

**Aula viva como estrategia para generar una cultura auto sostenible en los estudiantes del
Colegio Fundación Emilio Valenzuela a partir del seguimiento de los ciclos de vida de
distintas especies**

Carolina Castañeda Castañeda

Francia Galindo Sarmiento

Claudia Milena Munar Aguirre

Especialización en Educación Ambiental

Trabajo presentado para obtener el título de especialista en Educación ambiental

Ana María Paeres Aguirre

Ecóloga

Magister en Turismo Sostenible

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Departamento de Educación

Especialización en Educación Ambiental

Bogotá D.C., noviembre de 2020

Resumen

Palabras Claves: aula viva, hidroponía, auto sostenible, conservación.

La fundación Colegio Emilio Valenzuela, implementa para finales del año 2019 una estructura llamada túnel geodésico o aula viva dónde se realizan cultivos hidropónicos en tres sistemas: (NFT, raíz flotante, y acuaponía), con unas condiciones ambientales que favorecen el crecimiento y desarrollo de diferentes especies vegetales con múltiples beneficios. A través de ella logramos articular los conceptos trabajados en el aula del área de ciencias naturales con la interacción de organismos vivos; abarcando la necesidad de crear en los estudiantes una cultura auto sostenible y en pro a la conservación y cuidado de las especies generando un buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales con los que allí contamos.

Inicia con la capacitación docente y contextualización sobre el funcionamiento de los sistemas en cada una de sus fases, se continúa con una prueba piloto en todos los sistemas con sus respectivas variables obteniendo resultados exitosos con la germinación de diferentes especies de plantas y del seguimiento al crecimiento y desarrollo de los peces. A partir del proceso realizado, se plantean una serie de actividades teórico prácticas con los estudiantes del semillero quienes serán los replicadores del aprendizaje obtenido evidenciando una investigación cuantitativa y cualitativa con una metodología de acción y participación.

Abstract

Key words: lively classroom, hydropony, self-sustaining, preservation.

The foundation Emilio Valenzuela School, implements by the end of 2019 a structure called geodesic tunnel or live classroom where hydroponic crops are grown in three systems: (NFT, floating root, and aquaponics), with environmental conditions that help the growth and development of different plant species with multiple benefits. Through this, we were able to articulate the concepts worked on the natural sciences classroom with the interaction of living organisms, covering the need to create in students a self-sustaining culture and for the conservation and care of species, generating a good use and exploitation of natural resources that we have there.

It begins with teacher training and contextualization of the operation of the systems in each of its phases, it continues with a pilot test in all systems with their respective variables, achieving successful results with the germination of different plant species and monitoring the growth and development of fish. Based on the process, a series of theoretical and practical activities are proposed with the students of the seedbed who will be the replicators of the learning acquired by demonstrating a quantitative and qualitative research with a methodology of action and participation.

Tabla de contenido

1. Problema.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación.....	4
2. Marco referencial.....	6
2.1 Antecedentes investigativos.....	6
2.2 Marco teórico.....	9
3. Diseño de la investigación.....	16
3.1 Enfoque y tipo de investigación.....	16
3.2 Línea de investigación institucional.....	17
3.3 Población y muestra.....	17
3.4 Instrumentos de investigación.....	18
4. Estrategia de intervención.....	19
4.1 Ruta de intervención.....	19
4.2 Plan de acción pedagógica.....	21
4.3 Recursos.....	22
4.4 Evaluación y/o seguimiento.....	22

5. Conclusiones y recomendaciones.....	23
5.1 Conclusiones.....	23
5.2 Recomendaciones.....	24
Referencias.....	25
Anexos.....	30

1. Problema1

1.1. Planteamiento del problema

La fundación Colegio Emilio Valenzuela se encuentra ubicada al norte de Bogotá, en el barrio San José de Bavaria, carrera 68 N°180-45. Se caracteriza por tener una planta física moderna dentro de un ambiente abierto, rodeado de naturaleza, distante del ruido y la contaminación de la ciudad. Se rige operativamente desde su fundación por las políticas de la secretaria de Educación del Distrito capital, bajo la orientación del cadel de suba y los lineamientos de la junta directiva, siendo una institución educativa privada con preescolar (tres grados), educación básica primaria, secundaria y media académica vocacional.

Su población estudiantil vivencia una formación integral basada en valores y principios católicos, creando oportunidades que les permite desde su ser, vivir el saber y el saber hacer como medio para construir su felicidad e influir positivamente en su entorno. Sin embargo, durante el proceso académico y convivencial evidenciamos como docentes, que algunos hábitos, costumbres y dinámicas familiares propios de los estudiantes de secundaria hacen que ignoren la práctica de valores ambientales inculcados en su formación; evitando así reconocer la importancia sobre el cuidado y conservación del ambiente.

Por esta razón, vemos la necesidad de buscar estrategias en nuestro quehacer pedagógico para crear una conciencia ambiental, buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales con los que allí contamos; apoyados con una estructura implementada por el colegio en el año 2019 y liderada por el área de Ciencias Naturales, la cual fue nombrada túnel geodésico o aula viva; espacio de

interacción con organismos vivos y un sistema de hidroponía NFT, raíz flotante y acuípónico con peces de la especie *Cyprinus carpio* o comúnmente pez koi.

