



SCHOOL GARDENS: LEARNING, LINKAGES AND MEANINGS †

[HUERTOS ESCOLARES: APRENDIZAJES, VÍNCULOS Y SIGNIFICADOS]

Nancy Domínguez-González, Fernando Naranjo-Chacón*,
Andrea I. Suardiaz-Solé, Miguel A. Escalona Aguilar
and Amayrani Guadalupe Castillo Medina

*Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus Xalapa, Universidad Veracruzana.
Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N, C.P. 91090, Colonia Zona Universitaria,
Xalapa de Enríquez, Ver., México. Email: fnaranjo@uv.mx*

**Corresponding author*

SUMMARY

Background: School gardens implemented at the international, national and regional levels have proven to be a valuable tool for education and sustainable development. However, in the region of Xalapa, Veracruz, Mexico, there is little permanence of these projects, which affects efforts to offer comprehensive environmental education and promote healthy eating in the student population, becoming a crucial point of study. The descriptive study was carried out at the Federal Secondary School No. 4 David Alfaro Siqueiros, Xalapa city. **Objective:** To evaluate the impact of a school garden on the learning, links and intrinsic purposes of the students, considering these aspects as factors for the self-determination of students to act on issues of sustainable agriculture and healthy eating. **Methodology:** The research was developed in two phases: 1) a qualitative survey on a Likert scale was designed, validated (experts and statistically) and applied to students to obtain their initial opinions; 2) after the implementation of the garden and the holding of workshops related to agriculture and healthy eating, a second survey was applied to 80 students who actively participated in the workshops to determine the changes in their opinions at the end of the school year. **Results:** The results show that the intervention process failed to generate statistically significant changes in learning about what the school garden entails, the plant growth processes, planting, care, harvesting and subsequent processing of vegetables for consumption; in the bonds that develop when working as a team and or differences in the meaning that working in the school garden has for them. **Implications:** The analysis of the observations in the process and the discourse analysis made it possible to identify factors that affected the process and determine the importance of the continuation of the process. **Conclusions:** Although the garden is an important teaching tool, a longitudinal study is required to analyze the various factors that affect the permanence of the school garden.

Key words: Environmental education; Nutrition; Educational resource; Orchard transversalization.

RESUMEN

Antecedentes: Los huertos escolares implementados a nivel internacional, nacional y regional han demostrado ser una herramienta valiosa para la educación y el desarrollo sostenible; no obstante, en la región de Xalapa, Veracruz, México se observa escasa permanencia de estos proyectos, lo que afecta los esfuerzos para ofrecer una educación ambiental integral y promover la alimentación saludable en la población estudiantil, convirtiéndose en un punto crucial de estudio. El estudio descriptivo se realizó en la Escuela Secundaria Federal No. 4 David Alfaro Siqueiros, ubicada en la zona urbana de la ciudad de Xalapa. **Objetivo:** Se evaluó el rol de un huerto escolar en los aprendizajes, vínculos y propósitos intrínsecos de los estudiantes, considerando estos aspectos como factores para la autodeterminación de los estudiantes a actuar en temas de agricultura sustentable y alimentación saludable. **Metodología:** La investigación se desarrolló en dos fases; la primera incluyó el diseño y validación del instrumento mediante expertos y pruebas estadísticas, y la aplicación de una encuesta cualitativa en escala Likert a estudiantes para obtener sus opiniones iniciales; en la segunda fase, tras la implementación del huerto y la realización de talleres sobre agricultura y alimentación saludable, se aplicó una segunda encuesta a 80 estudiantes que participaron activamente en los talleres, con el objetivo de identificar cambios en sus opiniones al finalizar el ciclo escolar. **Resultados:** Los resultados revelaron para esta primera fase, que el proceso de intervención no generó cambios estadísticamente significativos, en particular en los aprendizajes relacionados con el crecimiento de las plantas, siembra, cuidados, cosecha y

† Submitted January 7, 2025 – Accepted May 16, 2025. <http://doi.org/10.56369/tsaes.6143>



Copyright © the authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISSN: 1870-0462.

ORCID = N. Domínguez-González: <https://orcid.org/0000-0002-5422-2309>; F. Naranjo-Chacón: <https://orcid.org/0000-0002-5895-3272>; A.I. Suardiaz-Solé: <https://orcid.org/0000-0003-0080-8651>; M.A. Escalona-Aguilar: <https://orcid.org/0000-0001-8873-9317>

procesamiento de vegetales para su consumo. Asimismo, en cuanto a los vínculos generados a través del trabajo en equipo, no se observaron diferencias en la percepción del valor que tiene el huerto escolar. **Implicaciones:** El análisis de las observaciones del proyecto y el análisis discursivo permitieron identificar factores que influyeron el desarrollo del proceso y determinar la importancia de su continuidad. **Conclusiones:** Si bien el huerto es una herramienta didáctica importante, se requiere un estudio longitudinal para analizar los diversos factores que inciden en la permanencia del huerto escolar, se propone dar acompañamiento y seguimiento al trabajo con alumnas/os, con profesores/as, padres de familia y autoridades por al menos otro ciclo escolar para comparar los resultados actuales con los que se puedan obtener en un segundo ciclo.

Palabras clave: Educación ambiental; Nutrición; Recurso educativo; Transversalización del huerto.

