

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ambiente y Desarrollo
Ingeniería en Ambiente y Desarrollo



Proyecto Especial de Graduación
Implementación de un huerto escolar agroecológico como herramienta
para el aprendizaje y percepciones sobre agroecología con escuelas
primarias rurales

Estudiante

Xiomara Michelle Torres Eva

Asesores

Sarahí Morales Vanegas, Ph.D.

Julio López, M.Sc.

Patricia Arce, MAP.

Honduras, agosto 2023

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ERIKA TENORIO MONCADA

Directora Departamento Ambiente y Desarrollo

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Figuras	6
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción	10
Metodología.....	14
Sitio de Estudio	14
Metodología Mixta Convergente.....	14
Muestra.....	15
Consentimiento.....	15
Huertos Escolares.....	15
Metodología de Enseñanza-Aprendizaje	17
Metodología Cuantitativa	17
Medición de Percepciones	17
Medición de Aprendizaje	18
Metodología Cualitativa.....	19
Entrevista	19
Diseño Experimental	20
Análisis Estadístico	20
Análisis Cualitativo	20
Resultados y Discusión.....	22
Etapa Cuantitativa.....	22
Aprendizaje de los Estudiantes sobre los Fundamentos Agroecológicos a través de la Implementación de Huertos escolares.....	22

Percepciones de los Estudiantes sobre los Fundamentos Agroecológicos a través de la Implementación de Huertos escolares.....	25
Parte Cualitativa.....	29
Entrevistas Extractos más Destacados de las Entrevistas por parte de los Estudiantes.	29
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Referencias.....	36
Anexos.....	39

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Cultivos sembrados en el huerto, su aporte nutricional y función dentro del huerto.....	16
Cuadro 2 Resumen de la metodología aplicada en el estudio.....	19
Cuadro 3 Análisis de comparación de medias en el aprendizaje pre-post de los estudiantes de quinto y sexto grado (n = 38).....	23
Cuadro 4 Análisis de pruebas t de ambas escuelas	26
Cuadro 5 Recopilación de fragmentos de las entrevistas a los estudiantes de la escuela 1, relacionadas a las elicitaciones gráficas, en tiempo (pre)	31
Cuadro 6 Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 1 en tiempo (post).....	31
Cuadro 7 Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 2 en tiempo (pre).....	32
Cuadro 8 Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 2 en tiempo (post).....	32

Índice de Figuras

Figura 1 Metodología mixta convergente.....	14
Figura 2 Cambio en el aprendizaje de ambas escuelas en tiempo pre y post	25
Figura 3 Gráfico de percepciones de la Escuela 1 en tiempo (pre) respecto a las preguntas de la escala “Likert”	27
Figura 4 Gráfico de percepciones de la Escuela 1 en tiempo (post) respecto a las preguntas de la escala “Likert”	28
Figura 5 Gráfico de percepciones de la Escuela 2 en tiempo (pre) respecto a las preguntas de la escala “Likert”	28
Figura 6 Gráfico de percepciones de la Escuela 2 en tiempo (post) respecto a las preguntas de la escala “Likert”	29

Índice de Anexos

Anexo A Hoja de consentimiento para padres de familia.....	39
Anexo B Prácticas agroecológicas adaptas e implementadas	40
Anexo C Currícula para huerto escolar con enfoque agroecológico.....	41
Anexo D Preguntas sobre percepciones evaluadas por medio de una escala Likert en tres niveles	44
Anexo D Preguntas sobre percepciones evaluadas por medio de una escala Likert en tres niveles	44
Anexo E Entrevista	46
Anexo F Prueba de igualdad de varianza (Levene's) para las variables de aprendizaje	47
Anexo G Ejemplos de elicitaciones gráficas por parte de los estudiantes en tiempo pre y post	48

Resumen

La agricultura convencional se manifiesta de manera global en los sistemas de producción, lo cual genera impactos socioambientales negativos. Es por ello, que se han fomentado los principios y prácticas agroecológicas. El enfoque agroecológico es holístico, ya que busca crear una relación entre producir de manera sostenible, fomentar la autonomía y fortalecer las capacidades de los productores para convertirse en agentes de cambio. Esta investigación tiene como propósito evaluar el impacto de la implementación de huertos escolares con enfoque agroecológico en la enseñanza – aprendizaje de la producción sostenible de alimentos en estudiantes de primaria en dos escuelas rurales. Se evaluó el impacto en el aprendizaje y percepciones mediante sesiones semanales donde se abarcaban temáticas teóricas y se consolidaban en la parte práctica de manera dinámica a través del establecimiento de huertos escolares. La investigación tiene una metodología mixta convergente en un tiempo pre-post, lo que permite contar con parte cualitativa y cuantitativa donde a través de las elicitaciones gráficas se generaron listas de verificación, entrevistas y escalas “Likert”. Se obtuvieron resultados significativos en el cambio del aprendizaje en ambas escuelas, sin embargo, en una de ellas no se logró observar diferencias significativas, debido a un sesgo. A partir del estudio cualitativo, se concluye que ambas escuelas presentaron una mayor valoración de la agroecología como resultado de su aplicación práctica. Se concluye que los huertos escolares son un espacio donde los estudiantes son capaces de potenciar sus conocimientos teóricos y les genera un mayor gusto por aprender sobre la agroecología.

Palabras clave: Agroecología, aprendizaje, escuelas rurales, huertos escolares, percepciones

Abstract

Conventional agriculture is globally manifested in production systems, which generates negative socio-environmental impacts. This is why agroecological principles and practices have been encouraged. The agroecological approach is holistic, as it seeks to create a relationship between sustainable production, promoting autonomy, and strengthening the capacities of producers to become agents of change. This research aims to evaluate the impact of implementing school gardens with an agroecological focus on the teaching and learning of sustainable food production among elementary students in two rural schools. The impact on learning and perceptions was assessed through weekly sessions that covered theoretical topics and were dynamically consolidated through hands-on experience in establishing the school gardens. The research follows a convergent mixed methodology with a pre-post design, allowing for both qualitative and quantitative aspects. Graphic elicitation techniques were used to generate checklists, interviews, and Likert scales. Significant results were obtained in terms of changes in learning in both schools. However, in one of them, significant differences were not observed due to a bias. From the qualitative study, it is concluded that both schools exhibited a greater appreciation for agroecology as a result of its practical application. In conclusion, school gardens provide a space where students can enhance their theoretical knowledge and develop a greater interest in learning about agroecology.

Key words: Agroecology, elementary students, learning, perceptions, school gardens

Introducción

En su mayoría, los sistemas de producción agrícola de las zonas rurales se caracterizan por estar dominados por pequeñas unidades familiares que se basan en prácticas tradicionales (Albarracín-Zaidiza et al., 2019). El cambio climático es uno de los desafíos más grandes en la actualidad debido a que trae consigo severas consecuencias tanto para el ser humano como para el medio ambiente. Según Chalán Cachimuel (2019), el cambio climático aumenta la temperatura global, principalmente en la franja tropical, que se ve amenazada debido a la alteración de los fenómenos climáticos, provocando consecuencias negativas en la agricultura.

La agricultura convencional apunta a una tercera revolución verde, que involucra el uso de la biotecnología y organismos transgénicos para suplir la creciente demanda alimentaria. Sin embargo, la expansión en los sistemas agrícolas productivos y la alta intensificación de los recursos naturales se manifiesta en un posible uso inapropiado de maquinaria agrícola, altas cantidades de agroquímicos, monocultivos e irrigación intensiva (Iermanó y Sarandon, 2016). Por tanto, se presenta una profunda crisis ambiental que amenaza con los recursos naturales y la biodiversidad.

Por ello, se ha generado la urgente necesidad de encontrar alternativas que logren un equilibrio entre la producción, la satisfacción de las necesidades alimentarias y la preservación del medio ambiente, como modelos agrícolas verdaderamente sostenibles. Según Bohan et al. (2022) la implementación de prácticas innovadoras avanza con lentitud, pero se puede lograr dicho cambio con ayuda de una perspectiva agroecológica.

En las últimas décadas, ha surgido el impulso por ajustar la dirección de las prácticas agrícolas hacia modelos alternativos. Esto no sólo implica modificar la perspectiva social y política, sino generar enfoques conceptuales que lleguen a desarrollarse. Es decir, se deben promover nuevas disciplinas científicas que busquen generar un impacto ambiental positivo factible. Debido a esto, la agroecología está logrando ampliar su alcance y lograr una mayor expansión. Por esta razón, se fomentan cada vez más las prácticas agroecológicas alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2, 12, 13, 15

y 17 respectivamente. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2023) la agroecología es una respuesta estratégica para guiar los sistemas alimentarios a una base puramente sostenible.

La agroecología es un paradigma que va más allá del sector agrícola convencional, ya que hace referencia a una forma de vida más sostenible e inclusiva (Altieri et al., 2012). En palabras de Gliessman (2018) en un inicio el enfoque agroecológico se centraba en la mejora del sistema productivo personal, donde se alentaba a los agricultores a sustituir insumos químicos, pero se evidenció que el sustituir dichos insumos no era lo suficiente. Por ello, en la actualidad la agroecología ha evolucionado y busca integrar la investigación, la educación y aquellas acciones donde se busca la sostenibilidad en las tres ejes de los sistemas alimentarios: ambiental, económico y social (Gliessman, 2018).

