborado través del programa NVIVO.

Por otro lado, según Martínez (2010) promover el diálogo en las clases de educación ambiental es promover el cruce de ideas u opiniones con el otro, en donde a partir de los saberes compartidos se generan procesos de enriquecimiento del proceso de aprendizaje, por ende, esos conocimientos locales tradicionales cobran un valor significativo, promoviendo una educación dialógica, ya que, para resolver los problemas ambientales el primer paso es escuchar al otro, reconocer los puntos en común y aquellos que no, para que en comunidad se logren cambios significativos en la sociedad y por ende en el medio ambiente.

Para lograr lo anterior es importante reconocer ese medio ambiente como un recurso, un problema, una solución y un proyecto de vida en el cual todos son participes, por ende, a través de la enseñanza de la educación ambiental con enfoque permacultural se pretende fortalecer la identidad

propia del ser humano para luego si, trabajar en pro de la alteridad a través de relaciones interculturales.

4.6. Identificación De Puentes Entre Conocimientos

En cuanto a la pregunta problema sobre los puentes entre conocimientos que se identificaron con el desarrollo de las experiencias de aula con enfoque permacultural, para la presente investigación se retoma la investigación de Molina-Andrade y Mojica (2013) en donde se proponen 4 perspectivas sobre la idea de puentes las cuales son: 1) asimilacionista, 2) moral y humanista, 3) plural epistémica y ontológica y 4) contextual, descritas en el Capítulo 2 referentes teóricos.

Con respecto a la perspectiva asimilacionista, es interesante analizar como los estudiantes no valoraban sus conocimientos tradicionales, ya que inicialmente algunos mencionaban en las sesiones de clase que no poseían conocimientos sobre la importancia de los residuos orgánicos y que les parecía muy difícil que en sus casas lograran hacer compostaje o sembrar alimentos, la gran mayoría expresaba que los residuos orgánicos solo se podían reutilizar en el campo y que en las ciudades eso no pasaba, por otro lado, antes de realizar la entrevista a los familiares, los estudiantes aseguraban que sus papás o tíos no sabían nada del manejo de residuos por lo que no sabían si resultaría dicha entrevista, por ejemplo, al final se llevaron muchas sorpresas cuando los familiares reconocían dicha importancia y aparte algunos reconocen la importancia del compostaje, lo anterior se evidencia como resultado de una perspectiva en donde las clases de ciencias o de educación ambiental, el único conocimiento valido y reconocido es el CCE y las demás formas de conocimiento se “eliminan” por completo y los estudiantes no las mencionan en clase para no generar “burlas” en el aula de clase.

En otro orden de ideas, la perspectiva moral y humanista, se evidencio cuando los estudiantes analizaron y profundizaron las respuestas de las entrevistas a sus familiares, reconociendo el valor de escuchar al otro y de sus experiencias, algunos estudiantes no habían hablado con sus familiares sobre dichos temas y no sabían tampoco que algunos de ellos vivieron durante mucho tiempo en contextos rurales, lo anterior como resultado de las dinámicas de clase, en donde el docente les pregunta, los escucha, propone la actividad para entrevistar a los familiares y reconocerlos como seres humanos llenos de saberes y/o conocimientos válidos.

Continuando con la tercera perspectiva denominada pluralepistémica y ontológica, Molina-Andrade y Mojica (2013) mencionan que se evidencian dos énfasis en esta perspectiva

> "uno relacionado con la manera de entender y tratar las experiencias y saberes y conocimientos ancestrales y tradicionales que portan los estudiantes en el aula y otro con casos particulares de interacciones de conocimientos y perspectivas distintas en la clase (prácticas agrícolas, ciencia, religión y ciencia)" (p. 39)

Para el caso de la presente investigación, se evidencia el segundo énfasis relacionado con las interacciones entre conocimientos cuando se elaboró el compost, la huerta urbana y luego por medio de grupos de trabajo se cruzaron conocimientos y/o saberes locales tradicionales y científicos escolares, ya que los estudiantes relataron sus experiencias, brindaron tips y consejos para el manejo de residuos orgánicos, construyeron conceptos propios sobre huerta urbana en casa y los pasos para sembrar, etc., en donde se evidencia que existen un entrecruzamiento de saberes y los conocimientos tradicionales tienen también un valor significativo junto con los CCE, puesto que los CLT hacen parte de la propia experiencia.

Finalmente, respecto a la cuarta perspectiva denominada contextual, en cada una de las experiencias de aula se reconocieron todos los elementos que hacen parte del contexto de los

estudiantes, ya que, para la elaboración del compostaje y la huerta urbana, se inició con la descripción de cada uno de los hogares, identificando los lugares clave donde se podían realizar dichos procesos, adicionalmente todos aquellos lugares alrededor que hacen parte del medioambiente de cada estudiante, sin embargo se considera que dicho puente se evidencio en menor medida a comparación con los otros puentes entre conocimientos, puesto que la perspectiva contextual va más allá de reconocer los elementos que permean el proceso de aprendizaje de cada estudiantes, se reconoce que hizo falta una mayor apropiación de dichos elementos, pues no se usaron como puntos de referencia los espacios geográficos para la enseñanza de la educación ambiental.

