



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de ingeniería

Título del tema de tesis registrado:

"Diseño, desarrollo y aplicación de una estrategia para la
enseñanza / aprendizaje de competencias básicas agroecológicas
en edad preescolar"

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Diseño e innovación

Presidente:

Dra. Alejandra Nivón Pellón

Secretario:

Dra. Anelisse Yerett Oliveri Rivera

Vocal:

Mtro. Jorge Arturo García pitol

Sinodal:

Dra. Adela Eugenia Rodriguez Salazar

Sinodal:

Mtra. Ana Isabel Gómez Briones

Centro Universitario, Querétaro centro, Qro.
a diciembre del 2023

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de:

Maestro en diseño e innovación

Presenta

Ing. Jorge Eduardo Ortiz Solís

Presidente:

Dra. Alejandra Nivón Pellón

Secretario:

Dra. Anelisse Yerett Oliveri Rivera

Vocal:

Mtro. Jorge Arturo García pitol

Sinodal:

Dra. Adela Eugenia Rodriguez Salazar

Sinodal:

Mtra. Ana Isabel Gómez Briones

DEDICATORIAS

Son más importantes los elementos intangibles a los cuales me gustaría dedicar la tesis. Desde tener la oportunidad de experimentar el estar fuera de casa, la experiencia y el aprendizaje, las personas con las que coincidí, la impotencia y realización, inseguridad y seguridad, etc. Verlo en retrospectiva, verme con cariño, no solo a mí, sino también a mi proyecto; sentirme satisfecho y agradecido con cada elemento que hizo esto posible, porque ahí es donde encuentro plenitud y aprendizaje, en la gratitud, en reconocer que todo, hasta este momento, ha influido para estar aquí, todo aquello en lo que la tesis misma me convirtió. Agradezco y dedico la tesis a todo lo que hizo posible antes, durante y después de la maestría, tanto el desarrollo personal como el del proyecto; queda un poco de cada uno en ambos.

Espero que la investigación tenga la fuerza para cambiar paradigmas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la universidad autónoma de Querétaro, a CONAHCYT, a mi sínodo que estuvo presente durante todo el desarrollo y trabajo para hacer alcanzable el desarrollo del proyecto, por brindarnos el conocimiento, voluntad, apoyo y espacio para llevar a cabo la investigación.

Mi Padre, pieza clave para que hoy esté aquí, impulsando desde siempre con mucha fuerza y por sed de mi desarrollo no solo personal, sino también laboral, educativo, gracias por existir.

Mi Madre, mi doctora de cabecera, mi yo más sabio, mi soporte en todo, mi todo, por existir.

Oscar sin acento, por existir, porque solo tú podrías entender por qué estoy y qué hago acá. Paulina, por darle un sentido al mundo abstracto en el que vivimos los locos de tu familia, por existir.

Aldo, rodarte y mafer por ser parte del proceso.

Mohana el gato naranja, por ser mi compañía cuando lo necesité.

Agradezco la oportunidad de poder experimentar este proceso de maestría en carne propia, mucho aprendizaje, cambio, ilusión y desilusión, pero todo con aprendizaje. Gracias.

ÍNDICE

<i>RESUMEN</i>	7
<i>ABSTRACT</i>	8
<i>INTRODUCCIÓN</i>	10
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	10
Huella ecológica de la agricultura convencional y urbanización	10
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	12
Agroecología	12
Huertos escolares, urbanos y siembra personal	13
<i>ANTECEDENTES</i>	15
Seguridad Alimentaria y horticultura	15
Competencias agroecológicas	16
Ergonomía y proyectos similares	17
Plasticidad neuronal	17
<i>MARCO TEÓRICO</i>	18
Las etapas del desarrollo y teorías de aprendizaje de Piaget	19
Etapas cognoscitivas de piaget	20
El sistema de interacción, Vygotsky.	20
Aprendizaje significativo	21
Diseño emocional	21
Delors y los cuatro pilares	22
Diseño centrado en el usuario y diseño iterativo	24
<i>OBJETIVOS</i>	24

General	24
Específicos	25
MATERIAL Y MÉTODOS O METODOLOGÍA.	25
CONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN	26
Investigación, teoría y métodos.	27
Teoría fundamentada a través de un acercamiento epistemológico	29
Exploración de propuestas	31
Prototipos	32
Juego de mesa	32
Kit personal de horticultura	34
PLANIFICAR	41
Acercamiento formal al entorno e identificación de materiales, tiempos y espacios.	41
Presentación de propuesta y prototipos	45
Rúbricas para evaluar competencias básicas agroecológicas	46
Alineación de los requisitos de diseño y objetivos institucionales	49
Requisitos, enfoques y estándares de aplicación.	50
Planeación piloto	50
Estructuras generales de entrevista	53
Propuestas de actividades lúdicas	53
CONVIVENCIA	55
Aplicación de herramientas y fundamentos en un entorno real	55
Documentación, diario de campo y fotografía	55
Desempeño	56
Reestructura y apropiación	56
Desempeño final, iteración y documentación	57
Experiencias sensoriales	59
Modificaciones al diseño inicial del huerto	61

EVALUACIÓN	64
Validación de resultados	64
Encuestas finales de satisfacción y estrategia propuesta	65
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
Desarrollo de competencias en niños preescolares	66
Interacción social como medio de aprendizaje	70
Aprendizaje significativo y emociones inmersivas	71
Estrategia y transferencia tecnológica	72
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	83

ÍNDICE DE IMÁGENES

Diagrama #1 “Elementos teóricos del diseño estratégico para un aprendizaje emocional significativo de competencias agroecológicas” Elaboración propia	19
Diagrama #2: “Diagrama de metodología”, Elaboración propia técnicas, instrumentos y procedimientos analíticos	27
Diagrama #3 ,“sistema de interacción” (elaboración propia)	28
Diagrama #4: “Taxonomía de Bloom”, (Bloom 1956)	29
Diagrama #5: “Diagrama de competencias básicas agroecológicas”, (Elaboración propia)	30
Imagen #1: Juego de mesa “A sembrar”, (Elaboración propia)	34
Imagen #2 “Tablero identificación de necesidades”, (Elaboración propia)	34
Diagrama #7: Ilustración kit de horticultura, (elaboración propia)	35

Imagen #3 : Cuadernillo alumno pequeño horticultor, (elaboración propia)	36
Imagen #4: “Índice del cuadernillo del kit de horticultura”, (elaboración propia)	37
Imagen #5: “Actividad de la tercera etapa del cuadernillo”, (Elaboración propia)	38
Imagen #6: “Actividad documentación constante del crecimiento de la planta”, (elaboración propia)	38
Imagen #7: “Páginas de stickers de insignias colecciónables”	39
Imagen #8: Personaje guía “Señor tomate”, Elaboración propia	40
Imagen #9: “check list de riego para el seguimiento de tu planta”, (Elaboración propia)	41
Imagen #10: “Páginas para documentar el proceso de tu planta”, (Elaboración propia)	41
Imagen #11: Materiales tiempos y espacios, fotografía propia	43
Imagen #12: “Espacios flexibles”, fotografía propia	44
Imagen #13: “Planeación sobre el entorno”, fotografía propia	44
Imagen #14: Cajones con malla geotextil, (Fotografía propia)	45
Imagen #15: “Mezcla de fibra de coco y tierra”, (Fotografía propia)	45
Imagen #16: Cuaderno prototipo “Manos verdes” o “El huerto”, elaboración propia	47
Imagen #17: “Diseño de rúbricas por color”, diseño propio	49
Diagrama #8: “Porcentaje de valor para evaluar competencias de siembra básicas”, (elaboración propia)	50
Imagen #18: “Modelo digital de cajón”, (elaboración propia)	52
Imagen #19: “Modelo digital de cajón”, (elaboración propia)	53

Imagen #20: “Medidas del cajón” (fotografía propia)	53
Imagen #21: infografía interactiva “partes de la planta” (Elaboración propia)	
55	
Imagen #22: infografía interactiva “Cuidado con los bichos” (Elaboración propia)	56
Imagen #23: “Acercamiento voluntario de los niños”, fotografía propia	59
Imagen #24: “Texturas e implementación”, fotografía propia	60
Imagen #25: “Sensaciones, desarrollo cognitivo”	61
Imagen #26: Acrílico para mantener la humedad, (Fotografía propia)	62
Imagen #27: Cuidados especiales para las plantas, (Fotografía propia)	62
Imagen #28: “Cajones seccionados”, fotografía propia	63
Imagen #29: “sesiones de mantenimiento, fertilizante, deshoje” fotografía propia	64
Imagen #30: “Apropiación tecnológica”, fotografía propia	65
Diagrama #9: “Resultados extra”, (Diseño propio)	66
Diagrama #10: “Resultados de las competencias”, Diseño propio	69
Imagen #32: Experiencias sensoriales, fotografía propia	70
Imagen #33: “manipulación con ayuda”, fotografía propia	70
Diagrama #10: “Resultado del trasplante y cuidado”, Diseño propio	71
Diagrama #11: “Resultado del trabajo colaborativo”, Diseño propio	72
Diagrama #12: “Resultado de participación activa”, Diseño propio	73
Imagen #34: “Resultados adicionales”, Diseño propio	74

RESUMEN

El siguiente proyecto se enfoca en la creciente preocupación por el impacto ambiental de la agricultura convencional, destacando la necesidad de sistemas agroecológicos sostenibles y adaptados al contexto. Se propone el diseño de una estrategia educativa centrada en niños de nivel preescolar aprovechando la etapa preoperacional y la plasticidad neuronal por la que se componen a esa edad y buscar la adquisición de competencias básicas en la agroecología.

Se exploran y diseñan distintas herramientas lúdicas como el “Juego de mesa a sembrar”, “Kit del pequeño horticultor” y “kit de manual escolar”, las cuales, acompañadas de teoría fundamentada, un diseño iterativo con distintas herramientas y componentes, promuevan una experiencia emocional y sensorial, interactiva e inmersiva. Estas herramientas fomentan la conexión con la naturaleza, facilitan la asimilación de competencias y generan un impacto fuerte que abarca sistemas completos, aprovechando los vínculos entre actores para entender desde una perspectiva holística todas las interacciones

El proyecto promueve la seguridad alimentaria, el desarrollo de habilidades motrices y cognitivas esenciales. Se pretende maximizar el aprendizaje significativo y la participación activa en entornos escolares y familiares, aplicando un enfoque constructivista que integra rúbricas progresivas y estrategias de evaluación para garantizar la adquisición de competencias y la continuidad del aprendizaje.

En respuesta a desafíos como la urbanización, la pérdida de conexión con la naturaleza y la inseguridad alimentaria, este modelo educativo también explora la incorporación de tecnologías avanzadas, propuesta de cultivos diferentes, ampliando su aplicación a otros niveles escolares e incluso la posibilidad de trabajarlos en cualquier entorno.

El diseño de la estrategia para la experiencia de huerto busca resolver barreras como la fatiga temprana y el abandono de actividades mediante un entorno ergonómico, seguro y emocionalmente enriquecedor que motive a los niños a explorar y aprender sobre la producción sostenible de alimentos. Se presenta como un avance significativo en la educación ambiental y agroecológica para niños, destacando su potencial para integrarse como una herramienta educativa clave en distintos contextos escolares, mientras fomenta hábitos saludables, conciencia ambiental y habilidades de horticultura para la vida diaria.

Palabras clave: Agroecología, seguridad alimentaria, educación ambiental, desarrollo cognitivo, preescolar, sostenibilidad, horticultura.

ABSTRACT

The project takes up this concern that takes relevance today, conventional agriculture begins to acquire more value thanks to the environmental impact not only today, but also, to a not too distant future emphasizing the importance of sustainable agroecological systems and adapted to the context, thanks to this arises the search for efficient systems, playful tools or solutions that are generated from an overview, proposing the design of an educational strategy with tool designs and playful activities focused on preschool children, taking advantage of the preoperational stage and the neuronal plasticity present for the acquisition of basic skills in agroecology. By aligning key indicators to playful tools such as the “Planting board game”, “Little Gardener’s Kit” and “School Manual Kit”, accompanied by grounded theory, iterative design and different tools, an emotional, interactive and immersive experience that fosters the connection with nature itself is promoted, The aim is to facilitate the assimilation of competencies and generate in them a strong impact that includes complete systems and take advantage of these links between actors that help us to understand from a holistic perspective all interactions, promotes food security and encourages the development of motor and

cognitive skills that are essential.

It seeks to maximize meaningful learning and the active participation of school and even family environments, applying a constructivist approach where the project integrates progressive rubrics and evaluation strategies to ensure the acquisition of competencies and continuity of learning. In response to challenges such as urbanization, loss of connection with nature and food insecurity, this educational model also explores the incorporation of advanced technologies, proposals of different crops, extending its application to other school levels and even the possibility of working in any environment.

The design of the garden experience strategy seeks to address barriers such as early fatigue and dropout through an ergonomic, safe and emotionally enriching environment that motivates children to explore and learn about sustainable food production. It is presented as a significant advance in environmental and agroecological education for children, highlighting its potential to be integrated as a key educational tool in different school contexts, while fostering healthy habits, environmental awareness and horticultural skills for everyday life.

Keywords: Agroecology, food security, environmental education, cognitive development, preschool, sustainability, horticulture.

INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental y el crecimiento urbano han generado la necesidad de reestructurar los sistemas agrícolas educativos hacia modelos y sistemas que sean más sostenibles.

La agricultura convencional, con su dependencia de insumos externos y prácticas insostenibles, ha puesto en riesgo la biodiversidad, la calidad del suelo y la seguridad alimentaria afectando el futuro de las nuevas generaciones, paralelamente, la desconexión de las personas con la naturaleza ha reducido la conciencia ambiental y la capacidad de las nuevas generaciones para enfrentar estos desafíos, se buscan enfoques que refuerzen esa conexión con el entorno, apoyados de herramientas lúdicas creando un entorno de aprendizaje y juego.

La agroecología, el diseño emocional y distintos principios pedagógicos se presentan como una solución innovadora que promueve sistemas productivos sostenibles y basados en recursos locales.

Su integración en la educación preescolar, a través de huertos escolares y herramientas lúdicas centradas en la adquisición de conocimientos agroecológicos a largo plazo a través de actividades experienciales, permite fomentar valores de sostenibilidad y desarrollar competencias agroecológicas básicas fortaleciendo la relación de los niños con su entorno. Este proyecto tiene como propósito mitigar en cierto porcentaje estas problemáticas mediante estrategias pedagógicas en su mayoría con enfoques constructivistas, diseñadas para impulsar y reestructurar el aprendizaje significativo de competencias de siembra junto con la participación activa de niños y también impactando en las familias contribuyendo así a una formación integral desde edades tempranas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Huella ecológica de la agricultura convencional y urbanización

La agricultura convencional se ha convertido en una de las principales causas de desgaste ambiental a nivel global, y de acuerdo con la FAO (2012) esta práctica contribuye de manera significativa a la emisión de gases de efecto invernadero, pérdida de biodiversidad y degradación de ecosistemas. Además, el uso intensivo de fertilizantes y pesticidas químicos no solo afecta a la salud de la humanidad, propiciando malformaciones en niños, sino también, deteriora los suelos, contamina las aguas subterráneas y genera una dependencia insostenible de insumos externos.

Se prevé que para 2050, la población mundial alcanzará los 9 mil millones de personas, lo que requerirá un aumento del 70% en la producción agrícola para satisfacer la demanda alimentaria global (ONU, 2015). Esta proyección refleja la urgencia de replantear los modelos agrícolas actuales, promoviendo alternativas sostenibles que reduzcan la huella ecológica y fomenten la producción local y responsable. Por ello la Agenda 2030 en el primer objetivo de desarrollo sostenible #2 habla de intervenir y así garantizar el acceso al alimento seguro y nutritivo para la humanidad.

La FAO (2012) señala que las consecuencias de la agricultura convencional han llevado a cuestionar las soluciones actuales y a buscar alternativas que fomenten la sostenibilidad y la autosuficiencia alimentaria, aunado, el avance de la urbanización ha reducido los espacios verdes y tierras agrícolas, dificultando el acceso a alimentos frescos y saludables, especialmente en las áreas urbanas, plantear y promover la agroecología se convierte en una necesidad ya que propone soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades alimentarias de las ciudades, al tiempo que fomenta una conciencia ambiental en los niños desde edades tempranas (ONU, 2015). El proceso de urbanización contemporáneo se caracteriza por una creciente complejidad en la interacción entre la ciudad y el

campo, con el concepto de "nueva ruralidad", desarrollado por Ramírez (2003) y García Lobo (2009) se destaca la diversificación de las actividades económicas en las zonas rurales y la interconexión dinámica entre diferentes regiones. Este enfoque reconoce que la urbanización no sólo transforma las ciudades, sino también los espacios rurales, generando nuevas oportunidades y desafíos. La urbanización y la modernización han modificado la vida rural, alterando la relación entre los entornos urbanos y rurales, y exigiendo enfoques más flexibles y amplios para comprender esta relación.

Hay que lograr que la humanidad vea al campo y la ciudad como un sistema interrelacionado, identificando y fortaleciendo los elementos que faltan en cada contexto.

En un contexto global donde el bajo consumo de frutas y verduras contribuye a problemas de salud como el cáncer gastrointestinal y las enfermedades cardiovasculares, responsables de 2.7 millones de muertes anuales según la OMS el crecimiento urbano acelerado ha reducido significativamente las tierras disponibles para la agricultura, esto dificulta el acceso a alimentos frescos y nutritivos, especialmente en las zonas urbanas, y no sólo limita los espacios verdes, sino que también desvincula a las personas de la producción de sus propios alimentos, lo que contribuye a la inseguridad alimentaria. Esta problemática es especialmente preocupante en países como México, donde la urbanización y la desigualdad social dificultan el acceso a una alimentación adecuada. Por ello, es crucial integrar la agroecología y los huertos urbanos en la educación preescolar, permitiendo a los niños experimentar el cultivo de alimentos en espacios limitados y desarrollar una conciencia sostenible desde temprana edad.

JUSTIFICACIÓN

Agroecología

A diferencia de la agricultura convencional que en gran medida depende de insumos externos como fertilizantes y pesticidas químicos, la agroecología aprovecha los recursos locales y los conocimientos tradicionales para optimizar los procesos naturales, como la fertilidad del suelo y el control biológico de plagas (Altieri, 2012) ya que es una disciplina que integra principios ecológicos con la producción agrícola, promoviendo sistemas sostenibles y resilientes que minimizan el impacto ambiental.

La agroecología no solo busca incrementar la productividad de los cultivos, sino también mejorar la sostenibilidad e interacción social, económica y ecológica que se define como la aplicación de principios ecológicos en el diseño y manejo de sistemas alimentarios sostenibles (Gliessman, 2007). Para lograr la sostenibilidad, la metodología agroecológica considera la producción de alimentos como una interacción dinámica entre los productores y consumidores (interacción social); reintroduciendo el componente cultural en la agricultura y subrayando la necesidad de reconocer el fundamento ecológico en el que se basa la producción alimentaria.