Una de las formas para promover prácticas agroecológicas a mayor escala y lograr expandir su desarrollo, es por medio de la educación. Es decir, fomentar dichas prácticas agroecológicas en aspectos didácticos y pedagógicos en centros escolares de educación infantil y primaria. Sin lugar a duda, los huertos agroecológicos también son utilizados como recursos de enseñanza. Como menciona (Eugenio Gozalbo y Aragón Núñez, 2016) los proyectos de huertos escolares se basan en la observación directa, cuyo objetivo es recuperar el gusto de aprender y que los niños sean capaces de tomar rienda de sus propios procesos de aprendizaje. A su vez, como resultado de la experiencia educativa en relación con la agroecología añaden que los proyectos de huertos escolares se arraigan significativamente con la soberanía alimentaria. Cabe destacar, que los huertos escolares con un enfoque agroecológicos buscan responder a las problemáticas sociales, políticas y ambientales para garantizar la sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

Según los resultados de la investigación realizada por Roscioli et al. (2021), los resultados del programa de huertas en centros educativos en Uruguay fueron altamente positivos. Dentro de los hallazgos obtenidos en ese estudio se destacó que por medio de las prácticas implementadas durante

la elaboración de los huertos se logra desarrollar habilidades cognitivas en los niños. A su vez, fomentó la toma de decisiones por medio de la observación, experimentación y toma de datos.

Ayón Sarmiento (2017) señaló que es de suma importancia implementar buenas prácticas para reducir el impacto del medio ambiente y promover la participación de las comunidades. Es así, como afirma Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2023) en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, que se tiene como meta ampliar la escala de la agroecología para garantizar una producción sostenible. A su vez, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (por sus siglas en inglés, UNICEF) busca fomentar seguridad alimentaria y el fortalecimiento de producción local a través de huertos escolares. En muchos entornos locales, los sistemas alimentarios agroecológicos han demostrado ser un modelo para proporcionar dietas de alta calidad que sean nutritivas, saludables y apropiadas, protegiendo y promoviendo las tradiciones alimentarias locales y los conocimientos tradicionales. Tal como sostiene Angarita (2019), una de las misiones actuales es explotar las relaciones e interrelaciones de los sistemas productivos. Por tanto, debemos promover un cambio en la perspectiva educativa en defensa del medio ambiente y velar por la nutrición de los alumnos.

Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo principal evaluar el impacto de la implementación de huertos escolares con enfoque agroecológico en la enseñanza – aprendizaje con estudiantes de primaria para promover una producción de alimentos sostenible. Por tanto, los objetivos específicos de la investigación son: i) Medir el aprendizaje de los estudiantes sobre los fundamentos agroecológicos mediante el desarrollo de huertos escolares, ii) Determinar las percepciones de los estudiantes sobre una producción agroecológica.

A partir de los objetivos se aplicó la Teoría del Comportamiento Planificado (TCP) la cual predice como las personas pueden manifestar la intención de su comportamiento (Gómez-García et al., 2020). La teoría consta de tres componentes, siendo el primero la actitud sobre la conducta. Explica que el individuo puede tener valoración sobre una conducta, por ejemplo, si la valoración es

positiva mayor será la intención. Como segundo componente esta la norma subjetiva, que explica que la percepción de la persona se puede ver influenciada a partir de demás individuos o también lo que se espera por parte de los grupos sociales al que pertenece el individuo. Y el tercer componente consiste en el control de comportamiento percibido, este hace referencia al control que tiene el individuo para realizar una determinada acción. Esta también se ve determinada por la presencia de factores que pueden intervenir en el desempeño del individuo (Campos-Ramírez et al., 2019).

Según Greaves et al. (2013) esta teoría ha sido clave en cuanto a la formación de comportamientos y actitudes en temas medioambientales. Con relación a lo anterior, los comportamientos ambientales son racionales y personales que pueden impactar en su entorno, es decir, la teoría se basa en que los individuos tienen razonamientos lógicos que presentan una actitud o intención a determinadas acciones (Chan y Bishop, 2013). Según la investigación de Donald et al. (2014) afirma que de las creencias dan resultado al comportamiento, es decir, que la información que se ha obtenido anteriormente es estímulo para reaccionar o actuar en la toma de decisiones ante situaciones relacionada con el medio ambiente.

Metodología

Sitio de Estudio

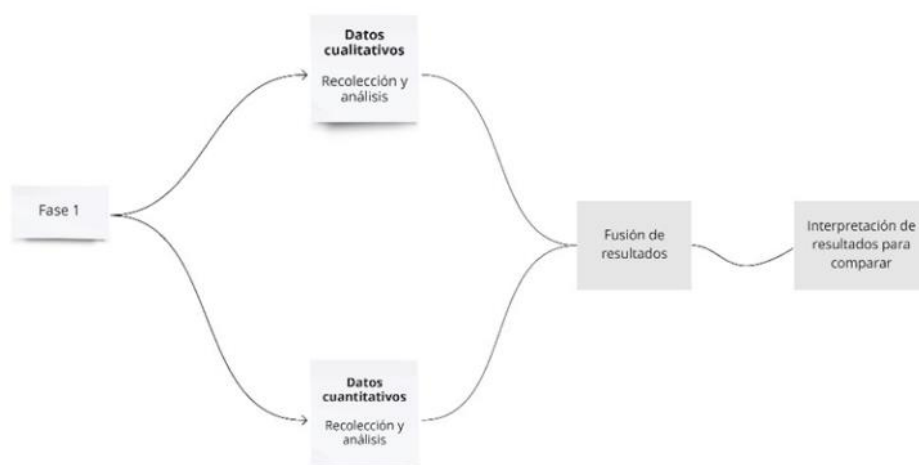
El estudio se llevó a cabo en dos centros escolares de educación básica ubicados en zonas rurales aledañas a la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. El primer centro de educación está ubicado a 2.3 km aproximadamente de Zamorano y el segundo centro a 6.6 km, ambos pertenecientes al municipio de San Antonio de Oriente.

Metodología Mixta Convergente

Esta investigación tiene una metodología mixta con un modelo convergente. Una metodología mixta combina análisis cuantitativos y cualitativos dentro de una misma investigación para desarrollar conclusiones del estudio cuando la investigación consta de preguntas complejas, la metodología mixta permite profundizar y comprender más los procesos de enseñanza y aprendizaje (Hamui-Sutton, 2013). Una metodología mixta convergente, como describe John W. Creswell (2017), consiste en recolectar los datos cuantitativos y cualitativos en una misma fase para ser analizados por separados y luego compararlos para determinar si los datos confirman o desmienten entre sí (Figura 1).

Figura 1

Metodología mixta convergente



Nota. Tomado del libro de John W. Creswell (2017)

Muestra

La muestra utilizada en la investigación fue seleccionada a conveniencia del estudio, ya que se requirió de la participación de estudiantes de un nivel educativo mínimo de quinto grado. Con el fin que el contenido a impartir sea asimilado de mejor manera por los estudiantes y se facilite la recolección de datos. El estudio carece de aleatorización de la muestra, la cual fue a partir de dos instituciones educativas: El primer centro de educación básica, denominada en la investigación escuela 1, de la cual participaron 15 estudiantes. Por otro lado, el segundo centro escolar, denominado en la investigación como escuela 2, participaron 18 estudiantes. Cabe destacar que dentro del análisis del estudio no se contó con el total de estudiantes, ya que por motivos externos no asistieron en una de las sesiones de toma de datos, pero fueron involucrados en la implementación de los huertos escolares con enfoque agroecológico.

Consentimiento

Los participantes fueron estudiantes de quinto y sexto grado de escuelas públicas, residentes de zona rural con un rango de edad de 10 a 12 años. Por ello, se les facilitó una hoja donde se les solicitó una firma a los padres como consentimiento de que estaban de acuerdo o en desacuerdo que sus hijos participaran en la investigación (Anexo A).

Huertos Escolares

Los huertos escolares son espacios de aprendizaje e interacción integral, ya que contribuyen a mejorar el aprendizaje y valores de los estudiantes. Según M. Ceballos et al. (2014) los huertos escolares ayudan a complementar a nivel práctico los contenidos teóricos y ayudan a los estudiantes a desarrollar estrategias de indagación. Según la Estrategia de Educación por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2023), en el objetivo estratégico que se centra en mejorar la equidad y la inclusión en la educación, en conjunto con esta investigación busca fortalecer la educación para el desarrollo sostenible. Además, incluye temáticas como cambio

climático, la biodiversidad y el consumo y producción sostenible. Por lo tanto, dentro de esta investigación se optó por desarrollar huertos escolares con enfoque agroecológico.

Para la implementación de los huertos escolares se realizaron visitas previas para determinar el área y ubicación adecuada. Es decir, si cumplían con los parámetros fundamentales como la disponibilidad de agua, condiciones óptimas de luz solar, de fácil acceso para los estudiantes y que sea libre de cualquier fuente de contaminación o peligro. Posteriormente, se llevó a cabo la medición del área para obtener los cálculos del número y tamaño de las camas. A partir de ahí, se procedió a la limpieza y preparación del terreno. Luego, se seleccionaron los tipos de cultivo y así proceder a la siembra junto a plantas ornamentales y aromáticas en conjunto (Cuadro 1). Cabe destacar que se hizo selección de dichos cultivos por ser de ciclo de vida rápido, pero a su vez proporcionando un aporte nutricional. Por último, se realizaron las prácticas agroecológicas para el mantenimiento y buen estado del huerto (Anexo B)

Cuadro 1

Cultivos sembrados en el huerto, su aporte nutricional y función dentro del huerto.

