El huerto como herramienta de enseñanza de las ciencias en bachillerato bajo el modelo de la Nueva Escuela Mexicana

Fabiola Islas-Paz[1]
Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, México

Juan Camilo Fontalvo-Buelvas[2]
Universidad Nacional Autónoma de México, ENES-Unidad Morelia, México

Autor de correspondencia: jfontalvo@iies.unam.mx – jfontalvo@uv.mx

Para citar este artículo / Reference this article / Para citar este artigo

Islas-Paz, F. & Fontalvo-Buelvas, J. C. (2025). El huerto como herramienta de enseñanza de las ciencias en bachillerato bajo el modelo de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, 9*(16), 104-127. doi: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Recibido: 24 de octubre de 2024 | **Revisado:** 27 de noviembre de 2024 | **Aceptado:** 15 de diciembre de 2024

Resumen: El modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) dio apertura a la construcción de escenarios educativos para el trabajo por proyectos, en los que se vincula la escuela con la comunidad a fin de producir aprendizajes significativos. En este escenario, el objetivo de esta investigación fue describir la experiencia de articulación del área de ciencias en el huerto escolar bajo la NEM en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, plantel 10 de San Juan del Río. El presente estudio se construyó a partir del método autobiográfico, teniendo en cuenta relatos autobiográficos y revisión de documentos adjudicados al período comprendido entre 2022 y 2024.

[1] Maestra en Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. Docente, Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro. Líneas de investigación: agroecología, educación ambiental. ORCID: https://orcid.org/0009-0005-9884-6294. E-mail: fabiola.ip@e.cobaq.edu.mx San Juan del Río, México.

[2] Doctorante en Ciencias de la Sostenibilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, ENES-Unidad Morelia. Profesor eventual en Universidad Veracruzana Intercultural. Líneas de investigación: agroecología, educación para la sustentabilidad, agricultura urbana. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9818-0489. E-mail: jfontalvo@iies.unam.mx, jfontalvo@uv.mx. Morelia, México.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Entre los principales resultados se destaca la vinculación de los contenidos del área de ciencias de bachillerato con el huerto escolar. Lo anterior, utilizando la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos, el método científico y la agroecología como ejes para la producción de conocimientos. Además, se describen los principales retos pedagógicos y agronómicos que tuvo la docente durante su implementación y las estrategias que se utilizaron para superarlos de manera efectiva. Finalmente, se reflexiona sobre los aspectos que favorecieron el desarrollo de esta experiencia y algunas perspectivas para vincular el huerto con otras áreas curriculares.

Palabras clave: Educación alternativa, educación comunitaria, enseñanza al aire libre (Tesauros); agroecología, aprendizaje significativo (Palabras clave sugeridas por los autores).

The garden as a tool for teaching science in high school under the model of the New Mexican School

Abstract: The educational model of the New Mexican School (NEM) enabled the construction of educational scenarios centered on project-based work, fostering connections between schools and communities to promote meaningful learning. Within this framework, the objective of this research was to describe the integration of the science curriculum with the school garden under the NEM approach at the Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, Campus 10 in San Juan del Río. This study was developed using the autobiographical method, based on personal narratives and the review of documents from the period between 2022 and 2024. Among the main findings is the linkage between high school science content and the school garden, using Project-Based Learning, the scientific method, and agroecology as key frameworks for knowledge production. Additionally, the main pedagogical and agronomic challenges faced by the teacher during implementation are described, along with the strategies employed to overcome them effectively. Finally, the study reflects on the factors that facilitated the development of this experience and explores perspectives for integrating the garden with other curricular areas.

Keywords: Alternative education, community education, outdoor teaching (Thesaurus); agroecology, meaningful learning (Keywords suggested by the authors)

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

A horta como ferramenta de ensino de ciências no ensino médio sob o modelo da Nova Escola Mexicana

Resumo: O modelo educacional da Nova Escola Mexicana (NEM) abriu caminho para a construção de cenários educativos voltados ao trabalho por projetos, nos quais se promove a articulação entre a escola e a comunidade com o objetivo de gerar aprendizagens significativas. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi descrever a experiência de articulação da área de ciências com a horta escolar sob a perspectiva da NEM no Colégio de Bachilleres do Estado de Querétaro, unidade 10 de San Juan del Río. Este estudo foi desenvolvido a partir do método autobiográfico, com base em relatos pessoais e na análise de documentos referentes ao período de 2022 a 2024. Entre os principais resultados, destaca-se a integração dos conteúdos da área de ciências do ensino médio com a horta escolar. Essa articulação foi realizada por meio da estratégia de Aprendizagem Baseada em Projetos, do método científico e da agroecologia como eixos para a produção de conhecimento. Além disso, são descritos os principais desafios pedagógicos e agronômicos enfrentados pela docente durante a implementação do projeto, bem como as estratégias adotadas para superá-los de forma eficaz. Por fim, reflete-se sobre os fatores que favoreceram o desenvolvimento dessa experiência e são apresentadas perspectivas para articular a horta com outras áreas do currículo escolar.