Por consiguiente, en el aula se evidencia una especie de negociación entre CLT y CCE, en donde dichas relaciones entre estos conocimientos permiten pensar en entrecruzamientos e intercambios entre las distintas construcciones que se han consolidado en distintas comunidades gracias al diálogo, permitiendo así, la transformación de discursos y acciones educativas. A su vez es importante, resaltar que los puentes entre conocimientos pueden consolidarse como una propuesta esperanzadora que ofrece oportunidades de abordar las temáticas de ciencias con enfoque intercultural (Páez-Rincón y Reyes-Roncancio, 2020) puesto que es claro que somos una sociedad diversa y eso mismo se evidencia en el aula de clase, donde los estudiantes navegan entre diversos saberes y la adquisión de habilidades les permiten el cruce entre estos conocimientos y por consiguiente un cruce de fronteras culturales exitoso en la sociedad y en cualquier contexto.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

Se considera que en el aula de clase se movilizan tres tipos de conocimientos, conocimientos locales tradicionales, conocimientos científicos escolares y aquellos conocimientos producto de las relaciones entre los dos tipos de conocimientos anteriores, en donde el aula de clase se convierte en un espacio que permite la construcción de puentes entre conocimientos y por lo tanto, en medio de dicha construcción los estudiantes valoran sus propios saberes locales, el del otro y el conocimiento producto de la ciencia, reconociendo la importancia del diálogo en el aula, ya que a través de este se configuran nuevas perspectivas que permiten la construcción de conocimiento propio.

Considerando lo anterior, los puentes que se identificaron de acuerdo con los resultados obtenidos fueron: asimilacionista, moral y humanista y plural epistémica y ontológica, ya que inicialmente los estudiantes no valoraban aquellos conocimientos propios (CLT) pues pensaban que no se podía hacer uso de los residuos orgánicos en un apartamento o casa en un contexto urbano, pero al conocer las respuestas de sus familiares y al adentrarse en cada una de las experiencias con enfoque permacultural descubrieron que sus conocimientos cotidianos fueron muy útiles para la realización del compostaje y para cultivar sus propios alimentos, brindando al final consejos y tips para que las siguientes generaciones puedan contribuir al cuidado del medio ambiente de la forma como ellos lo hicieron.

Es importante mencionar que con respecto al puente contextual, se identificó de forma general, ya que la presente investigación considera que falta mucho más por trabajar para la configuración de dicho puente, puesto que representa todo un reto en la enseñanza de las ciencias establecer significados con aquellos elementos que rodean el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que va más allá de una simple identificación, pues se hace necesario reflexionar y vincular los conceptos,

teorías y en general los contenidos de enseñanza al contexto en donde las interacciones entre docente-estudiante permiten dicha vinculación y los sujetos inmersos en el proceso educativo dialogan sobre los diferentes significados que se le puede atribuir a un conjunto de elementos para si trabajar el pro de una educación contextualizada.

De acuerdo con lo anterior, las actividades o experiencias de aula realizadas por medio de la secuencia didáctica permitieron, por un lado, la identificación de los puentes mencionadas anteriormente y por otro lado, contribuir a la comprensión sobre la importancia de la disposición adecuada de los residuos orgánicos en contextos urbanos, pues a través de los resultados los estudiantes comprobaron que es posible realizar compostaje en apartamentos o en casas en donde el espacio puede ser un poco reducido pero que, al tener todo la disposición es posible lograrlo.

También es importante mencionar, que para algunos estudiantes la experiencia no fue la mejor, ya que no contaban con la ayuda de sus familiares y tanto el compostaje como la siembra de alimentos resultaba después en la basura, puesto que no había una comunicación con los demás familiares y ellos pensaban que dichos montajes no servían por lo que los desechaban, generando así una frustración que ellos mismos expresaban, pues debían empezar desde cero, pero ya no con las mismas ganas, sin embargo al final, todos lograron la realización de las experiencias y cuando trabajaron en grupo para la realización del documento grupal, compartieron dichas experiencias, buscando soluciones para próximas actividades.

Las experiencias de aula despertaron el interés de los estudiantes hacia el cuidado del medio ambiente y en específico hacia el primer principio ético permacultural conocido como “cuidado de la tierra”, pues en sus reflexiones en clase y en el documento grupal los estudiantes mencionaban la facilidad e importancia de elaborar compost, retribuyendo al suelo todo lo que le ha brindado al hombre, así mismo, fueron transformando sus estilos de vida diarios, pues todos los

días revisaban el montaje de compost o cuando sembraron los tres alimentos se preocupaban por agregar agua y de seguir los consejos de sus familiares y docentes para que lograran crecer de forma óptima.

Por lo tanto, se considera que las experiencias de aula realizadas con los estudiantes de grado décimo del colegio Gimnasio Bolívar lograron motivar e incentivar a los estudiantes hacia una transformación tanto en actitudes y/o acciones como en ideas sobre las posibilidades que ofrece el enfoque permacultural sobre el diseño de sistemas que respeten las dinámicas naturales del suelo en lugares no tan comunes como en zonas urbanas.

En otro aspecto, una vez implementadas las experiencias de aula con enfoque permacultural se develaron unas relaciones interesantes denominadas: Relación educación - economía solidaria; Relación CLT – conciencia ambiental y Relación cultura – desarrollo sostenible, en la primera relación se evidencio la importancia de la educación ambiental con la finalidad en fortalecer un concepto relativamente nuevo denomino “económica solidaria”, en donde la percepción de que la naturaleza solo provee y que es la fuente de recursos inagotables se aleja por completo de los pensamientos del ser humano moderno, muy por el contrario se profundiza sobre la necesidad de buscar nuevas, mejores, sostenibles y restauradoras prácticas con el medio ambiente, en donde las palabras reducir, reutilizar, recuperar y reciclar son la base de toda la economía global.