Cultivo	Aporte nutricional	Función en el huerto
Ayote (<i>Curcubita argyrosperma</i>)	Fibra y vitaminas	Cultivo de alimento
Camote (<i>Ipomoea batatas</i>)	Carbohidratos y fibra	Cultivo de alimento y ayuda a la estructura del suelo
Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	Vitamina C y antioxidantes	Cultivo de alimento y ornamental
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Hidratación y fibra	Cultivo de alimento
Rábano (<i>Raphanus sativus</i>)	Vitamina C	Cultivo de alimento
Orégano (<i>Oiganum vulgare</i>)	Antioxidantes	Control de plagas y atracción para polinizadores
Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>)		Control de plagas y ayuda a mejorar la estructura del suelo
Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>)	Minerales	Cultivo culinario
Chive (<i>Allium schoenoprasum</i>)	Vitamina A y C	Control de plagas
Crotalaria (<i>Crotolaria</i>)		Fija nitrógeno y ayuda a la estructura del suelo
Zinnias (<i>Zinnia</i>)		Atracción de polinizadores y mejora la biodiversidad
Flor moño (<i>Mimulus</i>)		Atracción de polinizadores
Girasoles (<i>Helianthus annus</i>)		Atracción de polinizadores y mejora del suelo

Metodología de Enseñanza-Aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje se llevó a cabo mediante una metodología activa. La cual permitió complementar con lecciones teóricas siempre enfocadas en temas para el desarrollo de los huertos escolares. Por medio de cortas sesiones con los estudiantes se abordaron diferentes temáticas, incluyendo: la importancia de conservar el suelo y los tipos de suelo que existen, la importancia de cuidar el agua, el aporte del “compost” en los huertos, diversidad en cultivos, prácticas agroecológicas y control de plagas sostenibles. Cada sesión de aprendizaje fue siguiendo la currícula metodológica para huertos escolares con enfoque agroecológico (Anexo C). Se realizaron actividades pedagógicas y cortas evaluaciones de cada unidad para que fueran capaces de comprender y retener la información con el fin de aplicarlos en las actividades prácticas.

Metodología Cuantitativa

La metodología cuantitativa de esta investigación se caracterizó por entender el paradigma explicativo de un fenómeno social. Es decir, ayudó a garantizar una explicación de la realidad por medio de un análisis de datos estadístico y así poder evitar especulación. Siendo así, permitió conocer el aprendizaje a través de lista de verificación (puntaje) a partir de elicitaciones gráficas y un promedio en cuanto a las percepciones.

Medición de Percepciones

La medición de percepciones se hizo por medio de una escala “Likert”, la cual fue llevada a cabo antes y después de la intervención de los huertos escolares agroecológicos. La escala Likert es mayormente utilizada en investigaciones donde se espera medir fines psicológicos a través de diferentes niveles o valores del constructo que se está midiendo (Nemoto, T., & Beglar, D., 2013). De acuerdo con Mellor y Moore (2014), en las escalas “Likert”, cuando los participantes son estudiantes de primaria, deben enfocarse a reflejar comportamientos, por lo que en este estudio se utilizó una escala de tres puntos: siempre, rara vez y nunca; agregando una cara sonriente, seria y triste, respectivamente, para una mejor comprensión, y evaluar las percepciones y actitudes hacia la

agroecología. Dichas preguntas se respondieron antes y después de la intervención de los huertos escolares con enfoque agroecológico para determinar si obtuvieron una aceptación positiva y motivación para continuar el modelo de los huertos (Anexo D).

Medición de Aprendizaje

Para obtener la medición del aprendizaje de los estudiantes se hizo a través de verificación a partir de la elicitación gráfica. Dicha lista contabilizó la presencia de elementos agroecológicos plasmados en la elicitación gráfica, permitiendo conocer su aprendizaje y entendimiento antes y después de la intervención. Cabe destacar, que la elicitación gráfica basada en el arte es ahora un método que sirve para comprender aspectos sociales y el comportamiento humano (Bagnoli, 2009). Cuervo López et al. (2015) afirma que los dibujos son un medio de expresión espontánea donde los niños tienen un encuentro agradable con el papel y lápiz para expresar o transmitir un mensaje o conocimiento no verbal. Además, Cuervo López et al. (2015) afirma que el proceso para medir un constructo a través de dibujos sirve para comunicar su entorno y a su vez generar un mapa mental para leer el proceso de pensamiento expresado en un dibujo.

Para cumplir el pre-post de la investigación se otorgó a los estudiantes un tiempo de 30 minutos donde lograran plasmar por medio de dibujos lo que conocían inicialmente sobre agricultura y agroecología. Posteriormente, una vez se culminó la intervención de los huertos escolares con enfoque agroecológicos se realizó el mismo proceso para identificar que conocimientos o prácticas agroecológicas habían adquirido. El aprendizaje se midió a través de una escala de puntaje de cero a siete puntos, siendo cuatro puntos un rango mínimo de aceptación. Dicha lista de verificación tenía enlistado las prácticas agroecológicas que se decidieron aplicar en los huertos y así lograr medir el aprendizaje de los estudiantes. Según Altieri (2009) las bases de la agroecología se basan en: a) La diversidad de cultivos, fomento de la biodiversidad, b) prácticas de fácil acceso y bajo costo, c) manejo sostenible en control de plagas, d) conservación del recurso suelo y uso eficiente del agua y e) Reducción de los agroquímicos. Cabe destacar que la investigación por parte de Altieri fue

desarrollada en sistemas productivos más extensos con productores a mayor escala, por lo que se realizaron ajustes y adaptaciones para los estudiantes de rango de edad de 10 a 12 años.

Metodología Cualitativa

La metodología cualitativa de la investigación fue a partir del seguimiento de un guion de entrevista. El cual sirvió para conducir la entrevista de forma creativa para obtener la explicación de la elicitación gráfica de los participantes. Cabe destacar que se generó el guion para evitar indicarles una dirección de respuesta (sesgo).

Entrevista

Una vez se obtuvieron las elicitaciones gráficas tanto antes y después de la intervención de los huertos escolares agroecológicos se realizó una entrevista, las cuales en su mayoría tuvieron una duración de tres a cinco minutos. En esta corta entrevista los estudiantes fueron capaces de reflexionar y así explicar sus ilustraciones y cómo fue su experiencia durante el proyecto. Esto permitió una mejor interpretación de los dibujos. Según Hainline et al. (2018) los dibujos sirven como medio de recopilación de datos de estudio, ya que al aplicar una entrevista a partir de ellos se generan explicaciones de las interpretaciones por parte de los estudiantes y así evitar que se vuelvan aburridas o de difícil comprensión (Anexo E). El Cuadro 2 muestra el resumen de la metodología aplicada en la investigación en conjunto con las variables, los instrumentos de medición y el tipo de metodología.

Cuadro 2

Resumen de la metodología aplicada en el estudio

Variable	Instrumento de medición	Tipo de metodología
Percepción	Escala de "Likert"	Cuantitativo
Aprendizaje	Lista de verificación por puntaje a partir de la elicitación gráfica	Cuantitativo
	Entrevista a partir de la elicitación gráfica	Cualitativo

Diseño Experimental

La investigación tuvo un diseño cuasiexperimental, utilizando un diseño antes-después sin aleatorización de los participantes en donde se analizaron los cambios en el aprendizaje y percepciones de los estudiantes antes y después de desarrollar la metodología activa y práctica en el desarrollo de huertos agroecológicos.

Análisis Estadístico

El análisis de los datos se realizó a través de estadística descriptiva (medias y desviación estándar). Para analizar el objetivo uno de este estudio: medir el aprendizaje de los estudiantes sobre los fundamentos agroecológicos para el desarrollo de huertos escolares, se utilizó un análisis de varianza (ANDEVA) de dos factoriales con la prueba “Bonferroni” para análisis post-hoc, con un nivel de significancia de 95%, utilizando el “software JASP®”. El ANDEVA de dos factores permite evaluar dos variables de dos niveles cada una. Por un lado, escuela, y por el otro lado, conocimientos previos y posteriores. Goss-Sampson (2018) afirma que la prueba “Bonferroni” ofrece una garantía en cuanto al control de error tipo I a riesgo de reducir la potencia estadística.

Para analizar el objetivo dos de este estudio: determinar las percepciones de los estudiantes sobre una producción agroecológica, se aplicaron pruebas t-pareadas con un nivel de significancia de un 95% para medir las percepciones, utilizando el “software JASP®”. La prueba t determinó si existe diferencia significativa entre el antes y después del proyecto de huertos escolares agroecológicos (variables categórica e independiente) sobre las percepciones de los participantes (variables de respuesta). Además, se generaron gráficos de frecuencias del conteo que se obtuvo por ítem según la escala de los tres puntos en “Microsoft Excel®”, con el propósito de identificar las variaciones en percepciones y área de mayor enfoque a futuro.

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se realizó usando codificación abierta para identificar temáticas recurrentes y emergentes en el análisis de las entrevistas sobre las elicitaciones gráficas realizadas por

los participantes siguiendo las recomendaciones de John W. Creswell (2017) para análisis cualitativos. Las entrevistas fueron grabadas con consentimiento de los participantes y luego transcritas para garantizar la transferencia completa de información. Se identificaron extractos de las entrevistas que representan los elementos o codificación más representativas.

Resultados y Discusión

Etapa Cuantitativa

Aprendizaje de los Estudiantes sobre los Fundamentos Agroecológicos a través de la Implementación de Huertos escolares

Se realizó una comparación de medias (Cuadro 3) donde se muestra que si hubo diferencias significativas en cuanto al aprendizaje de los estudiantes en el tiempo pre y post. Es decir, los estudiantes contaban con un bajo o nulo conocimiento sobre la agricultura y las prácticas agroecológicas, pero una vez se implementó la currícula educativa de huertos agroecológicos fueron capaces de obtener más aprendizajes. Por otro lado, el ANDEVA de 2×2 (Cuadro 4) para evaluar los efectos del tiempo pre y post de las escuelas en el aprendizaje sobre agroecología a través de los huertos agroecológicos en estudiantes de quinto y sexto grado. El tamaño del efecto (ω^2) de cada variable independiente, muestran que existe una fuerte asociación entre el tiempo y el aprendizaje ($\omega^2 = 0.5432$) y una asociación moderada entre el aprendizaje y la interacción de las variables tiempo y escuela ($\omega^2 = 0.091$). Por otro lado, el análisis post hoc mediante la corrección de “Bonferroni” reveló que al final de la investigación hubo un aumento significativo en el aprendizaje tanto en la escuela 1 ($p < .005$) como en la escuela 2 ($p < .005$).