Palavras-chave: Educação alternativa, educação comunitária, ensino ao ar livre (Tesauros); agroecologia, aprendizagem significativa (Palavras-chave sugeridas pelos autores).

Introducción

La educación es una herramienta de transformación social que guía el desarrollo humano hacia el ejercicio pleno de sus facultades y lo moldea para vivir de forma ética con la sociedad y su entorno (Brissett, 2018). Este proceso es ejercido por instituciones que incentivan la formación multidimensional de los estudiantes, incluyendo diversos aspectos intelectuales, sociales, morales y emocionales (Quijano Hernández, 2022). No obstante, la calidad educativa está condicionada por distintos factores, entre los que se destacan, por una parte, los modelos educativos, la infraestructura, los recursos didácticos y la innovación docente; y, por otra parte, el nivel socioeconómico, el medio familiar y los estilos de aprendizaje de los estudiantes (Safrida et al., 2023). En teoría,

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

el entendimiento del contexto interno y externo en el que se desarrollan los jóvenes y la conjugación dinámica de un proceso educativo innovador pueden propiciar ambientes pedagógicos idóneos para la formación de sujetos con pensamiento crítico, capaces de interpretar las realidades circundantes e insertarse propositivamente a la vida en sociedad (Acosta-Pérez, 2018). Sin embargo, no siempre se llevan a cabo prácticas educativas genuinas que promueven el aprendizaje experiencial y la enseñanza reflexiva, en concordancia con la identidad social y las actividades productivas del contexto (Díaz-Barriga, 2006).

En México, las juventudes con frecuencia no logran ingresar o incluso culminar el nivel de educación media superior, donde se han registrado frecuentes incidencias de abandono escolar (Gómez y Moctezuma, 2023). Según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017), este nivel:

> Es un espacio para formar personas con conocimientos y habilidades que les permitan desarrollarse en sus estudios superiores o insertarse en el ámbito laboral y, de forma más amplia, en la sociedad. Asimismo, los jóvenes adquieren actitudes y valores que tienen un impacto positivo en su comunidad y en la sociedad. (p. 47)

Por consiguiente, la Educación media superior marca en la totalidad de los casos la transición de los educandos de la escuela al mundo laboral, por lo que, la no realización, el desarrollo incompleto, o bien, su ejercicio deficiente, puede incidir fuertemente en las tasas de desempleo y otros problemas sociales (Soto et al., 2023).

En este escenario, son multifactoriales las causas que están impidiendo el desarrollo eficiente de procesos formativos significativos en la educación media superior en México. Uno de los más profundos es la fragmentación de los núcleos familiares, donde hay serias dificultades para trabajar psicosocialmente por el bienestar de los estudiantes en una etapa tan crítica como la adolescencia (Díaz-López y Osuna-Lever, 2017). Por otro lado, la escuela ofrece con frecuencia un ambiente poco ameno en el que prevalecen situaciones como la memorización, poca vinculación entre teoría y práctica, metodologías obsoletas y evaluación sin retroalimentación (Cuéllar, 2014). Asimismo, las instituciones educativas habitualmente se encuentran desvinculadas de las comunidades en las que están insertadas; esto es, sus actividades productivas, realidades laborales e intereses. Todo lo anterior, genera en los jóvenes estrés y poca

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

motivación por ir a la escuela (Abril-Valdez et al., 2008), lo que podría conducir a cuestionarnos si ¿lo que realmente está ocurriendo es deserción o exclusión? ¿la educación media superior en su modelo tradicionalista está cubriendo las necesidades e intereses de los jóvenes y de formación ciudadana para integrarse a la sociedad de manera satisfactoria?

La educación tradicional lleva un liderazgo vertical que busca formar sistemáticamente a los estudiantes, pero comúnmente hace a un lado sus aptitudes, intereses y aspiraciones (Román, 2009). Recientemente, este tipo de características han propiciado un replanteamiento que conlleva a una reforma sustancial en la educación mexicana, lo cual se ha materializado en el modelo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). Una propuesta que integra el enfoque crítico, humanista y comunitario para:

> [...] formar estudiantes con una visión integral, es decir, educar no solo para adquirir conocimientos y habilidades cognitivas sino también para: 1) conocerse, cuidarse y valorarse a sí mismos; 2) aprender acerca de cómo pensar y no en qué pensar; 3) ejercer el diálogo como base para relacionarse y convivir con los demás; 4) adquirir valores éticos y democráticos; y 5) colaborar e integrarse en comunidad para lograr la transformación social [...]. (SEP, 2023, p. 5)

En este sentido, la NEM busca una reconciliación entre la escuela y su comunidad circundante, relación esencial para la formación de individuos comprometidos y con sentido de pertenencia por su territorio. No obstante, el mayor desafío es su operacionalización, para eso se requiere que los docentes estén dispuestos a resignificar su práctica, irrumpir la rigidez curricular, propiciar el trabajo colaborativo y utilizar herramientas pedagógicas eficientes (Priego, 2024).