En un contexto de educación preescolar la agroecología representa una oportunidad invaluable para inculcar desde edades tempranas valores como la sostenibilidad, la responsabilidad ambiental y el respeto por la naturaleza, la implementación de huertos escolares basados en principios agroecológicos permite que los niños se involucren activamente en prácticas de cultivo que promuevan el uso racional de los recursos naturales, fortaleciendo así su conexión con el entorno y su comprensión de la importancia de la seguridad alimentaria (Maldonado, 2018).

Se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la

ONU, particularmente con el objetivo de erradicar el hambre y promover una agricultura sostenible (ONU, 2015). Enseñar a los niños sobre agroecología no solo contribuye a formar ciudadanos más conscientes y comprometidos, sino que también prepara a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos relacionados con el cambio climático, la escasez de recursos y la pérdida de biodiversidad.

Huertos escolares, urbanos y siembra personal

Los huertos escolares son espacios pedagógicos que ofrecen múltiples beneficios educativos, ambientales y sociales. Permiten que los niños participen activamente en el proceso de cultivo, aprendizaje y cosecha de alimentos, desarrollando habilidades prácticas y sostenibles como la siembra consciente, el cuidado de las plantas, y producción de alimento, que desde una perspectiva pedagógica, los huertos escolares fomentan el aprendizaje emocional y significativo, ya que los niños aprenden conceptos abstractos como la fotosíntesis, el ciclo del agua y la biodiversidad de manera práctica y tangible (Piaget, 1952; Montessori, 1949).

Los huertos escolares también contribuyen al desarrollo de habilidades sociales, como el trabajo en equipo, la cooperación y la resolución de problemas, y promueven valores como la responsabilidad, la paciencia y el respeto por la naturaleza. Para Subero (2018) estas experiencias prácticas son esenciales para garantizar un aprendizaje significativo y duradero, ya que permiten que los niños se involucren emocionalmente con el proceso de aprendizaje.

En las áreas urbanas, los huertos han surgido como una solución innovadora para enfrentar desafíos relacionados con la seguridad alimentaria y sostenibilidad ya que se pueden aprovechar espacios como azoteas, patios, balcones y terrenos baldíos para cultivar alimentos frescos y saludables; contribuyendo así a mejorar la autosuficiencia alimentaria de las comunidades urbanas; la urbanización como

señala García Lobo (2009) en su análisis de la "nueva ruralidad", transforma la relación entre el campo y la ciudad, haciendo que la agricultura urbana sea una herramienta clave para revitalizar la conexión entre los entornos urbanos y rurales.

El autocultivo como la siembra personal de cualquier planta ya sea con fines alimentarios o no, fomenta la sostenibilidad y puede llevarse a cabo en espacios domésticos como jardines, macetas, botellas, o huertos verticales. Permite a las personas tomar un papel activo en la producción de alimentos, promoviendo la autosuficiencia y la resiliencia alimentaria, esta práctica es especialmente relevante en el contexto actual donde la urbanización y la globalización han desconectado a muchas personas de la producción de alimentos gracias a no tener un entorno que favorezca la siembra.

Hablando desde una perspectiva educativa la siembra personal ofrece no solo a los niños y familias una experiencia directa y práctica de cómo se producen los alimentos, sino, también ayuda a comprender la importancia de la sostenibilidad y la alimentación saludable fomentando la autonomía, la creatividad y el sentido de responsabilidad cuando los niños cuidan plantas y monitorean todo su crecimiento; el involucrar tutores en este proceso refuerza la adquisición de competencias de siembra y fomenta una cultura de siembra sostenible con cuidados constantes.

ANTECEDENTES

Seguridad Alimentaria y horticultura

La seguridad alimentaria (SA) es un componente esencial en la construcción de sociedades sostenibles y equitativas, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), define a la SA como la situación en donde todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, económico y social a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que satisfagan necesidades alimenticias para llevar una vida activa y saludable (FAO, 2012). Este concepto se encuentra

íntimamente ligado a la erradicación del hambre, como lo establece el objetivo #2 de la Agenda 2030 (ONU, 2015).

En México, iniciativas como el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) han promovido prácticas agroecológicas y huertos familiares para mitigar la inseguridad alimentaria, especialmente en comunidades rurales de alta marginación (Monroy Miranda, 2018).

El aplicar el conocimiento de huertos en entornos que propicien la enseñanza - aprendizaje, no solo funciona para proveer alimentos frescos, sino también como una herramienta pedagógica la cual se puede explotar de diversas formas aún no aplicadas, que sensibiliza a los usuarios sobre la importancia de una alimentación sostenible buscando diseños que incorporen enfoques emocionales, significativos e iterativos que se refleja con un alto potencial para reducir las carencias alimenticias, incluso en zonas vulnerables, destacando la importancia de programas integrales que combinen sostenibilidad económica, social y ambiental (UAEH, 2010).

La horticultura como práctica educativa, fomenta la adquisición de habilidades técnicas y sociales mientras promueve la conservación del medio ambiente, la aplicación de huertos escolares permite que los niños aprendan sobre el ciclo de vida de las plantas, los beneficios de la biodiversidad y la importancia de una alimentación saludable. Además, fortalece competencias relacionadas con la observación, el análisis y la resolución de problemas, habilidades clave en el aprendizaje temprano (Maldonado et al., 2018), facilita el aprendizaje experiencial, acercando a los niños al cuidado del entorno y fomentando valores como la responsabilidad, la paciencia y el respeto por la naturaleza (FAO, 2017). Estas actividades, cuando se integran al currículo educativo fortalecen el desarrollo integral de los estudiantes al vincular la teoría con la práctica.

Competencias agroecológicas

El enfoque agroecológico busca integrar principios ecológicos y sociales en los sistemas de producción agrícola. En el ámbito educativo, estas competencias implican el desarrollo de habilidades para diseñar y gestionar ecosistemas agrícolas sostenibles aplicando técnicas como el compostaje, la rotación de cultivos y el control biológico de plagas (Gliessman et al., 2007).

En el contexto preescolar, estas competencias pueden fomentarse a través de actividades lúdicas y participativas que promuevan el pensamiento crítico y la creatividad. Por ejemplo, diseñar un huerto escolar permite a los niños explorar conceptos como la sostenibilidad e interdependencia, sentando las bases para una conciencia ambiental temprana (Nieves, 1998).

Ergonomía y proyectos similares

El diseño ergonómico en entornos escolares no solo se centra en la seguridad, sino también en la optimización de los procesos de aprendizaje, la ergonomía aplicada a huertos escolares juega un papel fundamental al garantizar que las herramientas y los espacios sean accesibles para los niños, por ejemplo, considerar la altura adecuada de las camas de cultivo y herramientas adaptadas para manos pequeñas puede facilitar la participación activa de los estudiantes (Bernal, 2015) en proyectos en países como Finlandia han implementado huertos escolares diseñados con principios ergonómicos que permiten a los estudiantes trabajar de forma cómoda y segura, mejorando tanto su motivación como su aprendizaje práctico, estos diseños también promueven la inclusión, asegurando que niños con discapacidades físicas puedan participar plenamente en las actividades del huerto (Smith & Jones, 2018); la ergonomía en la educación agroecológica puede reducir la carga física de los docentes al facilitar la organización de actividades con menos esfuerzo físico, lo que mejora la sostenibilidad de estos programas a largo plazo.

Plasticidad neuronal

Según Cárdenas (2021), la inteligencia se construye principalmente a través del movimiento en los primeros años de vida, lo que resalta la importancia de actividades prácticas y sensoriales para estimular la conexión neuronal; la plasticidad neuronal, entendida como la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse frente a experiencias, aprendizajes o daños, constituye un pilar fundamental en el desarrollo infantil ya que estas experiencias permiten que las redes neuronales se fortalezcan, lo que es crucial para el desarrollo cognitivo, emocional y motor en la etapa inicial de la infancia. Estas bases teóricas sustentan la implementación de estrategias que involucren tanto el movimiento como la exploración sensorial, favoreciendo un aprendizaje significativo. Actividades como el cuidado de huertos o la interacción directa con materiales naturales pueden considerarse un medio eficaz para potenciar la plasticidad cerebral, alineándose con las afirmaciones de Cárdenas sobre la relación entre movimiento y desarrollo cognitivo temprano.

MARCO TEÓRICO

■ Piaget

■ Vygotsky

■ Ausbel

■ Delors

■ Morín

■ Montessori

■ Diseño emocional

■ Aprendizaje significativo

■ Herramienta lúdica

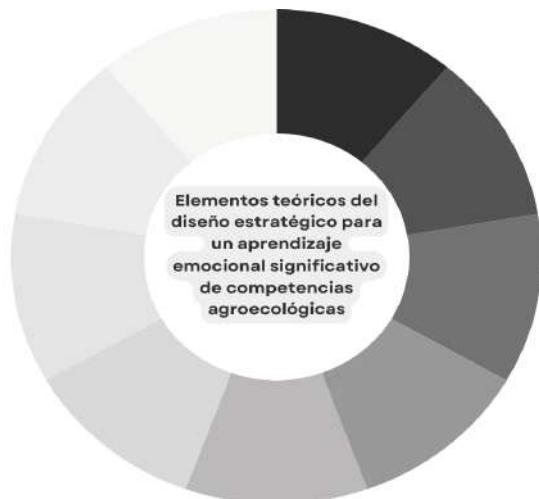


Diagrama #1 “Elementos teóricos del diseño para un aprendizaje emocional significativo de competencias agroecológicas” Elaboración propia

Las etapas del desarrollo y teorías de aprendizaje de Piaget

Jean Piaget (1952) propuso una teoría del desarrollo cognitivo basada en etapas sucesivas, en las cuales los niños adquieren progresivamente nuevas habilidades de comprensión y pensamiento. En el contexto de la educación preescolar, los infantes se encuentran en la etapa preoperacional, que abarca aproximadamente de los 2 a los 7 años de edad. Esta fase se caracteriza por el predominio del pensamiento simbólico, el egocentrismo y la incapacidad para realizar operaciones lógicas complejas (Piaget, 1972).

Durante esta etapa, el desarrollo cognitivo puede ser estimulado mediante actividades que favorezcan la transición hacia el pensamiento operacional concreto. La manipulación de materiales y la asociación de estos con conceptos teóricos permite que los niños construyan activamente el conocimiento. Piaget sostenía que el aprendizaje es un proceso en el que los niños desarrollan su comprensión a partir de la interacción con su entorno, lo que les permite asimilar conceptos y adaptarlos a sus esquemas cognitivos preexistentes.

Para Piaget (1964) este proceso de aprendizaje se fundamenta en dos mecanismos principales: asimilación y acomodación. La asimilación ocurre cuando el niño incorpora nueva información dentro de sus esquemas previos, mientras que la acomodación implica una modificación de esos esquemas para integrar conocimientos novedosos. Ambos procesos son esenciales en la construcción del pensamiento lógico y en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas. Se destacó que durante la etapa preoperacional el egocentrismo es una característica predominante en el pensamiento infantil, ya que los niños tienden a percibir el mundo desde su propia perspectiva sin considerar puntos de vista alternativos. Sin embargo, la interacción con otros niños a través de actividades colaborativas puede favorecer la descentralización cognitiva, promoviendo habilidades sociales como la cooperación y la comprensión de las necesidades de los demás (Gliessman et al., 2007).

Etapas cognoscitivas de piaget

- **Sensoriomotora** (el niño activo): Empieza del nacimiento y va hasta los 2 años, aprenden conductas propositivas es decir, con una intención ya específica y el pensamiento va orientado a ello y a la permanencia de los objetos. En esta parte es interesante cómo podemos adaptar el diseño emocional para que en esta etapa no solo sea la permanencia sino también la conexión con el objeto que garantice aún más esta permanencia siendo emocional.
- **Preoperacional** (el niño intuitivo, donde nos centraremos principalmente): Comienza de los 2 hasta los 7 años, acá los niños utilizan palabras y símbolos para buscar la solución de manera intuitiva donde el pensamiento se rige o está limitado por el egocentrismo, la rigidez y la centralización.
- **Operaciones concretas** (el niño práctico): Va de los 7 a los 11 años, se aprenden operaciones de seriación, clasificación y conservación, el pensamiento está relacionado a aspectos, objetos y fenómenos del mundo real.
- **Operaciones formales** (el niño reflexivo): Y por último de 11 a 12 años y en adelante donde se aprende sistemas abstractos de pensamiento, se permite usar el razonamiento científico, la lógica y razonamiento proposicional.

El sistema de interacción, Vygotsky.

Lev Vygotsky (1978) destacó la importancia del aprendizaje a nivel social y como junto con la interacción influye al desarrollo cognitivo. El concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) explica que los niños pueden alcanzar niveles superiores de conocimiento siempre y cuando tengan la ayuda de un mediador (facilitador), el cual puede ser un docente, un compañero con mejor experiencia, o incluso compañía para llevar a cabo el proceso de aprendizaje ya hace la

diferencia. Además, el andamiaje pedagógico implica el apoyo temporal brindado a los estudiantes hasta que ellos puedan realizar una tarea de manera autónoma

De a poco se van rompiendo y reconstruyendo esquemas de aprendizaje ya impuestos, que con ayuda del facilitador o cualquier compañía agilizan el proceso, buscando que con el paso del tiempo los estudiantes sean capaces de realizar tareas autónomas.

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, propuesto por Ausubel, ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva con la estructura cognitiva previa del alumno, esto implica conectar las actividades prácticas con conceptos teóricos (Ausubel, 1968) Las estrategias de enseñanza, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se han mostrado eficaces para integrar estas actividades en el currículo educativo, promoviendo la colaboración, la reflexión crítica y la aplicación del conocimiento en contextos reales (Arceo, 2009).

David Ausubel (1968) menciona que el aprendizaje significativo surge al relacionar nuevos conocimientos con experiencias previas del estudiante. A diferencia del aprendizaje memorístico, este tipo de aprendizaje permite la retención de la información a largo plazo. En el contexto preescolar, la vinculación de conceptos agrícolas con la vida cotidiana de los niños favorece una comprensión más profunda de la naturaleza y la sostenibilidad.

Un ejemplo de ello es, si un niño ha visto crecer una planta en casa, podría relacionar ese conocimiento con la germinación de semillas en el huerto escolar, apoyar a sus compañeros y crear un ambiente de interés gracias al apoyo del sistema social en este caso en casa con los tutores.

Diseño emocional

El diseño emocional, conceptualizado por Norman (2004), se enfoca en generar

experiencias que conecten emocionalmente a las personas con su entorno, promoviendo una interacción significativa. En el contexto de los huertos escolares, este enfoque se traduce en la creación de espacios y actividades que evoquen emociones positivas, como la curiosidad, la alegría y el asombro. La integración de elementos naturales como plantas con colores vivos, texturas llamativas y aromas distintivos puede fomentar una conexión emocional entre los niños y la naturaleza, fortaleciendo su compromiso con el aprendizaje (Soler Gutián, 2017).

Esta conexión emocional tiene un impacto directo en la capacidad de los niños para recordar y aplicar los conocimientos adquiridos. Según investigaciones recientes, los entornos diseñados con un enfoque emocional no solo mejoran la motivación intrínseca de los estudiantes, sino que también promueven una comprensión más profunda de conceptos clave como la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente (Hekkert & Schifferstein, 2008). El diseño emocional y las estrategias de enseñanza aprendizaje abarcan diversas dimensiones, incluyendo:

- **La persona:** Las emociones y respuestas individuales ante el entorno.
- **El objeto:** Características como forma, textura, funcionalidad o marca que generan apego emocional.
- **La interacción:** Actividades o tareas que refuerzan la conexión persona-entorno.
- **El entorno:** Factores físicos, sociales, culturales y temporales que potencian el impacto emocional del diseño (Soler, 2017).

Podemos ver como los conceptos de cierta forma están relacionados ya que Vygotsky (1978) nos habla de cómo el entorno tiene influencia sobre el aprendizaje.

Delors y los cuatro pilares

El informe Delors (1996), presentado ante la UNESCO, establece cuatro pilares fundamentales de la educación, los cuales buscan proporcionar un enfoque

integral del aprendizaje a lo largo de la vida. Estos pilares no sólo guían el desarrollo de competencias cognitivas y prácticas, sino que también promueven valores esenciales para la convivencia y el crecimiento personal.

- Aprender a conocer: Este pilar enfatiza el desarrollo del pensamiento crítico y la curiosidad intelectual, permitiendo que los individuos formulen preguntas, busquen respuestas de manera activa y adquieran autonomía en su proceso de aprendizaje. La capacidad de análisis y observación es fundamental para la comprensión del mundo, facilitando la integración de nuevos conocimientos y su aplicación en diversos contextos.
- Aprender a hacer: Se centra en la adquisición de habilidades prácticas, este principio destaca la importancia de la experiencia en el proceso de aprendizaje, resolver de problemas y la capacidad de aplicar el conocimiento teórico en situaciones concretas favorecen un aprendizaje significativo, donde la acción y la reflexión van de la mano en la construcción del saber.
- Aprender a convivir: La educación no solo debe formar individuos con conocimientos y habilidades, sino también ciudadanos capaces de interactuar armoniosamente en sociedad. Este pilar promueve el respeto, la cooperación y la empatía, fomentando habilidades socioemocionales esenciales para la vida en comunidad como trabajo colaborativo y la comprensión de la diversidad.
- Aprender a ser: Este último pilar se enfoca en el desarrollo integral de la persona, abarcando la autonomía, la creatividad y la ética. Más allá de la adquisición de conocimientos, la educación debe contribuir a la formación de individuos con pensamiento crítico, valores sólidos y una identidad bien definida. El desarrollo de la autodisciplina, la responsabilidad y la capacidad de tomar decisiones informadas es esencial para enfrentar los desafíos de la vida.

Si combinamos el trabajo en equipo, el aprendizaje teórico llevado a la práctica, fomentar valores de responsabilidad, respeto a la naturaleza y sostenibilidad; podemos incluir estos cuatro pilares en actividades para un huerto escolar

Diseño centrado en el usuario y diseño iterativo

El diseño centrado en el usuario se basa en la comprensión de las necesidades, preferencias y limitaciones de los estudiantes. Este enfoque asegura que los huertos escolares sean espacios inclusivos, accesibles y efectivos para el aprendizaje. Al identificar intereses específicos de los niños, como su curiosidad por ciertas plantas o su entusiasmo por actividades manuales, se pueden diseñar experiencias educativas más atractivas (Muriel, 2010).

El diseño iterativo, por otro lado, permite ajustar continuamente estas experiencias en función de la retroalimentación obtenida. Por ejemplo, al implementar actividades iniciales en el huerto, los docentes pueden identificar desafíos y oportunidades de mejora, como la necesidad de herramientas más ligeras o materiales educativos adicionales. Estas observaciones pueden guiar modificaciones que incrementen la efectividad del programa (Brown, 2009).