Los supuestos requeridos por la prueba ANDEVA son los siguientes: en primer lugar, la variable dependiente debe tener una distribución aproximadamente normal, en segundo lugar, debe existir homogeneidad de varianza entre los grupos. Para comprobar que en el ANDEVA de la investigación no incumple estos supuestos se realizó la prueba de igualdad de varianzas de Levene’s la cual mostró que la homogeneidad de la varianza no es significativa por lo que las varianzas son homogéneas y asegura que las comparaciones y análisis estadísticos fueron realizados de manera precisa y confiable que garantiza que las diferencias son realmente representativas. Además, se realizó un gráfico Q-Q el cual mostró que los datos tienen una distribución normal (ver Anexo F).

Cuadro 3

Análisis de comparación de medias en el aprendizaje pre-post de los estudiantes de quinto y sexto

grado (n = 38)

Escuela	Antes		Después	
	Media	DE	Media	DE
1	1.066b ^a	0.798 ^b	5.200b	1.568
2	2.391 ^a	1.033 ^b	4.087b	1.202

Cuadro 4

ANDEVA en el aprendizaje pre-post de los estudiantes de quinto y sexto grado (n=38)

Casos	SS	df	MS	F	p	ω^2
Tiempo	154.238	1	154.238	112.585	< .001	0.543
Escuela	0.203	1	0.203	0.148	0.701	0
Tiempo * Escuela	26.975	1	26.975	19.69	< .001	0.091
Residuales	98.638	72	1.37			

Nota. Post-hoc de Bonferroni: * Interacción entre casos. ^a valores de media no son significativamente diferentes $p > .05$. ^b = valores de media son significativamente diferentes $p < .05$. Los parámetros del tamaño del efecto (ω^2), representan tamaños del efecto pequeño, mediano y grandes respectivamente.

Las elicitaciones gráficas (pre) de los estudiantes de ambas escuelas reflejaron en su mayoría elementos de agricultura convencional, ideas no completas sobre prácticas agrícolas y en algunos casos nulo conocimiento. Por otro lado, los dibujos (post) mostraron mayor comprensión y aprendizaje de la agricultura con enfoque agroecológico, ya que gracias a la implementación de los huertos ellos aplicaron los principios agroecológicos de manera práctica y lograron plasmarlo al papel. Los estudiantes demostraron interés, participación y buena actitud durante el proceso teórico-práctico sobre la agricultura agroecológica. El entusiasmo y la curiosidad se notaba en los participantes desde la siembra hasta la cosecha en el huerto escolar. Moncada Arias (2017) afirma que la interacción con el entorno natural lleva a los estudiantes a generar aprendizajes y experiencias no sólo a nivel cognitivo sino también emocional. Según las adaptaciones realizadas para la implementación de prácticas agroecológicas las más destacadas en las elicitaciones graficas son la importancia y cuidado del

suelo, la diversidad y la importancia de cuidar el agua, ya que gráficamente se ven elementos dibujados y resalta el aprendizaje y conciencia obtenida.

Como parte de consideraciones finales Marques Souza, Tatiane de Jesus y Cuéllar Padilla (2021) afirman que los huertos escolares tienen un alto potencial como herramienta educativa, ya que rompe con la enseñanza tradicional teórica y fomenta una relación directa con el medio ambiente y las problemáticas actuales vinculadas a él. En línea con los resultados cuantitativos de Roscioli et al. (2021) mostraron un impacto positivo en cuanto al aprendizaje agroecológico. Dicha investigación también afirmó que la agroecología funciona para impulsar cambios culturales y sociales, donde los huertos escolares son un espacio para potenciar una enriquecedora enseñanza de prácticas agrícolas y ambientales a estudiantes de primaria.

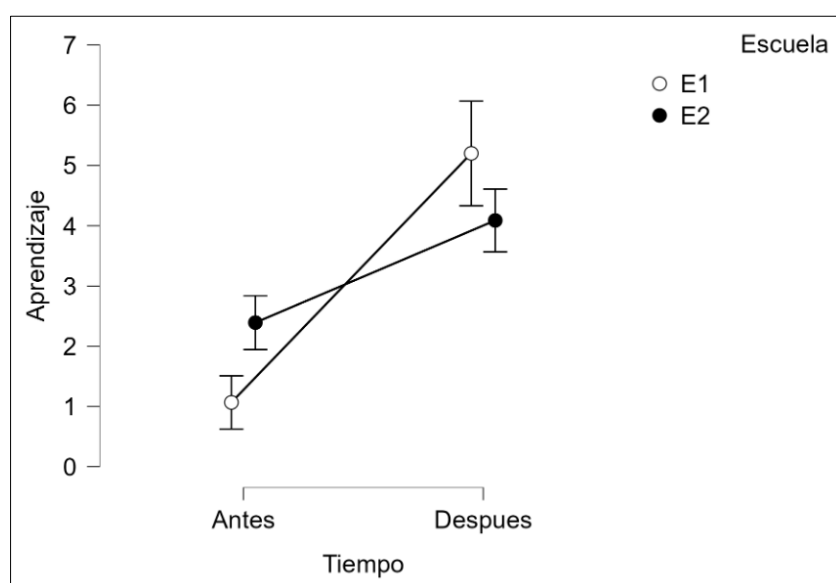
Marr y Echevarría (1997) sustentan que las actividades al aire libre generan mayor participación y se confirma obtener resultados positivos en logros académicos y comportamientos sociales. Por ello, en este estudio se comprobó que los huertos escolares con enfoque agroecológico sirvieron como herramienta de enseñanza para generar un acercamiento con los estudiantes de manera práctica para comprender las problemáticas ambientales actuales. Además, siguiendo con la currícula implementada resultó más fluido y sencillo para los estudiantes comprender los conceptos y prácticas agroecológicas durante los tres meses. Se trabajó con temáticas teóricas y prácticas de manera simultánea para una mejor consolidación y retención del aprendizaje y generar conciencia sobre la importancia y el rol que juega la agroecología dentro de la agricultura (Anexo F).

Por otro lado, los estudiantes de ambos centros educativos mostraron un avance significativo en el aprendizaje. En la Figura 2 se muestra el avance de ambas escuelas. De acuerdo con la figura se ve reflejado el puntaje obtenido en tiempo pre y post. La escuela 1 inició en 1 y finalizó en 5.2 y la escuela 2 inició en 2.4 y finalizó en 4.1. Anteriormente se mencionó que un valor de 4 puntos es un puntaje aceptable en cuanto a un cambio positivo de aprendizaje, por lo que ambas escuelas se calificaron con un puntaje aceptable y marcaron tener un impacto positivo en los estudiantes. Se

muestra que ambas escuelas obtuvieron un aprendizaje progresivo en el tiempo, pero la escuela 2 presenta un menor aprendizaje obtenido. Cabe destacar que la escuela 2 había tenido un acercamiento previo en cuanto al temas de huertos escolares, por lo que, se hipotetiza que la experiencia previa generó menos interés por parte de los estudiantes, manifestándose en un menor aprendizaje. Logrando observar el cambio del aprendizaje de los estudiantes, mostrando más elementos agroecológicos en las elicitaciones gráficas del tiempo *post* (Anexo G).

Figura 2

Cambio en el aprendizaje de ambas escuelas en tiempo pre y post



Percepciones de los Estudiantes sobre los Fundamentos Agroecológicos a través de la

Implementación de Huertos escolares

En la medición de las percepciones se determinó que no hay diferencias estadísticamente significativas a partir de los resultados de las pruebas t por parte de la primera escuela, sin embargo, la segunda escuela si presenta diferencias significativas. Cabe destacar que a través de la literatura se generó la hipótesis que por parte de la escuela 1 (Cuadro 4). se presenta un sesgo de respuesta. Según Ferrando y Chico (2000) la deseabilidad social es uno de los sesgos de respuesta presentes en algunas investigaciones, ya que voluntaria o involuntariamente las personas responden de manera

socialmente deseable. Es decir, atribuyen aspectos favorables o positivos a aspectos que son totalmente negativos para complacer a los investigadores.

Cuadro 4

Análisis de pruebas t de ambas escuelas

Escuela	Valor t	Valor p	Diferencia entre medias	Error Estándar
Escuela 1	-1.705	0.110	-.096	.056
Escuela 2	-2.187	.040	-0.126	.058

Las percepciones ambientales son individuales y se ven influenciadas por el entorno social. Además, Arias, A. L. S., Ferrandis, I. G., & Hernández, L. C. C. (2020) afirma que el contexto natural y obviamente social en el que se desenvuelve el infante es fundamental para su desarrollo. A partir de esto se reflejó que los estudiantes en el tiempo *pre* mantenían una percepción no tan completa sobre agricultura convencional a pequeña escala, sin comprender o interpretar las prácticas agroecológicas. Sin embargo, luego de la implementación del huerto escolar y aplicar prácticas agroecológicas adaptadas para los estudiantes lograron cambiar su percepción hacia una dirección más positiva. Lo que favoreció una conexión con la agroecología y a su vez forjar una experiencia educativa. La escala “Likert” contaba con tres categorías donde cada valor contaba con un puntaje, siendo nunca el valor mínimo y siempre valor máximo y positivo. En términos generales, al analizar las evaluaciones de percepción realizadas por la Escuela 1, se pudo identificar un cambio sumamente favorable con relación a la pregunta nueve: “¿Realizo limpieza y elimino las plantas que impiden el crecimiento de las plantas sembradas?”. Inicialmente, se obtuvo una puntuación de nueve puntos (Figura 3), mientras que al concluir la implementación de los huertos esta puntuación ascendió a 15 puntos (Figura 4). Por otro lado, en el caso de la Escuela 2, se apreció un cambio positivo en la percepción respecto a la pregunta dos: “¿Clasifico adecuadamente la basura?”. En el tiempo pre, se registró una puntuación de nueve puntos (Figura 5), la cual aumentó a 14 puntos al concluir el proceso (Figura 6). Además, también se observó un resultado favorable en relación con la pregunta seis: “¿Aplico compost o coberturas vegetales para conservar la calidad del suelo?”. Inicialmente, esta pregunta recibió una

puntuación de seis puntos (Figura 5), la cual aumentó a 14 puntos al terminar con la implementación del huerto (Figura 6).