El modelo de la NEM ha propiciado la reconstrucción de la práctica educativa para favorecer la enseñanza mediante proyectos comunitarios en los que los actores de la escuela y la comunidad trabajan juntos para aprender, mientras se atienden problemas de su realidad. En este contexto, el huerto escolar representa un recurso didáctico idóneo para abordar de forma orgánica el currículum fundamental (recursos cognitivos), laboral (competencias laborales) y ampliado (habilidades socioemocionales). Puesto que estos espacios presentan características preponderantes que incluyen ser multifuncional, flexible, sistémico, comunicativo, interactivo y sensorial (de la Cruz-Elizondo et al., 2023). La propuesta ya se ha incentivado desde la SEP en los planes de

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

estudio para educación básica (SEP, 2024); sin embargo, su desarrollo en el nivel medio superior ha sido poco explorado. En este sentido, el objetivo de esta investigación es describir la experiencia de articulación del área de ciencias en el huerto escolar bajo la NEM en el Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro, plantel 10 de San Juan del Río. Lo anterior, con la finalidad de reflexionar sobre los aspectos clave de la práctica docente y proponer algunas estrategias para otros maestros que se interesan en hacer ciencia con proyectos de huertos educativos.

Metodología

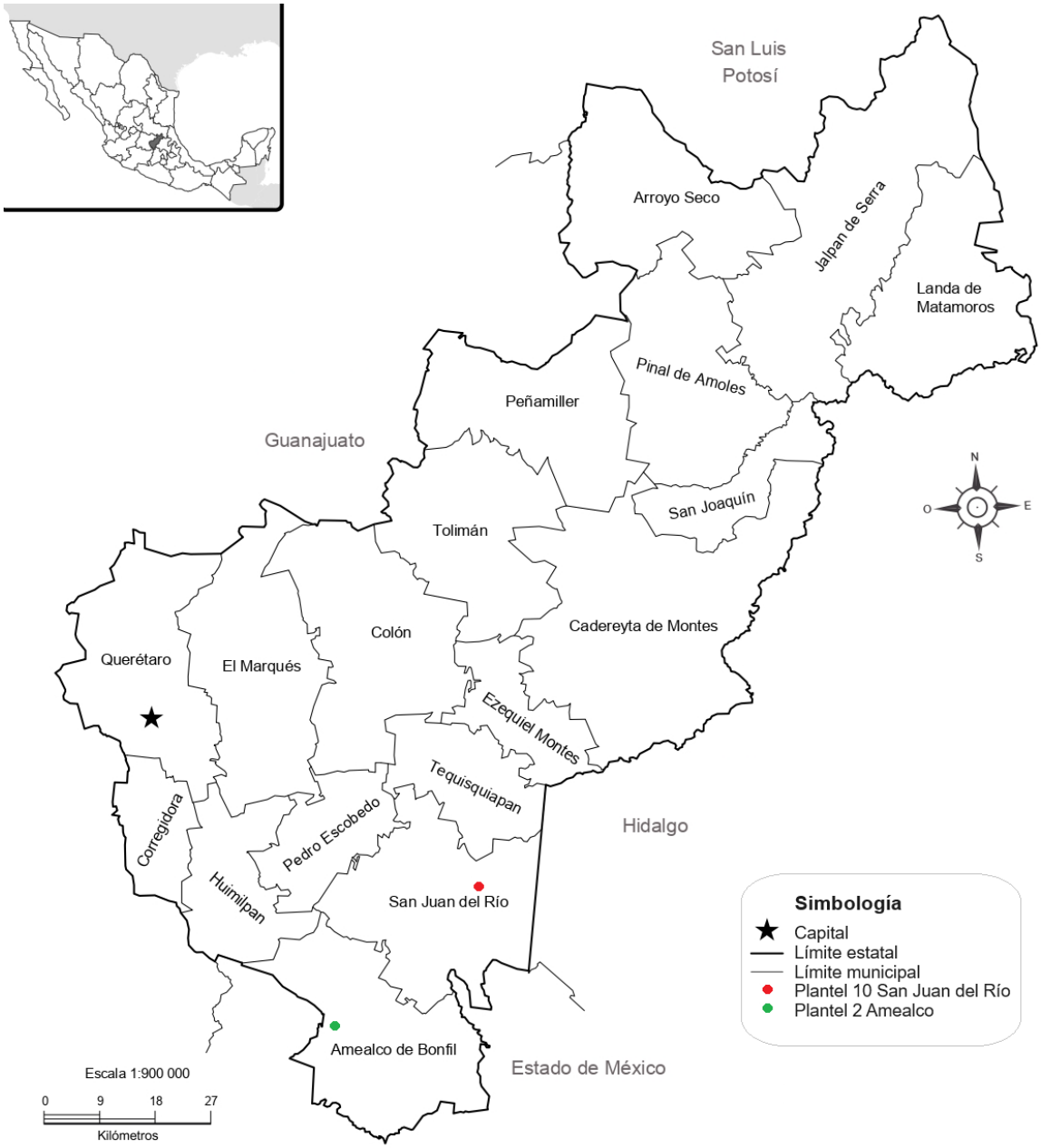
Área de estudio

La experiencia educativa comenzó en un plantel educativo de Amealco de Bonfil bajo el modelo educativo tradicional y, posteriormente, se trasladó a una institución educativa con el enfoque de la NEM en San Juan del Río, ambos municipios ubicados al sur y sureste del estado de Querétaro (Figura 1). Algunas características biofísicas, poblacionales y económicas básicas de dichas entidades administrativas pueden apreciarse en la Tabla 1. Dichos planteles pertenecen al Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro (COBAQ), el cual opera con un modelo educativo basado en el enfoque constructivista que promueve el aprendizaje significativo y fomenta los valores en tres modalidades: escolarizada, educación a distancia y preparatoria abierta. Actualmente, el plantel 2 Amealco cuenta con una matrícula de 471 estudiantes y una plantilla de 28 docentes. Por su parte, el plantel 10 de San Juan del Río tiene una matrícula de 1895 estudiantes y 85 docentes.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Figura 1

Ubicación geográfica de los planteles educativos 2 y 10 en el estado de Querétaro (México)



Nota. Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico Básico de INEGI (2018).

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Tabla 1

Principales características de Amealco de Bonfil y San Juan del Río

Características	Amealco de Bonfil	San Juan del Río
Extensión (km²)	682.1	770.9