INTRODUCCIÓN

Los huertos escolares se han concebido como una herramienta útil para atender problemas importantes que enfrentan las infancias respecto a la alimentación y a la nutrición, además de apoyar los procesos de aprendizaje para el cuidado ambiental (FAO, 2010). Cumplen muchas funciones importantes en la educación, que usualmente se relacionaban con la educación científica, agrícola o como medio de generación de recursos; sin embargo, a medida en que se integran a los espacios básicos de enseñanza, se han convertido en laboratorios vivos donde los estudiantes pueden aplicar conocimientos de diversas áreas del conocimiento como matemáticas (Carpintero Gómez, 2022), química, historia, nutrición, física e incluso arte (Hernández, 2017). El huerto escolar es un espacio cercano a las aulas de clases donde al menos parte de las labores son ejercidas por los estudiantes permitiéndoles aprender sobre los procesos naturales de las plantas y sobre el cultivo de alimentos (Marques Souza y Cuéllar Padilla, 2021; Williams y Dixon, 2013; FAO, 2010).

Desde la política internacional se ha considerado la pertinencia de los huertos escolares como elemento clave en la educación para la sustentabilidad a fin de lograr los objetivos de la Agenda 2030 relacionados con: educación inclusiva y de calidad (ODS 4), hambre cero (ODS 2), producción y consumo responsables (ODS 12) (Estrella Torres, 2020). Un ejemplo en este sentido es la iniciativa de la ONU para el medio ambiente que promueve la adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe denominado City Adapt (ONU, 2022), proyecto en el cual se han dedicado una gran inversión en capital humano y financiero al establecimiento de huertos urbanos en escuelas, con el fin de capacitar a las personas para aumentar su resiliencia ante el cambio climático mediante la educación ambiental, además con estos tipos de proyecto, han permitiendo incorporar a los conocimientos de los involucrados alternativas productivas sostenibles, sin comprometer los bienes naturales y que contribuyan a la autonomía de las comunidades mediante la aplicación de la ecología, sociología, economía, entre otras, accediendo a cerrar los ciclos de materia y energía, basados en una cultura de alimentación local, promoviendo que las escuelas

logren autonomía sobre las variedades que puedan producir con base en las preferencias de la comunidad educativa (Gliessman, 2013; Sevilla Guzmán, 2011; Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

México por su parte, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Gobierno de México, 2018), ha implementado acciones importantes para incorporar los huertos escolares como vía para promover el desarrollo de habilidades en el cultivo de alimentos, promover la integración y convivencia en la comunidad y mejorar los hábitos alimenticios de las infancias en educación básica. De igual forma, en el estado de Veracruz, a través de la Secretaría de Educación (Gobierno del estado de Veracruz, 2024), se ha trabajado para establecer huertos escolares como espacios de cultivo de alimentos y, sobre todo, como espacios lúdicos y recreativos de aprendizajes diversos; para lograrlo, se han creado recursos de acceso libre para quienes deseen implementar un huerto escolar, además de ofrecer asesoría especializada *in situ* para aquellas escuelas que decidan tomar acciones en este tema.

La Secretaría de Educación Pública está implementando lo que se conoce como la Nueva Escuela Mexicana (Subsecretaría de Educación Básica, 2019), que plantea que es posible construir el conocimiento a través de lo que se conoce como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en donde se plantea que el alumnado puede aprender y desarrollar habilidades en base a proyectos alineados a problemáticas reales, lo que le permite conectar conocimientos adquiridos con anterioridad y los relaciona con los nuevos conocimientos.

A pesar de los esfuerzos gubernamentales en todos los niveles de gobierno y de algunas iniciativas de instituciones que impulsan la educación ambiental, aún resulta difícil asumir el huerto escolar como un recurso didáctico, por lo que en algunos casos suelen abandonarse después de un ciclo o dos de producción. En algunos casos, se ha observado que el abandono del proyecto se debe a que no permeó a otras áreas educativas que no sean ecología y biología; en otros, el huerto escolar no es asumido como un proyecto institucional, convirtiéndose en un proyecto personal de un docente específico, lo que provocó el abandono

cuando esa persona ya no estuvo disponible (Comunicación personal del Dr Yadeneiro de la Cruz del día 10 de enero de 2024).

Esto supone un problema de permanencia del huerto y de asimilación como un verdadero recurso educativo que puede abonar aprendizajes importantes en diferentes áreas del conocimiento dentro de la formación de niños en educación básica (Lohr *et al.*, 2023), como se ha planteado desde el panorama internacional, nacional, estatal y local, surgiendo preguntas importantes, tales como ¿qué aprendizajes considera el estudiante que puede obtener del huerto escolar?, ¿el huerto escolar es un espacio que favorezca la socialización entre pares?; y finalmente ¿tiene algún sentido el contar con un huerto escolar para el estudiante?