Este recurso novedoso hizo de manera autónoma establecer un vínculo académico y teórico-práctico en el desarrollo de las clases y sus correspondientes planeaciones en los diversos niveles, propiciando un nuevo ambiente de aprendizaje por el que planteamos la siguiente pregunta de investigación:

1.2 Formulación del problema

¿Cómo a través de la implementación del aula viva se logra generar en los estudiantes del colegio fundación Emilio Valenzuela una cultura auto sostenible encaminada al cuidado y conservación del ambiente a partir de cultivos hidropónicos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Potenciar las habilidades ambientales de los estudiantes por medio de la interacción con organismos vivos y la aplicación de los conceptos trabajados en la práctica pedagógica.

1.3.2 Objetivos específicos:

- ✓ Implementar el aula viva como estrategia de aprendizaje, cuidado y conservación de los organismos por medio de la observación y la experimentación.
- ✓ Explicar el proceso del cultivo hidropónico con diferentes especies de plantas y su relación con el entorno.
- ✓ Formar una cultura auto sostenible encaminada al cuidado y conservación del ambiente a partir de cultivos hidropónicos.

1.4 Justificación

A partir de la necesidad descrita anteriormente en el problema, consideramos importante hacer esta investigación con el propósito de potenciar las habilidades ambientales de los estudiantes por medio de la interacción con organismos vivos. Partiendo del contexto en el cual han vivido, donde tienen los recursos vitales al alcance de sus manos; desconociendo su origen y el proceso que se requiere para que lleguen al lugar donde habitan.

Asimismo, hay una falta de conocimiento de la fauna y la flora local. Con esta investigación deseamos que los educandos tengan un mayor entendimiento y acercamiento a algunas especies de plantas, animales y la relación que tienen con el ambiente; incentivándolos al cuidado y conservación tanto de los factores bióticos, como de los abióticos.

De este modo, pretendemos identificar como a partir de lo que sabemos y que en este caso damos a conocer a los estudiantes, pueden valorar y velar por la preservación del ambiente desde la practica experimental; brindándoles la oportunidad y la responsabilidad de tener a cargo especies que requieren de un cuidado permanente, las cuales dependen de una variedad de factores que les permitirá un desarrollo óptimo de acuerdo a la edad y al organismo.

Es así, como en la búsqueda del resultado de nuestra pregunta de investigación estaremos en permanente observación y registro de datos con la intención de identificar las habilidades de los estudiantes en la práctica, que no son evidenciables en el aula tradicional. Lo cual, nos puede llevar a diferentes conclusiones con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje y a la caracterización de las inteligencias múltiples. (Gardner, 1983)

De esta manera, la implementación del aula viva encaminada a realizar cultivos hidropónicos es una excelente herramienta en el ámbito pedagógico, puesto que a través de ella los estudiantes

podrán tener un acercamiento a un ambiente natural por medio de la interacción con organismos vivos, conocerán diferentes técnicas que permitirán realizar cultivos hidropónicos, y a su vez podrán poner en práctica muchos de los conceptos teóricos trabajados en el aula reforzando y realizando una mayor apropiación de los mismos; brindándoles así, una experiencia totalmente diferente al acercarse a un espacio natural, fomentando la conciencia ambiental y fortaleciendo el valor de nuestra responsabilidad con el ambiente, desarrollando un pensamiento crítico, encaminado a crear una conciencia auto sostenible.

Es por ello, que estos cultivos son importantes para la agricultura actual y más aún cuando se realizan con un fin educativo, ya que los estudiantes podrán observar, que al no tener una dependencia directa con el clima o con las variables que se presenten han llamado la atención y favorecen una producción más acorde con las actuales necesidades de los consumidores, inclusive el producir alimentos orgánicos libres de insecticidas y plaguicidas los han hecho más deseados.

La implementación de esta aula viva y la creación de cultivos hidropónicos son una gran oportunidad para enriquecer nuestra práctica pedagógica, ya que con ellos podremos trabajar conceptos básicos de Ciencias Naturales como son: germinación, influencia de la energía solar, efecto invernadero, calentamiento global y todas sus consecuencias, fundamentales para fortalecer conceptos sobre responsabilidad social y conciencia ambiental en nuestro mundo actual, todo esto sin dejar de lado la enseñanza de la auto sostenibilidad.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Actualmente las estructuras académicas de los colegios y sus comunidades han consolidado de manera consciente un espacio educativo ambiental como necesidad a conductas inapropiadas y desarrolladas por los mismos estudiantes y demás integrantes, creando propuestas y experiencias de sensibilización y conciencia ecológica.

Una experiencia, es la que plantea Beatriz Elena Giraldo Espinosa y Helbert Andrés Navarro Melo en su trabajo sobre *el uso razonable del suelo y el cuidado del medioambiente a través de los cultivos hidropónicos en el corregimiento de Nariño, municipio de Tuluá (Valle del Cauca)* para la Fundación Universitaria Los Libertadores en el año 2018, en el que expresan sensibilizar a las familias acerca del uso sostenible de los recursos naturales; principalmente, el suelo y el agua; por medio de los cultivos hidropónicos para mitigar el daño al suelo y al ambiente y porque no al hambre, crear alimento seguro, obtener alimentos sanos; libres de contaminantes con una producción continua que permita medir el número de plantas de acuerdo al espacio disponible, motivando a la comunidad e implementando un sistema hidropónico como método de enseñanza y aprendizaje para las familias. Los cultivos hidropónicos, aparte de convertirse en una opción válida para contrarrestar y disminuir el deterioro de los recursos naturales, también pueden ser una manera para que las comunidades obtengan ingresos a partir de la venta de los productos que se obtienen en dichos cultivos.