Tipo de clima	Cálido subhúmedo y húmedo	Semi-seco templado
Altitud media (msnm)	2,605	1,918
Temperatura media (°C)	15	16.5
Precipitación media (mm)	659	572
Vegetación predominante	Encinos, madroños, oyameles y pinos.	Matorrales subtropicales, crasicaule, pastizales.
Población 2020 (hab)	66,841	297,804
Principales actividades económicas	Agricultura, turismo y comercio.	Industria, comercio y agricultura.
Principales cultivos	Maíz, jitomate, frijol, haba, trigo, cebada, avena y pastos forrajes.	Alfalfa, avena, maíz, fríjol, sorgo, trigo, chile seco, nopal, uva, durazno, brócoli y jitomate.

Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno de México (2024).

La presente investigación es de tipo cualitativa interpretativa de corte etnográfica; en esta clase de estudios con frecuencia se detallan, analizan e infieren los significados esenciales de fenómenos sociales. Lo anterior, es posible mediante el uso de criterios sistemáticos que permiten definir la esencia o comportamiento del evento o fenómeno estudiado, a fin de ofrecer información estructurada, lógica y comparable (Durán, 2021). En este sentido, se utilizó el método autobiográfico, empleado usualmente en investigación educativa para documentar experiencias personales, hechos o situaciones sociales, tomando como referencia el protagonismo de la voz de quienes aportan sus relatos (Aliata, 2020). En este caso, se siguieron los pasos metodológicos propuestos por Bolívar (2012), quien sugiere cuatro etapas: selección del tema u objeto de estudio, recopilación de datos, análisis y presentación de reporte.

Selección del objeto de estudio

El tema central seleccionado para la investigación estuvo relacionado con la articulación pedagógica del huerto escolar con el área de ciencias bajo el modelo de la Nueva Escuela Mexicana. Lo anterior, teniendo como caso de estudio la experiencia de una docente de educación media superior en el plantel 10 de San Juan del Río, ubicado en Querétaro, México.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Recolección de datos

Según Porta y Flores (2017), existe un gran cúmulo de instrumentos etnográficos que nos permiten "entrar y salir" de las vidas y prácticas de los sujetos investigados, asunto esencial para aportar sentido polifónico a la construcción de narrativas. En esta ocasión, los datos se obtuvieron a partir de relatos autobiográficos de la primera autora, así como la revisión documental de su diario de campo, la planeación didáctica, el proyecto educativo, los documentos del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior y el archivo fotográfico personal. Además, se utilizó la observación participante, una técnica que consiste en la recopilación de datos de manera sistemática y no intrusiva en ambientes de interacción social entre quien investiga y los sujetos observados (Jociles-Rubio, 2018). Lo anterior, tomando en cuenta el período comprendido entre los años 2022 y 2024.