Para motivos de esta investigación, se consideró importante abordar la problemática que presenta la permanencia de los huertos escolares, puesto que se ha demostrado su relevancia para la educación de las infancias y porque en diversos escenarios se les han asignado a estos espacios recursos que conviene aprovechar y cumplir con los objetivos de su creación. La permanencia del huerto depende del conjunto de intereses dispuestos por la administración escolar, los docentes y los estudiantes, para trabajar en estos espacios y dedicar su tiempo y esfuerzos en su mantenimiento. Es por ello, que se planteó el objetivo de ponderar los efectos del trabajo en el huerto escolar sobre los aprendizajes adquiridos, los vínculos desarrollados con pares y el sentido que el huerto escolar tiene en estudiantes de nivel básico en la escuela secundaria general No. 4 David Alfaro Siqueiros en Xalapa, Veracruz, México, y con base en los hallazgos obtenidos, desarrollar propuestas de apropiación útiles a centros educativos con interés de incorporar el huerto como herramienta didáctica y promover aprendizajes integrales donde el huerto constituya un eje para la transversalización de saberes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la zona urbana de la ciudad de Xalapa, con ubicación geográfica en la región montañosa central del estado de Veracruz, México; las coordenadas son 19° 32' latitud norte y 96° 55' longitud oeste; con una altitud promedio de 1,417msnm; el clima es templado-húmedo con temperatura promedio de 18°C; y la precipitación anual es de 1,421.1 mm; y la población total es de 488,531 personas según el Censo de Población y Vivienda de 2020 (INEGI, 2020). La ciudad de Xalapa cuenta con oferta educativa a todos los niveles tanto de tipo público como privado. La escuela secundaria general No. 4 David Alfaro Siqueiros, ofrece educación básica a un promedio de 450 estudiantes en

turno matutino y 400 estudiantes en turno vespertino, en edades que oscilan entre los 12 y 16 años; cuenta con una planta de 55 docentes; las instalaciones son amplias y cuentan con aulas, canchas, biblioteca, cafetería y extensas áreas verdes, adecuadas para la instalación del huerto escolar y para el establecimiento de plantaciones de especies forestales y frutales.

La investigación se planteó como descriptiva con enfoque cualitativo empleando escala de Likert para ponderar numéricamente las opiniones y longitudinal desarrollada durante un ciclo escolar, organizándose en las siguientes fases:

Fase 1. Análisis diagnóstico

Se empleó como herramienta Grupos de discusión (Castañeda Morfín y Chávez Méndez, 2016)) con el grupo docente del plantel, en presencia de los directivos, para determinar intereses, perspectivas de aplicación del proyecto, posibilidades de aplicación en la enseñanza, aprendizajes esperados, y dinámicas educativas donde se pudiera emplear el huerto como herramienta didáctica. Se registraron observaciones directas y se realizó análisis del discurso para identificar los patrones de coincidencia de los docentes. Se realizó una visita al espacio destinado al huerto escolar para identificar características edáficas del predio y determinar cultivos viables para establecer un huerto y atender a los intereses de las personas involucradas en el proyecto.

Fase 2. Diseño de la investigación

Se estableció una investigación pretest-posttest que, aunque presenta limitantes en su aplicación, como la disposición de los sujetos de investigación para responder (Little *et al.*, 2020), se considera útil para recuperar las opiniones de los estudiantes previo al establecimiento del huerto y posterior a las actividades planteadas. Para ello, se diseñó un instrumento centrado en tres variables: aprendizajes, vínculos y sentidos, medidos en un primer momento como las expectativas y en el momento final como los logros. Se solicitó la información de datos generales como nombre, edad, sexo, turno, año que cursan, experiencia previa en el cultivo de plantas. Para explorar cada variable, se redactaron 10 ítems empleando escala de Likert (Jebb, Ng y Tay, 2021), indicando los niveles de 1 a 5, siendo 1 en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. El instrumento se programó para su distribución en Google forms®. El siguiente paso fue una validación por expertos, quienes sugirieron adecuaciones a la redacción, contenido y enfoque de algunos ítems; se aplicaron los cambios sugeridos. Posteriormente, se realizó pilotaje con un grupo similar en características a la población piloto, con los resultados se aplicó un análisis de confiabilidad Alfa

de Cronbach (Oviedo y Campo-Arias, 2005), obteniendo un 95.6% de confiabilidad, por lo que se determinó un alto nivel de confiabilidad y pertinencia para la investigación.

Se consideró pertinente un tamaño de muestra del 15% para poder considerarse representativa (González-Marín, 2024); dado que el proyecto se debía aplicar con el turno matutino con 450 estudiantes, el tamaño de muestra se consideró de 68 estudiantes. Con el instrumento validado, se aplicó la encuesta de entrada y se decidió que la encuesta la respondieran también padres de familia y docentes. Se obtuvo un total de 206 respuestas de las cuales el 53.2% (110) fueron estudiantes, con lo que se obtuvo una muestra del 24%. El diseño de la investigación contempló una discusión grupal con los docentes al final de la intervención a manera de devolución de resultados.