Es así, como la anterior propuesta contribuye al desarrollo de nuestra investigación, ya que nos motiva a estructurar la idea teórico-práctica con la comunidad educativa; abordando los conceptos de sostenibilidad, emprendimiento y conservación.

Otra experiencia enriquecedora, es la que plantea María Consuelo Marín García con respecto al *fortalecimiento en educación ambiental en los estudiantes del grado 301 del Colegio Distrital Nueva Colombia de Bogotá*, en el año 2015 para la Fundación Universitaria los Libertadores dando a conocer procesos de investigación que permitan una reflexión crítica sobre la problemática ambiental y su proyección en la comprensión de problemas locales, regionales o nacionales; propone la inclusión de estrategias y acciones educativas tendientes al conocimiento profundo de problemáticas específicas (manejo adecuado del agua, reciclaje, huerta escolar, entre otras.) Los estudiantes, mediante la implementación de diferentes talleres, fortalecen una conciencia de conservación, cuidado del ambiente y aprenden a ser guardianes ambientales en el colegio. La propuesta metodológica que se utiliza está fundamentada en elementos teóricos que le dan solidez a la intervención en conceptos orientados hacia la búsqueda creativa de actividades. Con el desarrollo del proyecto se benefician directamente los estudiantes del grado 301, generando como resultado un cambio, especialmente en la conservación y el cuidado de los recursos con que se cuentan, como también el uso adecuado del reciclaje y de la huerta escolar.

Para complementar las anteriores experiencias, damos referencia a la utilización de la hidroponía como un ambiente de aprendizaje no solo a nivel nacional sino internacional; como es el caso de Honduras, dónde estudiantes y docentes de la carrera de ingeniería agroindustrial del Centro Universitario Regional (CURC) en el año 2019 implementan la cosecha de alimentos mediante esta técnica, fortaleciendo sus procesos agropecuarios y auto sostenibles. El ingeniero Denis Pérez, docente de producción agrícola manifiesta que es una técnica milenaria y ha sido utilizada por las culturas orientales y muy poco se ha utilizado en su contexto, razón por la cual han considerado necesario implementarla dentro del plan de clases, para que los estudiantes la apliquen cuando egresen de la universidad y fomenten una cultura ambiental sostenible.

Por último, Laura Cristina Herrera Corrales de la Universidad Nacional de Colombia, en su trabajo de maestría final en el año 2017 sobre cultivos hidropónicos, muestra *una experiencia de investigación en el aula para la enseñanza de la botánica en estudiantes del grado séptimo*; y enuncia tener como base teórica el aprendizaje experiencial que ofrece la oportunidad de conectar la teoría y la práctica, donde los estudiantes por medio de la observación, la experimentación, la investigación y el desarrollo de la creatividad; se familiarizan con nuevas técnicas de cultivo como la hidroponía. Aludiendo de la hidroponía como una ciencia joven, que se ha desarrollado durante los últimos 40 años y que sólo en la última década se ha consolidado como una de las alternativas agrícolas más promisorias, es considerada como la tecnología para la producción de alimentos en la era espacial y de los viajes interplanetarios, gracias a su facilidad de adaptación a las más diversas y difíciles situaciones en nuestra atmósfera terrestre y fuera de ella, convirtiéndose de este modo en una propuesta para que los estudiantes logren una proyección científica, económica y ambientalmente sostenible.

Dentro del proceso de investigación pedagógica de estas experiencias, se infiere un escenario educativo formal y no formal con un ambiente de aprendizaje vivo, práctico, experimental y con un enfoque pedagógico guiado hacia el constructivismo; enmarcando dinamismo, participación activa entre los sujetos, conocimiento reflexivo, útil y aplicable en los diferentes contextos; dando así la pauta a principios, estrategias, metodologías y alternativas para superar futuras situaciones problema en el proceso de la educación ambiental.

2.2 Marco teórico

Para abordar el desarrollo del tema, tuvimos en cuenta los siguientes conceptos clave: aula, aula viva, cultura, auto sostenible, cultura auto sostenible, conservación, ambiente, cultivo hidropónico.

✓ **Aula**

El aula es el contexto en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje y es un gran espacio de transformación. Si bien han cambiado mucho las formas de enseñanza es posible determinar que el espacio áulico ha transitado de ser un lugar en el que simplemente se transmitían conocimientos de docente a estudiantes a un verdadero espacio de aprendizaje y transformación en el que los estudiantes se han convertido en el centro de la clase y el rol del docente resulta clave para el buen desarrollo de la misma. (Bertuzzi, 2015).

✓ **Aula viva**

Es una de las herramientas pedagógicamente más contundentes, ya que en ella se comparten saberes, testimonios y éxitos, así como sueños, esperanzas y desafíos. (Rodríguez, 2011). Contribuye a una mirada crítica sobre las realidades que construye el estudiante, situación que se materializa en los trabajos de intervención que implementan sobre la misma comunidad en la que viven. (Velázquez, Sánchez, et.al, 2018).

✓ **Cultura**

La cultura se define, particularmente, como la forma de ser y de hacer las cosas, a partir de un conjunto de valores, creencias, ritos y costumbres que configuran el modo de vida de las personas, es decir, la cultura permea todo nuestro quehacer y cosmovisión de lo que somos y queremos ser, mientras que el lenguaje, como elemento básico de la educación y la cultura, configura las relaciones sociales de convivencia humana (Álvarez y Vega, 2009; Flores, 2014).