Análisis de datos

Esta etapa se llevó a cabo utilizando la técnica de análisis de contenido, una herramienta de investigación cualitativa utilizada para plantear inferencias a partir de la identificación sistemática y objetiva de ciertas singularidades halladas dentro de los textos (Piñeiro-Naval, 2020). Este proceso se realizó de forma deductiva en Atlas.ti (versión 8), teniendo en cuenta las categorías temáticas: acercamiento al trabajo con huertos educativos, el huerto como proyecto escolar comunitario, vinculación del huerto con contenidos de ciencias, integración del método científico, y agroecología para el manejo y operacionalización del huerto.

Resultados

Acercamiento al trabajo con huertos educativos

A continuación, se hace una descripción personal de la primera autora sobre los inicios del trabajo. La idea de comenzar a utilizar el huerto con funciones didácticas surgió en febrero de 2022, cuando la docente laboraba en el COBAQ plantel 2 de Amealco de Bonfil. Este proyecto inició a partir de una charla con los alumnos de la asignatura de Temas Selectos de Biología, dado que se buscaba un espacio que funcionara como aula-laboratorio para abordar los temas de dicha clase. El huerto escolar se propuso a raíz de la experiencia previa que se tuvo al incentivar a los estudiantes para construir

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

huertos caseros durante la pandemia causada por la COVID-19, ya que ellos habían mostrado interés y buen desempeño en conjunto con sus familias. De esta manera, se planteó el proyecto para el período de primavera de ese año con jóvenes de sexto y cuarto semestre, vinculándose con las asignaturas de Temas Selectos de Biología, Temas Selectos de Química, Ecología y el Taller Ecológico, este último, como un módulo de capacitación.

Se tuvo la experiencia de sembrar un huerto con 10 especies frutales: manzanos (*Malus domestica*), duraznos (*Prunus pérsica*), perales (*Pyrus communis*), moras (*Morus alba*), higueras (*Ficus carica*), nísperos (*Eriobotrya japónica*), ciruelos (*Prunus domestica*), chabacanos (*Prunus armeniaca*), y hortalizas como calabaza de Castilla (*Curcurbita argyrosperma*), chícharo (*Pisum sativum*), acelga (*Beta vulgaris ssp. cicla*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), espinaca (*Spinacea oleracea*), jitomate (*Solanum lycopersicum*), cilantro (*Coriandrum sativum).* Las actividades se vincularon a la certificación de escuelas sustentables, una iniciativa promovida por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la SEP. En lo personal, las actividades desarrolladas en el huerto escolar significaron un proceso tanatológico durante el comienzo de la postpandemia, asunto que también se percibió en los estudiantes, quienes pudieron desarrollar resiliencia y habilidades socioemocionales para adaptarse a la nueva realidad. Esta experiencia fue favorable porque la escuela está ubicada en una comunidad rural y los estudiantes tienen amplios saberes bioculturales, aspectos que favorecieron su involucramiento en el proyecto.

En febrero de 2021, la docente fue asignada para dar clases en el COBAQ plantel 10 de San Juan del Río en San Pedro Ahuacatlán, una comunidad semiurbana con ecosistema semidesértico y un importante desarrollo industrial. Aquí, la particularidad de la comunidad escolar es que algunos jóvenes se desenvuelven dentro de un contexto, aunque no generalizado, pero sí con tendencias a la violencia, las adicciones, la baja autoestima y padres ausentes. Teniendo en cuenta estas condiciones, como parte del trabajo de academia se propuso nuevamente trabajar con huerto escolar el módulo de Taller Ecológico, ahora integrando el paradigma de la educación ambiental y algunos principios de la agroecología. Con base en las características del clima cálido, el poco acceso de agua y el suelo pobre, se decidió trabajar con la ecotecnia de camas de cultivo por capilaridad. Para ello, se utilizaron cajas de madera recicladas y, debajo de éstas, se adaptó con geomembrana un contenedor de agua con una llave de desagüe para garantizar la disponibilidad de agua.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Desde 2023 hasta mediados de 2024, se continuó trabajando colectivamente para la siembra de hortalizas, tales como calabaza de Castilla (*Curcubita argyosperma*), acelga (*Beta vulgaris ssp. cicla),* espinaca (*Spinacia oleracea*), betabel (*Beta vulgaris* ssp. vulgaris), cebolla (*Allium cepa*), ajo (*Allium sativum*), chile (*Capsicum annuum*), rábano (*Raphanus sativus*), zanahoria (*Daucus carota*), brócoli (*Brassica oleracea*) y cilantro (*Coriandrum sativum*). Asimismo, plantas medicinales como romero (*Salvia rosmarinus*), tomillo (*Thymus vulgaris*), ruda (*Ruta graveolens*), mejorana (*Origanum majorana*), epazote (*Dysphania ambrosioides*) y artemisa (*Artemisia vulgaris).* De igual forma, se añadió un área en la que el suelo se prepara con abono orgánico (estiércol de borrego) y se usa exclusivamente para sembrar la milpa con maíces nativos (*Zea mays*) donados por padres campesinos. Además, en otra área se trabaja la siembra de nopales para aprovechamiento de nopal verdura, tuna y xoconostle. Incluso, se da mantenimiento a un huerto de árboles frutales como níspero (*Eriobotrya japonica*), higo (*Ficus carica*), mora (*Morus alba*), durazno (*Prinus persica*), guayaba (*Psidium guajava*), granada (*Punica granatum*), limón (*Citrus × limon*), membrillo (*Cydonia oblonga*). Algunos de estos frutales de reciente siembra y otros que ya existían en el plantel junto con un pequeño jardín de lavandas (*Lavandula angustifolia*).