Además, combinar este enfoque con la teoría fundamentada permite desarrollar estrategias pedagógicas que no sólo respondan a las necesidades inmediatas, sino que también generen datos útiles para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

OBJETIVOS

General

Diseñar y desarrollar una estrategia de enseñanza/aprendizaje a niños de edad preescolar para el desarrollo de competencias básicas agroecológicas a partir de un producto lúdico

Específicos

- Identificar y analizar a todos los actores involucrados en el sistema para comprender las interacciones y roles que desempeñan.
- Diseñar la herramienta lúdica para uso de competencias básicas agroecológicas a niños de edad preescolar.
- Implementación de herramienta lúdica y recolección de datos plasmada en un manual.
- Diseño final de la estrategia que permita la transferencia tecnológica.

MATERIAL Y MÉTODOS O METODOLOGÍA.

Población: Niños de edad preescolar que se encuentren preferentemente en algún proceso de aprendizaje con acompañamiento, se seleccionaron niños que se encuentran en una escuela con un enfoque constructivista y montessori, lo que favorece el aprendizaje activo, experiencial y por refuerzo de competencias.

Muestra y tipo de muestra: Niños de edad preescolar de entre 3 y 5 años del colegio Newland en el campus corregidor en la ciudad de Querétaro.

Descripción de las condiciones experimentales: El proceso y aplicación del diseño experimental del proyecto se estructura para evaluar el aprendizaje, la satisfacción, y el impacto de las actividades y/o experiencias de siembra en un ambiente escolar desarrollado a partir de alinear el plan de estudios junto con las competencias agroecológicas en niños de educación preescolar. Se hace un diseño iterativo, emocional - significativo que sea evaluado desde los facilitadores (esto al ser usuarios no convencionales); mediante una metodología desde la teoría fundamentada con herramientas como la observación, diario de campo, etc. que sea lúdica, de repetición, emocional, flexible y adaptable al contexto en cuestión. A continuación, se presenta el diagrama de la metodología.

METODOLOGÍA



Diagrama #2: “Diagrama de metodología”, Elaboración propia técnicas, instrumentos y procedimientos analíticos

Herramientas:

- Entrevistas semiestructuradas
- Diario de campo
- Observación directa
- Aplicación de las herramientas lúdicas
- Análisis de indicadores
- Encuestas de satisfacción
- Documentación
- Diseño iterativo

CONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN

Se llevó a cabo el análisis e investigación de todos los involucrados para llevar a cabo el desarrollo y aplicación del proyecto, para el entendimiento completo de la estrategia y llevar a cabo el método a través de la teoría fundamentada.

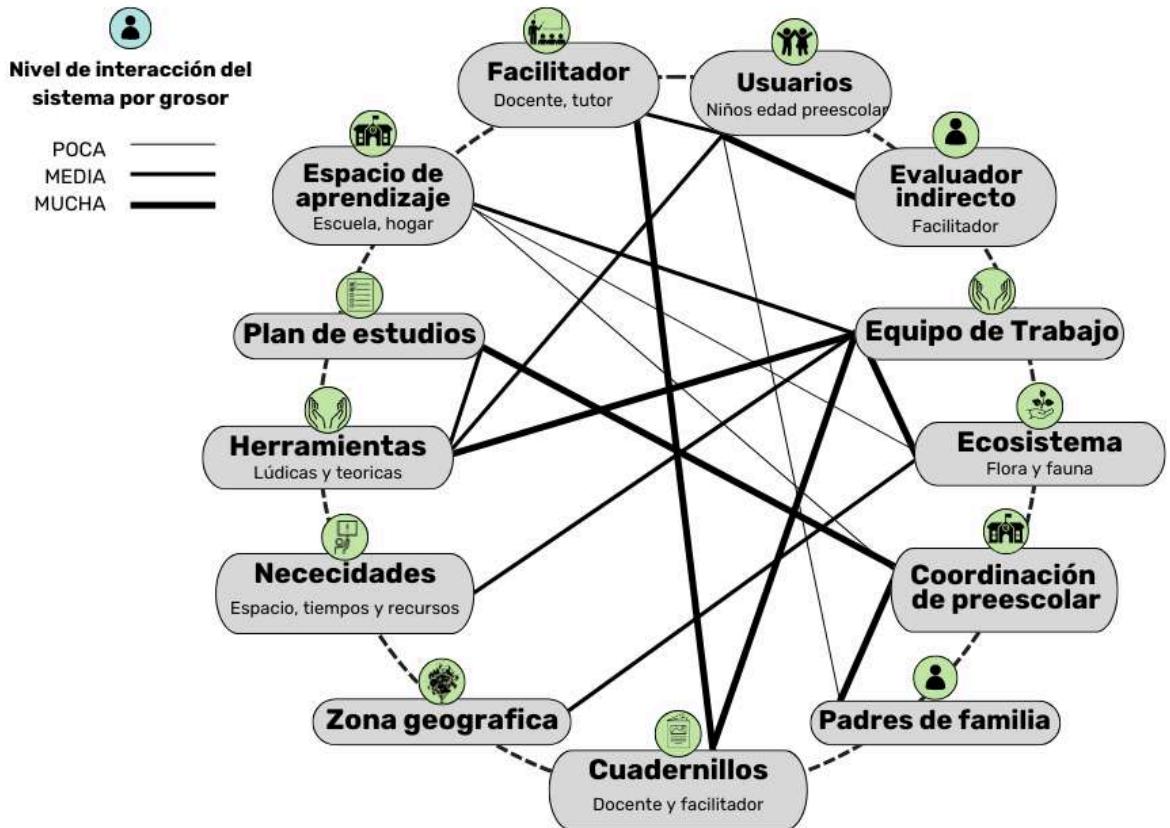


Diagrama #3 ,“sistema de interacción” (elaboración propia)

Investigación, teoría y métodos.

Antes de implementar las actividades del huerto, se realiza una investigación preliminar que junta información sobre las necesidades pedagógicas y ambientales en un entorno escolar, este análisis inicial nos permite ajustar conceptos clave y generar propuestas de actividades de siembra y herramientas lúdicas adaptadas a características que son clave para el aprendizaje emocional y significativo de las competencias básicas agroecológicas; se toman también en cuenta las condiciones del espacio, contexto y todo el sistema en sí, así como el plan de estudios actual. La investigación se enfoca en un aprendizaje significativo

y emocional para la búsqueda del desarrollo de competencias y prácticas relacionadas con el proceso y cuidado de una planta la cual aproveche todo el proceso de siembra para impactar en el niño apoyándose del sistema y elementos que te guíen en el proceso, se buscan competencias que sean básicas como la identificación, seguimiento, diferenciación, trabajo en equipo, para conseguir habilidades de siembra, cuidado y seguimiento de los ciclos de las plantas hasta llegar a la obtención de un resultado tangible. A través de actividades guiadas, se busca que los niños aprendan conceptos básicos de horticultura, agroecología y sostenibilidad. A continuación, se presentan las competencias básicas elegidas (Imagen #3) siguiendo elementos que nos ayuda a volver tangible y cuantificable las competencias agroecológicas siguiendo elementos de la taxonomía de Bloom (Imagen #2) (Bloom, 1956)

← Procesos cognitivos de orden inferior →		→ Procesos cognitivos de orden superior →			
RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR
Recordar hechos/datos sin necesidad de entender. Se muestra material aprendido previamente mediante el recuerdo de términos, conceptos básicos y respuestas.	Mostrar entendimiento a la hora de encontrar información del texto. Se demuestra comprensión básica.	Usar en una nueva situación. Resolver problemas mediante la aplicación de conocimiento, hechos o técnicas previamente adquiridas en una manera diferente.	Examinar en detalle. Examinar y descomponer la información en partes identificando los motivos o causas; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.	Juzgar. Presentar y defender opiniones realizando juicios sobre la información, la validez de ideas o la calidad de un trabajo basándose en una serie de criterios.	Cambiar o crear algo nuevo. Recopilar información de una manera diferente combinando sus elementos en un nuevo modelo o proponer soluciones alternativas.
PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:
Eleger observar mostrar deletrar Copiar omitir Generalizar Clasificar Comparar Contrastar Relacionar que leer repetir nombrar Quién listar repetir localizar Cómo dónde Memorizar Por qué reconocer	Preguntar esquematizar predecir dar ejemplos relacionar Ilustrar demostrar Usar demostrar categorizar Conectar dramatizar construir Planear manipular resolver revisar mostrar resumir observar	Actuar emplear practicar Identificar seleccionar agrupar Calcular elegir resumir Entrevistar plantear desarrollar Enseñar transferir interpretar Usar demostrar categorizar Conectar dramatizar construir Planear manipular resolver Simular seleccionar unir organizar Hacer uso	Examinar pronunciar encontrar Centrarse agrupar asumir Razunar destacar causa-electo Inferencia separar asía Comparar distinguir reorganizar Dividir motivar diferenciar Buscar similitudes descomponer Inspeccionar Investigar Simplificar categorizar ordenar Preguntar Elegir poner a prueba Establecer Encuestar	Medir opinar argumentar Evaluar premiar testar Decidir debatir convencer Apoyar explicar seleccionar Defender comparar deducir Juzgar percibir recomendar Críticar probar estimar Jugar influir persuadir Valorar demostrar	Adaptar estimar planear Añadir experimentar testar Construir extender sustituir Cambiar formular rescribir Combinar hipotetizar suponer Componer innovar teorizar Componer mejorar pensar Componer maximizar simplificar Crear minimizar proponer Descubrir modelar visualizar Diseñar originar modificar Desarrollar Elaborar transformar
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Describir Definición Encontrar Hechos Identificar Etiquetado Listar Listado Localizar Cuestionario Reproducción Nombrar Test Guademo Recuperar Fotocopia	Clasificar Colección Ejemplos Comparar Ejemplificar Explicación Exregar Etiquetado Ejecutar Esquema Interpreta Lister Interpretar Esquema Parafrasear Cuestionario Resumir Resumen Muestray cuenta	Desempeñar Demostración Diana Ejecutar Ilustraciones Implementar Usar Interpretación Esquema Realizar Simulación Presentación Dibujo	Atribuir Neces Gráfica Deconstruir Deconstruir Integrar Lista de control Organizar Base de datos Entrevista Interpretación Esquematizar Estructurar Estructurar Encuesta Hoja de cálculo	Atribuir reseña Gráfica Comprobar base de datos Deconstruir Informe Organizar hoja de cálculo Esquematizar Encuesta Estructurar	Consumir anuncio Diseñar película Trazar juego Idear dibujar Planificar plan Producir proyecto Hacer canción Historia Producto audiovisual

Diagrama #4: “Taxonomía de Bloom”, (Bloom 1956)

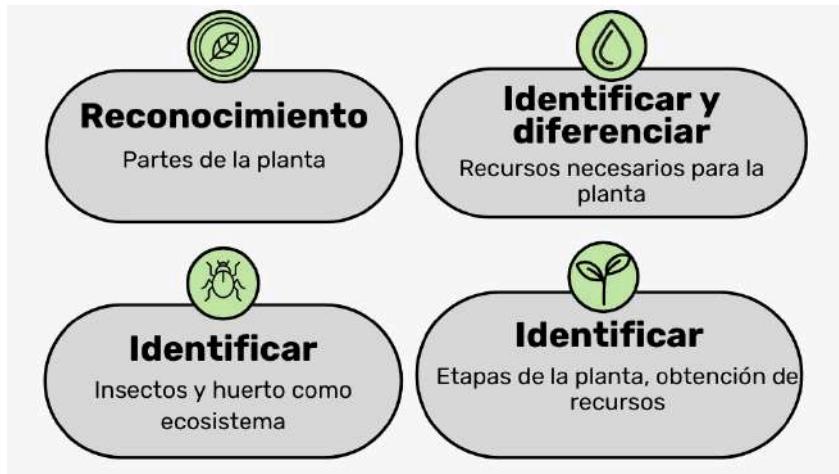


Diagrama #5: “Diagrama de competencias básicas agroecológicas”,
(Elaboración propia)

Teoría fundamentada a través de un acercamiento epistemológico

La teoría fundamentada (TF), desarrollada por Glaser y Strauss (1967) presenta un enfoque o acercamiento al diseño con propuestas metodológicas que permite generar teorías directamente desde los datos recolectados en contextos específicos, ayuda a tener un entendimiento durante todo el proceso de análisis, descubriendo elementos que no estaban previstos ayudándose de herramientas; es la base de la metodología que se propone y nos ayudará a analizar los comportamientos observados en los niños. La TF es pertinente para investigaciones que están relacionadas con un contexto social, por su enfoque exploratorio, para entender en profundidad un fenómeno que no es nada o poco investigado, nos ayuda gracias a su contribución por el desarrollo de teorías y su rigor como diseño cualitativo; justificando la importancia de utilizar esta metodología cuando el objetivo de la investigación es el desarrollo de una teoría que describa el comportamiento humano y el mundo social. Por eso mismo, cuando el objetivo de la investigación es aportar al desarrollo de un marco teórico en un área específica, la aplicación de la teoría fundamentada es pertinente para

desarrollar, a partir de los datos recogidos, teorías sustantivas.

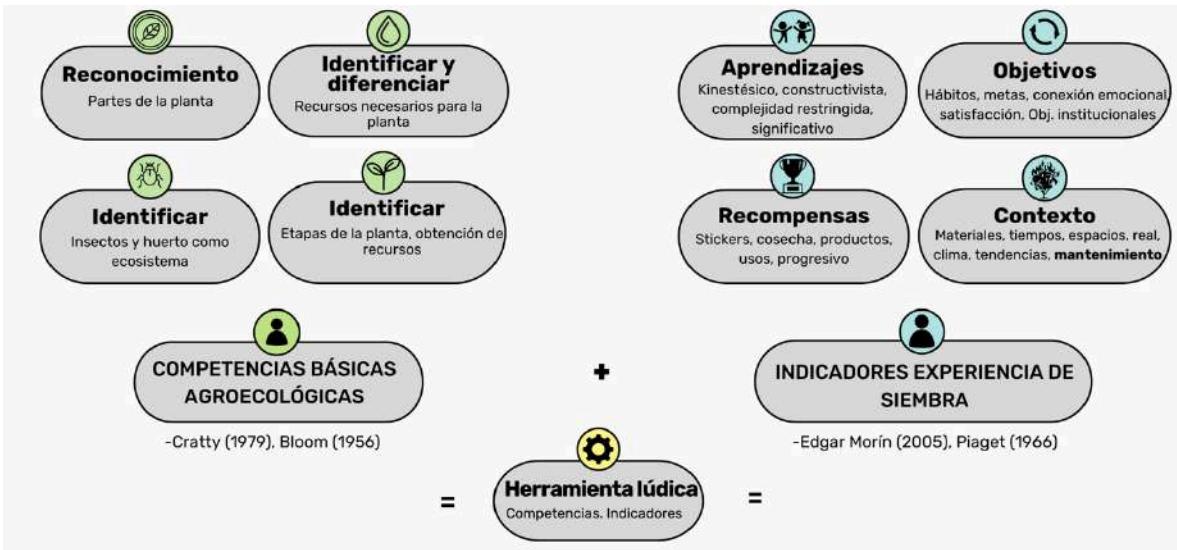
Este método es particularmente relevante en un entorno el cual contamos con datos en su mayoría cualitativos, ya que nos facilita la comprensión de fenómenos complejos como la interpretación de comportamientos a raíz de implementar competencias agroecológicas con herramientas lúdicas y su impacto en la enseñanza de habilidades de horticultura, es indispensable estudiar a todo el sistema y los vínculos ya que trabajamos con usuarios “poco convencionales” o no muy estudiados donde la evaluación es indirecta, por eso estudiamos al sistema y a través de técnicas y herramientas como entrevistas semiestructuradas, investigación, diario de campo, diseño iterativo, aplicación y análisis de prototipos de herramientas lúdicas, observaciones, se pueden identificar patrones y relaciones que explican cómo los huertos influyen en el aprendizaje significativo, la interacción social y el interés por la sostenibilidad en la infancia. Los “indicadores de competencias básicas agroecológicas” son elementos que se prueban juntando otros elementos que se prueban para un desarrollo más completo. se analiza el interés (preguntas, atención, etc.) emoción, repetición de conceptos y habilidad motriz para desempeñar la herramienta. Por ejemplo, estudios como los de Camacho y Celayarán (2016) destacan cómo estas experiencias promueven un aprendizaje contextualizado, alineado con los principios de la pedagogía constructivista, la teoría fundamentada se complementa con un acercamiento epistemológico interpretativo, que reconoce la multiplicidad de significados atribuidos por los participantes durante todo el proceso volviendo este proceso de diseño algo iterativo que nos permite no solo desarrollar teorías sólidas, sino también diseñar estrategias que respondan a las necesidades reales de los estudiantes, facilitadores o el problema real. Es un método de investigación cualitativa con reconocido rigor científico, nos ayuda a comprender e interpretar la realidad, los significados, las percepciones y experiencias de la gente ante una situación determinadaa que se muestra como opción que proporciona los medios para desarrollar teorías que surjan directamente de la realidad de la vida cotidiana, y del estudio desde cero, aún cuando existan problemas y desacuerdos entre sus

fundadores en relación a su implementación, nos permite a los profesionales de áreas diferentes contextualizar el cuidado y comprender mejor la experiencia subjetiva de las personas para presentar una atención holística y competente.

La TF permite introspectar sobre lo desconocido para aportar conocimientos exhaustivos de una realidad específica. Por esto mismo se aconseja emplear este diseño cuando existe escaso conocimiento sobre un fenómeno. Por el contrario otros autores recomiendan especialmente el uso de este diseño para explorar procesos de transición y cambio, como puede ser la experiencia subjetiva tras el impacto de situaciones de origen social, salud y educación (Camacho, 2016).

Exploración de propuestas

Para implementar una estrategia educativa basada en huertos y siembra, se desarrollan herramientas lúdicas diseñadas para facilitar el aprendizaje de competencias agroecológicas en niños de educación preescolar sin que sean tediosas como lo son las herramientas convencionales, en lugar de presentar las partes de la planta como comúnmente están acostumbrados, se impulsa la participación activa de los infantes haciendo que se paren a pegar con velcro las partes y también teniendo observación y explicación con plantas reales. Estas herramientas están fundamentadas en principios pedagógicos, entrevistas con la misma institución educativa, ya una vez revisado el estado del arte y junto a un proceso iterativo de diseño que permite adaptar los prototipos a las necesidades del usuario, del facilitador y del contexto escolar se generaron distintas propuestas. Las propuestas incluyen recursos que integran aspectos teóricos, de recompensa, emocionales, kinestésicos y lúdicos para garantizar una experiencia de aprendizaje enriquecedora, emocional y significativa.



Prototipos

Juego de mesa

El juego de mesa “A sembrar” está diseñado como una introducción práctica y dinámica a conceptos agroecológicos que combina aprendizaje y diversión. Los jugadores deben completar cultivos en un tablero recolectando los recursos necesarios y diferenciando la cantidad de espacio, sol y agua que las plantas necesitan; mientras enfrentan retos y sorpresas que refuerzan el conocimiento.