Como siguiente punto, la segunda relación resultante devela como los CLT que los estudiantes traen al aula son una fuente inagotable de recursos que los docentes podemos utilizar para fortalecer e innovar en la enseñanza de la educación ambiental, ya que a través del diálogo en el aula los estudiantes describían de forma “teórica” que la educación ambiental debe generar y promover la conciencia ambiental frente a todos los problemas ambientales actuales, pero como ocurre en muchos centros educativos, las ideas se quedan ahí, por lo que es importante

materializarlas, por lo tanto, se considera que la presente investigación contribuye en esa materialización ya que permitió que tanto los CLT como los CCE se cruzaran a la hora de realizar cada una de las actividades y como resultado de ello los estudiantes relataran sus propias experiencias sobre el uso de residuos orgánicos y el cuidado de seres vivos como las plantas, convirtiéndose en acciones ambientalmente responsables.

En cuanto a la última relación, se puede concluir que la cultura determina de qué forma construiremos un mundo guiado bajo el concepto de desarrollo sostenible, por lo tanto, es importante empezar a trabajar la idea de cultura permanente, es decir permacultura, ya que como se puede evidenciar en la flor de la permacultura en la Figura 5. p, 56, los campos de acción de este enfoque son muchos, desde el bienestar físico y espiritual hasta la tecnología, las finanzas y el manejo de la tierra, etc., con respecto a este último, sobre el manejo de la tierra, la intención es la creación de sistemas guiados bajo la agricultura orgánica o biodinámica en donde el manejo de residuos orgánicos permita la regeneración de los suelos sin tener que hacer uso de fertilizantes químicos que han ocasionado que el problema actual sea mucho más grande.

Por otro lado, sin duda los aportes del enfoque permacultural hacia el diseño e implementación de la secuencia didáctica mediante la identificación de puentes entre conocimientos presentada en la investigación, son muy importantes para que futuras investigaciones reconozcan muchas más contribuciones de dicho enfoque en la enseñanza de la educación ambiental considerando los aportes hacia la agricultura sostenible, aportes hacia el diálogo en el aula y aportes hacia la enseñanza de la educación ambiental: sostenibilidad.

Es así como dichos aportes revelan que la permacultura al tener un enfoque tan amplio permite que la enseñanza de la educación ambiental tome rumbos diferentes en donde realmente permita la construcción de una conciencia ambiental útil para la construcción de sistemas sostenibles y

viables, considerando los distintos contextos de nuestra realidad, es decir, que los contenidos de enseñanza no se queden solo en el papel, por el contrario, dichos contenidos lleguen a reflejarse en propuestas ambientales a corto plazo, puesto que de manera urgente se necesitan soluciones guiadas por los intereses de la comunidad y no por intereses individuales.

Recapitulando, es importante considerar que el enfoque permacultural va más allá de una agricultura ecológica mediante los principios éticos y de diseño, en realidad busca que la forma de vida de los seres humanos sea más sostenible día a día, mediante los distintos campos de acción invita a que cualquier persona desde el ámbito que más le guste diseñe, planee e implemente estrategias hacia una verdadera transformación social, cultural, política, económica, que permita valorar y preservar los recursos naturales sin embargo, la permacultura desde el ámbito de la educación, también replantea algunos métodos con los cuales la educación ambiental cultive realmente la conciencia ambiental en niños, jóvenes y adultos, donde se pueda trabajar en comunidad, aprendiendo del otro y de uno mismo, considerando las distintas percepciones que existen sobre un hecho o fenómeno.

Para terminar, es importante que la educación ambiental con enfoque permacultural parta del interés y la reflexión crítica que surge del diálogo en el aula, considerar los CLT que los estudiantes traen al aula, le permite a los docentes diseñar y rediseñar estrategias didácticas basadas en los interés, inquietudes y curiosidades de una comunidad, porque los CLT son producto de las comunidades, con ello se contribuye a que los estudiantes desarrollen actitudes de exploración, compartan y expresen ideas, emociones, participen de forma oral o escrita en la toma de decisiones sobre aspectos ambientales acerca de cada una de las acciones que realizan a diario, con ello cambien sus estilos de vida y se esfuercen por minimizar su impacto en el medio ambiente, para

que con ello lleven su propio conocimiento a su comunidad y divulguen las distintas formas de vivir en paz, respetando todas las formas de vida y de manera sostenible.

Por otro lado, la investigación inicial que ayudó a consolidar los objetivos y la metodología presentada en este documento se presentó como ponencia en el IX Encuentro de Investigaciones de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde los aportes de pares académicos y expertos permitieron transformar algunas intenciones de la investigación con la finalidad de lograr los objetivos propuestos, asimismo es importante mencionar que la presente investigación se presentó como ponencia en el XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, por lo tanto como fruto del proceso investigativo se han construido dos artículos científicos los cuales se encuentran sometidos en revistas científicas con la finalidad de contribuir en la construcción de conocimiento quedando abierta para que cada vez más la enseñanza de la educación ambiental con enfoque permacultural este cercana a nuestra realidad.

REFERENCIAS

Acosta, R., & Garcìa, J. (2015). Permacultura y sostenibilidad agrícola. Una nueva forma de cultivar suelo, salud y alimentos. *Universidad de la Laguna*, 1-50.

ACTRAV. (2017). *Objetivos de desarrollo sostenible.* Suiza: Centro Internacional de Formación de la OIT.

Adame, J. D. (2020). LA CIENCIA VISTA DESDE LA DIVERSIDAD CULTURAL: CONSIDERACIONES PARA UN CURRÍCULO EN PROGRAMAS DE FORMACIÓN INICIAL DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. *Cadernos CIMEAC.* , 249- 278.

AgroEcologiaOriginal. (20 de Agosto de 2021). *AgroEcologiaOriginal.* Obtenido de AgroEcologiaOriginal: https://www.tarpurisunchis.org/AgroEcologiaOriginal/pp/Mulch.pdf

Aguirre-García, J., & Jaramillo-Echeverri, L. (2012). APORTES DEL MÉTODO FENOMENOLÓGICO A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 51-74.