Fase 3. Diseño e implementación del huerto escolar

A partir del análisis diagnóstico, se identificó un espacio para realizar el huerto; cabe aclarar que todo el terreno disponible cuenta con suelo de escasa profundidad, en donde la roca madre se encuentra muy por encima de la superficie, por lo que se decidió la construcción de camas superficiales elevadas y fue necesario, de manera adicional, adquirir suelo de finca como sustrato para las camas de siembra. Para la ubicación del huerto dentro del terreno escolar, se buscó la mejor orientación para asegurar que recibiera suficiente luz y un correcto drenaje del agua. La distribución de cada cama se diseñó con espacio suficiente entre las camas para que los estudiantes pudieran realizar labores de mantenimiento con facilidad. En total se construyeron con madera reciclada 42 camas de 80 x 120 cm. En este proceso no participaron los estudiantes de la escuela secundaria, sino la participación de los estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo, inicialmente con la

limpia del área donde se establecieron las camas, desarmado de tarimas (pallets) y armado de las camas, preparación del sustrato y llenado de todas las camas (figura 1). Adicionalmente, se ofrecieron talleres sobre temas agronómicos para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes. En las labores de siembra participaron los docentes de la escuela secundaria junto con sus estudiantes, al igual que en las labores de mantenimiento durante todo el proceso.

Adicionalmente se sembró un huerto forestal y de frutales para completar el proyecto incluyendo: mangos, aguacates, cítricos, pinos, framboyanes y encinos.

Fase 4. Cierre del proyecto, postest y devolución

Para la etapa de cierre del proyecto, y a fin de darle sentido al cultivo de los vegetales del huerto, se planeó un taller de cocina saludable con preparaciones a partir de los productos obtenidos en el huerto. Se diseñó un menú de ensaladas frescas, así como la dinámica de elaboración para que los estudiantes participaran en todo el proceso. La instrucción de esta actividad incluyó la explicación del momento adecuado para la cosecha, el proceso de cosecha, la higienización de los vegetales y la preparación misma de las ensaladas. En esta etapa participaron estudiantes, docentes y responsables del proyecto.

Posterior a esta actividad, se realizó el postest empleando el mismo instrumento de inicio, con el lenguaje en pasado, y se marcó como instrumento de salida. Se solicitó la colaboración a los docentes para su aplicación empleando la herramienta de Google forms®. A los resultados de este postest se aplicó una prueba de confiabilidad de Alfa de Crombach, logrando un nivel de confiabilidad de 95.5% que es prácticamente igual a los resultados del pilotaje, demostrando así la alta confiabilidad del instrumento.



Figura 1. Procesos de elaboración y establecimiento del huerto escolar.

Con los resultados del pretest y postest, se aplicó una prueba de hipótesis mediante *t* de Student para muestras relacionadas (IBM, 2024) con el paquete estadístico SigmaPlot versión 15.0, a fin de determinar veracidad de la hipótesis sobre que el huerto escolar ayuda a mejorar los aprendizajes, los vínculos y el sentido que el huerto tiene para el estudiante para esta primera fase. Para esto, se realizó una prueba de hipótesis de grupos apareados, puesto que se trató del mismo grupo, pero en dos momentos diferentes. Se realizó un apareo de registro de los sujetos de investigación, la participación total de 88 estudiantes en el pretest, desarrollaron actividades en el huerto, y al final participaron en el postest. Para finalizar el proceso de investigación, se organizó la devolución de información en una reunión con docentes que participaron en el proyecto. A través de una entrevista grupal semiestructurada, se recuperaron sus opiniones sobre las fortalezas y áreas de oportunidad que representa el establecimiento del huerto escolar como herramienta académica. En esta etapa, se realizó retroalimentación al grupo de investigación sobre los aspectos a considerar para la continuidad del proyecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se reportan, en primer término, los resultados obtenidos en los procesos vinculados al huerto, y posteriormente se exponen los resultados del proceso investigativo.

Con relación al análisis diagnóstico inicial, en la actividad de apertura de discusión grupal donde fueron considerados 18 maestros del plantel, éstos manifestaron su interés como cuerpo docente por establecer el huerto como proyecto escolar y hacer uso de este como laboratorio en prácticas de diferentes cursos, pues consideraron, entre otros aspectos, que el contacto con la tierra es útil para estudiantes de nivel secundaria como aprendizaje para la vida. Además, compartieron experiencias personales sobre el trabajo que realizaron en huertos durante sus infancias y expresaron cómo estas actividades les dejaron un aprendizaje para la vida, con sus dificultades, retos, logros, aprendizajes y satisfacciones, por lo que se aceptó en pleno la realización del huerto escolar, contando en todo momento con la participación y apoyo de la dirección del plantel. Esto está estrechamente relacionado con el propósito de los huertos escolares, en donde este tipo de proyectos y las vivencias personales están enfocados en la obtención de alimentos, mejorar la salud, una mejor educación

ambiental, un espacio de inclusión, entre otros factores que los huertos traen consigo mismos (Estrella Torres y Jiménez Bailón, 2020).

El huerto se estableció a finales de marzo. El diseño consideró la construcción de 40 camas construidas con madera de tarimas (pallets) recicladas, mismas que se colocaron en área perimetral sobre suelo limpio de arvenses; se llenaron con sustrato rico en materia orgánica y se cubrieron con una tela a manera de malla sombra, dejando espacio debajo de la tela para labores de mantenimiento. Es importante resaltar que esta labor fue realizada por estudiantes universitarios como parte de sus cursos de formación en Olericultura o Maquinaria Agrícola del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. Todos los insumos de trabajo para riego y deshierbe fueron contruidos con material reciclado. La siembra fue directa y en algunos casos trasplantes sobre las camas de cultivo, procurando una distribución alternada de hortalizas. Fueron seleccionadas semillas de hortalizas de rápido crecimiento, tales como: lechuga, rábano, cilantro, zanahoria, acelga, betabel, cebollines, calabacita y sandía, las cuales se compraron con calidad certificada para el proceso; a pesar de las precauciones, algunas especies presentaron baja viabilidad de las semillas, por lo que fue baja la germinación y se hizo necesario la resiembra en más de una ocasión.