Contenido del juego:

- **Tableros individuales:** Cada jugador tiene su parcela de cultivo con requisitos específicos para las plantas, como tipo de maceta, cantidad de agua y exposición al sol.
- **Cartas y dados:** Los jugadores obtienen recursos y enfrentan eventos sorpresa al tirar los dados, con cartas que representan plagas, sequías, abono, entre otros.
- **Monedas como incentivo:** Las recompensas por completar cultivos exitosos simulan un sistema económico, fomentando la planificación y el intercambio.



Imagen #1: Juego de mesa “A sembrar”, (Elaboración propia)

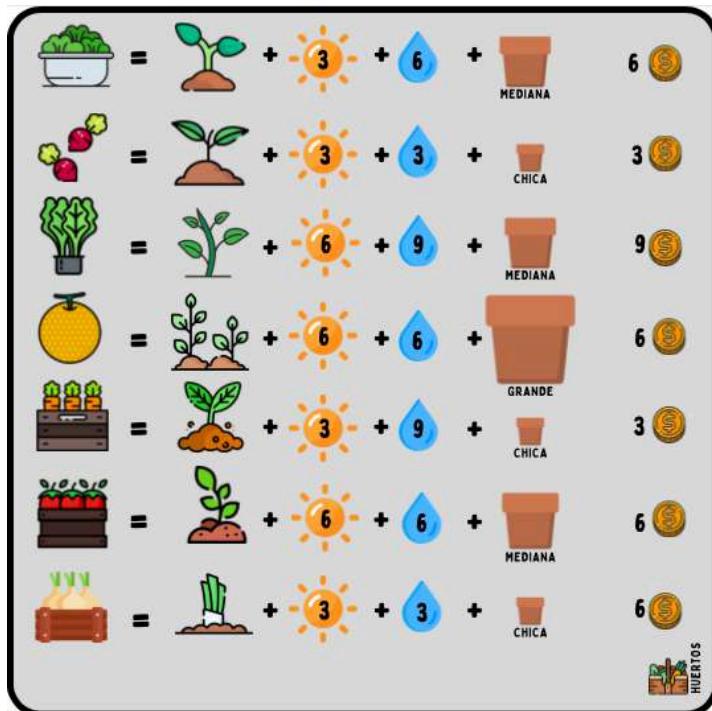


Imagen #2 “Tablero identificación de necesidades”, (Elaboración propia)

El juego permite a los niños identificar y diferenciar los recursos necesarios para las plantas, comprender el impacto de las condiciones ambientales y desarrollar habilidades sociales como la cooperación y la toma de decisiones.

Kit personal de horticultura

El kit "Pequeño horticultor" está diseñado para que cada niño experimente el proceso de siembra de manera individual y práctica. Este kit incluye recursos educativos y materiales físicos que combinan aprendizaje sensorial y lúdico.

El kit fomenta la adquisición de competencias básicas en horticultura, como la comprensión de ciclos de vida de las plantas, el cuidado sostenible y el desarrollo de habilidades motoras. La mascota "Sr. Tomate" nos acompaña el proceso, proporcionando tips y motivación a los niños. A continuación se presenta el contenido del kit.



Diagrama #7: Ilustración kit de horticultura, (elaboración propia)

Los primeros acercamientos y el desarrollo de productos relacionados a la horticultura y agroecológica en la educación elemental nos lleva al desarrollo, diseño y creación de un producto más complejo, la creación preliminar de un kit agroecológico "Pequeño Horticultor", diseñado específicamente para niños que se

lleva con ayuda básica de un tutor, el tutor no necesita ningún conocimiento previo ya que viene con la información básica para ponerlo en práctica con el infante. Este recurso integra diversos elementos lúdicos y educativos con el objetivo de facilitar el aprendizaje progresivo en horticultura y la producción sostenible de alimentos. El kit contiene los siguientes elementos.

Cuadernillo de actividades: Ofrece actividades progresivas adaptadas al nivel de conocimiento de los niños, desde la identificación de partes de la planta hasta la documentación constante de resultados y el cuidado de la planta.



Imagen #3 : Cuadernillo alumno pequeño horticultor, (elaboración propia)

Diseñado para guiar a los niños mediante una progresión de tareas, el cuadernillo introduce conceptos clave como:

- Reconocimiento de las partes de la planta.

- Identificación de los recursos necesarios para el cultivo.
- Clasificación de tipos de plantas.
- Predicción de posibles riesgos como plagas o descuido en el cuidado, etc.

Se muestra el índice de las actividades propuestas y las demás hojas incluidas en el cuadernillo del kit



Imagen #4: “Índice del cuadernillo del kit de horticultura”, (elaboración propia)



Imagen #5: “Actividad de la tercera etapa del cuadernillo”, (Elaboración propia)



Imagen #6: “Actividad documentación constante del crecimiento de la planta”, (elaboración propia)

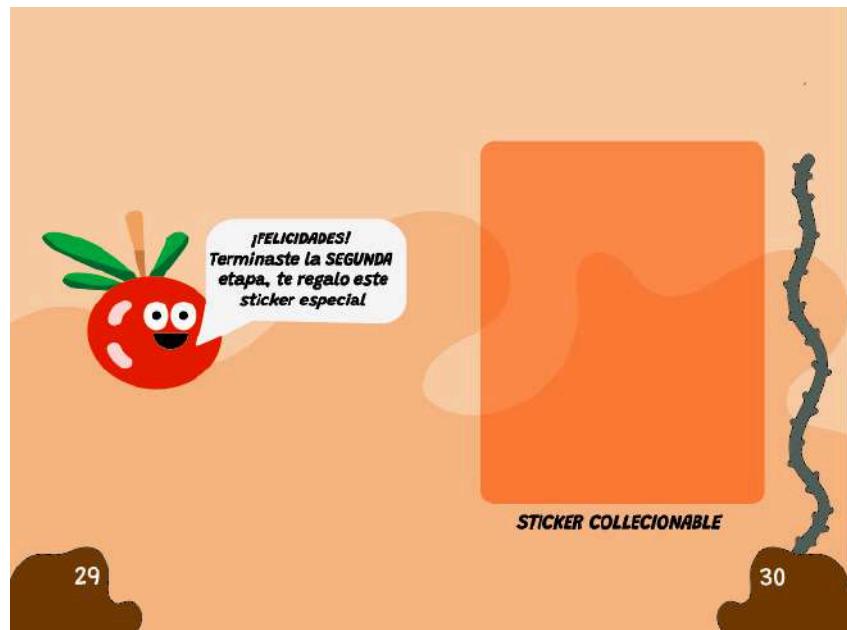


Imagen #7: “Páginas de stickers de insignias colecciónables”

Además, incluye tareas enfocadas en desarrollar habilidades como la pinza fina y el seguimiento visual mediante recompensas y actividades interactivas.

- Macetas biodegradables: Fabricadas con materiales sostenibles, las macetas permiten enseñar la importancia de un cultivo amigable con el medio ambiente mientras refuerzan el compromiso con el proceso de siembra, el kit presenta la posibilidad de crear más macetas con la parte central de los rollos de papel higiénico.
- Suelo: Bloque de fibra de coco y otro de humus de lombriz
- Stickers colecciónables y semillas: Para fomentar la personalización y el sentido de logro, el kit incluye stickers y sobres sellados con semillas, los stickers se van desbloqueando por capítulos lo que hace que se genere esta continuidad y emoción constante.
- Personaje guía: Sr. Tomate, una mascota que acompaña a los niños en su recorrido por el huerto, ofreciendo consejos prácticos como el cuidado de hojas amarillas en tomates Cherry para maximizar el desarrollo de la planta.



Imagen #8: Personaje guía “Señor tomate”, Elaboración propia

El cuadernillo también incorpora herramientas de evaluación informal, como una checklist de riego y páginas para documentar el progreso de las plantas, con esto se asegura una comprensión holística del ciclo de vida de las plantas y fomenta hábitos de cuidado y responsabilidad. El prototipo inicial permitió identificar áreas de mejora, como la optimización del diseño visual y la usabilidad (materiales), se ve presente la motivación y la conexión con la naturaleza, ampliando el conocimiento y el compromiso de los niños con prácticas sostenibles. Las actividades generan un espacio seguro para la exploración, la curiosidad y reflexión sobre el medio ambiente, reestructurando o implementando aprendizajes significativos en los niños, representa un avance hacia la integración de metodologías educativas innovadoras, sostenibles reafirmando el potencial para transformar la educación integral y fomentar una relación armoniosa con el entorno natural.

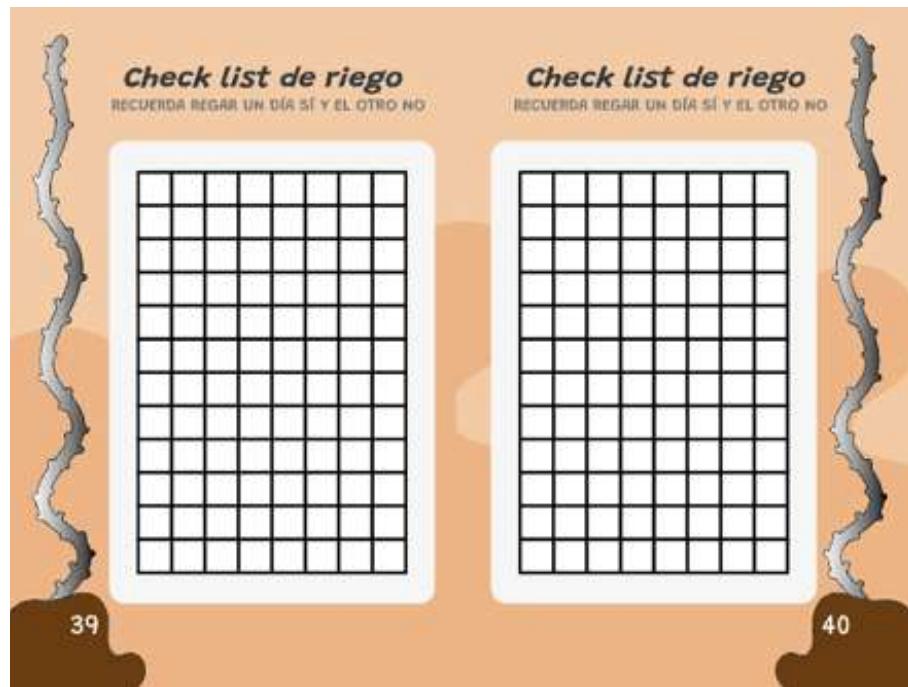


Imagen #9: “check list de riego para el seguimiento de tu planta”,
(Elaboración propia)



Imagen #10: “Páginas para documentar el proceso de tu planta”,
(Elaboración propia)

PLANIFICAR

Acercamiento formal al entorno e identificación de materiales, tiempos y espacios.

Las pruebas fueron realizadas con un ecosistema de huerto escolar e instrucciones claras para llevar a cabo ayudándose de un prototipo de manual y otras herramientas para las actividades lúdicas, en las cuales se identificaron elementos clave para optimizar gracias a la iteración constante, se entregaron calendarios de riego, junto con actividades diseñadas para sesiones de 30 a 45 minutos, alineadas al espacio y presupuesto propuesto, la idea es que exista siembra desde macetas en interiores hasta huertos en áreas abiertas, la implementación inicial fue como ecosistema de huerto. Se dividió el cajón que la escuela nos brindó y se regalaron otros dos junto con las plántulas acordadas entre el plan curricular, la zona geográfica y el ecosistema holístico que lo compone. Desde el principio es clave tomar en cuenta:

- Entrevistas con involucrados.
- Evaluaciones de diseño.
- Documentación constante
- Calendarios y fechas.
- Plasmar en forma de manuales (¿llamativo?, ¿sencillo?)

Era indispensable ver con qué recurso contaba la escuela para saber los costos del proceso y poder identificar y definir los tiempos y espacios de todos los involucrados, la escuela nos proporcionó costales de abono, otros de tierra negra nutrita y la mano de obra se hizo personal y con el equipo de trabajo. Para el proceso se recolectaron cantidades iguales de fibra de coco y tierra negra nutrita, los materiales se fueron combinando en capas dentro del cajón de cultivo. Se colocó una capa de fibra de coco seguida de una capa de tierra negra, y así sucesivamente, una vez apiladas las capas, con una pala se mezcló

completamente para asegurar que ambos materiales se distribuyeran de manera uniforme en todo el cajón, durante este proceso garantiza que las raíces de las plantas encuentren un ambiente óptimo para su desarrollo, con suficiente aireación y retención de humedad.



Imagen #11: Materiales tiempos y espacios, fotografía propia



Imagen #12: “Espacios flexibles”, fotografía propia

INTRUCCIONES

- Hacer adaptos para elaboración y siembra del huerto
- El facilitador deberá preparar los materiales y ensamblar previamente el cajón
- Colocar la tierra y el sustrato en el cajón, (al mismo tanto de fibra de coco y el mismo tanto de tierra negra nutritiva aplastadas por capas)
- Hacer huecos de tierra ya con los niños. (Se busca explotar con materiales y herramientas)
- Preguntar constantemente dudas e impresiones
- Hidratar la lluvia sólida
- Colocar la lluvia sólida en los surcos (un pulito de lluvia sólida por surco)
- El facilitador desvive las plantitas de la maceta
- El niño interactúa con la plántula y en equipo la colocan en el surco que previamente fue adicionado con lluvia sólida
- Cobijar a la planta con mas tierra
- Regar las plantas
- Llenado de rúbrica

MATERIAL

- Anexo Rúbrica de Actividad 1.1
- Cajón, tierra, fibra de coco, plántulas, agua, regadoras, lluvia sólida

Imagen #13: “Planeación sobre el entorno”, fotografía propia



Imagen #14: Cajones con malla geotextil, (Fotografía propia)



Imagen #15: “Mezcla de fibra de coco y tierra”, (Fotografía propia)

La combinación resultó en un sustrato homogéneo y adecuado para el huerto urbano, proporcionando un balance óptimo de nutrientes, retención de agua y espacios donde pueda ventilar toda el suelo, que son esenciales para el crecimiento saludable y productivo de las plantas. La fibra de coco retiene agua que ayuda a reducir la necesidad de riego y mejora la aireación del suelo, previniendo la compactación favoreciendo la salud de las raíces y la tierra negra aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Además, el uso de fibra de coco es una práctica sostenible, ya que es un subproducto renovable

Presentación de propuesta y prototipos

El trabajo inicial con prototipos, como un juego de mesa y un kit de horticultura, sirvió como punto de partida para explorar la relación entre los indicadores de interés y el diseño de herramientas que fueran realmente lúdicas. Estos acercamientos permitieron comprender cómo los conceptos agroecológicos podían integrarse en materiales que fomentaran la participación activa de los involucrados y el aprendizaje práctico y lúdico de los niños; sin embargo, estas herramientas iniciales fueron reemplazadas por el desarrollo de un manual pedagógico que consolidaba los aprendizajes obtenidos, adaptándose al entorno de manera más estructurada, eficiente y escalable, teniendo la opción de poder elegir alguna otra herramienta lúdica que se adapte mejor al contexto del infante y el facilitador.

La opción del manual escolar está diseñado como una guía integral para docentes, facilitadores y coordinadores escolares, proporcionando estructura y recursos para implementar el aprendizaje basado en actividades relacionadas a la implementación y aprovechamiento de un ecosistema de huerto dentro de un sistema enseñanza aprendizaje, con instrucciones detalladas que describen cómo planificar, ejecutar y evaluar actividades relacionadas con el huerto.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Con ayuda de los facilitadores se construirá un huerto escolar el cual ayudará a llevar el aprendizaje de competencias básicas agroecológicas. Se busca que los niños exploren con las texturas mientras se arma el huerto y se trasplantan las plántulas. Se incentivar que los niños expresen las primeras impresiones y dudas sobre lo que sienten y observan durante el proceso.

METAS

- Que se despierte una voluntad genuina e interés por sembrar
- Que el niño reconozca las características básicas del suelo donde viven las plantas
- Que el niño reconozca la importancia de sembrar

COMPETENCIAS A EVALUAR

- Reconocimiento de las texturas y elementos para fabricación del huerto
- Participación activa del niño en la construcción del huerto
- Comprensión de las condiciones necesarias para siembra y trasplante de plantas

Imagen #16: Cuaderno prototipo “Manos verdes” o “El huerto”, elaboración propia

Anexos propuestos:

- **Rúbricas:** Herramientas para evaluar las competencias agroecológicas desarrolladas en los niños, permitiendo ajustes continuos en el enfoque educativo.
- **Infografías interactivas:** Diseñadas para apoyar el aprendizaje kinestésico, facilitan la comprensión de conceptos complejos a través de actividades visuales y prácticas
- **Calendarios de riego:** Hojas prácticas para planificar y registrar el cuidado de las plantas.

Rúbricas para evaluar competencias básicas agroecológicas

a través de la observación, trabajo en equipo, manipulación y cuidado de plantas, comentarios, el manual incorpora un sistema de rúbricas progresivas que permite evaluar las competencias básicas de siembra mientras guía al usuario en su avance por cada actividad, el sistema no solo mide el desempeño, sino que también ofrece actividades para reforzar las habilidades según las necesidades de

cada etapa.

El llenado de las rúbricas está diseñado para ser un proceso dinámico y continuo que a través de indicadores clave, los facilitadores (docentes o padres) evalúan el progreso del niño en cada actividad.

El sistema de colores (rosa, amarillo y verde) sigue el esquema descritos a continuación; el manual incluye recordatorios integrados para facilitar el llenado de las rubricas en los momentos clave. Este enfoque asegura que la evaluación sea clara y consistente a lo largo del proceso.

- VERDE: Reconocimiento de las partes de la planta: Hojas, tallo, raíces, flores y semillas, Asociar cada parte con su función dentro del ciclo de vida, Identificación de los recursos necesarios.
- AMARILLO: Diferenciación de recursos para las plantas: Agua, luz solar, aire y nutrientes del suelo, importancia de cada recurso y el seguimiento continuo para el desarrollo de las plantas, reconocimiento de las etapas de la planta: Germinación, crecimiento, floración, polinización y producción, entender la conexión entre los organismos en el huerto, planta, humanos e insectos
- ROSA: Identificación de insectos y el huerto como un ecosistema, reconocer insectos beneficiosos (polinizadores) y plagas, relación entre esfuerzo, cuidado y resultados: Identificar frutos, semillas o flores como productos de su trabajo.