Amezcua, M., & Gálvez Toro, A. (2002). LOS MODOS DE ANÁLISIS EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN SALUD: PERSPECTIVA CRÍTICA Y REFLEXIONES EN VOZ ALTA. *Revista Española de Salud Pública*, 423-436.

Angulo, K. (2017). UNA PRÁCTICA ENRIQUECIDA DESDE LAS RAÍCES AFROCOLOMBIANAS Y EMBERAS DE LA PESCA ARTESANAL EN BOCAS DE SATINGA, NARIÑO. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 49-68.

Bardin, L. (1996). *El análisis de contenido.* Madrid: Akal.

Barrera, J. (2017). PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA APOYADA EN LABORATORIOS PRESENCIALES Y SIMULADORES VIRTUALES PARA EL TRABAJO DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO CON ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 1-134.

Bellino, M., & Adams, J. (2017). A critical urban environmental pedagogy: Relevant urban environmental education for and by youth. *THE JOURNAL OF ENVIRONMENTAL EDUCATION*, 270-284.

Bernabé, M. d. (2012). Pluriculturalidad, multiculturalidad e interculturalidad, conocimientos necesarios para la labor docente. *Hekademos*, 67-76.

Bernal, M., Molina, A., & Melo, N. (2018). Puente contextual, diálogo de conocimientos tradicionales y científicos escolares: El caso de la papa en el grado cuarto de primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 1-9.

Birman, G. (2015). Análisis de una experiencia de educación para la sustentabilidad a través de la permacultura en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana " Enrique C. Rébsamen" . *Universidad Veracruzana*, 1- 295.

Bogotá, S. D. (20 de Agosto de 2021). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin69.pdf

Brachetta, M. (2014). La permacultura como estrategia alternativa para el diseño de hábitats sostenibles. Sistematización y análisis de las perspectivas, herramientas y estrategias implementadas por la escuela de permacultura "El jardín de los presentes", Capilla del Monte. . *Universidad Nacional de Cuyo*, 1-199.

Bureau. (20 de Noviembre de 2010). *Ciudades y gobiernos locales unidos.* Obtenido de Ciudades y gobiernos locales unidos: https://www.agenda21culture.net/sites/default/files/files/documents/es/zz_cultura4pilards_esp.pdf

Castañeda, D. (2013). Estrategias de permacultura en las instalaciones de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez. . En M. Rodríguez Sánchez, & J. Aguirre Puente, *Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos. Ciencias Naturales y Exactas. Handbook* (págs. 278-285). Guanajuato: Ecorfan.

Cerdanya, W. -E. (25 de Septiembre de 2021). *Naturalmente.* Obtenido de Naturalmente: https://blog.cerdanyaecoresort.com/

Chadwick, G., & Bonan, L. (2013). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre Las Pléyades en el Gran Chaco. *TED*, 17-29.

Chipantiza-Masabanda, Bonilla-Bonilla, A., & Jativa-Reyes, M. (2021). Huertos urbanos y periurbanos horizontales-verticales para el fomento de la educación ambiental sostenible. *Formación Universitaria* , 165-172.

Cisterna, F. (2005). CATEGORIZACIÓN Y TRIANGULACIÓN COMO PROCESOS DE VALIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Theoria.*, 61-71.

Cívico. (25 de Agosto de 2020). *Cìvico Bogotá*. Obtenido de Cívico Bogotá: https://www.civico.com/lugar/gimnasio-bolivar-bogota/

Da Silva, I., & Freixo, A. (2020). ENSINO DE BOTÂNICA E CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA EM UMA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA: DIÁLOGO DE SABERES NO CAMPO. *Ensaio | Belo Horizonte*, 1-24.

Diez, M. L. (2004). Reflexiones en torno a la interculturalidad. *Cuadernos de Antropología Social* , 191-213.

Duque, H., & Aristizábal, E. (2019). Análisis fenomenológicointerpretativo. Una guía metodológica para su uso en la investigación cualitativa en psicología. . *Pensando Psicología.* , 1-24.

Dussel, E. (2005). Transmodernidad e Interculturalidad- Interpretación desde la Filosofía de la Liberación. *UAM-Iz*, 31-54.

FAO. (20 de Octubre de 2021). *Apreciar el suelo sobre el que caminamos*. Obtenido de Apreciar el suelo sobre el que caminamos: https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1071075/

Fernández, R. (2020). La entrevista en la investigación cualitativa. *Pensamiento actual*, 14-21.

Flores, M. (2007). La identidad cultural del territorio como base de una estrategia de desarrollo sostenible. *Opera*, 35-54.

García, J. E., Fernández, J., Rodríguez, F., & Gutiérrez, M. (2019). Más allá de la sostenibilidad: por una Educación Ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1-15.

García, M. (2015). La permacultura como aporte a la ética ecològica. *Producción + Limpia*, 82-88.

García, M., Segura, D., & Díaz, V. (2015). La educación ambiental en la escuela pedagógica experimental: hacia una versión pedagógica de la economía azul. *nodos y nudos*, 25-36.

García-Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad.* Barcelona: Gedisa,S.A.

Gil, M. L. (2019). Huertas urbanas como alternativa de desarrollo económico sostenible. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD*, 1- 73.

Giménez-Romero, C. (2003). Pluralismo, Multiculturalismo e Interculturalidad. *Propuesta de clarificación y apuntes educativos. Dialnet.*, 1-24.

Giraldo, M., Cabascango, J., & Pinargote, L. (2017). Soberanía alimentaria a través de la permacultura. *Revista Publicando* , 53-69.

Gomes, A., & Ribeiro, E. (2011). ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO NÍVEL FUNDAMENTAL: ANÁLISE DE ALGUMAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS. *Ciência & Educação*, 129-144.