El huerto como proyecto escolar comunitario

Desde el inicio, el huerto se concibió bajo las directrices del Programa Aula, Escuela y Comunidad de la SEP, una estrategia para vincular y propiciar el trabajo colaborativo entre los planteles y las comunidades. El objetivo general del programa es contextualizar los aprendizajes de los alumnos mediante Proyectos Escolares Comunitarios, articulando las actividades con el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Aquí, es importante puntualizar que las nuevas directrices educativas propuestas por la NEM representaron un reto importante para los docentes; especialmente, la articulación de los nuevos contenidos y la información obtenida del diagnóstico del contexto escuela-comunidad. Conforme se fue llevando a la práctica el huerto, la parte pedagógica se iba entretejiendo de buena forma, gracias al enfoque constructivista y el paradigma de aprendizaje experiencial. En este caso, el huerto se concibió con el aprendizaje basado en proyectos, una metodología donde los estudiantes son los protagonistas de la generación de conocimientos.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Vinculación del huerto con contenidos de ciencias

A diferencia de la educación básica, la Nueva Escuela Mexicana en media superior sugiere no centrarse en asignaturas específicas. En lugar de ello, se implementan proyectos que abordan temas multidisciplinarios y relevantes para la realidad de los estudiantes; no obstante, todavía se sigue trabajando por asignaturas. En este caso, el huerto escolar se comenzó a trabajar desde el Taller Ecológico, un módulo transversal que sirve como base para operacionalizar el manejo del huerto y vincularlo con otras asignaturas. Posteriormente, se visualizaron aquellas actividades utilitarias que generalmente se hacen para el manejo del huerto escolar, desde el compostaje hasta la evaluación del rendimiento agrícola. Luego, se revisaron los temas de las principales asignaturas del área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, puntualizando en aquellas que tuviesen afinidad con las labores del huerto, esto con la intención de pasar de la teoría a la práctica y mantener el espacio productivo. Finalmente, se añadieron las progresiones y metas de aprendizaje, con tal de tener los elementos suficientes para las planeaciones didácticas de las clases (Figuras 2 y 3).