Figura 3

Gráfico de percepciones de la Escuela 1 en tiempo (pre) respecto a las preguntas de la escala "Likert"

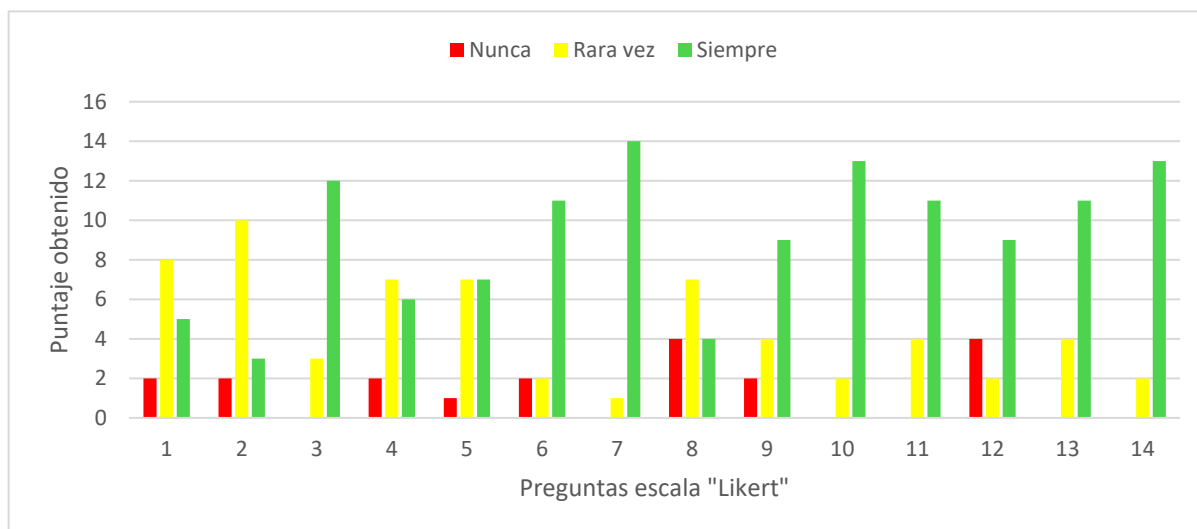


Figura 4

Gráfico de percepciones de la Escuela 1 en tiempo (post) respecto a las preguntas de la escala "Likert"

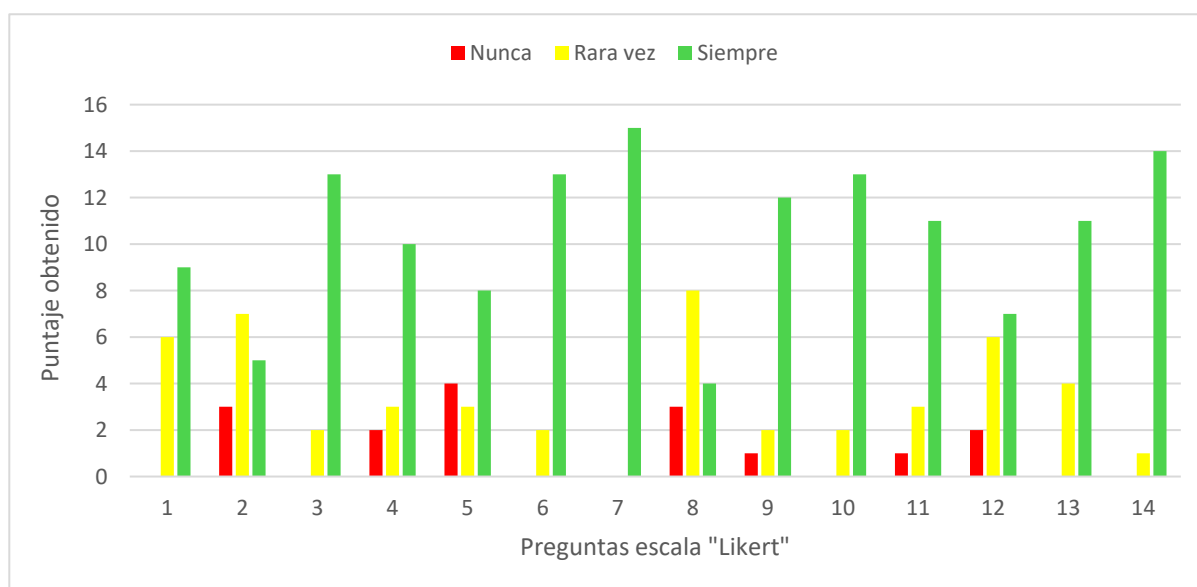
**Figura 5**

Gráfico de percepciones de la Escuela 2 en tiempo (pre) respecto a las preguntas de la escala "Likert"

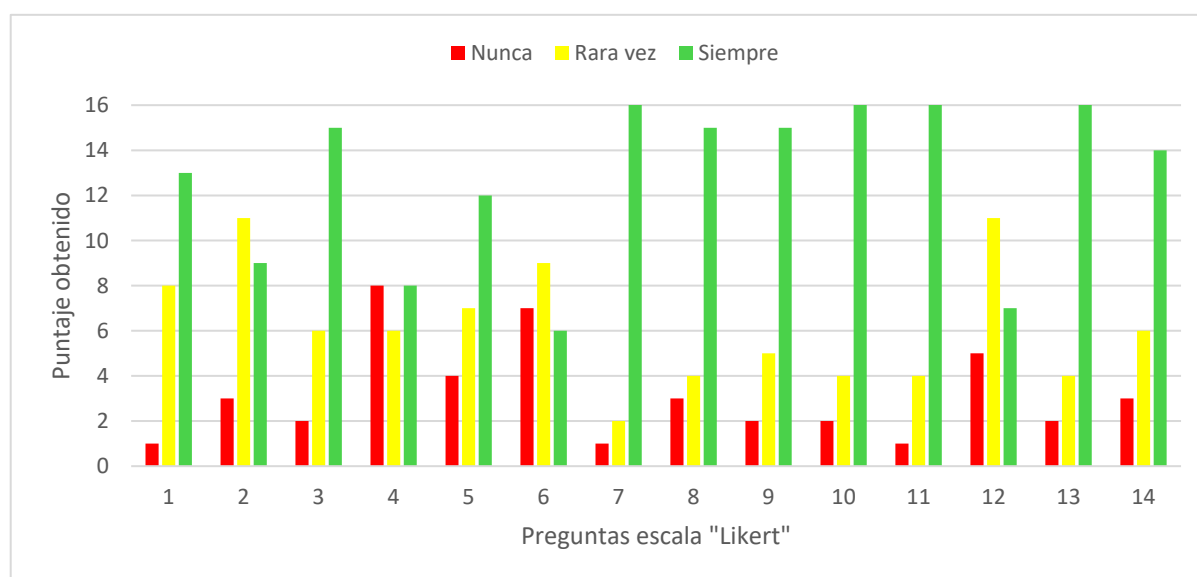
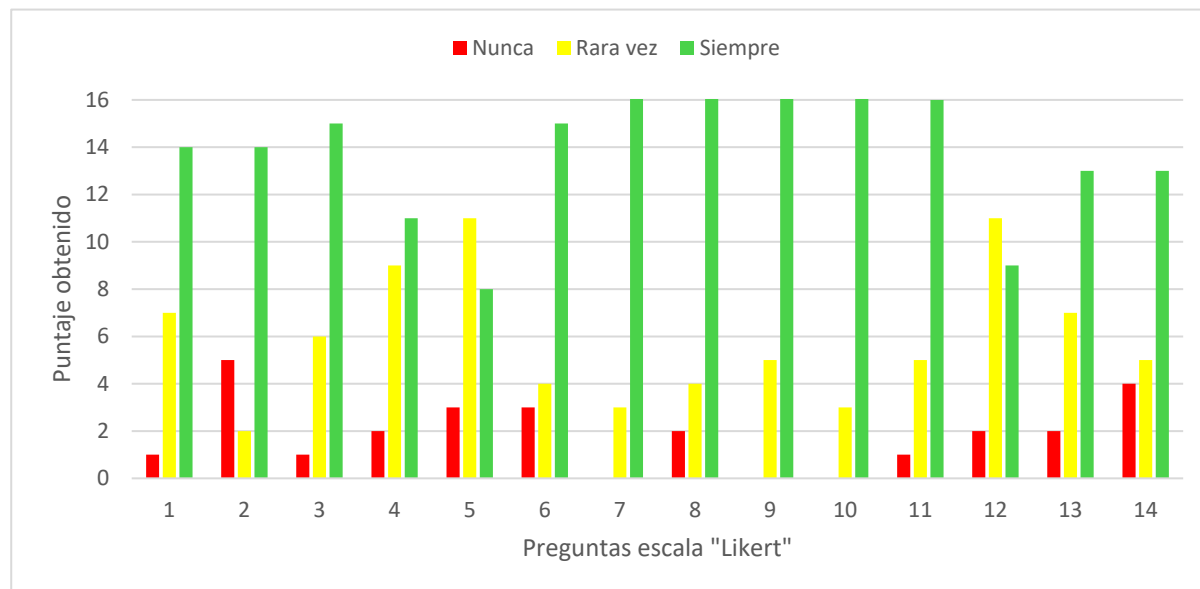


Figura 6

Gráfico de percepciones de la Escuela 2 en tiempo (post) respecto a las preguntas de la escala "Likert"



Parte Cualitativa

Entrevistas

Extractos más Destacados de las Entrevistas por parte de los Estudiantes.