✓ **Auto sostenible**

La definición más amplia de la sostenibilidad resulta tautológica: la sostenibilidad es la capacidad de mantenerse o sostenerse. Una iniciativa es sostenible si persiste en el tiempo. Difícilmente se objeta que una iniciativa sea capaz de mantenerse a través del tiempo, aun cuando se agrega que la sostenibilidad requiere que se mantenga en armonía con otras dinámicas e iniciativas de su entorno. Como sugiere (O’Riordan 1998: 40 “‘la sostenibilidad’ parece ser aceptada como el término de mediación diseñado para cerrar la brecha entre ‘desarrollistas’ y ‘ambientalistas’. Su simplicidad seductiva y su significado aparentemente auto-evidente han escondido su ambigüedad inherente”. El concepto se define de manera tan amplia que casi todo el mundo puede identificarse con alguna interpretación de la sostenibilidad.

✓ **Cultura auto sostenible**

La conducta sustentable se define como el conjunto de acciones efectivas, cuyo fin es asegurar los recursos naturales y socioculturales que garantizan el bienestar presente y futuro de la humanidad (Torres, 1998; Meira, 2006; Miller, 2008; Álzate, 2011; Hernández y Ruiz, 2011; Sabatini, 2014). Esta nueva tarea por la cultura, reclama la participación crítica y activa de individuos y grupos en torno a una visión convergente por y con la naturaleza. La cultura, como

forma de vida y convivencia social de todos los pueblos, es incluyente de todas las disciplinas y, particularmente, de la educación. A diferentes culturas corresponden diferentes creencias, hábitos, usos, costumbres y tradiciones. Nuestros ancestros eran más conscientes y cuidadosos del ambiente; sin embargo, el consumismo y la política del menor esfuerzo fomentado por el actual modelo de desarrollo económico, rebasó la capacidad de convivencia armónica con la naturaleza (Rabotnikof, 1993; Hernández y Ruiz, 2011).

✓ **Conservación:**

“La conservación es el método de utilización de un recurso natural o el ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, polución, destrucción o abandono y asegurar el futuro uso de ese recurso. Aunque la idea de conservar es probablemente tan antigua como la especie humana, el uso de ese término en el contexto presente es relativamente reciente. A través de los años la conservación ha adquirido muchas connotaciones: para algunos significa la protección de la naturaleza salvaje, para otros el sostenimiento productivo de materiales provenientes de los recursos de la Tierra.” (Domínguez, s.f.)

✓ **Ambiente:**

Es el conjunto de factores externos (atmosféricos, climáticos, hidrológicos, geológicos y biológicos) que actúan sobre un organismo, una población o una comunidad. Dichos factores inciden directamente sobre el crecimiento, desarrollo, reproducción y supervivencia de los seres vivos, por lo cual afectan la estructura y dinámica de las poblaciones y de las comunidades bióticas. (Spinelli, 2018)

✓ **Medio Ambiente:**

El medioambiente como el sistema global de elementos heterogéneos e interactivos de carácter físico, biótico, social y cultural que configura el espacio donde ocurre todo. Entre estos elementos se establecen relaciones complejas de retroacción, tanto positiva como negativa, a diversas escalas y en evolución conjunta permanente. (Folch y Bru, 2017). El medio ambiente es el producto de la interacción dinámica de todos los elementos, objetos y seres vivos presentes en un lugar. Todos los organismos viven en medio de otros organismos vivos, objetos inanimados y elementos, sometidos a diversas influencias y acontecimientos. Este conjunto constituye su medio ambiente. (Lanza, 1999)

✓ **Conservación del medio ambiente:**

El impacto ambiental se refiere en general al efecto positivo o negativo que provoca la apropiación de la naturaleza por parte de la sociedad, y en particular a la alteración del ambiente debido a la actividad humana. (Salcedo, 2010). Es la conservación del medio ambiente, lo que lleva a la vida prolongada y sostenida de todas las generaciones incluidas dentro de este entorno; permitiendo así mismo la aparición de generaciones próximas con las mismas o mejores cualidades. (Marchatic S.L.U., 2019)

✓ **Cultivos hidropónicos:**

El cultivo en hidroponía es una modalidad en el manejo de plantas, que permite su cultivo sin suelo. Mediante esta técnica se producen plantas principalmente de tipo herbáceo, aprovechando sitios o áreas no convencionales, sin perder de vista las necesidades de las plantas, como luz, temperatura, agua y nutrientes. En el sistema hidropónico los elementos minerales esenciales

son aportados por la solución nutritiva. El rendimiento de los cultivos hidropónicos puede duplicar o más los de los cultivos en suelo. (Beltrano y Giménez, 2015)

2.3 Referentes pedagógicos

Para abordar el desarrollo del tema, tuvimos en cuenta los siguientes conceptos pedagógicos: constructivismo, estilos de aprendizaje, aprendizaje significativo, aprendizaje reflexivo, y aprendizaje pragmático.