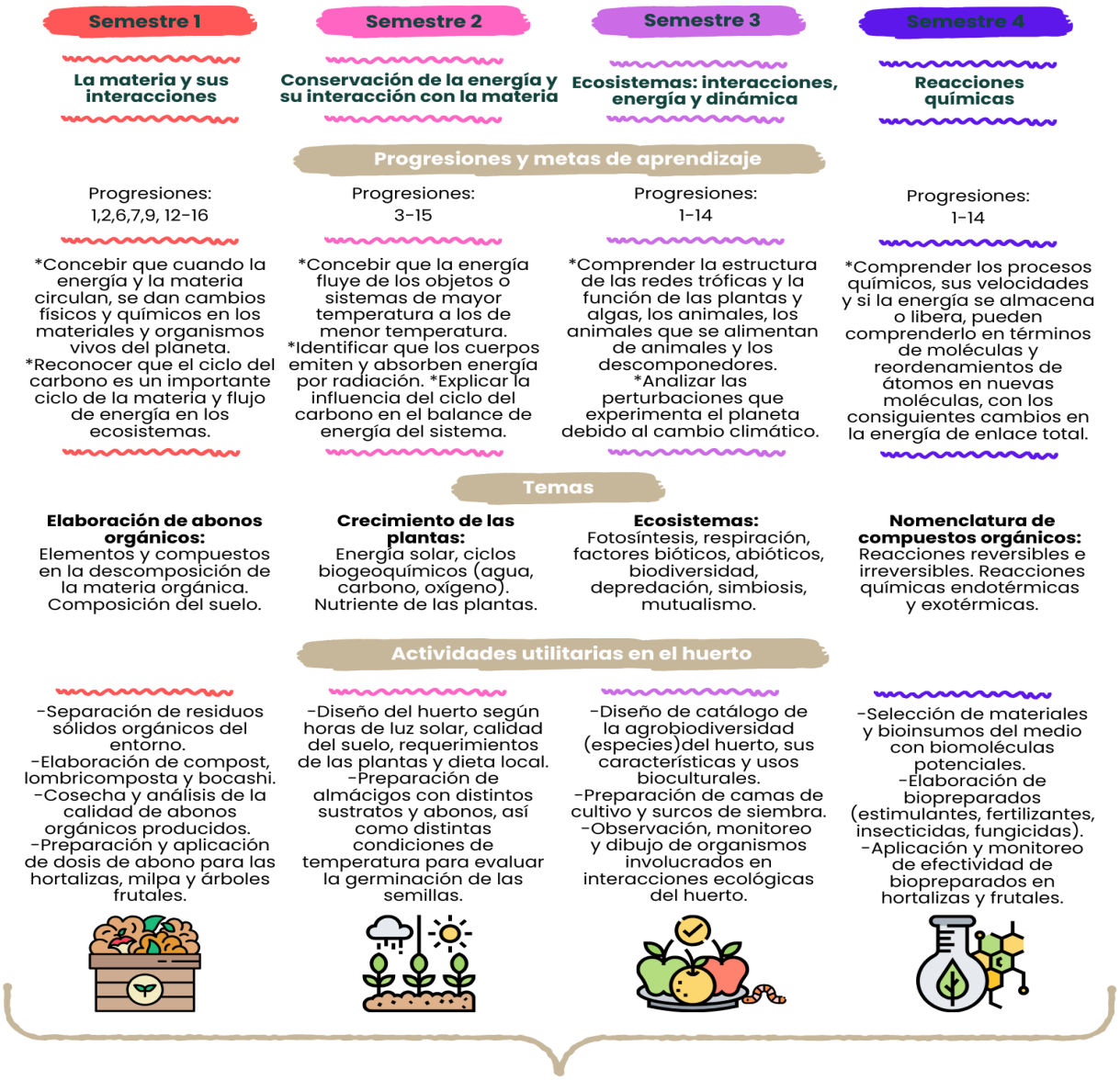
Este proceso inicial resultó ser un poco agobiante al principio, dado que los nuevos lineamientos de la NEM incluyen numerosas indicaciones sobre las metas de aprendizaje y las progresiones, pero no están marcados de forma explícita los temas. Así que fue necesario comenzar a identificar temas dentro de las progresiones y metas de aprendizaje, esto con la experiencia previa de los tópicos que usualmente se desarrollan en cada semestre y grado escolar. La articulación pedagógica del huerto escolar con la NEM fue una gran satisfacción como profesional docente; desde antes el vínculo era evidente, pero con esta demostración era más justificable la importancia del huerto como proyecto escolar, lo cual ayudó a fortalecer la filosofía adoptada con este nuevo modelo de enseñanza.

Lo ejemplificado en las figuras 2 y 3 es apenas una aproximación a la articulación del huerto con las materias de ciencias de la NEM, por lo que en ningún momento este acercamiento pretende ser una receta o podría tomarse como completado o plenamente articulado. En términos generales, lo que se busca es mostrar una vía coherente para caminar hacia ello e inspirar nuevas formas de articulación pedagógica en el marco de la NEM. Dado que un fenómeno latente entre la comunidad docente es el desconcierto con los lineamientos del nuevo modelo educativo, pues se han recibido pocas orientaciones prácticas para su operacionalización.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Figura 2