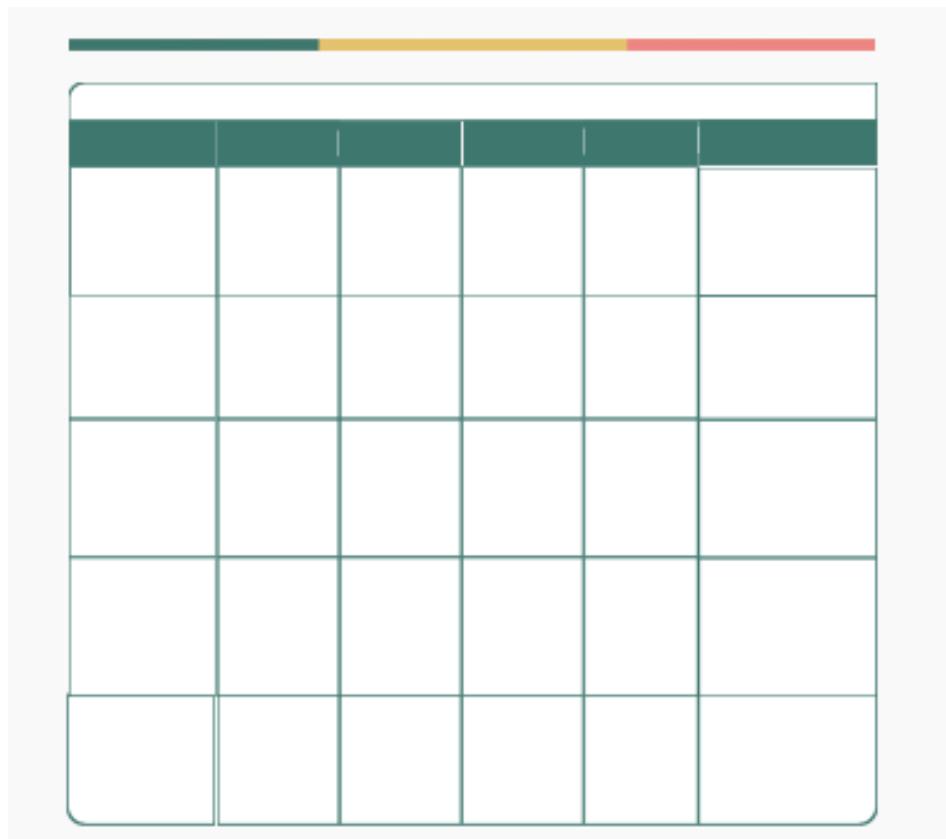


Imagen #17: “Diseño de rúbricas por color”, diseño propio

El manual incluye un catálogo que asocia actividades específicas con el nivel de desempeño alcanzado en cada competencia. Este sistema permite personalizar el refuerzo de aprendizaje y fomentar el interés de los niños en la siembra y el cuidado del huerto. Se diseñaron Infografías interactivas con la intención de reforzar conceptos clave de manera visual y práctica.

Se evalua en 5 niveles porque gracias al acercamiento a la escuela se confirma que las escuelas constructivistas y montessori utilizan este sistema de reestructura de aprendizaje optimo para evaluar competencias de siembra básica donde no está mal, solo necesitas reforzar los conocimientos dependiendo la etapa, ahí el motivo de los colores (verde, amarillo y rosa)



INICIAL - EN PROCESO - ADECUADO - OPTIMO

de 0% a 24%

de 25% a 49%

de 50% a 74%

de 75% a 100%

Diagrama #8: “Porcentaje de valor para evaluar competencias de siembra básicas”, (elaboración propia)

Alineación de los requisitos de diseño y objetivos institucionales

Durante el proceso inicial se prioriza la adherencia de enfoques agroecológicos al incorporar conceptos como biodiversidad, ciclos naturales, y cuidado del medio ambiente sin desapegarse a una actividad semestral que consiste en entender los 4 elementos, cómo se relacionan y coexisten entre sí. Se aplican métodos de aprendizaje y enfoques analizados previamente buscando que estén alineados con prácticas de enfoque constructivistas o montessori, integrando actividades prácticas que faciliten el aprendizaje activo, y que, gracias a la retroalimentación del usuario y con observación, entrevistas y con el análisis de datos cualitativos que surgían a raíz de preguntas que los niños hacían relacionadas con las actividades propuestas, nos permita tener una iteración y ajustar el contenido, no solo a los niños sino también referente al desempeño del material didáctico brindado a facilitadores, la satisfacción de los docentes y rectores de la institución vinculado al proyecto o ecosistema de huerto.

Se diseñan actividades que relacionen indicadores de aprendizaje clave con herramientas lúdicas, fomentando habilidades como la identificación de semillas, el cuidado de plantas y el seguimiento de ciclos de crecimiento alineando los objetivos agroecológicos a los lineamientos de las actividades en la escuela (de no

contar con un plan, se proponen distintas propuestas ya antes prototipadas sobre las cuales se puede trabajar).

En este caso se buscaba empatar con la actividad "Cuatro Elementos" que era una propuesta brindada por la escuela y la cual se adapta y entra en el apartado de tierra y siembra, lo cual implicaba una variedad de opciones sobre las cuales trabajar, se diseñan actividades que involucren el elemento tierra como base para comprender las interacciones naturales y su relación con el huerto y los demás elementos para la obtención de recursos y el entendimiento del ecosistema.

Requisitos, enfoques y estándares de aplicación.

Se busca promover y aplicar conceptos teóricos en actividades prácticas a través de la horticultura, consolidando un aprendizaje por medio de experiencias directas y significativas. La estructura general consiste en un sistema de indicadores claros que permitan medir el aprendizaje de los niños con relación a los objetivos del programa agroecológico.

Asegurar que el desarrollo de cada etapa del huerto esté vinculado a metas específicas vinculadas a los objetivos para fortalecer las habilidades de siembra, la repetición y el seguimiento continuo. Es importante evaluar los resultados obtenidos en cada etapa, correlacionando los objetivos planeados con los logros observados en el aprendizaje y la participación de los niños.

Planeación piloto

El manual se estructuró para cubrir tanto necesidades prácticas como pedagógicas, incluyendo:

- Instrucciones claras y detalladas
- Calendario de riego.
- Como es la preparación de un huerto o ecosistema.
- Propuesta de actividades para alineación al plan y evaluarlas.
- Pasos para sembrar

- Cuidado básico de las plantas.
- Tips y recomendaciones de horticultura: uso de materiales reciclados (botellas, cajas) como macetas, composta, repelentes naturales, opciones de productos con la cosecha, etc.

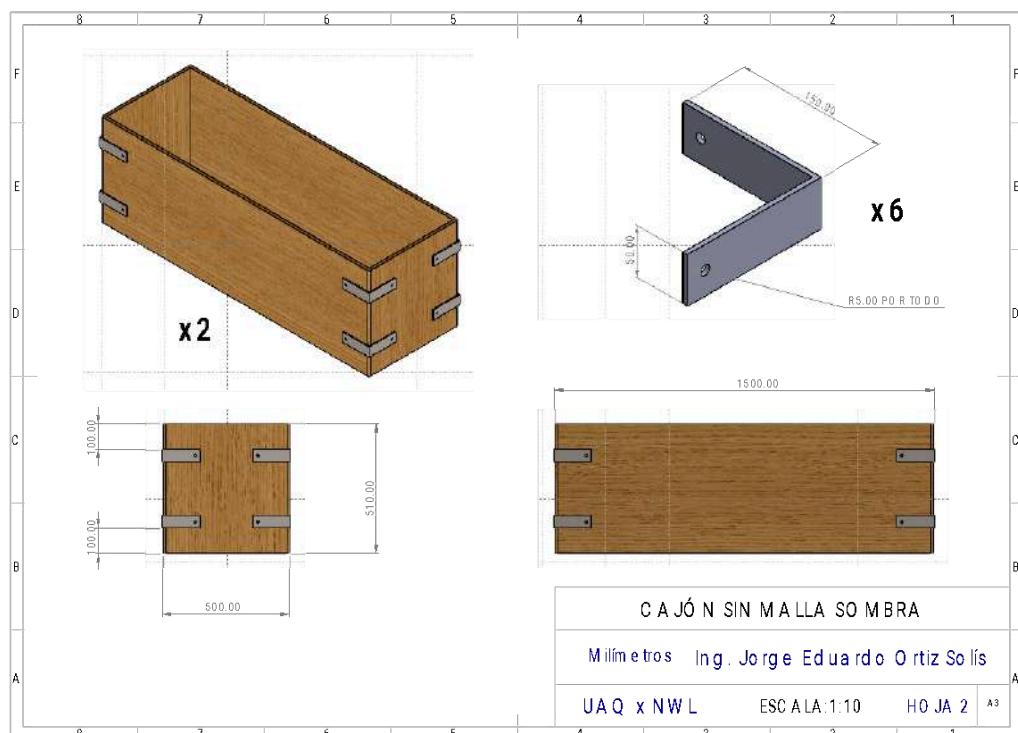


Imagen #18: “Modelo digital de cajón”, (elaboración propia)

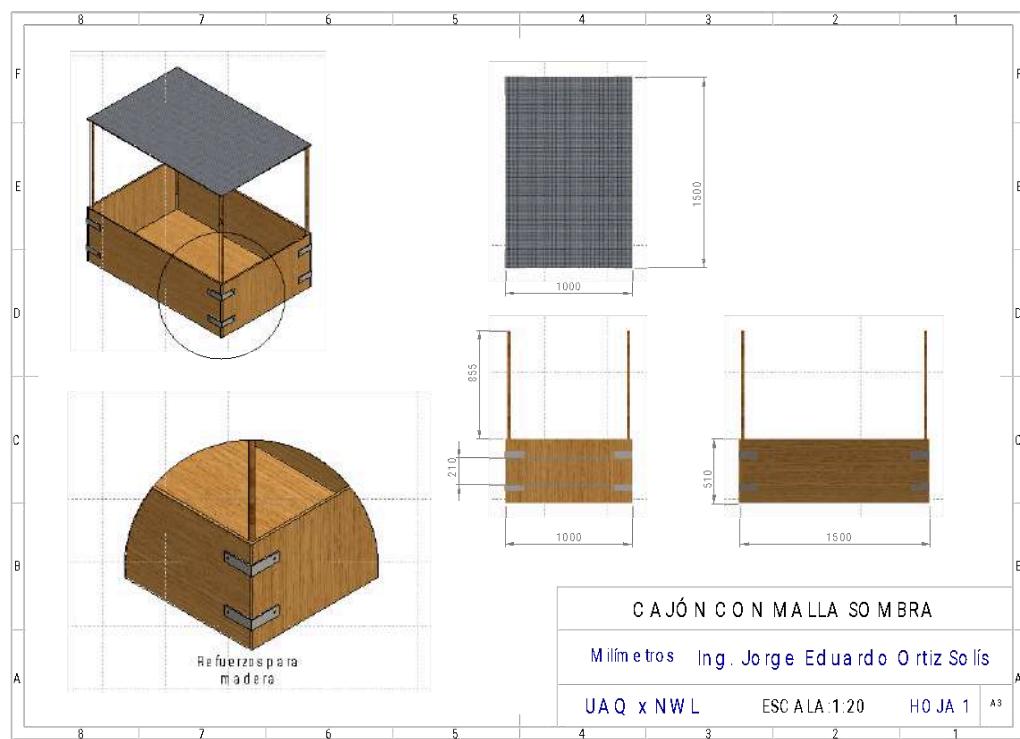


Imagen #19: “Modelo digital de cajón”, (elaboración propia)



Imagen #20: “Medidas del cajón” (fotografía propia)

Estructuras generales de entrevista

- Tipo de evaluación (por competencias, diseño de rúbrica)
- Tipo de aprendizaje (constructivista con ciertas actividades tipo Montessori)
- Roles del sistema escolar
- Objetivos institucionales (Proyecto 4 elementos)
- Objetivos de coordinadora (Cosecha y producción)
- Objetivos a evaluar (Competencias, interés y apropiación)
- Tiempos, materiales, espacios, temporada del año y mantenimiento
- Diseño iterativo de las actividades (alineación de objetivos y necesidades)
- Desempeño de los calendarios de riego, infografías interactivas, actividades artísticas y lúdicas
- Apropiación tecnológica (Actividades extra y siembra personal)
- Desempeño de actividades (listado de actividades)
- Desarrollo de competencias agroecológicas
- Barreras y dificultades
- Áreas de oportunidad
- Satisfacción de involucrados

Propuestas de actividades lúdicas

- Elaboración de huerto (Texturas y primeras impresiones)
- Riego del huerto (Hábitos, seguimiento calendario de riego)
- Cosecha de frutas/verduras/hierbas (Huerto escolar)
- Manipulación de bichos amigables (Huerto escolar)
- Partes de la planta (Infografías interactivas)
- Nivel de peligro con insectos (Presentación área enfermería)
- Nivel de peligro con insectos (Infografías interactivas)
- Etapas de la planta y recursos necesarios (Presentación con planta real)
- Recolección de hojas

- Elaboración de mermelada
- Elaboración de confeti orgánico
- Elaboración de cremas con olor
- Presentación “4 elementos con padres”
- Venta de confetti orgánico
- Siembra personal
- Manipulación e identificación de insectos
- Preguntas e interacción con el huerto y el niño
- Tintes naturales
- Arte con hojas secas
- Estampados con flores



Imagen #21: infografía interactiva “partes de la planta” (Elaboración propia)

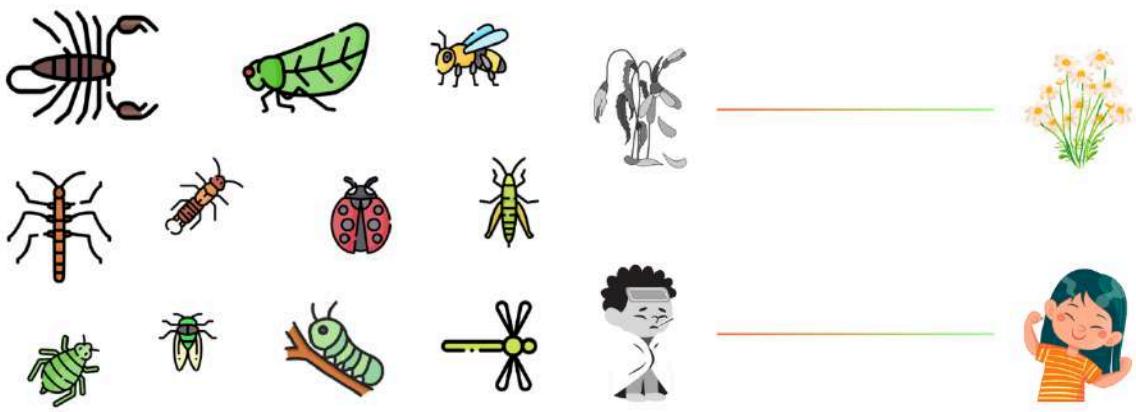


Imagen #22: infografía interactiva “Cuidado con los bichos” (Elaboración propia)

CONVIVENCIA

Aplicación de herramientas y fundamentos en un entorno real

Las herramientas educativas fueron diseñadas y ajustadas tras cada etapa de prueba. Se evaluaron factores como usabilidad, impacto en el aprendizaje y alineación con el currículo escolar con propuestas de mejora constante. El proceso incluyó:

- Pruebas con niños para observar el nivel de interés y comprensión.
- Ajustes en el diseño visual y funcionalidad según la retroalimentación y las juntas.
- Incorporación de elementos que fomenten la participación activa y un aprendizaje emocional significativo.

Documentación, diario de campo y fotografía

Este apartado quedó como un espacio para incluir evidencias visuales del proceso, como:

- Fotografía de los niños interactuando con las herramientas.
- Registro del crecimiento de las plantas en el huerto.

- Diario narrativo sobre la implementación y la aceptación por parte de los involucrados del sistema de interacción.
- Fotografía y diario de campo constante.

(Más fotos en el apartado de anexos).

Desempeño

También se analizó el tiempo de vida útil de los materiales y actividades, así como la manera en que estas se llevaron a cabo, permitió evaluar el nivel de adopción y la efectividad en el aprendizaje, considerando factores clave como:

- Nivel de participación (1-5).
- Tiempo de atención (alrededor del ecosistema).
- Entusiasmo mostrado y en qué.
- Grado de retención de conceptos.
- Aplicación de conocimientos.
- Funcionalidad.
- ¿Qué genera emoción en los niños? ¿Qué tan útil es tener resultados tangibles?.
- Preguntarnos constantemente, ¿Seguimos apegados a la planeación?.
- ¿Qué podemos evaluar?, oportunidad para aplicar actividades.

Reestructura y apropiación

Durante esta etapa, se llevaron a cabo ajustes finales basándose en la observación directa de las actividades, el seguimiento del plan alineado a los objetivos, y de la interacción de los niños en distintos momentos clave. Mientras más era el acercamiento más se descubre y se entiende al usuario, incluso como evaluarlo, entiendes que la estrategia es más compleja y el producto se termina acomodando si le encuentras la correcta solución a cada dificultad del proceso (sin

desapegarse de las herramientas, la metodología, motivación y de la funcionalidad del entorno interactuando con todo) gracias a ello se afinan detalles que no teníamos contemplados anteriormente. La retroalimentación es proporcionada por los facilitadores y los alumnos, que en este momento se vuelve clave para garantizar que los materiales y dinámicas se alineen con los objetivos y planes de aprendizaje siendo accesible para los niños.

Estas modificaciones constantes del diseño iterativo buscan maximizar la utilidad de los recursos y mejorar la experiencia de aprendizaje, logrando que el proceso fuese significativo y más efectivo tanto para el equipo de trabajo, los facilitadores y alumnos. En este apartado se toma en cuenta

- Identificar momentos clave y de mayor satisfacción o emoción
- Acordar tiempos, espacios, personal y materiales e implementación
- Desarrollar la mayor cantidad de actividades lúdicas
- Diario de campo y documentación constante
- Propuesta constante de mejora e iteración con distintas alternativas
- Identificar las formas y momentos donde se apropian del material

Desempeño final, iteración y documentación

Desde un inicio se mostró un interés natural de los niños por conectar la experiencia de siembra y con el entorno propuesto, reforzando la relevancia de un enfoque real, sensorial y práctico, siempre buscando desarrollar competencias básicas agroecológicas en niños de educación preescolar a través de herramientas lúdicas y pedagógicas, este interés surge desde el momento en que se empieza con la construcción del ecosistema de cajones; el trasplante se llevó a cabo bajo la supervisión del equipo de trabajo en conjunto con el facilitador, con una observación directa y continua, gracias a este enfoque se permitió identificar diversos aspectos importantes del proceso de siembra inicial y en las actividades prácticas por venir; nos ayuda a identificar qué tanto van llamando la atención o lo

novedosas que resultan y qué es lo que lo vuelve novedoso para ellos, una realidad es que lo lúdico y extracurricular genera un interés genuino entre los alumnos, queriendo apropiarse de una tarea llamativa para ellos y que no pueden soltar como un tipo de egocentrismo educativo (queriendo tener la razón), otro ejemplo es cuando les dices que el agua es suficiente y ellos solo quieren seguir regando creyendo que es lo correcto; este momento se vuelve clave para regar con supervisión y control del facilitador.

Durante estas actividades, se observó que los niños comenzaron a involucrarse espontáneamente, incluso antes de iniciar la primera etapa formal del proyecto ellos ya presentaban expresiones como "Yo voy a cuidar para que no se muera" el "¿Puedo ayudar?" fue común y constante, mostrando un compromiso emocional y una motivación intrínseca hacia el cuidado de las plantas, además, se notó una competencia saludable entre los niños por realizar tareas específicas, como regar las plantas que ya tenían flores o frutos, este entusiasmo y participación activa de los alumnos son indicadores positivos mostrando la efectividad en las actividades prácticas y su capacidad para fomentar el aprendizaje y la responsabilidad en los niños.