Por parte de la primera escuela se logró identificar de manera inicial que los participantes han dibujado herramientas agrícolas como tractores, palas, rastrillos y azadones, junto con diversos cultivos como zanahorias, tomates, frijoles, maíz y sandías. También se representan árboles frutales, como mangos y manzanas. Se enfatiza la importancia de utilizar herramientas adecuadas para trabajar la tierra, agregar agua para el crecimiento de las plantas y el uso de veneno para controlar las plagas. Muchos de los dibujos incluyen camiones para transportar las cosechas. En general, se destaca la conexión entre el cuidado de las plantas, la cosecha y el uso de herramienta (Cuadro 5).

Al finalizar el proyecto de huertos agroecológicos, los participantes ajustaron su visión dibujando y mencionando diversas actividades y elementos relacionados con el cuidado del huerto. Como muestra el Cuadro 6, se destacó la importancia de regar las plantas y cuidar el recurso agua,

utilizar trampas para plagas y recoger la basura. Se mencionaron varios cultivos como pepinos, ayotes, camotes, rábanos, girasoles y plantas aromáticas para repeler plagas. También se resaltó el uso de “compost” y el cuidado del suelo. Los participantes aprendieron sobre la siembra adecuada, el uso de herramientas y la importancia de proteger el medio ambiente. En general, se mostró entusiasmo y satisfacción por participar en el huerto escolar y por aprender sobre agricultura agroecológica

Por parte de la segunda escuela se logró identificar de manera inicial que los participantes al explicar su dibujo carecían de conocimiento relacionado con la agricultura y el cuidado de las plantas. Uno de los participantes resaltó la importancia de los árboles para el suministro de oxígeno, mientras que otro mencionó el uso de cáscaras de banana y abonos para que lo aprovechen las planta. También se mencionaron problemas como los pájaros y las plagas, que se intentan controlar con espantapájaros y veneno. En su mayoría los participantes mostraron conocimientos limitados sobre la agricultura, mientras que unos cuantos destacaron la importancia del riego, el sol y el uso de herramientas. Los participantes no tenían conocimiento sobre la diversidad de cultivos en el huerto, en su mayoría explicaron que dibujaron cultivos de maíz y frijol. Una de las participantes dijo que dibujó plantas medicinales y ornamentales en su huerto, conociendo la importancia de dichas plantas. En general, se evidenció interés y participación de los estudiantes en el cultivo y cuidado de las plantas (Cuadro 7).

Al finalizar el huerto agroecológico los participantes de la escuela 2 mencionaron varias actividades relacionadas con el cuidado las plantas y cultivos. El cuadro 8 muestra, como se destacó la importancia de regar las plantas regularmente y utilizar “compost” en las camas de siembra y cuidar el suelo. También mencionaron la necesidad de evitar el uso de químicos dañinos y en su lugar utilizar trampas para controlar los insectos. Se destacó la recolección de basura y la eliminación de maleza para mantener el huerto limpio. Además, se resaltó la importancia de las flores para atraer insectos benéficos. Se mencionaron cultivos como pepinos, girasoles, rábanos y ayote, así como el uso de

tutorado y uso de plantas aromáticas para repeler plagas. En general, en la escuela 2 se evidenció el compromiso de los participantes con el cuidado y la diversidad del huerto escolar.

Cuadro 5

Recopilación de fragmentos de las entrevistas a los estudiantes de la escuela 1, relacionadas a las elicitaciones gráficas, en tiempo (pre)

Elementos	Descripción
Tractores y camiones	Los participantes explicaron que se usan los tractores para trabajar la tierra y los camiones para transportar las verduras. Recopilación 1: “Dibujé un tractor porque me contaban que mi abuelo los usaba para poder arar la tierra”, “Dibuje el tractor para que haga las camas”. Recopilación 2: “Dibuje los camiones que son los que cargan las verduras y frijol”, “Los camiones son pipas de agua que sirven para regar.”
Cultivos y herramientas	Los participantes dibujaron algunas herramientas de las cuales relacionaban para el trabajo agrícola y a su vez algunos tipos de cultivo. Recopilación 1: “Dibujé una garita para guardar herramientas y usaré la pala, manguera y rastrillo”, “Dibujé muchas herramientas para hacer las camas”, “Dibujé el rastrillo porque así mantenemos limpias las camas”. Recopilación 2: “Dibujé un árbol de mango, de manzanas y una planta de tomate”, “Dibujé una papa, pepino, zanahoria, maíz y frijol”, “Dibujé zanahoria y frijol para ver como crecen”, “Dibujé una flor porque se ve bonito, un señor cortando manzanas y también hay maíz.”
Uso de fertilizante o químicos	Los estudiantes mencionaron que para evitar las plagas utilizan veneno y fertilizante en las plantas. Recopilación 1: “Para que los zompopos no se coman las plantas se les puede poner veneno”, “Se puede usar fertilizantes que se consiguen en los puestos de venta para que todas las plantas crezcan igual”, “Hay que usar veneno y fertilizante para que las plantas crezcan mejor.”

Cuadro 6

Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 1 en tiempo (post)

Elementos (codificación)	Descripción
“compost” y riego	Los estudiantes mencionaron el uso del “compost” y la importancia del riego. Recopilación 1: “Me dibujé agregando “compost” en las camas”, “Me dibujé a mi agregando “compost””, “Me dibujé agregando “compost” y sembrando” Recopilación 2: “Me dibuje regando las plantas para que crezcan bien”, “Esta soy yo regando y agregando sacos de “compost”.”

Elementos (codificación)	Descripción
Diversidad	Los estudiantes mencionaron que dibujaron flores Recopilación 1: “Dibujé las flores para atraer a insectos”, “Dibujé las flores para que los insectos se paren”, “Dibujé las flores para que lleguen los animales como las abejas.”
Uso de trampas y prácticas	Los estudiantes mencionaron que dibujaron trampas y algunas prácticas que trabajamos durante los tres meses. Recopilación 1: “Soy yo regando y sembré cilantro para que cuando lleguen los caracolutos se vayan”, “Me dibujé regando y quitando la maleza”, “Me dibujé a mi regando las plantas para que crezcan bien, quitando la maleza y recogiendo la basura”, “Dibujé las trampas que pusimos para que las plagas no se coman los pepinos”, “Dibujé las redes para que el pepino crezca mejor, también las trampas para que ahí queden los insectos pegados y también estoy regando porque así cuidamos el suelo.”

Cuadro 7

Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 2 en tiempo (pre)

Elementos (codificación)	Descripción
Cuidados en el huerto y cultivos	Los estudiantes habían participado en la implementación de un huerto previamente pero no tuvo resultados. Recopilación 1: “Dibujé un huerto donde cuida las plantas y sembró maíz y frijol”, “Dibujé un huerto y semillas de frijol, maíz y zanahoria”, “Dibujé un huerto donde tengo manzanas y le echo agua”, “En mi dibujo sembré maíz y frijol”, “Dibujé un huerto y estoy sembrando y regando manzanas.”
Herramientas y cuidados	Los estudiantes mencionaron algunas prácticas y cuidados. Recopilación 1: “Dibujé plantas de tomate y desinfectante a las plantas para que los animales no se la coman”, “Dibujé una pala para cavar, rastrillo para quitar las hojas y agua porque es importante echarles a las plantas”, “Dibujé una niña que está regando y cuidando las plantas y le pone veneno para que los zompopos no se coman las plantas.”

Cuadro 8

Recopilación de fragmentos en las entrevistas de los estudiantes de la escuela 2 en tiempo (post)

Elementos (codificación)	Descripción
“compost” y diversidad	Recopilación 1: “Dibujé el “compost” y las herramientas que utilizamos”, “Dibujé un huerto y puse el cilantro que es fuerte para ahuyentar a los insectos”, “Dibujé las camas con “compost””, “
Cuidados	Recopilación 1: “Dibujé las plantas para los insectos y mosquitos”, “Dibujé recogiendo la basura y regando las plantas”, “Dibujé las trampas para que los mosquitos se vayan”, “En el dibujo puse el zacate seco en las camas”, “Dibujé recogiendo la basura y quitando las malezas.”

Particularmente, se destacaron de manera recurrente comentarios sobre la experiencia previa, como: “Antes habíamos hecho otro huerto, pero salió muy feo, pero aprendí que si le agregamos “compost” para que funcione mejor las plantas en el suelo”. Adicionalmente, sentimientos generales sobre la agricultura como: “Me gustó bastante porque me hace sentir que estoy cuidando el medio ambiente y que también no voy a poder comprar verduras, sino que yo las puedo cosechar”, y “La agricultura es sembrar y cuidar las plantas y me llamó la atención como podemos usar las llantas y las tablas de madera para cuidar y decorar el huerto”.

Conclusiones

El aprendizaje de los estudiantes sobre las prácticas agroecológicas a través de huertos escolares demostró resultados positivos. Los huertos fueron un espacio donde se logró complementar las lecciones teóricas dentro de los salones de clase y fomentar una conciencia ambiental.