Gómez, S. (2020). La Permacultura en Colombia: Una aproximación por Medio del Descubrimiento. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD*, 1-75.

González, L., Melo, C., & Flórez, G. (2019). Estado actual de la educación ambiental en un contexto escolar. *Educación y Ciencia*, 553-567.

González, P. (2017). Investigación Cualitativa. *Fundación Universitaria del Área Andina* , 1-19.

González, P. (2019). Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes. . *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile* |, 1-5.

Gudynas, E. (2010). Imágenes, ideas y conceptos sobre la naturaleza en América Latina. *Cultura y Naturaleza*, 267-292.

Guerrero, C., & Guzmán, P. (2016). La propuesta ética de la socialidad ambiental. *Alternativas para nuevas prácticas educativas*, 14-35.

Gurdián- Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa.* San José, Costa Rica: PrintCenter.

Hernández- Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill.

Hernández, R. (2017). EL CONTEXTO CULTURAL EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS DE PROFESORES DE CIENCIAS DEL SECTOR RURAL: PERSPECTIVAS PARA EL MODELO DE FORMACIÓN POR CAMBIO DIDÁCTICO. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 1-316.

Hernández-Barbosa, R. (2018). Los conocimientos faunísticos en el estudiantado de escuelas rurales: Una guía para su reconocimiento en la clase de ciencias naturales. *Revista Electrónica Educare*, 1-19.

Herrera, Y. (2018). DE LA BIOLOGÍA Y LA PEDAGOGÍA PARA EL RECONOCIMIENTO DEL PÁRAMO DEL PARQUE NACIONALNATURAL EL COCUY COMO PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL. . *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 127-140.

Hieronimi, H. (2003). Fundamentos de la permacultura. *Tierramor. Diseño integrado*, 1- 60.

Holmgren, D. (2007). La esencia de la permacultura. *Holmgren Desing Services*, 1- 27.

Husserl, E. (2012). *La idea de la fenomenología.* Herder Editorial.

Larrubia, R., Natera, J., & Carruana, D. (2020). Los huertos urbanos como estrategia de transición urbana hacia la sostenibilidad en la ciudad de Málaga. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 1-55.

Leff, E. (1998). Educación ambiental y desarrollo sustentable. *Formación Ambiental, PNUMA*, 1-8.

López, L. (2012). EL TRABAJO EN GRUPO EN LOS CENTROS EDUCATIVOS FOMENTA ACTITUDES PARA LA CONVIVENCIA. *Universidad de la Rioja*, 1-5.

Lowan-Trudeau, G. (2016). Gateway to understanding: Indigenous ecological activism and education in urban, rural, and remote contexts. *Springer*, 1-10.

Luffiego, M., & Rabadán, J. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 473-486.

Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemàtica actual. Revista Electrónica Educare. Universidad Nacional, 97-111.

Martínez, J. (2020). La huerta escolar y la agricultura urbana como estrategias para fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes del grado 8vo -2 , de la I.E. Santo Tomás de Aquino del municipio de Titiribí, Antioquia. *Fundación Universitaria los Libertadores*, 1-52.

Martínez, L. (2007). La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación. *Institución universitaria los libertadores* , 73-80.

Martins, F., & Moura, A. (2010). COMO NOVOS CONHECIMENTOS PODEM SER CONSTRUÍDOS A PARTIR DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS: UM ESTUDO DE CASO. *Ciência & Educação.*, 667-677.

Medina-Jerez, W. (2007). Conceptualizations of Nature From Science Students in Northeastern Colombia. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 377-385.

Mejía, M. (2016). Diálogo-confrontación de saberes y negociación cultural. Ejes de las pedagogías de la educación popular:una construcción desde el sur. En L. Cendales, M. Mejía, Muñoz, & Jairo., *Pedagogías y metodologías de la educación popular* (págs. 227-249). Bogotá: Ediciones desde abajo.

Melo, N. (2015). . Contribuciones de los estudios de aula a la enseñanza de las ciencias desde la diversidad cultural. En W. M. Mora Penagos, *Educación en ciencias: experiencias investigativas en el contexto de la didáctica, la historia, la filosofía y la cultura* (págs. 87-101). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Melo, N. (2020). PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS ESCOLARES Y CONOCIMIENTOS ECOLÓGICOS TRADICIONALES: UN ESTUDIO DE AULA EN LA COMUNIDAD WAYUU. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 1-319.

Melo, N. B. (2019). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu. *Educación y Educadores.* , 237-255.

Melo, N., Molina, A., & Costa, G. (2016). Los Puentes entre Conocimientos Científicos Escolares y Conocimientos Ecológicos Tradicionales: una oportunidad para la Enseñanza de las Ciencias en aulas culturalmente diferenciadas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1712- 1717.

Melo-Brito, N. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *TED*, 43-61.

Mendieta-Izquierdo, G., Ramírez-Rodríguez, J., Fuerte, & José. (2015). La fenomenología desde la perspectiva hermenéutica de Heidegger: una propuesta metodológica para la salud pública. *Fac. Nac. Salud Pública*, 436-443.

Mesias, O. (2019). La investigación cualitativa . *Universidad Central de Venezuela.* , 1-9.

Miranda, G., & Alejo, S. (2017). Contribuciones del conocimiento tradicional a la sustentabilidad: los Sabios- Educadores del "Parque Ejidal Ecoturístico Totolapan", México . *El Periplo Sustentable*, 670- 722.

Miranda, S., & Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. . *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 1-18.

Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles de las adaptaciones vegetales. *nodos y nudos*, 76-87.