✓ Constructivismo

Según la teoría de Piaget, el desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante. Esto ocurre en una serie de etapas o estadios, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución. En cada uno de estos estadios o etapas se produce una apropiación superior al anterior, y cada uno de ellos representa cambios tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo, que pueden ser observables por cualquier persona. El cambio implica que las capacidades cognitivas sufren reestructuración. (Saldarriaga-Zambrano, 2016)

✓ Aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo plantea la necesidad de observar cómo se plantean los aprendizajes en el medio escolar desde una postura cognitivista. En primer término, desde este enfoque se reconoce que existe un saber acumulado por la humanidad y que este debe incorporarse de forma relacional y sustantiva a las estructuras de pensamiento de los estudiantes. Por ello se considera interestructurante, es decir el papel del docente es fundamental porque permite orientar

las actividades de aprendizaje utilizando estrategias que le permitan al estudiante organizar el conocimiento, para paulatinamente establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos. (Sánchez, 2016)

✓ **Estilos de aprendizaje**

Los estilos de aprendizaje se entienden como la forma en que los sujetos asumen el proceso de adquisición de información, conocimientos, procedimientos y valores. Así, los estilos de aprendizaje pueden definirse como: “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Alonso et al., 1994, p. 104).

✓ **Aprendizaje reflexivo**

Observa concienzudamente, analiza y luego elabora conclusiones, su pregunta base es ¿por qué? El modelo de formación realista y reflexivo (Korthagen, 2001). Se trata de un modelo que busca la construcción a través de la reconstrucción, es decir, mediante el andamiaje colectivo, además de procesos de reflexión y contraste individuales. Desde este prisma, la interacción se convierte en uno de los pilares del proceso de aprendizaje.

El aprendizaje reflexivo, propone instrumentos concretos para reflexionar sobre el uso del lenguaje como herramienta esencial para el proceso de enseñanza y aprendizaje y, en particular, para articular la reflexión y la construcción de conocimiento (Alexander, 2004).

✓ **Aprendizaje pragmático**

Contrastan las teorías con la práctica y verificar si estas tienen aplicación, su pregunta eje es ¿para qué? El estilo pragmático es la fase de planificación. (Comunidad virtual de interés docente. Biblioteca Digital-Biblioteca Central, s.a.).

El docente cuyo estilo de aprendizaje es pragmático, rápido, experimental, dispuesto a la resolución rápida de problemas, realista y práctico, tiende a un estilo de enseñanza que propicia la innovación, la solución de problemas, valorando el esfuerzo y la toma de decisiones. (Coloma, Manrique, et. al, 2008)

3. Diseño de la investigación

3.1 Enfoque y tipo de investigación

Partiendo de nuestro objetivo general, en el cual nuestro propósito es potenciar las habilidades ambientales de los estudiantes por medio de la interacción con organismos vivos y la aplicación de los conceptos trabajados en la práctica pedagógica.; el enfoque de investigación que utilizaremos es el descriptivo, el cual “relata situaciones o eventos y caracteriza un fenómeno o situación indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores” (Morales, 2010).

Esta investigación se basará en resaltar propiedades significativas, de un grupo de personas, con respecto a gustos y practicas relacionadas con el cuidado y conservación del ambiente encaminadas hacia una cultura auto sostenible. De este modo, se pretende “conocer las situaciones, costumbres y actitudes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (Morales, 2010).

Este proyecto involucra la investigación cualitativa y cuantitativa ya que nos permite identificar diversas situaciones desde la implementación del aula viva como estrategia de aprendizaje y conservación de los organismos llevando a conocer el proceso del cultivo hidropónico a través de la observación y la experimentación.

El método de investigación acción-participación, nos brinda la posibilidad de interactuar e intervenir directamente con los agentes inmersos en el proyecto, para que estos sean actores activos y desarrollen una participación colaborativa que permita trabajar las propuestas realizadas,

aprovechando los recursos tanto humanos, como físicos y económicos con los que se cuenta en la institución.

3.2 Línea de investigación institucional

Respecto a la línea de investigación para Educación ambiental, la línea es “Globalización y desarrollo sostenible” de la cual emerge una articulación dinámica con el presente proyecto de investigación, al hacer uso de un contexto educativo, pedagógico, interactivo e innovador; con una cultura auto sostenible, encaminada al cuidado y conservación del ambiente a partir de cultivos hidropónicos e implementando tecnologías limpias, eco eficientes y generando acciones compatibles al desarrollo y bienestar de nuestro país.

3.3 Población y muestra

La sección de secundaria de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela se encuentra compuesta por un número total de 500 estudiantes con edades comprendidas entre los 11 y 17 años. El grupo focal se conformará por veinticinco estudiantes de los grados 6 a 11. Quienes hacen parte del semillero ambiental (dos estudiantes por curso), siendo ellos replicadores de los conocimientos y aprendizajes a su grupo de compañeros.

Esta comunidad educativa se caracteriza por pertenecer a un estrato socioeconómico alto, los cuales cuentan con recursos económicos para participar en diferentes actividades o salidas pedagógicas relacionadas con el proyecto.

3.4 Instrumentos de investigación

El instrumento por utilizar en el proceso de investigación está integrado por la observación y ficha de registro, los cuales permiten analizar y hacer seguimiento de las variables ambientales, físicas y químicas presentes en cada uno de los cultivos y las técnicas utilizadas en el túnel geodésico o aula viva. La observación, hace parte de una investigación cualitativa cuyo objetivo es obtener información de primera mano del ciclo de vida de las especies a partir de sus características fenotípicas y de su crecimiento y desarrollo.

Fase diagnóstica y contextualización:

Instrumento utilizado: capacitación

Fase de preparación y adecuación:

Instrumentos utilizados: elementos de medida PH metro, conductímetro y termómetro.