Imagen #23: “Acercamiento voluntario de los niños”, fotografía propia

Experiencias sensoriales

Manipular tierra, semillas y plantas resultó esencial para captar la atención de los niños ya que las actividades prácticas, como el trasplante y la manipulación de elementos como la tierra o la lluvia sólida resultan llamativas al ser prácticas y lúdicas, fomentaron una conexión sensorial que despertó preguntas y reflexiones naturales. Preguntas frecuentes de los niños, como "¿Qué es esto?" y "¿Para qué sirve?" respondiendo con un lenguaje adaptado al entendimiento del niño.



Imagen #24: “Texturas e implementación”, fotografía propia



Imagen #25: “Sensaciones, desarrollo cognitivo”

Los niños demostraron interés al observar insectos, cambios en las plantas y recolectar pequeños frutos, generando así una conexión y contemplación del entorno natural que los rodeaba, fue en este momento donde se vió el impacto que generaba incluso en padres de familia que visitaban la escuela. El uso de materiales reciclados redujo costos y promueve la sostenibilidad lo que es un eje central del enfoque agroecológico

La primera etapa consolidó la importancia del diseño combinado con el proceso práctico y sostenible manteniendo el enfoque pedagógico que el mismo entorno escolar propicia, hacer pruebas del manual surgió como proceso clave e incluso desde ese momento ya funcionaba como una herramienta clave para comunicar y tener iteraciones era también en cada juntas dónde se acordaban y se conseguía respetar cada particularidad del contexto, se hicieron muchas actividades y se aplicaron modificaciones en aspectos clave para continuar con el desarrollo y evaluación de los conceptos, competencias e indicadores de aprendizaje; se evalúa el desempeño hasta el momento del ecosistema de huerto en un entorno escolar y aquí es donde se describen los ajustes realizados, la implementación del huerto, las dinámicas observadas con los niños, y las medidas adoptadas para optimizar el proyecto.

Modificaciones al diseño inicial del huerto

- Se aplicó "lluvia sólida" (acrilato), un polímero que mejora la retención de agua, reduciendo la frecuencia de riego.
- Se utilizó malla geotextil para mantener la humedad, prevenir malezas y controlar insectos no beneficiosos.
- La inclusión de malla sombra en áreas específicas, como las fresas, ayudó a protegerlas del intenso calor característico de Querétaro durante esa temporada.



Imagen #26: Acrilato para mantener la humedad, (Fotografía propia)



Imagen #27: Cuidados especiales para las plantas, (Fotografía propia)

- Los cajones de cultivo fueron seccionados por razones ergonómicas y prácticas, permitiendo que los niños trabajaran cómodamente y se estableció un calendario detallado de riego, considerando las necesidades específicas de cada planta, ya se había seccionado el cajón nada ergonómico proporcionado por la institución.



Imagen #28: “Cajones seccionados”, fotografía propia

- Implementar sesiones de mantenimiento y la frecuencia: La incorporación de calendarios de riego y la frecuencia de las tareas de mantenimiento se estableció como indispensable para el éxito y sostenibilidad del huerto.
- Reforzar los cajones en cada esquina fue clave para la durabilidad del mismo
- Utilizar fertilizantes para las plantas ayudaba al buen crecimiento
- Hacer el deshoje y la poda.



Imagen #29: “sesiones de mantenimiento, fertilizante, deshoje” fotografía propia

- Se modificó el diseño de las rúbricas alineándose a la forma en la que ellos evalúan; muy funcional al ser una escuela con enfoque constructivista y montessori
- Se propuso poner un elemento simple a evaluar por rúbrica sin tanto texto
- Modificar los colores para que el cuadernillo tenga los de la institución
- El material de los cuadernillos debe ser resistente o digital, ya que ellos llenan las rúbricas de manera digital.

El proyecto evidenció un alto nivel de apropiación tecnológica por parte de los estudiantes, personal involucrado y familias, quienes integraron el huerto y sus principios en actividades extracurriculares, como el cuidado de suculentas dentro del mismo ecosistema y el cultivo de chiles, la utilización del recurso brindado por las plantas para uso personal, la participación activa de los padres y el interés de los alumnos fortalecieron el impacto del proyecto.



Imagen #30: “Apropiación tecnológica”, fotografía propia

EVALUACIÓN

Validación de resultados

La implementación al entorno real se tuvo un acercamiento epistemológico que consistió en el diseño iterativo constante de actividades, objetivos, materiales, tiempos, complicaciones y espacios que surgían en el momento. A través de entrevistas semiestructuradas, rúbricas para identificar las competencias, comportamientos observados en distintos momentos de la aplicación, satisfacción de coordinación y padres de familia fue que se evaluaron. Se desarrollaron rúbricas específicas para medir:

- La adquisición de competencias agroecológicas en los niños.
- La calidad del diseño y contenido de las herramientas lúdicas.
- La efectividad de las actividades en promover el aprendizaje y la interacción.

Se aplican encuestas de satisfacción y se hacen entrevistas con coordinación para recopilar datos de aplicadores, directivos y padres. Los indicadores clave incluyen:

- Nivel de aceptación de las herramientas educativas.
- Percepción del impacto en el aprendizaje de los niños y en los padres.
- Sugerencias para mejoras futuras.
- Apropiación e interés por la herramienta.

Se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de los datos recolectados, validando el impacto de la estrategia en el aprendizaje y proponiendo ajustes para futuras implementaciones. Se analizan los comportamientos en distintos momentos clave y a partir de la interacción se proponen nuevas herramientas o la mejora de las mismas tomando en cuenta los costos y la viabilidad sin despegar el dedo de los objetivos y metas iniciales.

Encuestas finales de satisfacción y estrategia propuesta

Se realizaron encuestas de satisfacción con resultados positivos, incluso se hizo la mención de ser utilizada como una herramienta educativa e innovadora para presentar a padres que estuvieran interesados en ingresar a sus hijos en ese campus



Diagrama #9: “Resultados extra”, (Diseño propio)

La estrategia final integra los resultados positivos de la aplicación de todas las herramientas lúdicas mejoradas iterativamente, un manual de implementación diseñado para replicarse en diferentes contextos educativos (escolar, familiar o personal). Incluye:

- Una guía detallada para facilitadores con actividades prácticas alineadas a objetivos y metas específicas, información de horticultura, instrucciones detalladas y seguimiento del proceso.
- Rúbricas y formatos de evaluación.
- Anexos: Infografías interactivas, calendarios
- Propuesta de otras herramientas lúdicas más sencillas (Kit y juego de mesa)
- Adquisición de competencias básicas agroecológicas
- Conexión con el entorno natural.
- Entendimiento desde un diseño emocional.
- Aprendizaje significativo de los conceptos.
- Interacción social, intercambio.
- Herramientas lúdicas desde un huerto a maceta, desde una infografía interactiva a un cuadernillo personal.

Esta estrategia garantiza la sostenibilidad del proyecto y su alineación con los principios de educación ambiental, horticultura y agroecológica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desarrollo de competencias en niños preescolares

Durante la implementación del proyecto se notó un desarrollo de competencias en los niños preescolares a partir de la interacción directa con el ecosistema de los huertos. Según Jean Piaget (1972), los niños en edad preescolar se encuentran en la etapa preoperacional, caracterizada por un pensamiento simbólico y una

intensa actividad sensorial, en esta etapa se favorece el aprendizaje cuando proporcionamos un entorno rico en estímulos, en este caso, un ejemplo puede ser el contacto con el acrilato (utilizado como sustituto de tierra húmeda por sus cualidades sensoriales y sostenibles), generó reacciones espontáneas de asombro; ya en este punto los niños expresan sonidos de sorpresa, formularon preguntas constantes para entender qué era lo que estaban tocando y lo relacionaban con objetos conocidos como las "Orbeez" o pelotas de gel, lo cual favorece la conexión con conocimientos previos y da lugar al aprendizaje significativo (Ausubel, 1968).

Esta curiosidad llevó a comportamientos sociales como llamar a sus compañeros para compartir el descubrimiento, mostrando un deseo genuino deseó de participación colectiva y socialización del conocimiento ya que no era una actividad "obligatoria", el llamar a sus compañeros también apunta a una incipiente comprensión empática.

Al observar un insecto en mal estado, muchos niños mostraron tristeza genuina, lo que puede interpretarse como un signo temprano de sensibilidad ecológica y de aprendizaje emocional significativo (Norman, 2004), se verbalizó el entusiasmo con frases como "quiero quedarme más tiempo", "quiero jugar más", o "¿yo puedo regar también?", lo cual es evidencia directa del estado de inmersión y del vínculo afectivo generado con la experiencia que en términos de desarrollo cognitivo, esta inmersión emocional fortalece la plasticidad neuronal, al activar múltiples sentidos y motivaciones en simultáneo. El ecosistema presentado como una herramienta lúdica y sostenible fue bien recibida por los padres de familia, quienes lo identificaron como un diferenciador importante al momento de decidir inscribir a sus hijos en la institución, esta validación externa refuerza el valor estratégico de la propuesta como modelo replicable o transferible.

Aunque no todas las competencias sociales, como el trabajo en equipo, se desarrollaron de manera óptima, sí se observaron progresos en competencias

individuales vinculadas al respeto por el entorno, la curiosidad científica, y la capacidad de observación, además, la implementación de actividades de distinta complejidad generó un contraste interesante: aquellas actividades más sencillas fueron completadas con desempeño excelente, mientras que las más complejas alcanzaron un desempeño óptimo. Esta combinación, como se menciona en el marco teórico, favorece la construcción de un aprendizaje significativo al permitir la articulación entre lo ya conocido y lo nuevo, lo sencillo y lo complejo (Ausubel, 1968).



Diagrama #10: “Resultados de las competencias”, Diseño propio

De este modo, se puede afirmar que la estrategia permitió el desarrollo de competencias agroecológicas básicas en el nivel preescolar mediante una metodología activa, sensible y alineada al desarrollo cognitivo de los niños.



Imagen #32: Experiencias sensoriales, fotografía propia

Aunque para garantizar la seguridad y sostenibilidad del huerto se identificaron medidas necesarias como tener precaución en la interacción con las plantas y plántulas por eso se identifica crucial reforzar la conexión con la naturaleza mediante prácticas seguras, entender cuando es tiempo de cosecha e incluir alertas tempranas para asegurarnos de que no existan posibles alergias tras implementar.



Imagen #33: “manipulación con ayuda”, fotografía propia



Diagrama #10: “Resultado del trasplante y cuidado”, Diseño propio

Interacción social como medio de aprendizaje

Durante la aplicación de la estrategia educativa, se observaron diversas situaciones que validan el papel elemental de la interacción social como medio para construir conocimiento, tal como lo propone Lev Vygotsky (1978) que de acuerdo con este autor, el desarrollo cognitivo ocurre en el marco de la interacción social y se ve mediado por la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesta por el mismo, donde el aprendizaje se potencia gracias a la guía o acompañamiento de más personas u otros competentes, en este caso, la figura del facilitador y los compañeros de clase resultó esencial para promover aprendizajes compartidos, emocionales y significativos. Por ejemplo, durante la identificación de insectos en el ecosistema del huerto, varios niños que inicialmente mostraban miedo o desinterés fueron influenciados por compañeros que ya se encontraban inmersos en la actividad, estas frases “no hace nada, yo te ayudo” o “ven, mira lo que encontré” fueron recurrentes entre los participantes, generando una atmósfera colaborativa que permite que los niños menos seguros se involucren paulatinamente en la actividad y generen interés; acá vemos cómo esta dinámica se alinea con el sistema de interacción de Vygotsky (1978) donde el lenguaje funciona como herramienta para mediar la experiencia.

Asimismo, la creación de roles espontáneos dentro del grupo favoreció la organización grupal sin necesidad de intervención directa del adulto. Esto evidencia la capacidad de los niños para generar estructuras sociales básicas a partir del juego y la exploración, lo cual fomenta habilidades sociales y comunicativas esenciales en esta etapa del desarrollo



Diagrama #11: “Resultado del trabajo colaborativo”, Diseño propio

En conjunto, estos hallazgos respaldan la relevancia de incluir estrategias pedagógicas que promuevan la interacción social, ya que fortalecen tanto las habilidades cognitivas como socioemocionales.

La socialización no sólo facilitó el aprendizaje de contenidos agroecológicos, sino que también permitió la construcción de vínculos afectivos y de respeto hacia el otro, esenciales para una educación integral en la primera infancia, la distribución de tareas específicas en actividades grupales (más de cinco alumnos por cajón) asegura una participación equitativa y un aprendizaje efectivo, entre ellos, durante las horas libres se llamaban sin necesidad de tener una actividad para interactuar con la herramienta.

Aprendizaje significativo y emociones inmersivas

Las emociones vividas durante la experiencia con el huerto funcionaron como catalizadores del aprendizaje. Donald Norman (2004) sostiene que el diseño emocional, cuando se vincula con la dimensión afectiva puede amplificar el impacto del aprendizaje. Durante la elaboración de este proyecto, la activación

emocional fue constante: un 94% de los docentes observó expresiones de asombro, entusiasmo o sorpresa como reacción a estímulos del entorno natural.

Estas emociones no distrajeron a los niños, sino que intensificaron su atención y disposición, utilizando frases como “¡ven a ver esto!” coincidieron con momentos de exploración activa y aprendizaje autónomo. La conexión entre emoción y conocimiento se evidenció en la capacidad de los niños para recordar conceptos aprendidos días después de la actividad (confirmado en entrevistas informales con docentes). Desde una perspectiva neuroeducativa, estas vivencias emocionales generan conexiones duraderas gracias a la plasticidad neuronal, el diseño de actividades con distintos niveles de complejidad ayudó a establecer lazos entre conocimientos previos y nuevos contenidos, cumpliendo así con los principios del aprendizaje significativo de Ausubel en donde las estructuras ya hechas se fortalecen o mutan a otras nuevas con el conocimiento adquirido.



Diagrama #12: “Resultado de participación activa”, Diseño propio

Estrategia y transferencia tecnológica

Los resultados obtenidos mediante las encuestas de Google Forms reflejan un alto grado de aceptación y validación de la estrategia:

- El **100%** de los facilitadores e involucrados del entorno escolar reportó que el proyecto tuvo un impacto positivo en la motivación, interés y curiosidad de los usuarios
- El **100%** de los docentes coincidió en que la herramienta fue útil para

trabajar competencias ambientales desde una perspectiva lúdica y alineada al nivel cognitivo de los niños sin salirse del plan de estudios.

Desde el punto de vista estratégico, el ecosistema de huertos fue percibido por los padres como un diferenciador institucional que aporta valor agregado al modelo educativo, generando confianza e interés en la propuesta, esta percepción se vuelve clave para la intención de replicabilidad del modelo en otras instituciones.

Si bien se identificó que el trabajo colaborativo entre niños aún requiere fortalecimiento, los indicadores individuales como curiosidad, respeto ambiental y disposición al aprendizaje muestran una evolución positiva. Este hallazgo sugiere que futuras iteraciones del proyecto podrían incluir actividades más orientadas al trabajo en equipo, que en resumen, la estrategia demostró ser eficaz para promover un aprendizaje integral que combina aspectos cognitivos, emocionales y sociales. La triangulación entre observación directa, encuestas y rúbricas permite afirmar que este enfoque tiene alto potencial para ser escalado y adaptado a otras realidades educativas.

<p>JUNTA COORDINACIÓN PREESCOLAR Y RECTORIA ENCUESTA FINAL Y REVISIONES SELLADAS</p> <p>Encuesta: Diseño, información y desarrollo del material</p> <p>De acuerdo al huerto implementado en la institución, los prototipos planteados y el desarrollo de las actividades relacionadas ¿me ayudarías a responder la siguiente encuesta?</p> <p>Acceder a Google para guardar el progreso. Más información</p>	<p>DISEÑO DEL MANUAL Diseño alineado a la institución (no al 100%)</p> <p>INFOGRAFÍAS INTERACTIVAS Opción innovadora</p> <p>CORRECCIÓN DEL PROTOTIPO DE MANUAL Mas claridad en instrucciones Evaluar una cosa por rúbrica Coroplast para los carteles e infografías</p> <p>PROPUESTAS DE MEJORA Incluir todas las actividades Información de horticultura</p>
--	--

Imagen #34: “Resultados adicionales”, Diseño propio

CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto permitió confirmar que es viable, sostenible y posible diseñar e implementar una estrategia educativa centrada en la infancia que promueva competencias agroecológicas desde un enfoque lúdico, emocional y adaptado al contexto en cuestión, el espacio o instalación para ecosistema de huerto, acompañado o no; respaldada y presentada a través por el uso de un manual práctico con anexos y actividades sensoriales, ofreció una experiencia significativa tanto para los niños como para los facilitadores ya que sembrar la idea de siembra y generar un impacto emocional en la sostenibilidad desde la primera infancia es viable cuando se articulan acciones simples con una estructura clara y pertinente.

A lo largo del proceso fue evidente que no se trató solo de enseñar a sembrar; más bien, se construyeron vínculos: entre el infante y su entorno, entre el conocimiento y el crear, entre la emoción y el aprendizaje, esta experiencia educativa permite valorar la interacción social como motor de desarrollo, tal como plantea Vygotsky, y reafirmó que el diseño centrado en el usuario (incluso tratándose de un usuario no convencional como lo es un infante) puede generar intervenciones auténticas cuando se observa el contexto con apertura y atención. Es como contagiar a través de los que genuinamente traen cierta pasión por sembrar, si no sabes, empieza por lo que te gusta.

Los resultados obtenidos mediante observación, rúbricas e instrumentos de percepción sugieren que los niños no solo interactuaron con el huerto, sino que desarrollaron habilidades, comprensión y actitudes asociadas al respeto por la naturaleza, el trabajo colectivo y el cuidado de la vida; herramientas como infografías, stickers y narrativas visuales funcionan como mediadores eficaces del aprendizaje; la adecuación ergonómica del espacio, pensada para sus dimensiones y necesidades, también resultó clave.

Sin embargo, el proceso evidenció áreas de mejora que deben atenderse para

fortalecer futuras implementaciones; entre ellas, destacan la necesidad de mayor claridad en la planificación de los tiempos de mantenimiento del huerto, la definición de frecuencias de siembra que se ajusten al calendario escolar, y el fortalecimiento de la documentación sistemática durante la etapa de convivencia.

Desde una perspectiva más amplia, esta experiencia se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la Agenda 2030, particularmente con el objetivo 2: “Hambre cero”, el cual promueve la educación alimentaria desde edades tempranas como vía para garantizar seguridad alimentaria, nutrición adecuada y agricultura sostenible (ONU, 2015); educar en agroecología desde la infancia no es solo una estrategia pedagógica, sino también una postura ética frente al futuro.