El huerto se estableció en el momento de uno de los fenómenos ambientales atípicos más peculiares en la región y en el país en varios años, que fue una severa y prolongada onda de calor y sequía que afectó a nivel nacional (Gobierno de México, 2024); esto ocasionó el daño a las plántulas de las hortalizas sembradas, motivo por el cual se requirió resiembra y fue necesario aumentar el mantenimiento al huerto; todo lo anterior significó los riegos más frecuentes en el éxito del huerto. Un aspecto importante, relacionado con lo anterior, fue que varios docentes de la secundaria decidieron no involucrar a los estudiantes de manera activa, pues temían que exponerlos al fuerte calor les afectara en su salud; consecuentemente, algunas labores de mantenimiento del huerto fueron realizadas por los docentes y estudiantes universitarios (figura 2). Aunque se realizaba un riego constante, no fue suficiente para que las plantas no sufrieran por la sequía atípica en la región, y esto se debe a que, cuando ocurre este tipo de eventualidades, las semillas no logran germinar o se marchitan y mueren provocando que no se tenga cosecha y que se tenga que sembrar (González y López, 2009).



Figura 2. Mantenimiento al huerto escolar.

Los talleres ofrecidos fueron sobre los ciclos de vida de las plantas, procesos de siembra, preparación de sustratos, labores de mantenimiento, valor nutricional de las diferentes hortalizas sembradas y la identificación y manejo de plagas del huerto. Fueron impartidos por agrónomos en formación, estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana (figura 3). En esta actividad se pudo observar que las dinámicas externas de enseñanza-aprendizaje en este nivel educativo básico disponen de periodos de tiempo muy cortos para ser ejecutados, ante el contraste de grupos de estudiantes muy grandes, por lo que no fue posible la interacción entre los agrónomos que ofrecieron el taller y los estudiantes del grupo objetivo, situación que limitó la posibilidad de retroalimentación para socializar saberes.

Al finalizar el mes de junio, se logró una cosecha suficiente para realizar el Taller de Cocina Saludable. El objetivo era aprovechar la cosecha y trabajar con insumos del huerto a la mesa y cerrar el ciclo de producción-consumo. Se prepararon dos ensaladas de fácil elaboración, una de rábano utilizando raíces y hojas, y otra de zanahorias utilizando solo la raíz. Los estudiantes, guiados por sus maestros y los líderes del proyecto, hicieron la cosecha, el manejo postcosecha, la preparación de los alimentos y el consumo al final (figura 4). La actividad tuvo buena recepción por parte de la comunidad en general, manifestando su interés por seguir aprendiendo tanto a cultivar como a procesar sus alimentos para tener una alimentación más natural y sustentable, destacaron que los alimentos que se habían preparado tenían mejor sabor y apariencia que los alimentos que consumen habitualmente. Actualmente experimentamos un

cambio en la forma en cómo se alimentan los estudiantes, en donde todo está industrializado y el consumo de bebidas azucaradas, frituras y dulces es lo más común, dejando a un lado los alimentos tradicionales y sanos (Jenatton y Morales, 2020; Lopez y Jacobs, 2018), y esto debido a la vergüenza que les genera este tipo de productos, alejándolos de una dieta saludable en el cual puedan integrar los cereales, legumbres, verduras, frutas y algo de proteína animal que la agricultura tradicional les puede ofrecer, evitando así una erosión de los conocimientos básicos de las formas de alimentación tradicional y de los conocimientos biorregionales y agroecológicos que se les asocia (Morales *et al.*, 2021; Solomons, 2000).

En este punto es importante destacar que no todos los estudiantes aprecian el contacto con la tierra, algunos mencionan que no les gusta la experiencia sensorial de tocarla porque lo relacionan como algo sucio, o introducir sus manos en ella les causa asco, o bien sienten que se ensucian y que sus padres les llamarán la atención por ello. Sin embargo es una idea generalizada que el huerto es una herramienta útil y apreciada por todos (Armienta Moreno *et al.*, 2019); no obstante, es importante considerar que no todas las personas disfrutan de la experiencia que implica el trabajo con la tierra, incluso hay quienes la rechazan abiertamente, por lo que forzar una experiencia en el huerto a quienes no lo disfrutan podría implicar un rechazo más profundo y, en este sentido, es fundamental la planeación de actividades en el huerto tomando en cuenta la diversidad de habilidades, competencias y estilos de aprendizaje en la asignación de tareas adecuadas para detonar procesos de aprendizaje vivencial en la mayoría de los estudiantes.



Figura 3. Taller por estudiantes universitarios a estudiantes de la secundaria.



Figura 4. Cosecha y preparación de alimentos. Fuente: elaboración propia.