Fase de identificación de especies vegetales y animales (peces):

Instrumentos utilizados: observación

Fase de seguimiento al crecimiento y desarrollo de las especies:

Instrumento utilizado: observación y fichas de registro de las variables físicas de cada uno de los sistemas hidropónicos.

Fase pedagógica:

Instrumento utilizado: aplicación teórico-práctica de los conceptos trabajados en el semillero: ciclos de vida, sostenibilidad, emprendimiento y variables físico químicas.

4. Estrategia de intervención

Interactuando con los organismos en el túnel geodésico

4.1 Ruta de intervención

✓ Contextualización del túnel geodésico

A partir de la capacitación docente sobre la estructura y funcionamiento del túnel geodésico, se conocieron los diferentes sistemas o mecanismos de hidroponía (raíz flotante, NFT (Nutriente Film Technique), cultivo en sustrato) y acuaponía con sus correspondientes variables físicas.

Se establecieron los diferentes parámetros de medida como temperatura, índices de acidez o basicidad y conductividad eléctrica con el pH metro, conductímetro y termómetro digital. Asimismo, se identificaron los organismos que mejor se adaptan a las condiciones ambientales del túnel o aula viva.

✓ Preparación y adecuación

Para la preparación y adecuación del túnel geodésico es necesario tener en cuenta algunos parámetros hacia el cuidado, conservación y desarrollo de los organismos. Lo primero, es el proceso de desinfección que se debe tener en los diferentes sistemas de hidroponía; segundo el pH del agua que debe mantenerse en un rango de 6.5 -7.5 de acidez o basicidad y tercero, la concentración de macro y micronutrientes obtenidos a partir de la conductividad eléctrica.

✓ **Identificación de las especies vegetales y animales (peces)**

A partir de los sistemas de hidroponía implementados, se seleccionan algunas especies de plantas y animales (peces), teniendo en cuenta las condiciones de crecimiento y desarrollo, ciclos de vida cortos y los principales usos y beneficios con respecto a las especies vegetales. En cuanto a las especies de peces, su resistencia a las condiciones físico químicas del agua, su tamaño y la producción de heces fecales.

Algunas de las especies de plantas seleccionadas fueron lechuga lisa (*Lactuca sativa*), Lechuga romana (*L. sativa* variedad *Longifolia*), lechuga crespa (*L. sativa* variedad *crispa o intybacea*) y espinaca (*Spinacia oleracea*); algunas plantas aromáticas como romero (*Salvia rosmarinus*) y rucula (*Eruca vesicaria ssp Sativa*), [malva real (*Alcea rosea*), algodóncillo (*Asclepia curassavica*) plantas hospederas de las mariposas *Vanessa cardui* y *Danaus plexippus*] Y de especies animales; peces koy (*Cyprinus carpio*).

✓ **Seguimiento al crecimiento y desarrollo de las especies**

El seguimiento del ciclo de vida de las especies vegetales, inicia con los semilleros los cuales contienen grava y agua con macro y micronutrientes. Dependiendo de la especie puesta a germinar la cantidad de nutrientes y el tiempo varía para que lleguen a plántula. Una vez se encuentran en esta fase, son trasplantadas a los diferentes sistemas de hidroponía (NFT, raíz flotante y sistema acuípónico).

Con respecto a los peces, éstos son ubicados en el tanque con previa climatización y estabilización del pH.

4.2 Plan de acción pedagógico

Partiendo del proceso de adecuación e implementación del aula viva se plantean tres talleres fundamentales para los semilleros de estudiantes, buscando articular y replicar el aprendizaje teórico- práctico que establece la relación entre la cultura auto sostenible y el cuidado y conservación del ambiente con los demás estudiantes, realizando actividades lúdicas y formativas.

El primero de estos se refiere al concepto de sostenibilidad y emprendimiento; el segundo corresponde al seguimiento de los ciclos de vida y sus condiciones ambientales. Y el tercero al uso y función de los instrumentos de medida de las variables físico químicas (ver anexos).

Una vez realizados los talleres anteriores, se organizan diferentes grupos de estudiantes, se les asignan algunas especies de plantas con sus respectivas características morfológicas y fisiológicas para el seguimiento al ciclo de vida.

Cada grupo tendrá una ficha de registro por sistema hidropónico con los siguientes datos: fecha, hora, temperatura, pH, conductividad y observaciones. El seguimiento será realizado a diario, con el fin de conocer las diferentes variables que se pueden presentar a lo largo del ciclo de vida y que tengan alguna influencia positiva o negativa, buscando dar soluciones a estas.

Finalmente, cada grupo debe presentar un informe evidenciando lo observado a lo largo del ciclo, manifestándolo en términos estadísticos, descriptivos, benéficos y auto sostenibles para su comercialización con la comunidad educativa en las diferentes actividades propuestas por esta.

4.3 Recursos

La Fundación Colegio Emilio Valenzuela aporta el túnel geodésico o aula viva junto con las primeras semillas, plántulas y peces para iniciar las pruebas piloto de los cultivos hidropónicos; junto con ellos los instrumentos de medición de las variables y materiales necesarios para adecuación y preparación del túnel.

Los ingresos económicos obtenidos a partir de la venta y comercialización de los productos orgánicos cultivados en el túnel; serán invertidos en el mantenimiento, compra, adecuación y preparación de nuevos cultivos.