Este proyecto no concluye con los resultados aquí presentados, por el contrario, abre paso a nuevas preguntas, líneas de acción y reajustes que puedan contribuir al fortalecimiento de competencias agroecológicas, a la evaluación emocional indirecta en la primera infancia, al contagio de la emoción por la siembra y a la mejora constante del producto educativo; sembrar no es un acto puntual, sino una práctica continua y en movimiento, como la educación misma.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, V. E., Vilca Parra, Y. M., & Matilla Parra, C. W. (2023). Recursos didácticos para el desarrollo sensorial para niños de preescolar. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, X(3), 30. Recuperado de <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i3.3618>

Arceo, M. E. (2009). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de las ciencias. *Educación Química*, 20(1), 76-82. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2009000100008

Ardisana, E., Millet Gaínza, B., Torres García, A., & Fosado Téllez, O. (2018). Agricultura en Sudamérica: la huella ecológica y el futuro de la producción agrícola. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, (5), 90-101. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6929>

Autor (s.f.), “Huertos escolares como herramienta educativa” (SciELO México), Huertos escolares como herramienta educativa. SciELO México. Recuperado de: https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2223/0366_Gallardo.pdf?sequence=1

Bernal, L. (2015). Ergonomía aplicada al diseño educativo en espacios escolares. Editorial Educativa.Brown, T. (2009). Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society. Harper Business.

Bernal, P.S. (2015). Fundamentos Teórico-Ergonómicos para el Desarrollo del Mobiliario Escolar en Menores de 2 a 5 Años de Edad en Estado de Vulnerabilidad Social [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Pereira, Facultad de Diseño y Arquitectura, Programa de Diseño Industrial]. <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/3203/1/DDMDI613.pdf>

Camacho, A., & Celayarán, J. (2016). La teoría fundamentada en el análisis educativo. Revista Pedagógica.

Camacho, P., Celayarán, O., (10/04/2016). Teoría fundamentada: precisiones epistemológicas, teórico-conceptuales, metodológicas y aportes a las ciencias Revista Cumbres, volumen (2), (101- 114). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6550772>

Camacho, P., & Celayarán, O. (2016). Teoría fundamentada: precisiones epistemológicas, teórico-conceptuales, metodológicas y aportes a las ciencias. Revista Cumbres, 2(101-114). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6550772>.

Cárdenas, C. M. P., & Cevallos Cedeño, Á. M. (2021). La estimulación del cerebro y su influencia en el aprendizaje de los niños de preescolar. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo), 6(1), 49-56. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512747>

Cardona, M. (2015). Diseño de una guía docente mediada por las TIC para el fortalecimiento de la inteligencia espiritual de los estudiantes de noveno grado de la IED Gastón Baquero Medellín. Revista e-Curriculum, 12(1). Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000200002#~:text=De%20acuerdo%20con%20Tobón%20\(2014a,el%20apoyo%20de%20la%20tecnolog%C3%ADA](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512015000200002#~:text=De%20acuerdo%20con%20Tobón%20(2014a,el%20apoyo%20de%20la%20tecnolog%C3%ADA)

Castillo, V. (2012). Acción tierra: herramientas para una experiencia lúdico educativa en huertos escolares para niños de kinder y primero básico. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111673>

Castro Cárdenas, MP. Celvallos Cedeño, AM. (2021). La estimulación del cerebro y su influencia en el aprendizaje en los niños de preescolar. Recuperado de:

http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-658720210001000049

Charmaz, K. (2014). Constructing grounded theory. Sage Publications.

Escobar Grässel, JM. (2020). Los huertos urbanos como proyecto urbanístico. (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10251/141592>

FAO. (2012). Estado mundial de la agricultura y la alimentación 2012. Invertir en la agricultura para el hambre. Recuperado de <https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>

FAO. (2017). Beneficios de la producción agrícola. Recuperado de: <https://www.gob.mx/firco/articulos/agricultura-de-traspasio-produccion-agricola-en-beneficio-de-comunidades-marginadas?idiom=es>

Fernández, C. (2014). [La seguridad alimentaria en México.]. Revista Panamericana de Salud Pública, 56 (suplemento 1), 1-3. <https://www.scielosp.org/pdf/spm/v56s1/v56s1a14.pdf>

García Lobo, LN. Quintero Rizzuto, ML. (26/01/09) Desarrollo local y la nueva ruralidad recuperado de: http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_28/Pdf/Rev28Garcia.pdf

Gliessman, S., Rosado-May, F., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C., & Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas, 16(1). Recuperado de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>

González, F. (2010). Soberanía alimentaria y agricultura familiar. Un análisis de políticas públicas visto desde el accionar de los actores y sus efectos en la

producción del territorio. VI Jornadas de Jóvenes Investigadores. Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de:

<https://www.aacademica.org/000-093/190.pdf>

Hekkert, P., & Schifferstein, H. (2008). Product experience. Elsevier.

Hernández, J. (2006). Seguridad Alimentaria: una aproximación conceptual. Revista de la Facultad de Agronomía, 15(1), 93-104. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>

Hernandez Orejarena, JM. Ibarra Ochoa, JD. (2021) Generación de hábitos a través de una tecnología educativa con realidad virtual. Recuperado de: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/7318/PG_2020-01-06%20HernandezOrejarena_IbarraOchoa_VillamizarGallardo.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Jean, Piaget. (1952). Jean Piaget y su impacto en la pedagogía. Education Library. Recuperado de <https://educationlibrary.org/>.

Maldonado, S., et al. (2018). Implementación de una huerta escolar como herramienta estratégica para fomentar la investigación. Cultura, Educación y Sociedad, 9(3), 335-342. Recuperado de <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.38>.

Maldonado, S., Ospino, L., Martínez, J., Salgado, G., Salcedo, L. y Ospino, D. (2018). Implementación de una huerta escolar como herramienta estratégica para fomentar la investigación. Cultura. Educación y Sociedad 9(3), 335-342. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.38>

Minakata Arceo, A. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. Sinéctica, (32), 17-19. Recuperado el 7 de agosto de 2023, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2009000100008&lng=es&tlng=es

Monroy Miranda, M. (2018). Evaluación de la sostenibilidad de huertos familiares implementados por el PESA en Tlaxcala. Recuperado de <http://repositorio.chapingo.edu.mx/>.

Montessori, M. (1949). Montessori y aprendizaje basado en la experiencia. MontessoriResources. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872015000500014

Morán, A. M. (2017). DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD FINA Y GRUESA EN ETAPA INFANTIL. Sinergias Educativas, 2(2), 10–20. <http://www.sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/25>

Muriel, D. (2010). Diseño centrado en el usuario. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25870w/Interaccion_persona_ordenador_.pdf

Muriel, J. (2010). Estrategias pedagógicas basadas en el diseño centrado en el usuario. Revista de Innovación Educativa.

Nieves, E. (1998). Hacia una agricultura sostenible: ¿es posible en América Latina y el Caribe? Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5867/S9800082_es.pdf?sequence=1&iAllowed=y

Norman, D. (2004). Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. Basic Books.

Oesterheld, M. (2008). Impact of agriculture on ecosystems: Ecological basis and most relevant problems in Argentina. *Ecología Austral*, 18(3), 337-346. Recuperado en 26 de septiembre de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2008000300007&lng=es&tlng=en

ONU. (2015). Objetivo de Desarrollo Sostenible 2: Hambre Cero. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

Ramírez, F. J. (2003). La vieja agricultura y la nueva ruralidad: enfoques y categorías desde el urbanismo y la sociología rural. *Sociología, Revista del Departamento de Sociología de la UAM-Azcapotzalco*, (51), [49-71]. Recuperado de:

<http://www.sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/394/370>

Smith, A., & Jones, B. (2018). Inclusive design for educational spaces: Lessons from Finnish schools. *Scandinavian Journal of Design*.

Soler Gutián, A., (2017). Diseño emocional, una contribución a la sostenibilidad. *Economía Creativa*, (8). <https://doi.org/10.46840/ec.2017.08.03>

Subero, D. (2018). El aprendizaje reflexivo de John Dewey y El aprendizaje significativo de Lev Vigotsky: Encuentro de relaciones. *Diversidad. Escritos Pedagógicos*, 9(1). Recuperado de: <http://www.upnch.com/upnch/wp-content/uploads/2019/02/RevDvok.pdf#page=9>

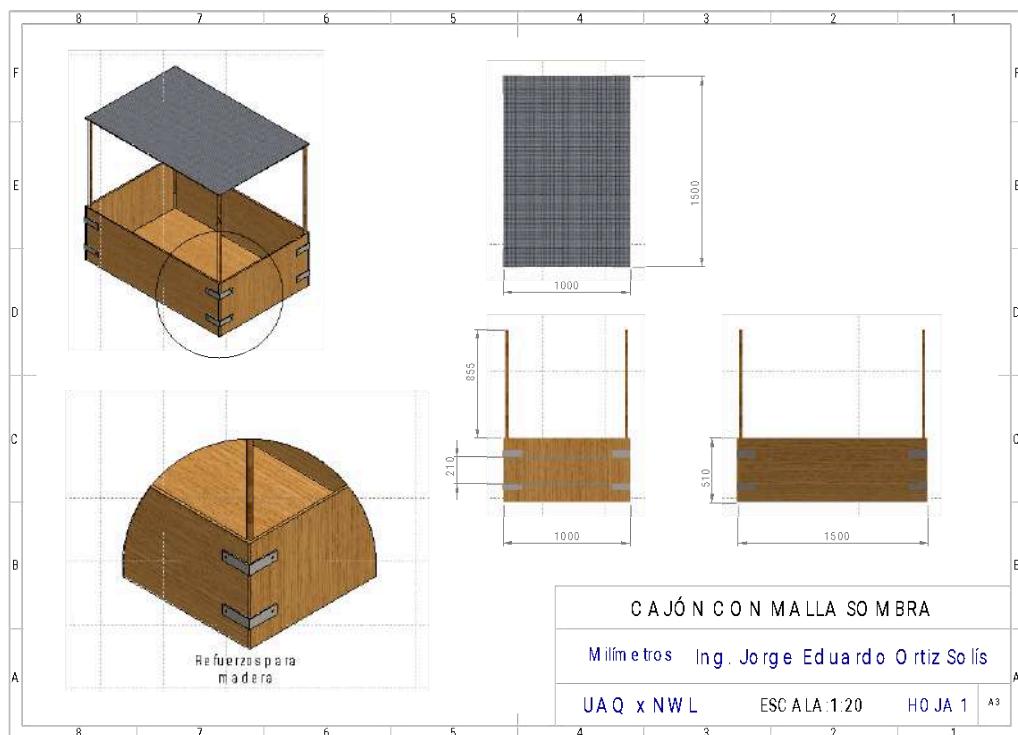
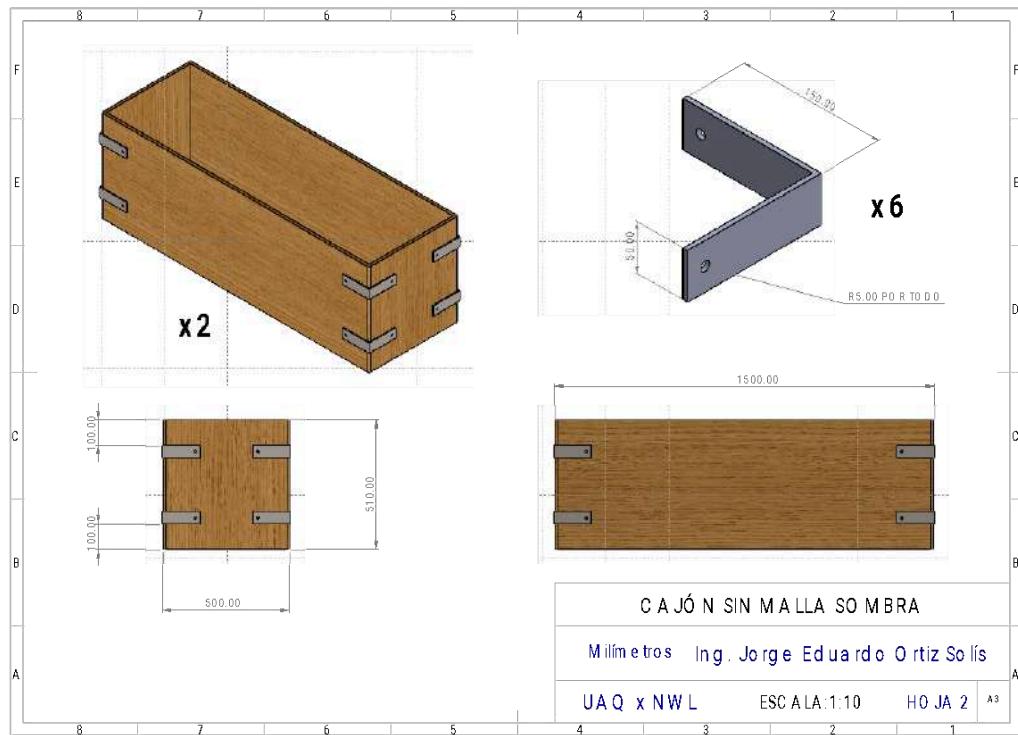
Vázquez Soriano, Mario Armando. (2023). El Análisis Cualitativo Comparado (QCA) y el estudio del cambio político en América Latina. *Espiral* (Guadalajara), 30(86), 193-197. Epub 14 de agosto de 2023. <https://doi.org/10.32870/eees.v30i86.7350>

Viallejo, W. (2018). Taxonomía de Bloom. Universidad César Vallejo.

Recuperado de

https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/54973251/4-taxonomia-de-bloom_CESAR_V_ALLEJO-libre.pdf?1510362712=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTAXONOMIA_DE_BLOOM.pdf&Expires=1717063103&Signature=la8jNQbOpb79OJfMhB8OMPJKbIUwejNGrLjS-9hOMBGbOZEUiUwu1W60jFtszfPuzJDopA9OSUQtKiWKzfTGYrX4wyQ-p7ZFFSf2BBVvCxpZpj9bhKbRuFRJCBjY08I-twjvDQWL2YyIDIGucMtTuzMjo8yFuzOjonUSNK~d0sU5oiBHVpYPawH458zBz8w4x6ee~merSz3LkH20oOcWi81xbi196FkZ2nBoUtW2gngo7-WzVlo3OK1PGLscYe7ZdXIIWCWZSmYUVbSR8ZsNJYLaoq01mqEzEU8KgiDT0-ue3QNVKO-sdh~hMsn~5MuqtTA3U91bK8RV9EH3d76uEA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

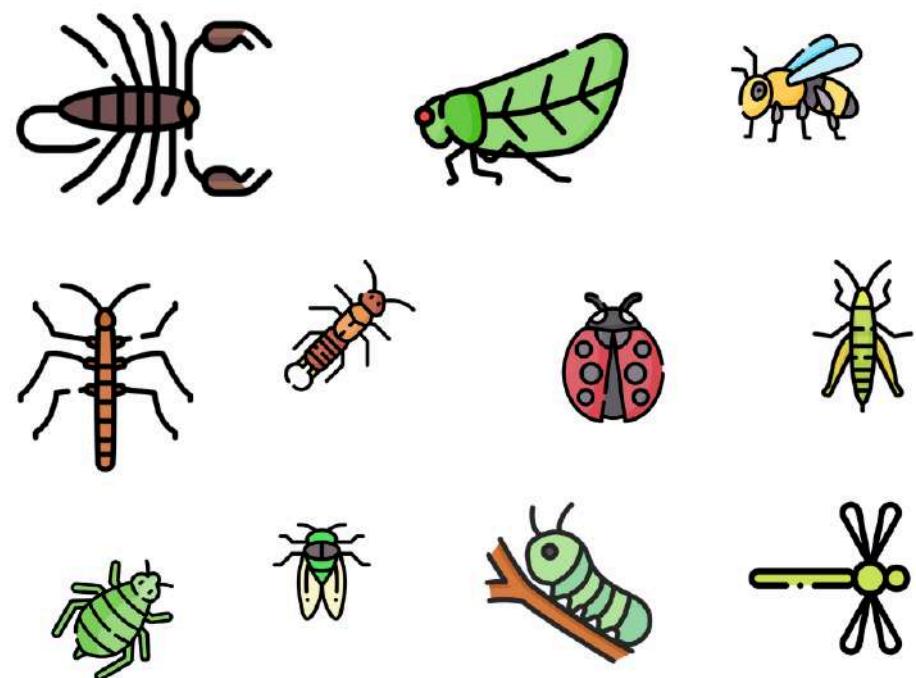
ANEXOS

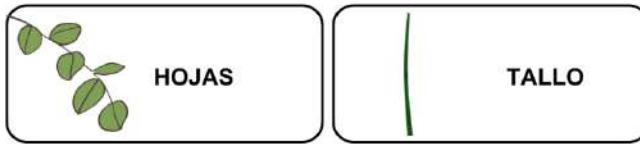
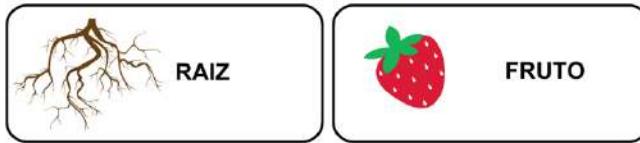
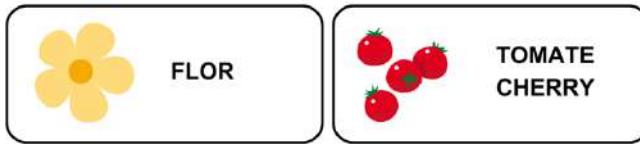
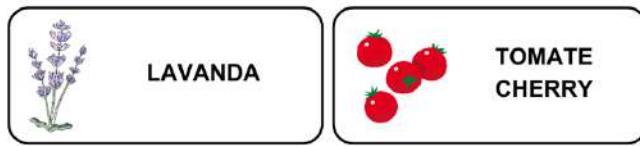
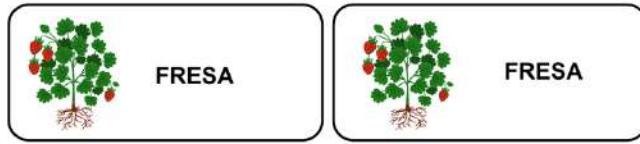
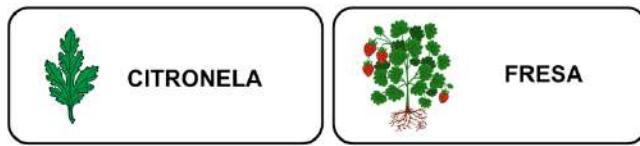
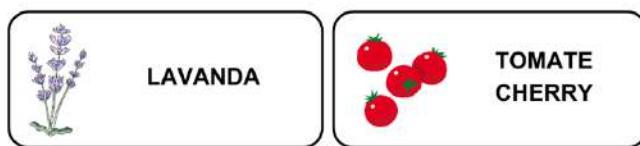




Universidad Autónoma de Querétaro
Colegio Newland s.c. campus
Corregidora, Querétaro