El grupo de investigación que atendió el pretest, posttest y participó en el huerto se compuso por 88 estudiantes en edades entre 12 y 15 años, de los cuales 59% fueron mujeres, el 40% hombres y el 1% prefirió no decirlo. El 56% cursaban segundo de año de secundaria y el 44% cursaba tercer año de secundaria. Se destaca sólo el 15% de los estudiantes reportó no haber tenido contacto nunca con la siembra o cuidado de plantas, mientras que el 78% dice haber realizado esta actividad alguna vez y el 7% comenta que lo hace frecuentemente. Los participantes en el proyecto fueron liderados específicamente por sus docentes de los cursos de tecnología (Informática, Ofimática, Diseño Arquitectónico, Diseño de circuitos eléctricos, Diseño de estructuras metálicas y Confección del vestido), que son quienes tomaron la iniciativa y promovieron el convenio de vinculación con la Universidad Veracruzana para el establecimiento del huerto escolar; aun cuando estos cursos no se relacionan directamente con las actividades del huerto, lo emplearon como una actividad de aprendizaje complementaria, por ejemplo los estudiantes de la clase sobre Confección del Vestido elaboraron mandiles y gorros para trabajar en el huerto, los demás realizaron actividades complementarios como proyecto de grupo cuidando su cama de siembra.

Con los resultados de la encuesta de salida, se aplicó una prueba t de Student de comparación de medias muestrales, para determinar si las hipótesis sobre que

el establecimiento, trabajo y aprovechamiento del huerto ayudó a mejorar los aprendizajes de los estudiantes relativos a los cultivos, les ayudó a establecer más o mejores vínculos con sus pares y que el huerto les ayudó a aumentar el sentido que este tipo de labores tienen para su formación académica.

Respecto a los aprendizajes, se encontró que no hubo mejoras ($P > 0.05$) en el aprendizaje percibido por los estudiantes sobre los ciclos de vida de las plantas, los procesos y periodos de siembra y sobre lo que el huerto puede representar para su aprendizaje. Especialmente bajos son los ítems que se refieren a reconocer las estaciones para el cultivo de hortalizas y sobre la preparación de sustratos.

Con relación a la hipótesis sobre que el huerto ayuda a mejorar la vinculación entre pares al desarrollar actividades en equipo lo que se presta a socialización, las actividades en esta etapa no ayudaron a mejorar los vínculos entre los estudiantes. Los ítems relacionados con aprender a trabajar en equipo, y valorar más lo que se consume tuvieron valores muy altos, sin embargo, no consideran que el huerto les ayude a hacer más amigos y o que el huerto les ayude a socializar de mejor manera con sus pares ($P > 0.05$).

Respecto al sentido que tiene el huerto para ellos, no hay un incremento o mejora en sus opiniones, valores altos se presentan en ítems relacionados con el disfrute

sensorial de olores, texturas y sabores, pero bajos en aquellos que se refieren a la posibilidad de considerar la experiencia como valiosa o replicable en su entorno particular ($P>0.05$).

Finalmente, en el proceso de devolución de información que se realizó con seis de los docentes de los cursos de tecnología, se presentó una síntesis del proyecto ejecutado y los resultados de la investigación que no fueron favorables a las hipótesis de que el huerto ayuda a mejorar los aprendizajes, vínculos y sentidos para los estudiantes de educación básica.

Al respecto, el análisis de los discursos permitió identificar una tendencia a considerar como factores limitantes en esta primera etapa del proyecto: 1) Los tiempos de ejecución de la actividad como una limitante importante, porque opinaron que no hubo suficiente tiempo para que los estudiantes se apropiaran del proyecto; 2) Asimismo las condiciones climáticas con temperaturas muy superiores a las habituales en la zona no ayudaron a que los estudiantes pudieran dedicar el tiempo suficiente a trabajar en el huerto, 3) El desánimo que representó la baja germinación de algunas semillas, y la pérdida de plántulas por la sequía. 4) Otro aspecto importante fue que se presentó vandalismo por parte de algunos estudiantes y adultos trabajadores del plantel, quienes pisotearon tres camas con plántulas recién brotadas. 5) Otro reto que percibieron es el desinterés de otros docentes para participar e involucrarse con el huerto escolar por considerarlo innecesario y poco productivo.

A pesar de todo ello los docentes participantes consideran que es importante mantener el proyecto porque encontraron muchas aplicaciones para sus respectivos cursos y, aun cuando no se reflejó en la encuesta, la retroalimentación directa que recibieron de sus estudiantes fue favorable y de interés, incluso la idea de fabricar mandiles y sombreros para el huerto fue una forma de manifestar su interés por seguir trabajando en el huerto, pues lo consideran como un espacio que les interesa y que quieren mantener,+; además varios estudiantes solicitaron plántulas para llevarlas a casa para iniciar su propio huerto.

Es sumamente importante que al establecer un huerto escolar haya un grupo de docentes que se apropien del proyecto para que se pueda dar seguimiento y continuidad y que el apoyo de las autoridades se formalice en dotar de recursos para el mantenimiento del espacio aún en periodos vacacionales; también es indispensable contar con el apoyo de la gestión administrativa del plantel y, por último, es muy importante también vincularse con expertos que puedan favorecer el proceso. En este caso, la participación de estudiantes y académicos de la

Universidad Veracruzana constituyó un pilar importante para que se concretara el proyecto y la investigación misma.