4.4 Evaluación y/o seguimiento:

De acuerdo a la ruta de intervención y plan de acción se realizó inicialmente un plan piloto con los docentes en cada una de las etapas, obteniendo resultados exitosos con la germinación de diferentes especies de plantas y crecimiento y desarrollo de los peces. Teniendo en cuenta la problemática de salud pública con la llegada del covid 19; no fue posible implementar el plan de acción pedagógico por lo tanto se sugieren las siguientes actividades:

1. Contextualizar a los nuevos estudiantes que se vincularán al proceso a partir del siguiente año, con una visita presencial y una presentación del proceso realizado hasta el momento.
2. Aplicar los talleres fundamentales que hacen parte del plan de acción pedagógico.
3. Iniciar los cultivos con las mismas especies del plan piloto.
4. Asignar por cada sistema de hidroponía una especie vegetal diferente.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- ✓ Al ser un proyecto innovador para la comunidad educativa, tuvo una gran aceptación y respaldo generando procesos de conocimiento, investigación y aprendizaje invertido.
- ✓ El desarrollo de esta propuesta nos permitió adecuar el plan de estudios dándole prioridad a las competencias ambientales y al cuidado y conservación de las especies.
- ✓ El mecanismo de cultivo utilizado fomentó una cultura auto sostenible y de emprendimiento haciendo partícipes a diferentes miembros de la comunidad.
- ✓ La implementación y desarrollo de este proyecto generó gusto, curiosidad e interés por otras disciplinas queriendo vincularse con proyectos transversales.
- ✓ El conocimiento adquirido durante la implementación del aula viva articulada a la construcción de la propuesta de intervención apoyaron nuestra labor disciplinaria y pedagógica.

5. 2 Recomendaciones

- ✓ Tener en cuenta la nueva modalidad de alternancia y virtualidad académica como consecuencia de la pandemia para adaptar y ejecutar la estrategia de intervención y el plan de acción pedagógico considerando la importancia de aprovechar los espacios del aula viva para un aprendizaje significativo.

- ✓ Dentro de la estrategia de intervención a desarrollar el próximo año se debe organizar turnos rotativos con los semilleros ambientales en los periodos de receso escolar, en caso de tener cultivos activos que impliquen seguimiento de las diferentes variables para el cuidado y conservación de los organismos vegetales y animales.

- ✓ Hacer de esta propuesta pedagógica una herramienta que contribuya a una cultura auto sostenible con ambientes de aprendizaje innovadores para otras instituciones que deseen impactar a la comunidad de manera pedagógica, social y ambiental.

Referencias

- ✓ Alexander, R. (2004). Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk. Nueva York: Diálogos
- ✓ Álvarez, Pedro y Vega, Pedro (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. Revista de Psicodidáctica. Volumen (14), número 2. España. Pp. 245-260.
- ✓ Ametler, J. Alcina, A. (2017). ¿Qué aportan el aprendizaje reflexivo y la enseñanza dialógica a la formación permanente? un primer análisis con profesorado de ciencias y de matemáticas. X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, pp. 2059-2064.
- ✓ Asociación Geo innova, (s.f). Ecología y cuidado del medio ambiente, recuperado de: <https://geoinnova.org/blog-territorio/ecologia-y-cuidado-del-medio-ambiente/>
- ✓ Beltrano, J. Giménez, D. (2015) Cultivo en hidroponía. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46752>
- ✓ Bertuzzi, M. (2015). El aula como espacio de transformación. Publicaciones DC, volumen (25), pp. 17-18.
- ✓ Coloma, Manrique, et.al. (2018). Estudio descriptivo de los estilos de aprendizaje de docentes universitarios. Revista estilos de aprendizaje. Volumen (1), pp. 124-142.
- ✓ Domínguez, I., (s.f.), Naturaleza Educativa, Conservación de: <https://natureduca.com/conservacion-conceptos-sobre-conservacion-01.php>
- ✓ Echeverría; B. (2019). Breviarios del fondo de cultura económica, México. Editorial Itaca.

Environmental Management: Principles and Practice. London: Belhaven Press.

- ✓ Giraldo, E, Navarro, H (2018). Sensibilizar acerca del uso razonable del suelo y el cuidado del medioambiente a través de los cultivos hidropónicos en el corregimiento Nariño, municipio de Tuluá [archivo PDF]. Recuperado de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1835/Giraldo_Beatriz_Navarro_Helbert_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ✓ Godínez, V. (2013), Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. [archivo PDF]. Recuperado de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33109969/Metodos_tecnicas_e_instrumentos_de_investigacion.pdf?1393701534=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMetodos_tecnicas_e_instrumentos_de_inves.pdf&Expires=1592010178&Signature=RUzMGM5u-CT56Y89Ztw~2I~QjxJhE~Rwfj3tnoVrG0M94ML4g7sLbguk9xWw5KFuXT2cundjUr3cRH4h8az4uBI2jbQRqq-SWB7-UHPvqdV77FZWD0ZFm2863ougj-sqD~19PoZNNUmnLRXxD11krvGi6taPC04sJQmc~bRUjcx~HP6ChaiyUwC9XNVpqhxUqdw0mW8uI~OXD5yems4gnKVxphwSVYFUzKRjLNbQgH6CkdQxwcozqqPkq~4jFww8DL5N~SGRVnR0rPwf56Ke5WjhS6CYVifyKtnNpMDBbxzpjAKfjxOkHnr1tqXS4viikX3yjwo0kloSYr8wcBmUPQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- ✓ Hernández, Macarena y Ruiz, Esteban (2011). Etnogénesis como práctica. Arqueología y turismo en el Pueblo Manta (Ecuador). AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana. Volumen (6), número 2. España. (Pp. 159- 191).