Las percepciones sobre los principios agroecológicos han demostrado ser positivas por parte de los estudiantes. Los resultados cuantitativos demostraron que los estudiantes de la escuela 2 obtuvieron una mejor comprensión y apreciación de la agroecología en comparación a la escuela 1, pero se logró observar un avance positivo en ambas. Al obtener los resultados de las entrevistas y realizar una comparación del tiempo pre y post se observan resultados positivos en cuanto a tener una mejor actitud y desempeño en cuanto al desarrollo de prácticas agroecológicas y el trabajo práctico en el huerto.

A partir del estudio cualitativo se concluye que ambas escuelas mostraron una mejor apreciación de agroecología. Tanto los conceptos discutidos en el aula como las prácticas en campo hicieron que los estudiantes mostraran curiosidad y buena actitud para el mantenimiento y conservación del huerto agroecológico.

Recomendaciones

Contar con más tiempo para la implementación de huertos escolares con enfoque agroecológico para sembrar una mayor variedad de cultivos y profundizar en las prácticas y temáticas agroecológicas para consolidar aún más el aprendizaje y percepciones de los estudiantes.

Promover desde grados inferiores de educación básica en temas sobre el medio ambiente, sostenibilidad y agricultura, en la clase de ciencias naturales para una mejor consolidación del aprendizaje.

Ampliar la conciencia a través de capacitaciones al cuerpo de docentes escolares, padres de familia y estudiantes sobre la importancia de la agricultura y la agroecología. Involucrar a los padres de familia a reconocer el trabajo y nuevas herramientas adquiridas por parte de los estudiantes.

Referencias

- Albarracín-Zaidiza, J. A., Fonseca-Carreño, N. E. y López-Vargas, L. H. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. *Ciencia Y Agricultura*, 16(2), 39–55. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n2.2019.9139>
- Altieri, M. A. (2009). El estado del arte de la agroecología: Revisando avances y desafíos. En M. A. Altieri (Ed.), *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones* (pp. 69–94). SOCLA. <http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/documentos-relacionados-con-agroecologia-seguridad-y-soberania-alimentaria/vertientes-del-pensamiento-agroecologico-fundamentos-y-aplicaciones.pdf#page=69>
- Altieri, M. A., Funes-Monzote, F. R. y Petersen, P. (2012). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0065-6>
- Angarita. (2019). *Los proyectos agroecológicos, pedagogías "otras" de enseñanza aprendizaje: Los proyectos agroecológicos, pedagogías "otras" de enseñanza aprendizaje* [Tesis de maestría, Corporación Universitaria Minuto de Dios; Posgrado; Maestría en Comunicación – Educación en la Cultura]. [repository.uniminuto.edu. https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11867](https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11867)
- Arias, A. L. S., Ferrandis, I. G., & Hernández, L. C. C. (2020). Metodología de análisis de la percepción ambiental de los niños en una comunidad periurbana, 16(1), 19–32. <https://www.redalyc.org/journal/4137/413764955003/413764955003.pdf>
- Ayón Sarmiento, E. A. (2017). *Talleres de manejo agroecológico de áreas verdes y conciencia ambiental en estudiantes del tercero de secundaria de las instituciones educativas públicas* [Tesis Posgrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú]. RIS. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1200?show=full>
- Bagnoli, A. (2009). Beyond the standard interview: the use of graphic elicitation and arts-based methods. *Qualitative Research*, 9(5), 547–570. <https://doi.org/10.1177/1468794109343625>
- Bohan, D. A., Richter, A., Bane, M., Therond, O. y Pocock, M. J.O. (2022). Farmer-led agroecology for biodiversity with climate change. *Trends in Ecology & Evolution*, 37(11), 927–930. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.07.006>
- Campos-Ramírez, C., Palacios, J., Anaya-Loyola, M. A. y Ramírez-Amaya, V. (2019). Los factores de la teoría de la conducta planeada relacionados con el patrón de consumo de bebidas endulzadas en jóvenes universitarios. *Revista Chilena De Nutrición*, 46(3), 319–327. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000300319>
- Chalán Cachimuel, J. M. (2019). *Agricultura convencional y agroecología frente al cambio climático: Elementos para el análisis a partir de las experiencias en 2 comunidades indígenas de la cuenca de lago San Pablo, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura* [Tesis de maestría]. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. <http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/documentos-relacionados-con-agroecologia-seguridad-y-soberania-alimentaria/vertientes-del-pensamiento-agroecologico-fundamentos-y-aplicaciones.pdf#page=69>

- Chan, L. y Bishop, B. (2013). A moral basis for recycling: Extending the theory of planned behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 36(1), 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.010>
- Cuervo López, L., García Gómez, J. y García Ferrandis, I. (2015). Cambio de percepción de los niños de preescolar sobre su ambiente, mediante una intervención educativa con enfoque local. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 1731. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1731.1746>
- Donald, I. J., Cooper, S. R. y Conchie, S. M. (2014). An extended theory of planned behaviour model of the psychological factors affecting commuters' transport mode use. *Journal of Environmental Psychology*, 40(May–June), 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.03.003>
- Eugenio Gozalbo, M. y Aragón Núñez, L. (2016). Experiencias en torno al huerto ecológico como recurso didáctico y contexto de aprendizaje en la formación inicial de maestros de Infantil. 1697-011X. <https://rodin.uca.es/handle/10498/18504>
- Ferrando, P. J. y Chico, E. (2000). Adaptación y análisis psicométrico de la escala de deseabilidad social de Marlowe y Crowne, 12(3), 383–389. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72712309.pdf>
- Gliessman, S. (2018). Defining Agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 599–600. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>
- Gómez-García, J. A., Rojas-Russell, M. E., Serrano-Alvarado, K., Juárez-Castelán, M. A., Huerta-Ibáñez, A. y Ramírez-Aguilar, M. (2020). Intención de Lactar exclusivamente con Leche Materna: Un Estudio Basado en la Teoría de la Conducta Planeada. *Clínica Y Salud*, 31(1), 13–20. <https://doi.org/10.5093/clysa2019a20>
- Goss-Sampson, M. A. (2018). *Análisis estadístico con Jasp: Una guía para estudiantes*. <https://scholar.google.es/citations?user=dfgj3ngaaaaj&hl=es&oi=sra>
- Greaves, M., Zibarras, L. D. y Stride, C. (2013). Using the theory of planned behavior to explore environmental behavioral intentions in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 109–120. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.02.003>
- Hainline, M. S., Brenes Mayorga, B., Morales, S., Boren-Alpizar, A. E., Ritz, R. A. y Burris, S. (2018). A Change in Perspective: Agriculturally-Based Study Abroad Experience for Nicaraguan Students. *Journal of International Agricultural and Extension Education*(1), 39–50. <https://doi.org/10.5191/jiaee.2018.25104>
- Hamui-Sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación En Educación Médica*, 2(8), 211–216. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72714-5](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72714-5)
- Iermanó, M. J. y Sarandon, S. J. (2016). Rol de la agrobiodiversidad en sistemas familiares mixtos de agricultura y ganadería pastoril en la región pampeana argentina: su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 11(2), 94–103. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/39527>
- John W. Creswell. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. <https://scholar.google.es/citations?user=uzpizveaaaaj&hl=es&oi=sra>
- M. Ceballos, T. Escobar y J. E. Vílchez (2014). El huerto escolar: percepción de futuros maestros sobre su utilidad didáctica. *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto*

emocionante [Recurso electrónico], 285–292.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8427073>

- Marques Souza, Tatiane de Jesus y Cuéllar Padilla, M. (2021). Los huertos escolares y su potencial como innovación educativa. *Enseñanza De Las Ciencias : Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas*, 39(2), 163–180. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2886>
- Marr, R. y Echevarría, S. G. (1997). *La dirección corporativa de los recursos humanos*. Ediciones Díaz de Santos. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=K21ZVHugElkC&oi=fnd&pg=PA83&dq=Marr+\(1997\)+&ots=LmI5kyqmlh&sig=Z8GDEaVOnpdPITjoTtp29LyXNwA#v=onepage&q=Marr%20\(1997\)&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=K21ZVHugElkC&oi=fnd&pg=PA83&dq=Marr+(1997)+&ots=LmI5kyqmlh&sig=Z8GDEaVOnpdPITjoTtp29LyXNwA#v=onepage&q=Marr%20(1997)&f=false)
- Mellor, D. y Moore, K. A. (2014). The use of Likert scales with children. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(3), 369–379. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jst079>
- Moncada Arias, S. (2017). *La huerta escolar agroecológica como ambiente de aprendizaje colaborativo en el Colegio Monseñor Ramón Arcila del Carmen de Viboral* [, Medellín]. bibliotecadigital.udea.edu.co. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/23229>
- Nemoto, T., & Beglar, D. (2013). *Likert-scale questionnaires*. https://jalt-publications.org/sites/default/files/pdf-article/jalt2013_001.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2023). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods) y la Agenda 2030 en perspectiva agroecológica*. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84325/9789585052727.pdf?sequence=2#page=202>
- Roscioli, F., Malerba, D. y Burchi, F. (2021). Introducing agroecology in primary schools: an independent impact evaluation in Uruguay. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45(2), 245–278. <https://doi.org/10.1080/21683565.2020.1809598>

Anexos**Anexo A***Hoja de consentimiento para padres de familia***CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN**

Un cordial saludo estimados padres de familia.

Mi nombre es Xiomara Michelle Torres Eva. Estudiante de cuarto año en la carrera de Ambiente y Desarrollo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Actualmente me encuentro desarrollando mi Proyecto Especial de Graduación titulado: Medición del aprendizaje, percepciones y cambio de dieta en estudiantes de primaria a través de huertos escolares con enfoque agroecológico para una producción sostenible.