En un mundo que enfrenta diversidad de retos ante el cambio climático y su efecto en la producción agrícola, en donde la alimentación actual está basada en comida procesada y ultraprocesada que genera problemas de salud, definitivamente es muy importante el fomento a la agricultura urbana, y que, en este contexto, los huertos escolares se adopten como una herramienta didáctica al alcance de todas las infancias, por lo que es deseable la inversión el impulsar y fortalecer políticas públicas que fortalezcan estos procesos a mediano y largo plazo por parte de todos los niveles de gobierno, no solo del educativo.

Se piensa que hay coyunturas que pueden fortalecer este tipo de proyectos y dotarlos de más fuerza, entre ellos el modelo de la Nueva Escuela Mexicana, aún en proceso de implementación y maduración; además la aprobación de la Ley General de alimentación adecuada y sostenible publicada en abril de 2024, que tiene una visión sistémica sobre una buena alimentación.

CONCLUSIONES

La investigación permitió responder al objetivo planteado de ponderar los efectos del trabajo en el huerto escolar sobre los aprendizajes adquiridos, los vínculos desarrollados con pares y el sentido que tiene el huerto escolar en estudiantes de nivel básico en la escuela secundaria general No. 4 David Alfaro Siqueiros en Xalapa, Veracruz, México. La hipótesis era que los huertos escolares son una herramienta didáctica que mejoraran los aprendizajes de los estudiantes sobre el ciclo de vida de las plantas, y sobre el cultivo de alimentos, así como la vía para fomentar la socialización y el trabajo en equipo, por lo que cobran sentido en la formación de las infancias como un espacio que les permite experimentar y apropiarse de lo que significa. Sin embargo, los resultados obtenidos indican que estas hipótesis no se cumplieron. No obstante, se debe resaltar que las apreciaciones de los propios estudiantes al momento del cierre del proceso difieren de las opiniones vertidas en la encuesta, lo que se refuerza por medio del discurso de los docentes involucrados, quienes manifestaron el interés de sus estudiantes en el huerto y su propio interés por continuar con el proyecto, ya que están convencidos de las posibilidades que tiene para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes.

Lo anterior lleva a concluir que, si bien el huerto es considerado como una herramienta didáctica que permite construir conocimientos significativos, el proceso de apropiación requiere de más tiempo y

persistencia de toda la comunidad educativa. Su implementación requiere considerar los imprevistos derivados del clima, de las semillas, del propio crecimiento de las plantas, de la escasez de agua y demás factores socio ambientales, lo cual a su vez se convierte en una oportunidad pedagógica para construir conocimiento desde considerar los factores adversos como oportunidades para desarrollar proyectos productivos en un escenario del cambio climático. Estas situaciones, se puede aprovechar como elementos importantes que para detonar la reflexión sobre los retos que enfrentan los agricultores, y también sirve para educar a los niños en el respeto por la labor agrícola, los tiempos y condiciones para producir alimentos frescos, así como la valoración de los alimentos que consumen cotidianamente y poco a poco ir incorporando nuevos hábitos sobre una alimentación más sana y culturalmente significativa.

Agradecimientos

A la Escuela Secundaria General No. 4 David Alfaro Siqueiros de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México por permitir al grupo de investigadores realizar el proyecto de intervención e investigación, además de gestionar la inversión en recursos materiales y humanos para lograr el establecimiento del huerto escolar.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, región Xalapa, y a los estudiantes de la Carrera de Ingeniero Agrónomo por su trabajo activo en el establecimiento del huerto escolar y en el trabajo de reporte e investigación.

Funding. None.

Conflict of interest. Nothing to declare.

Compliance with ethical standards. All subjects provided informed consent to participate

Data availability. Data can be requested from N. Domínguez González, nadominguez@uv.mx

Author contribution statement (CRediT). N. Domínguez-González – Investigation, Methodology, Project administration, Validation. Formal analysis, Writing – reviewing & editing. F. Naranjo-Chacón – Investigation, Project administration, Supervision, Validation, Writing – reviewing & editing. A.L. Suardiaz-Solé – Investigation, Validation, Writing-reviewing & editing. M.A. Escalona-Aguilar – Supervision, Validation, Writing – reviewing & editing. A.G. Castillo Medina – Project administration, Investigation, Validation.

REFERENCES

- Armienta-Moreno, D.E., Keck, C., Ferguson, B.G., Saldívar Moreno, A., Armienta Moreno, D.E., Keck, C., Ferguson, B.G. and Saldívar Moreno, A., 2019. Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación educativa (México, DF)*, 19(80), pp.161–178.
- Carpintero-Gómez, M., 2022. Matehuerto: El huerto escolar ecosostenible como recurso educativo en matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 11(2), pp.38–64. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2022.38-64>
- Castañeda-Morfin, A. and Chávez-Méndez, M.G., 2016. Los Grupos de Discusión como estrategia metodológica para conocer las representaciones sociales acerca de la investigación en el contexto de la formación profesional de los comunicadores. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, (44), pp.127–177.
- Estrella-Torres, A., 2020. Educación para la ciudadanía global: Los huertos escolares y los ODS. *Comillas Journal of International Relations*, (19), pp.91–99. <https://doi.org/10.14422/cir.i19.y2020.007>
- Estrella-Torres, A. and Jiménez-Bailón, L., 2020. *Los huertos escolares en España: Educando para el cambio*. Available at: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mites/es/ceneam/articulos-de-opinion/2020-02-estrella-jimenez_tcm30-506609.pdf [Accessed 30 September 2024].
- FAO, 2010. *Nueva política de huertos escolares*. 1st ed. [online] Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Available at: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ed-icean/docs/Nueva_pol%C3%ADtica_de_huertos_escolares_-_FAO.pdf
- Gliessman, S.R., 2013. Agroecología: Plantando las raíces de la resistencia. *Agroecología*, 8(2), pp.19–26.
- Gobierno de México, 2018. *Huertos escolares, enseñanza y alimentación*. [online] Gobierno de México. Available at: <http://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/h>