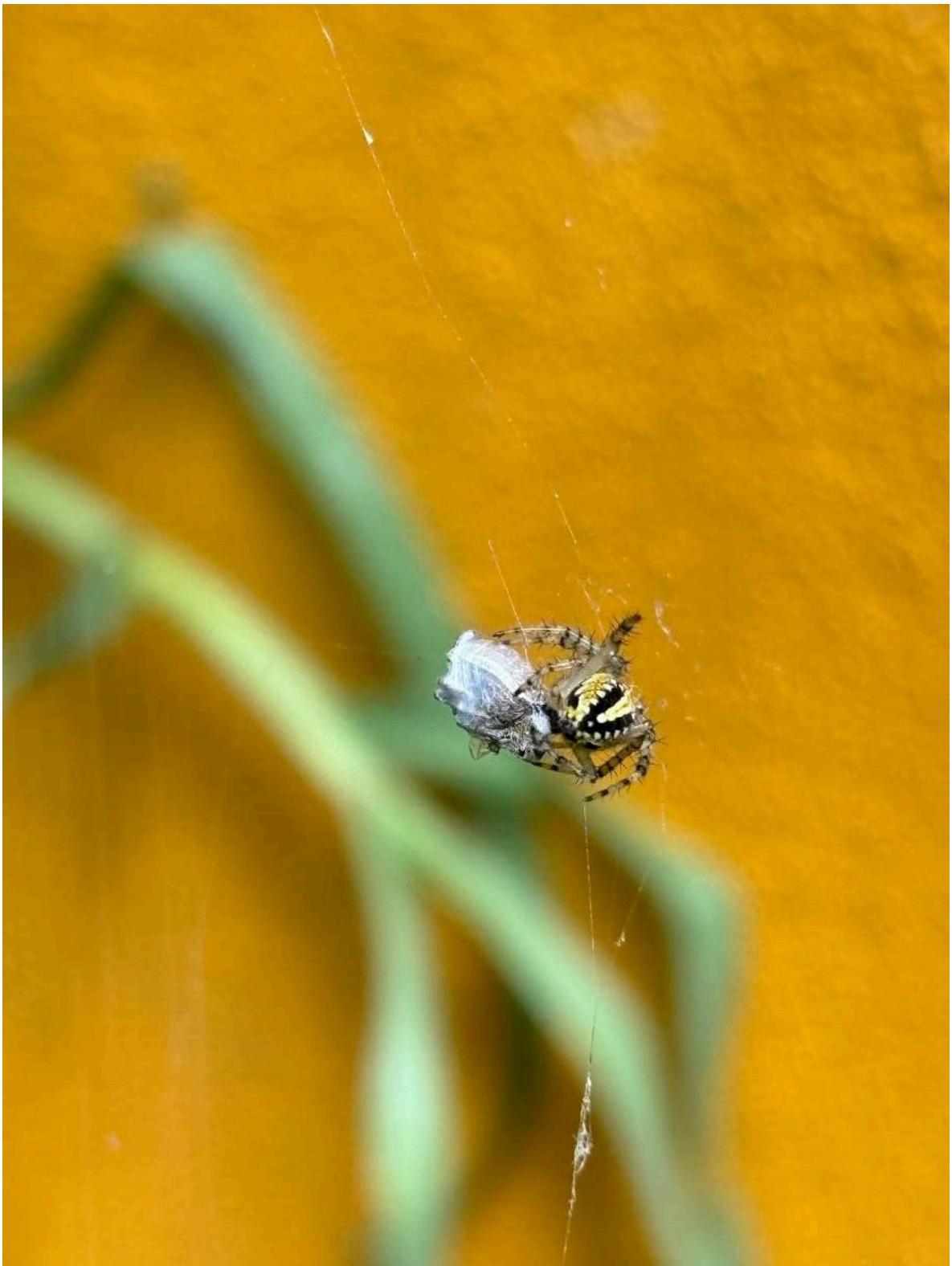




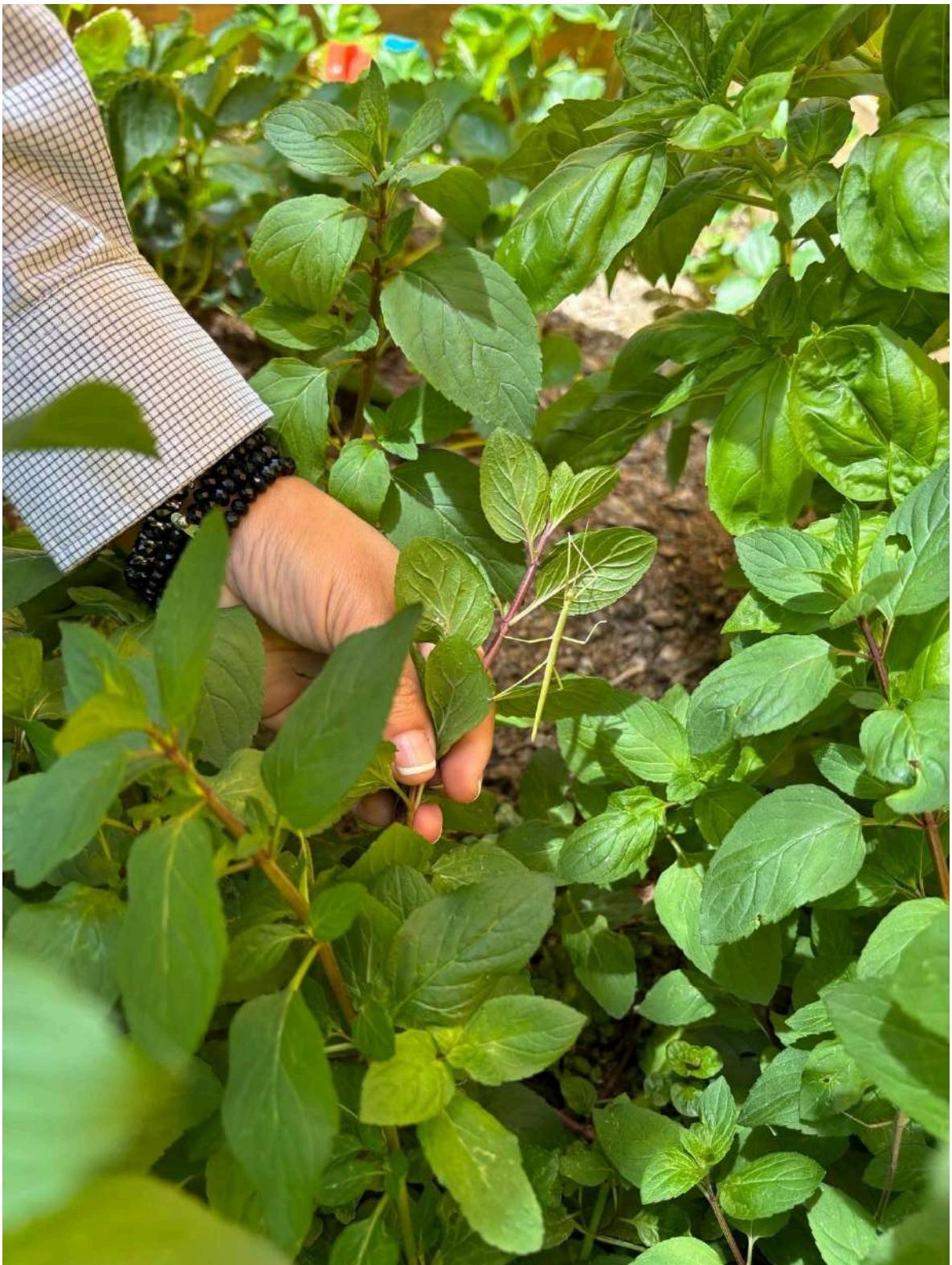
































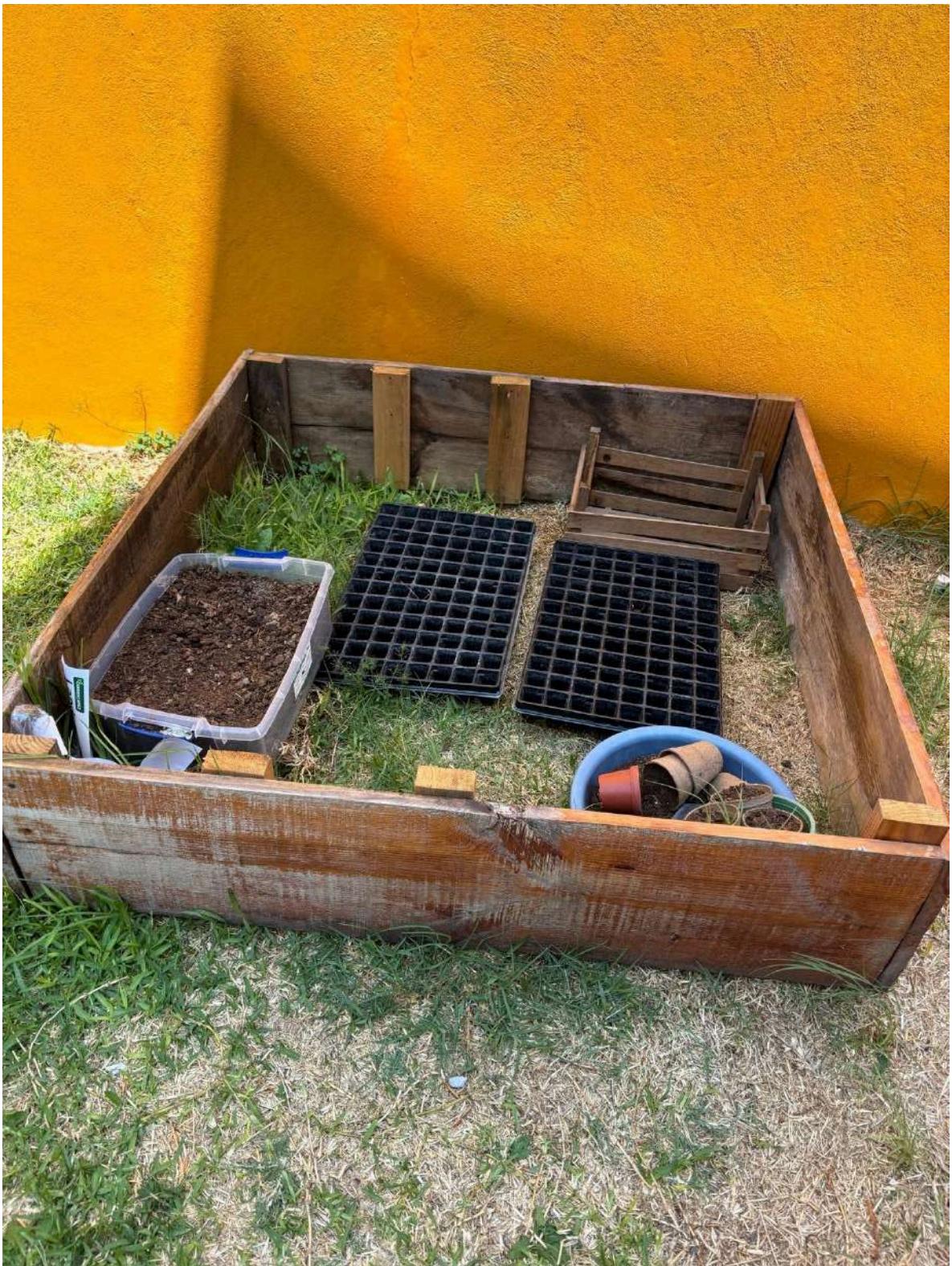




PARTES DE LA PLANTA



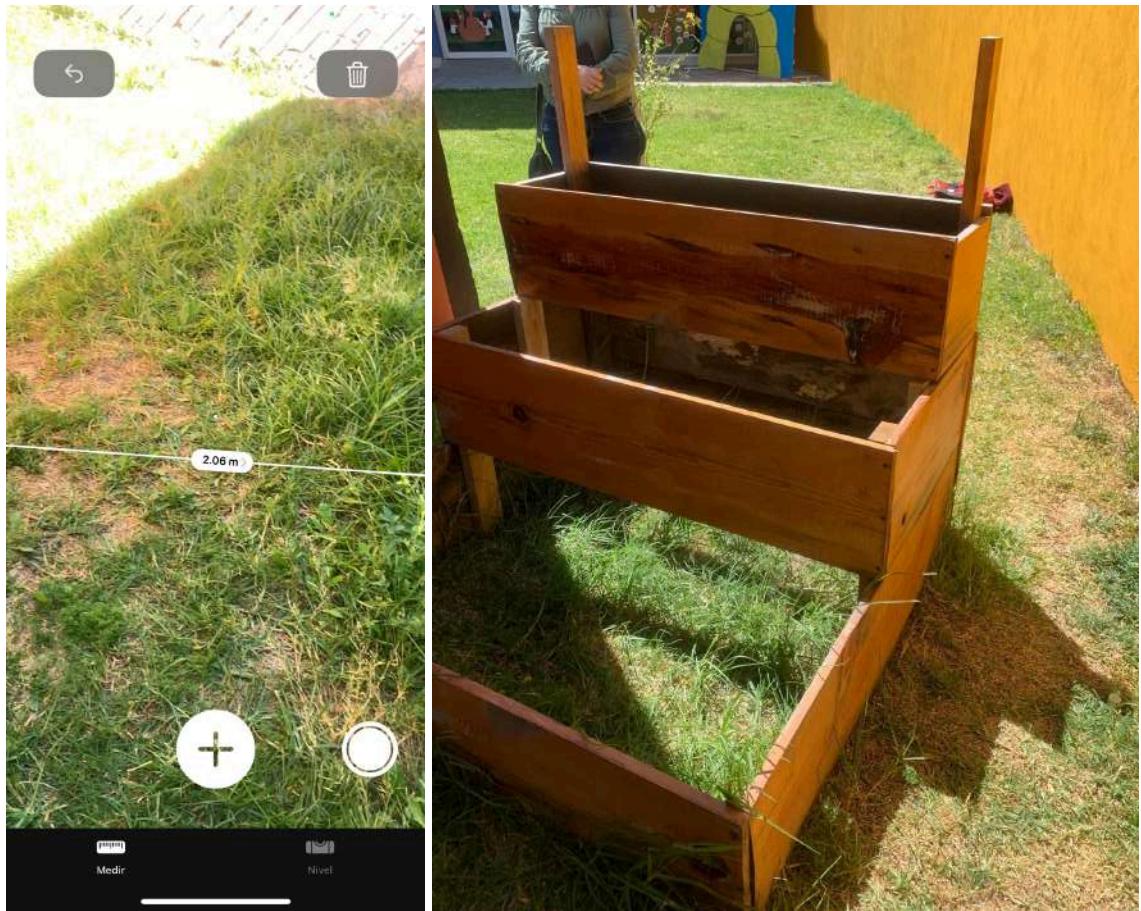




Calendario de riego

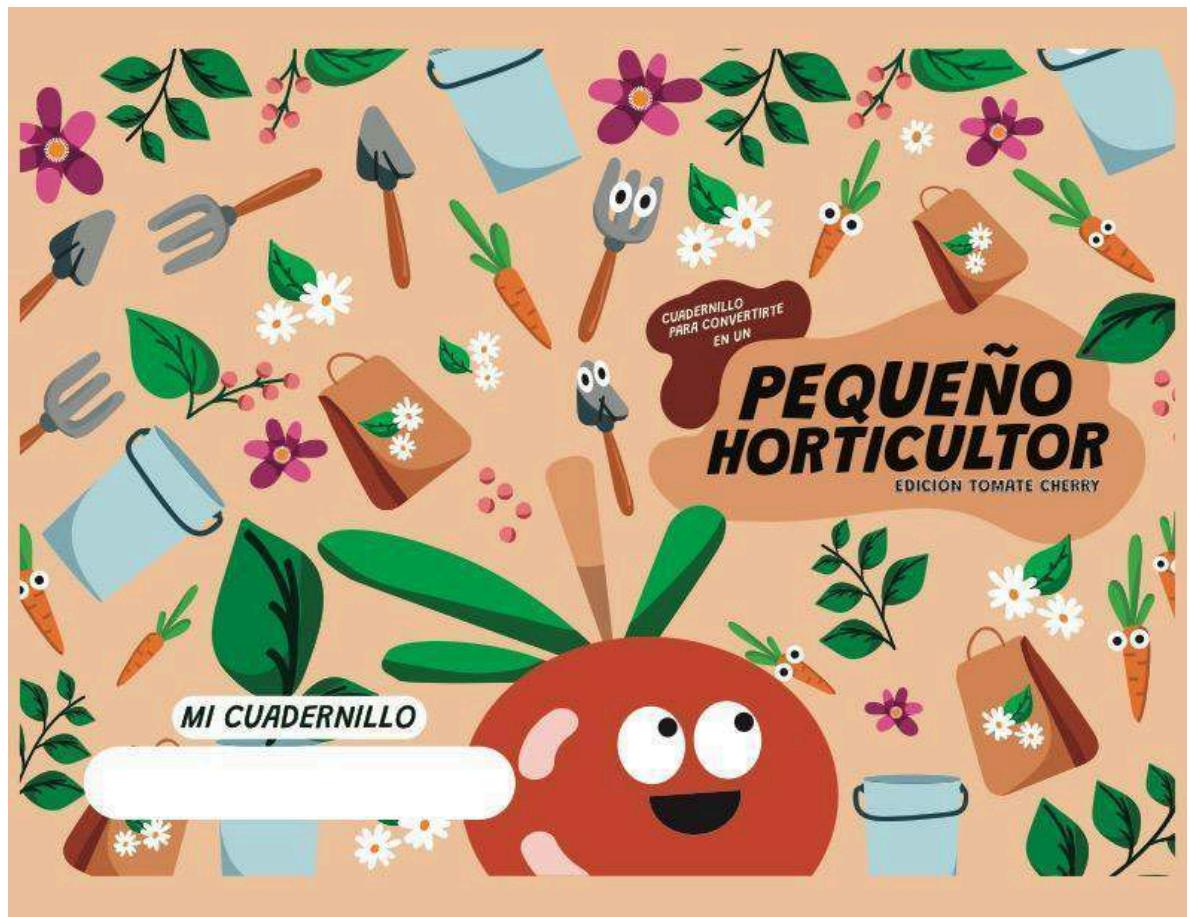
Planta	Frecuencia de riego	Preferencia de suelo
Lavanda	Cada 7-10 días	Suelos bien drenados, no tolera encharcamiento
Citronela	Cada 5-7 días	Suelos ligeramente húmedos, no encharcados
Manzanilla	Cada 5-7 días	Suelos ligeramente húmedos, bien drenados
Fresa	Cada 2-3 días	Suelos consistentemente húmedos
Tomate Cherry	Cada 2-3 días	Suelos consistentemente húmedos
Menta	Cada 2-3 días	Suelos húmedos, bien drenados
Zanahoria	Cada 4-5 días	Suelos ligeramente húmedos, bien drenados
Albahaca	Cada 2-3 días	Suelos consistentemente húmedos, bien drenados

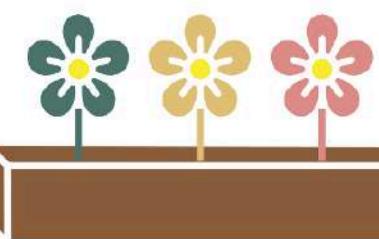












El Huerto