Molina-Andrade, A., Cuellar-Cuellar, C., Melo-Brito,N. (2021). CAMPO CONCEPTUAL DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA RURAL CON ENFOQUE INTERCULTURAL: PRIMERA APROXIMACIÓN. *Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas,* 1-22.

Molina-Andrade, A. (2017). Algunas aproximaciones a una perspectiva intercultural: entre discursos generales de la educación y específicos centrados en la naturaleza de lo que se quiere enseñar. *Tecné, Episteme y Didaxis,* 7-21.

Molina-Andrade, A., & Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación.* , 37- 53.

Molina, A., Pedreros, R., Venegas, A., (2020). Interculturalidad, conglomerados de relevancias y formación de profesores de ciencias. *Colombia , Investigación y formación de profesores de ciencias: diálogos de perspectivas latinoamericanas , ed: Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 221-247.

Molina, A., & Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. *Revista de Enseñanza de la Física.* , 7-26.

Mollison, B., & Slay, R. (1999). *Introducción a la permacultura.* . Australia: Tagari.

Morais, E., & Sulzer, G. (2007). As representações sociais de natureza e sua importância para a educação ambiental: uma pesquisa em quatro escolas. *Ensaio | Belo Horizonte,* 38-58.

Moya, R. (2009). Interculturalidad, educaciòny ciudadanìa. En L. López, *La interculturalidad para todos en América Latina* (págs. 21 - 56). Bolivia: Plural.

Mundial, B. (10 de 12 de 2021). *Objetivos de desarrollo del milenio* . Obtenido de Objetivos de desarrollo del milenio: http://www5.bancomundial.org/odm/medio-ambiente.html#:~:text=El%20desarrollo%20sostenible%20reconoce%20que,como%20para%20las%20futuras%20generaciones.

Nación, e. d. (2008). *Educación ambiental: Ideas y propuestas para docentes.* Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Argentina.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, l. C. (2006). El Currículo a Debate. *Prelac - proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe*, 1-172.

Pacheco, D. (2019). CONOCIMIENTO TRADICIONAL CAMPESINO, UNA POSIBILIDAD DE VISUALIZAR LO RURAL A PROPÓSITO DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN CONTEXTO. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 143- 150 .

Páez-Rincón, D., & Reyes-Roncancio, J. D. (2020). Puentes entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares con relación a las plantas medicinales en el grado 8vo del liceo Nuestra Señora de Torcoroma. *Científica* , 309-323.

Paz, L., Avendaño, W., & Parada-Trujillo, A. (2014). DESARROLLO CONCEPTUAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO COLOMBIANO. *Luna Azul*, 250-270.

Peña, M., & Sánchez, L. (2020). Arquitectura Productiva desde la Permacultura Diseño Arquitectónico del Plantel Educativo de Educación Media Para la Formaciòn Agropecuaria. *Universidad la Gran Colombia.*, 1-92.

Perea, S. (2016). Lecciones sobre permacultura para un hábitat simbiótico en el paisaje cultural cafetero. *ARQUITECTURA Y ANTROPOLOGÍA,* 44-51. .

Pereira, C. (2013). Participación y accón colectiva en los movimientos globales de ecoaldeas y permacultura. *Latinoamericana de Psicología* , 399-411.

Pérez, E., & Alfonzo, N. (2008). DIÁLOGO DE SABERES Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA. . *EDUCERE* , 455- 460.

Pérez, R. (2013). Creación de consciencia ambiental, caracterización de residuos y confinamiento de residuos en el marco de la gestión integral de residuos. En M. Rodríguez, & J. Aguirre, *Ciencias Naturales y Exactas. Handbook. Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos.* (págs. 115- 124). Guanajuato: Ecorfan.

PermaMed. (2014). Permacultura en la Educación y en la Comunidad Educación consciente, ecológica, holística y sostenible. *Proyecto Escola Kumar*, 1-14.

Perú, M. d. (2005). *La interculturalidad en la educación.* Lima - Perú.

Pitta, M. J. (2018). Agroecología escolar: del huerto al comedor, caso Fundación Viracocha, (San Agustín – Colombia). *Universidad Nacional de Colombia,* 1- 91.

Pulido, S., & Rodríguez, J. (2014). Manual básico de uso: Software NVivo. V 9 &10 . *Universidad Nacional de Colombia*, 1-122.

Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação*, 11-22.

Robles, J., Baptista, G., & Molina, A. (2018). Producción de una innovación educativa en la enseñanza de la ecología en un contexto agrícola para el diálogo intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis*.

Robles, M., Gasca, S., Quintanilla, A., Guillén, F., & Escofet, A. (2010). Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos: el caso del Distrito Federal, México. *Investigación ambiental* , 46-64.

Robles-Piñeros, J., Baptista, G., & Molina, A. (2018). Producción de una innovación educativa en la enseñanza de la ecología en un contexto agrícola para el diálogo intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis.* , 1-6.

Rodrigues, L., & Biscalquini, J. (2007). REPRESENTAÇÕES SOBRE MEIO AMBIENTE DE ALUNOS DA QUARTA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL. *Ciência & Educação.* , 1-13.

Rodríguez, R., Hernández, R., Hernández, J., & Pérez, A. (2016). La permacultura, una alternativa en la producción de alimentos desde la escuela y la comunidad. *Revista de Cooperativismo y Desarrollo*, 84-94.

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *MANUAL DE COMPOSTAJE DEL AGRICULTOR Experiencias en América Latina.* Santiago de Chile: FAO.

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia.* , 121-135.

Salamanca, A., Molina, A., & Melo, N. (2015). A CANECA DO SALÃO DE CLASSE: QUANDO O LIXO JÁ NÃO É LIXO. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*, 1-9.