Este estudio será desarrollado con los alumnos de escuelas primeras, por lo que en esta ocasión nos gustaría mucho que su hijo(a) participen en mi investigación, ya que juntos podremos desarrollar nuevos conocimientos con el fin de cuidar al medio ambiente y aprender nuevas habilidades en la elaboración de los huertos. Dichos huertos serán de total consumo por los estudiantes al finalizar las lecciones y así compartir los frutos del esfuerzo aplicado.

Si está de acuerdo que su hijo o hija participe en el proyecto, por favor completar:

Yo, encargado/a: _____

del _____ estudiante:

estoy de acuerdo que participe en el proyecto: Si _____ No _____

Firma del encargado/a:

Fecha: _____

Anexo B

Prácticas agroecológicas adaptas e implementadas

Práctica	Implementación
Importancia del suelo	Cuidado e importancia del suelo, coberturas vegetales, "compost".
Diversidad	Integrar diversidad de cultivos para la alimentación, control de plagas y enfermedades y cuidar el suelo.
Manejo de plagas sostenibles	Hacer uso de métodos para el control de plagas sin uso de agroquímicos.
Importancia del agua	Uso eficiente del agua y cuido del agua.
Conocimiento local	Involucrar a los estudiantes para la toma de decisiones y el aprendizaje.

Anexo C

Currícula para huerto escolar con enfoque agroecológico

Currícula para un huerto escolar con enfoque agroecológico						
Objetivo: Promover educación ambiental y aprendizajes prácticos a través de huertos escolares con enfoque agroecológico. También se busca que los estudiantes creen nuevas experiencias educativas enriquecedoras con el fin de promover prácticas agrícolas sostenibles y el cuidado al medio ambiente.						
nidad	Tema	Actividad teórica	Actividad práctica	Tiempo	Preguntas para responder	Instructor
	Condiciones óptimas para un huerto y la importancia del suelo	Brindar una charla corta sobre el suelo y su importancia	Realizar una dinámica con tres muestras de suelo para identificar el tipo de suelo y sus características (suelo arenoso, suelo arcilloso y suelo del huerto)	2 horas	Dibuje o mencione dos requerimientos al tomar en cuenta para hacer un huerto y por qué son importantes ¿Por qué crees que debemos cuidar el suelo?	Xiomara Michelle Torres Eva
I	El compostaje y el manejo del riego	Brindar una charla corta sobre el	Práctica en el huerto aplicando “compost” para	2 horas	¿Por qué es importante el compostaje?	Xiomara Michelle Torres Eva

	(importancia del agua)	“compost” y su importancia	siembra de ornamentales		¿Por qué clasificamos la basura? ¿Qué significa cada color en el reciclaje? ¿Por qué es importante cuidar el agua?	
II	Prevención de plagas y enfermedades (enfoque agroecológico)	Brindar una pequeña charla sobre que son las plagas y enfermedades y lo que causan en el huerto Explicar cómo trataremos las plagas y enfermedades en el huerto con enfoque agroecológico	Realizar la siembra de ornamentales y aromáticas para el control de plagas y enfermedades Pintar llantas y usar botellas recicladas para siembra de semillas y	2 horas	¿Por qué sembramos flores y plantas aromáticas en nuestro huerto y no usamos químicos? ¿Qué son las plagas y enfermedades?	Xiomara Michelle Torres Eva

V	Selección de cultivos y siembra	Brindar una pequeña charla sobre la semilla y las partes de la planta Reforzar como se realizó el proceso de siembra Explicar de la importancia nutricional de los cultivos seleccionados	Realizar una corta actividad de flote y porcentaje de germinación a través de un vaso con agua y papel periódico húmedo.	2 horas	¿Qué es la semilla? ¿Qué aportes nutricionales nos aportan los frutos que cosecharemos? Explica la distancia entre semilla y semilla de cada cultivo	Xiomara Michelle Torres Eva
	Los principios agroecológicos	Charla didáctica sobre que es agroecología, sus principios e importancia Mostar un video resumen sobre el tema	Dinámicas en el huerto	2 horas	¿Qué es agroecología? ¿Por qué es importante la agroecología?	Xiomara Michelle Torres Eva

Anexo D

Preguntas sobre percepciones evaluadas por medio de una escala Likert en tres niveles

Pregunta	Escala		
	Siempre	Rara vez	Nunca
			
Boto la basura en su lugar correcto			
Clasifico la basura			
Busco lugares que estén vacíos para sembrar y regar plantas y así ayudar a darle vida al suelo			
Construyo canales para que el agua evite lavar el suelo			
Uso mezclas o ingredientes caseros para que los animalitos no se coman las plantas y no dañen el suelo			
Agrego compost o coberturas vegetales a los suelos de mi escuela o comunidad para darle más vida al suelo y cuidarlo			
Riego y cuido las plantas y árboles			
Siembro variedad de plantas para atraer insectos que ayuden a crecer las plantas			

Limpio y quito las plantas que
hacen que no crezcan las
plantas que se han sembrado
Hago buen uso del agua al
momento de regar las plantas
de mi escuela y comunidad
Reviso y estoy pendiente de
no dejar los grifos abiertos
Coloco carteles para recordar
a mis demás compañeros de
cuidar el agua
Le doy un segundo uso a
materiales como botellas,
llantas, recipientes, papel o
cartón para aprovecharlos y
ahorrarlos
Comparto conocimientos o
ideas que ayuden a cuidar el
medio ambiente en mi
escuela o comunidad

Anexo F

Entrevista

¡Buen día! ¿Cómo estás? Es muy alegre para mí que estes comenzando un nuevo año escolar donde estoy segura de que tendrás muchos aprendizajes y experiencias maravillosas.

Como les explicaba en el salón de clases, me encuentro aquí con ustedes muy alegre y entusiasmada para que juntos logremos hacer un éxito los huertos escolares y que aprendamos mucho.

Tu participación me será de gran ayuda, me puedes regalar tu nombre por favor.

Hace unos momentos te facilité una hoja y colores para que tu pudieras dibujar lo que significa para ti agricultura, lo que conoces, los elementos que lo conforman, que prácticas realizan y también lo que tu piensas sobre el medio ambiente, lo que piensas que es, que se necesita para que este sano, entre otras. Por ello, ahora quiero hacerte unas cuantas preguntas sobre tu mismo dibujo. Si no hay ningún problema, me gustaría grabar tu respuesta y así tenerla conmigo para escucharla otra vez y poder terminar con tus compañeros de manera más rápida.

¡Comencemos!

1. Para empezar, me gustaría conocerte un poquito.
 - Dime que te gusta hacer en tu tiempo libre, cuál es tu clase favorita, cuál es tu comida o color favorito.
2. Me gustaría saber si tienes o has tenido acercamiento con la agricultura ya sea en tu comunidad, con tu familia o en la escuela. Me gustaría que me expliques como lo hacen o en que consiste.
3. Me gustaría que dejes volar tu imaginación y me expliques que representa tu dibujo.
4. Quisiera que me comentes qué piensas de tu dibujo, porqué dibujaste cada uno de estos elementos que vemos acá.
5. Ahora, me gustaría que me expliques que te hizo sentir el dibujo con respecto a la agricultura y el medio ambiente, que piensas y como crees que ellos se pueden unir para que tengamos un medio ambiente sano.

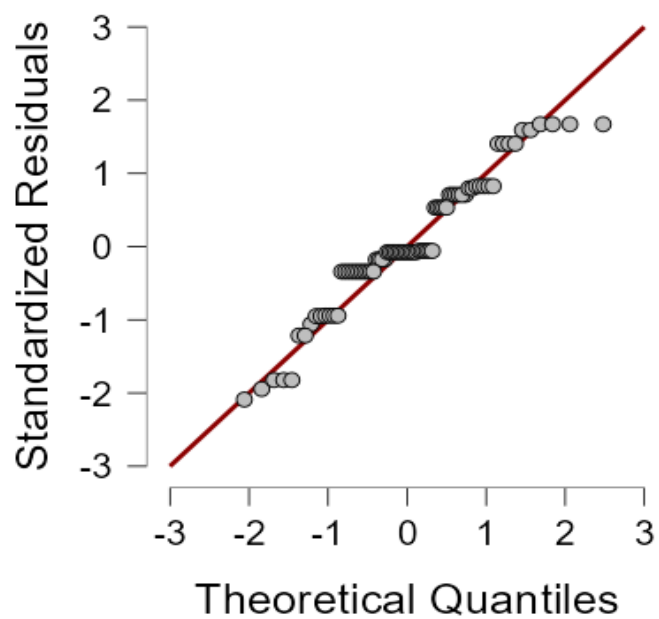
Anexo G

Prueba de igualdad de varianza (Levene's) para las variables de aprendizaje

Prueba de igualdad de varianzas (Levene's)			
F	df1	df2	p
1.065	3	72	0.369

Anexo 7

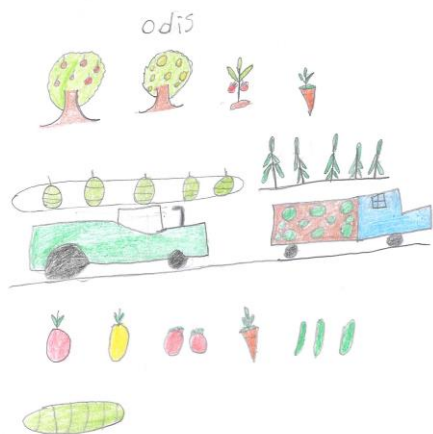
Gráfico de normalidad



Anexo H

Ejemplos de elicitaciones gráficas por parte de los estudiantes en tiempo pre y post

Antes (Dibujos iniciales sobre agricultura y agroecología)



504



511



Después (Dibujos finales sobre agricultura y agroecología)