- ✓ Herrera, L (2017). Cultivos hidropónicos, una experiencia de investigación en el aula para la enseñanza de la botánica en estudiantes del grado séptimo. [archivo PDF]. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/60950/1/1036610029.2017.pdf>
- ✓ Korthagen, F.A.J. (2001), Linking Practice and Theory. The Pedagogy of Realistic Teacher Education. Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- ✓ Lanza, G, (Noviembre, 1999), Educación ambiental para el trópico de Cochabamba, Tema 1: Interacciones Dentro Del Medio Ambiente, recuperado de: <http://www.fao.org/3/ah647s/AH647S02.htm>
- ✓ Marchatic S.L.U., (2019). Medio Ambiente. Recuperado de <https://cumbrepuebloscop20.org/medio-ambiente/>
- ✓ Marin, C (2015). El fortalecimiento en educación ambiental en los estudiantes de grado 301 del colegio distrital Nueva Colombia Bogotá. [archivo PDF]. Recuperado de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/805/Mar%C3%ADnGarc%C3%ADaMar%C3%ADaConsuelo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- ✓ Mg. Saldarriaga, P., Mg. Bravo, G., Mg. Marlene R., (Diciembre, 2016), [archivo PDF]. La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea recuperado de <file:///D:/Users/CAROLINA/Downloads/Dialnet-LaTeoriaConstructivistaDeJeanPiagetYSuSignificacio-5802932.pdf>
- ✓ Mokate, K. (2001, Julio). Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir? (Documento de trabajo). Departamento de Integración y Programas Regionales Instituto Interamericano para el Desarrollo Social.
- ✓ Morales, F. (2010). Tipos de investigación. Recuperado de [Doc.] academia.edu
- ✓ O’Riordan, Timothy. 1988. “The Politics of Sustainability” en R. K. Turner Sustainable

- ✓ Rabortnikof, Nora (1993). Lo público y sus problemas: notas para una reconsideración. Revista Internacional de Filosofía Política. Número 2. España. (Pp. 75-98).
- ✓ Ragni, M. (2008). monografias.com. El enfoque constructivista de los procesos de enseñanza y aprendizaje de <https://www.monografias.com/trabajos69/enfoque-constructivista-procesos-ensenanza-aprendizaje/enfoque-constructivista-procesos-ensenanza-aprendizaje2.shtml>
- ✓ Rodríguez, R. (2011). Aula viva: un escenario estratégico de aprendizaje. LEISA revista de agroecología, volumen (32).
- ✓ Sáchica, C. (2016). La investigación en el contexto de la pedagogía del siglo XXI. [archivo pdf]. Recuperado de https://learn-us-east-1-prod-fleet01-xythos.s3.amazonaws.com/5c12b7815ff3c/1460347?response-cache-control=private%2C%20max-age%3D21600&response-content-disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27Libro_1.pdf&response-content-type=application%2Fpdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Date=20200607T000000Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=21600&X-Amz-Credential=AKIAZH6WM4PLTYPZRQMY%2F20200607%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Signature=9d8a45702d90a06f3e10080257d95e844bb9ea83d362e46f69e1308635a3ca11
- ✓ Salcedo, M., Reboloso, F., Barberi, C., (Junio 2010), Zaloamati. El desarrollo sustentable. Modelo de conciliación entre el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente, recuperado de <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/2992>

- ✓ Sanahuja, J.(2015), De los Objetivos del Milenio al desarrollo sostenible: Naciones Unidas y las metas globales post-2015. [archivo PDF]. Recuperado de:
[file:///C:/Users/Downloads/Dialnet-DeLosObjetivosDelMilenioAlDesarrolloSostenible-4942588%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Downloads/Dialnet-DeLosObjetivosDelMilenioAlDesarrolloSostenible-4942588%20(1).pdf).
- ✓ Sánchez, C. (2016). Curso en pedagogías para el aprendizaje. Recuperado de <file:///C:/Users/User/Desktop/Especialización/Pedagogias%20para%20el%20autoaprendizaje.pdf>.
- ✓ Severriche, Gómez y Morales. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. Volumen (18), pp. 266-268.
- ✓ Spinelli, M., (s.f.), Conicet, Ambiente, recuperado de:
<https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Amb.htm>
- ✓ Urquía, J, (29 de julio de 2019). Estudiantes del CURC cosechan plantas con técnica de hidroponía. Presencia Universitaria. Honduras. Recuperado de <https://presencia.unah.edu.hn/noticias/estudiantes-del-curc-cosechan-plantas-con-tecnica-de-hidroponia/>
- ✓ Velázquez, Sánchez, et.al. (2018). Aula viva: vivencias escolares en el Tolima. II Bionalberoamericana de infancias y juventudes, volumen (5), pp. 353-360.



Fundación Colegio Emilio Valenzuela- Preparación y adecuación



Fundación Colegio Emilio Valenzuela- variedad de lechugas listas para consumo



Fundación Colegio Emilio Valenzuela-Sistemas de hidroponía



Fundación Colegio Emilio Valenzuela- sistema raíz flotante y NFT



Fundación Colegio Emilio Valenzuela- sistema NFT y acuiponico



Fundación Colegio Emilio Valenzuela-cultivos obtenidos