Sánchez, J. (2019). Implementación de una red de huertas escolares en diferentes instituciones educativas del Municipio de Chocontá como estrategia de enseñanza-aprendizaje. *Universidad de Cundinamarca*, 1-79.

Sandín, M. P. (2000). CRITERIOS DE VALIDEZ EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: DE LA OBJETIVIDAD A LA SOLIDARIDAD. *Revista de Investigación Educativa*, 223-242.

Santos, Y. (2010). ¿CÓMO SE PUEDEN APLICAR LOS DISTINTOS PARADIGMAS DE LAINVESTIGACIÓN CIENTÍFICA A LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE? . *Ciencia e innovación tecnológica en el deporte* , 1-10.

Schmelkes, S. (2006). La interculturalidad en la educación básica. En l. C. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, *El currículo a Debate* (págs. 120- 127). México: Salviat Impresores.

Sharma, A. (2008). Science, science education and their discontents: a response to commentaries on the paper,Portrait of a Science Teacher as a Bricoleur: A case study from India. *Springer*, 875–880.

Shepardson, D. (2019). Students' Conceptions of and Feelings About Land Use: Building a Conceptual Framework for Teaching and Learning About Land Use. *Journal of Geography*, 1-15.

Teixeira, C., & Magalhães, J. (2015). MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO SOCIOAMBIENTAL DE PROFESSORES POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DE NASCENTES URBANAS. *Ensaio | Belo Horizonte* , 769-791.

Tierramor. (20 de Junio de 2021). *Fundamentos de la permacultura.* Obtenido de Fundamentos de la permacultura: http://www.tierramor.org/

Tubino, F. (2005). LA INTERCULTURALIDAD CRÍTICA COMO PROYECTO ÉTICO-POLÍTICO. *Universidad Católica del Perú*, 1-4.

UNAM. (2017). Análisis de contexto: conceptos básicos. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.33-38.

Uribe, M. (2019). Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial . *Educación y Ciudad*, 57-71.

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, È. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos.* Colombia: Gente Nueva.

Valladares, L. (2010). La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades. *Iberoamericana de Ciencia*, 1-28.

Valladares, L., & Olivé, L. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 61-101.

Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa.* Barcelona: Gedisa.

Villalba, S., & Fuentes-Pila, J. (1993). *Agricultura Sostenible.* Madrid: Hojas Divulgadas.

Walsh, C. (2009). Interculturalidad crítica y educación intercultural. *Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello*, 1-18.

Zabala, A. (20 de Junio de 2021). *Documento de apoyo Medio Ambiente* . Obtenido de Documento de apoyo Medio Ambiente : https://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/5-Med-Ambiente.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Formato Entrevista A Familiares

GIMNASIO BOLIVAR

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en educación con en ciencias de la naturaleza y la tecnología

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación
Maestría en Educación

Puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) con enfoque permacultural: Caso colegio Gimnasio Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Fecha: _____ **Nota:** _____

Nombre del Estudiante: _____ **Docente:** **Carolina Becerra Camargo**

Entrevista a un familiar

Objetivo de aprendizaje: Identificar las concepciones que algunos familiares han construido frente al concepto de residuos orgánicos e inorgánicos, su adecuado manejo (reciclaje), con la finalidad de comprender aquellas experiencias de vida sobre el cuidado del medio ambiente.

Procedimiento: Considerando los objetivos de investigación, el presente instrumento tiene como finalidad dar a conocer las concepciones sobre manejo de residuos de algunos familiares de los estudiantes de grado décimo. del Gimnasio Bolívar.

Metodología: Los estudiantes elaboraran de forma libre cinco (5) preguntas a un familiar, con la finalidad de conocer las concepciones sobre el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos. Dichas entrevistas se grabarán por medio de audio o video y serán enviadas por correo electrónico a la docente.

Una vez reflexionado el proceso de entrevista, completa la siguiente tabla:

Persona entrevistada	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Nombre/parentesco:					

Anexo 2. Diario De Campo

GIMNASIO BOLIVAR

Diario de campo "Compost - Huerto urbano permacultural"

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en educación con en ciencias de la naturaleza y la tecnología

Puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) con enfoque permacultural: Caso colegio Gimnasio Bolivar en la ciudad de Bogotá D.C.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Fecha: _____ **Nota:** _____

Nombre del Estudiante: _____ **Docente: Carolina Becerra Camargo**

Diario de campo

Objetivo de aprendizaje: Identificar cuales puentes entre conocimientos que se configuran a la hora de realizar compostaje y una mini huerta urbano en casa, con la finalidad de profundizar en conceptos como cuidado de la tierra, diversidad y sostenibilidad.

Procedimiento: Considerando los objetivos de investigación, el presente instrumento tiene como finalidad consolidar el paso a paso para la elaboración de compostaje y la siembra de tres alimentos permitiendo la construcción de una mini huerta urbana. Se incluyen fotografías tomadas por los mismos estudiantes.

1. Describe a través de un dibujo (elaborado a mano con colores, muy bien presentado) como fue tu experiencia al realizar compostaje.
2. Desde tu experiencia ¿Cuáles son los tips y/o consejos que le brindarías a tus demás compañeros para la elaboración de compostaje?
3. ¿Cuáles fueron los alimentos cultivados?
4. Completa la siguiente tabla

Alimentos cultivados	Caracteristicas nutricionales (porcentajes)	Principales paises productores a nivel mundial	Departamentos productores en Colombia	Importancia de su consumo para el ser humano	Fotografías iniciales y finales del proceso de siembra
Alimento 1: tomate					
Alimento 2 : cebolla larga					

Alimento 3: lechuga					

5. Completa la siguiente tabla

Diario de campo Nº 1

Actividad		***Fecha***	Inicio: Finalización:
		Lugar	Institución Gimnasio Bolivar
Observador		***Producto***	Reflexiones "Elaboración compostaje" y "Mini Huerta urbana en casa"
Descripción de las actividades hechas			
Compostaje: Huerta urbana en casa:			
Imágenes con su respectiva descripción			
Compostaje: Huerta urbana en casa:			
Reflexión y análisis			

Anexo 3. Documento Base Realización Compostaje.