- [huertos-escolares-ensenanza-y-alimentacion](#) [Accessed 29 June 2024].
- Gobierno de México, 2024. *Onda de Calor 2024*. [Gobierno] Servicio Meteorológico Nacional. Available at: <https://smn.conagua.gob.mx/es/> [Accessed 2 October 2022].
- Gobierno del estado de Veracruz, 2024. *Escuelas y huertos*. [online] Available at: <https://cambioclimatico.sev.gob.mx/escuelayhuertos.html> [Accessed 29 July 2024].
- González, A.A. and López, F., 2009. Reseña a Las grandes sequías mayas. Agua, vida y muerte. Richardson B. Gill. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 4(8), pp.287–291.
- Hernández, M.I., 2017. Huertos Escolares como Recurso Didáctico para el Desarrollo Sustentable de la Comunidad. *Revista Scientific*, 2(3), pp.247–259. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2017.2.3.13.247-259>
- IBM, 2024. *SPSS Statistics Prueba T*. [online] Available at: <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/saas?topic=tests-paired-samples-t-test> [Accessed 1 November 2024].
- INEGI, 2020. *Censo de Población y Vivienda 2020*. [online] Available at: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> [Accessed 25 April 2024].
- Jebb, A.T., Ng, V. and Tay, L., 2021. A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995–2019. *Frontiers in Psychology*, [online] 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637547>
- Jenatton, M. and Morales, H., 2020. Civilized cola and peasant pozol: young people's social representations of a traditional maize beverage and soft drinks within food systems of Chiapas, Mexico. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(8), pp.1052–1088. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1631935>
- Little, T.D., Chang, R., Gorrall, B.K., Waggenpack, L., Fukuda, E., Allen, P.J. and Noam, G.G., 2020. The retrospective pretest–posttest design redux: On its validity as an alternative to traditional pretest–posttest measurement. *International Journal of Behavioral Development*, 44(2), pp.175–183. <https://doi.org/10.1177/0165025419877973>
- Lohr, A.M., Bell, M.L., Coulter, K., Marston, S., Thompson, M., Carvajal, S.C., Wilkinson-Lee, A.M., Gerald, L.B. and Korchmaros, J., 2023. The Association Between Duration of School Garden Exposure and Self-Reported Learning and School Connectedness. *Health Education & Behavior*, 50(5), pp.637–646. <https://doi.org/10.1177/10901981221084266>
- Lopez, O. and Jacobs, A., 2018. In Town With Little Water, Coca-Cola Is Everywhere. So Is Diabetes. *The New York Times*. [online] 14 Jul. Available at: <https://www.nytimes.com/2018/07/14/world/americas/mexico-coca-cola-diabetes.html> [Accessed 8 November 2024].
- Marques-Souza, T. de J. and Cuéllar-Padilla, M. del C., 2021. Los huertos escolares y su potencial como innovación educativa. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. [online] <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2886>
- Morales, H., Ferguson, B., Chung, K. and Nigh, R., 2021. Escalamiento de la agroecología desde el huerto escolar y la importancia de reconocer la cultura, los alimentos y lugar. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 58. <https://doi.org/10.5380/dma.v58i0.81460>
- ONU, 2022. *CityAdapt - Conectando a las ciudades con la Naturaleza en ALC*. [online] CityAdapt. Available at: <https://cityadapt.com/> [Accessed 29 October 2024].
- Oviedo, H.C. and Campo-Arias, A., 2005. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), pp.572–580.
- Sevilla-Guzmán, E., 2011. *Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario*. 1a ed ed. La Paz: AGRUCO: Plural Editores: CDE, Centre for Development and Environment: JACS-Sud America.
- Solomons, N.W., 2000. Plant-based diets are traditional in developing countries: 21st century challenges for better nutrition and health. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, [online] 9(S1). <https://doi.org/10.1046/j.1440-6047.2000.00165.x>

- Subsecretaría de Educación Básica, 2019. Modelo educativo: nueva escuela mexicana. *Recuperado de* <https://bit.ly/2QSuVPu>. [online] Available at: <https://upn242.com/Portal/images/Modelo%20Educativo%202019-2020%20Nueva%20Escuela%20Mexicana.pdf>
- Toledo, V.M. and Barrera-Bassols, N., 2008. *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial.
- Williams, D. and Dixon, P., 2013. Impact of Garden-Based Learning on Academic Outcomes in Schools. *Review of Educational Research*, 83, pp.211–235. <https://doi.org/10.3102/0034654313475824>