GIMNASIO BOLIVAR

Elaboración de compostaje casero

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en educación con en ciencias de la naturaleza y la tecnología

Puentes entre conocimientos locales tradicionales (CLT) y conocimientos científicos escolares (CCE) con enfoque permacultural: Caso colegio Gimnasio Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

EDUCACION AMBIENTAL

Fecha: _____ **Nota:** _____

Nombre del Estudiante: _____ **Docente: Carolina Becerra Camargo**

Objetivo de aprendizaje: Reconocer la importancia del cuidado al medio ambiente a través de la reducción en la eliminación de residuos orgánicos, los cuales se pueden utilizar para la producción de abono orgánico.

Procedimiento: Considerando las reflexiones de las clases anteriores respecto al enfoque permacultural y en específico el primer principio ético: cuidado de la tierra, los estudiantes realizaran compost casero en casa, el cual será un proceso de 2 meses para obtener abono orgánico

---

¡Preguntas previas!

Activaremos el audio para escuchar las respuestas de todos los compañeros…

1. ¿Habías elaborado compostaje anteriormente? ¿Si la respuesta es no, cómo te lo imaginas?
2. ¿Elaborar compostaje parece fácil o difícil? ¿Por qué?
3. ¿De qué forma el enfoque permacultural nos permite contribuir al cuidado de la tierra?

Recordemos... ¿Qué es Compostaje?

El compostaje: es un proceso de transformación de la materia orgánica (donde podemos utilizar ciertos residuos de cocina) para obtener compost, un abono natural, el cual podemos elaborar fácilmente desde nuestra casa (Díaz y Pérez, 2021).



Figura 1: Representación de los residuos que se pueden usar para compostar, tomado de; (Linares, 2020).

Es importante tener muy claro, que se puede compostar y que no, ya que, si se agrega algo que no se debe, puede generar efectos adversos, tales como, atraer todo tipo de bacterias, plagas que representan riesgos a la salud humana y al medio ambiente, asimismo si no se brinda un buen manejo del compost, se podrán percibir malos olores, atrayendo moscas y demás, en la siguiente tabla comprobaras que residuos orgánicos puedes utilizar y cuales son aquellos que no debes agregar en la compostera. (Díaz D & Pérez A, 2021)

¿Què residuos podemos utilizar para el compost?	**¿Què no se debe utilizar para el compost?**
Cascaras y restos de verduras	Carnes
Cascaras de huevo	Huesos
Cascaras de frutos secos	Metales
Hojas, flores, pasto, restos de café, aserrín.	Productos químicos

Cartón de huevo y papel de cocina	Tejidos sintéticos
Pan duro	Residuos de excrementos de mascotas

Tabla 1: Residuos que se pueden o no, utilizar en la elaboración de compostaje. Tomado y adaptado de: Díaz D & Pérez A, 2021

Con respecto a la **compostera**, para nuestra experiencia utilizaremos una botella plástica de máximo un litro de capacidad, en ella se realizará el compostaje, a continuación, te comparto una imagen de como deber ser la compostera (de acuerdo a las orientaciones brindadas en la anterior sesión de clase, se debe realizar unos agujeros pequeños a lo largo y ancho de la botella y con mucho cuidado, cortar la cola de la botella)



Figura 2. Compostera elaborada por estudiante de grado décimo.

Materiales a utilizar

1. Compostera (previamente agujerada y cortada la parte final de la botella, como si fuese la tapa de la botella)
2. Residuos orgánicos
3. Matera con tierra

4. Tijeras
5. Taza plástica
6. Agua

Procedimiento

A continuación, se presenta el paso a paso para la elaboración del compostaje, es importante seguir muy bien cada paso, en caso de cualquier duda comentarlo con la docente.

1. Cortar en trozos muy pequeños, todos los residuos orgánicos en una taza plástico (cantidad de residuos orgánicos que puedan llenar la mitad de la botella)
2. Una vez listos los residuos orgánicos, en la matera con tierra se realizará un hueco pequeño suficiente para enterrar la botella de la siguiente forma



Figura 3. Compostera ubicada dentro de una matera, previamente agujerada y con la tapa.

3. Una vez ubicada la compostera en la matera, se agregan 15 g de tierra de manera uniforme dentro de la compostera, despuès agregar 15 g de residuos organicos

cortados en trozos muy pequeños, luego otra capa de tierra, otra capa de residuos organicos y luego otra capa de tierra. (La ultima capa debe ser de tierra)

4. Como último paso, ubicar muy bien el montaje en un lugar fresco que no reciba luz solar de forma directa, agregar suficiente agua, en donde se evidencia que todas las capas de la compostera contienen buena cantidad de agua.

Reflexionar…

¡Analicemos ahora las preguntas previas!

Bibliografía

Diaz D & Pérez A, 2021. Guía de compostaje. Amor por la tierra. Universidad Santo Tomas. ingeniería ambiental.

Linares, M. (2 de 03 de 2020). Avatarenergía.com. Obtenido De Avatarenergía.com: https://avatarenergia.com/como-hacercompost/.

Anexo 4. Diapositivas Compartidas A Los Estudiantes Sesión De Clase 20 De Septiembre Del 2021











Anexo 5. Documento Grupal: Experiencias Compostaje Y Huerta Urbana En Casa