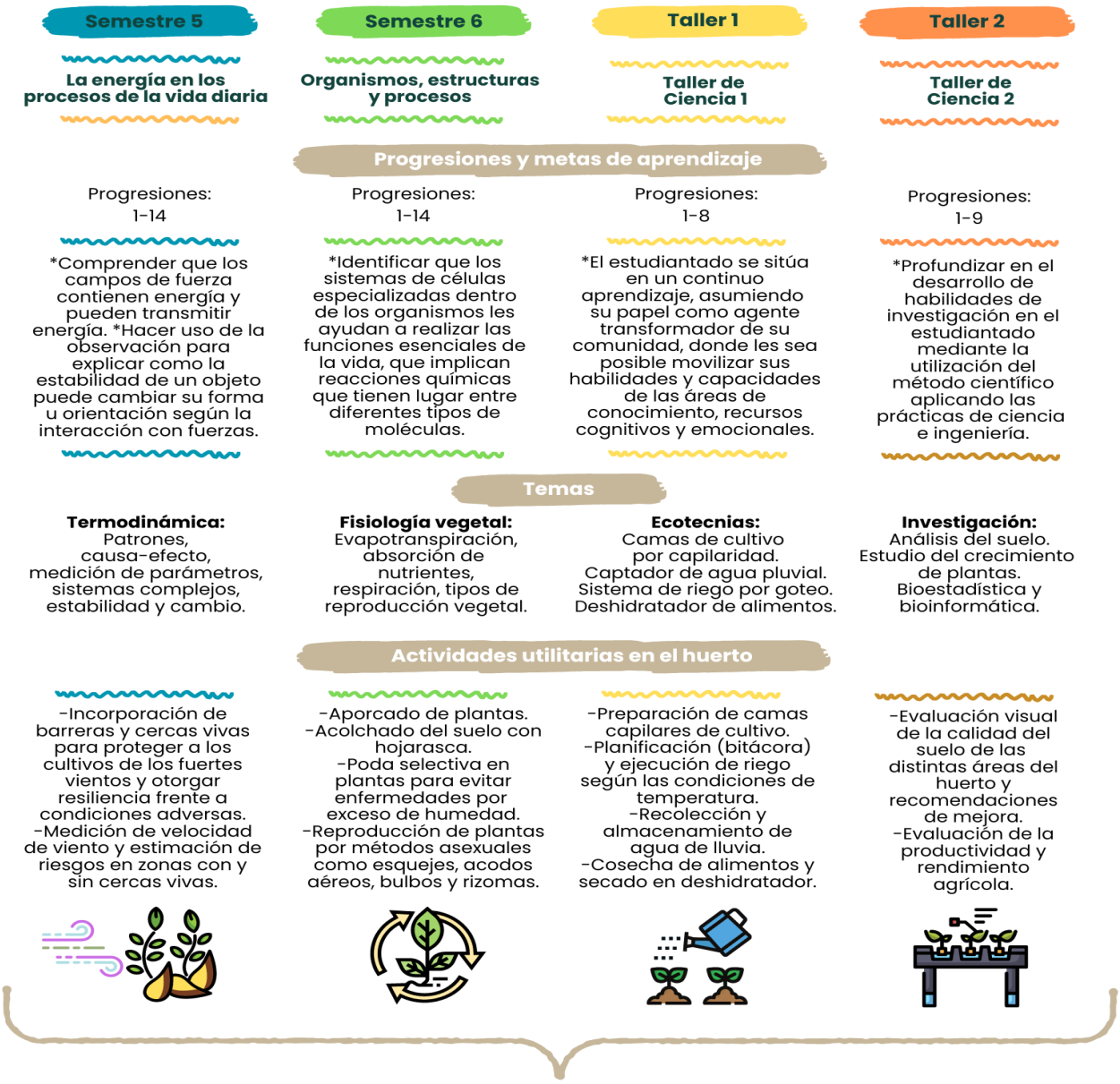
Integración del huerto con el área de ciencias de 1 a 4 semestre de bachillerato en la Nueva Escuela Mexicana



rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Figura 3

Integración del huerto con el área de ciencias de 5 y 6 semestre y los talleres de ciencias en la Nueva Escuela Mexicana



Integración del método científico

Como se trataba del área de ciencias, se comenzó a integrar el método científico en la dinámica del huerto escolar (Figura 4). Especialmente, porque esta es la vía primordial para la generación y comprobación de nuevos conocimientos en disciplinas

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

como agronomía, biología, ecología, física y química. Esto resultó esencial para que los estudiantes comenzaran a formular interrogantes sobre los fenómenos ecológicos, fisiológicos y patológicos asociados a los cultivos del huerto escolar y de las parcelas de la comunidad. Por ejemplo, ¿cómo podemos saber si el suelo tiene los nutrientes suficientes para nuestros cultivos? ¿por qué algunas plantas crecen más que otras?, ¿qué relación hay entre los monocultivos y la incidencia de plagas-enfermedades?, ¿cómo podemos reducir el uso de agroquímicos en los cultivos de nuestra comunidad?

Figura 4

El método científico para la generación de conocimientos de tipo científicos en el huerto escolar

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Agroecología para el manejo y operacionalización del huerto

Con la experimentación también comenzaron a surgir retos de manejo, lo cual hizo que la docente se planteara la necesidad de obtener capacitación y actualización en aspectos técnicos agrícolas. Por tanto, la autora principal se capacitó a través de cursos en línea y, particularmente, en temas del área de agroecología, un proceso formativo teórico que permitió conceptualizar y concebir el aporte científico y social hacia la comunidad, acercarse a los principios de la agroecología y aprender de las ecotecnias. Especialmente, para comenzar a promover el intercambio de buenas prácticas entre la escuela y la comunidad, donde predomina la problemática del uso excesivo de agroquímicos que afectan la salud y el medio ambiente.

De forma paralela, se cursó el taller "Fundamentos agroecológicos para huertos educativos", facilitado por personal del Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana. Esta formación práctica brindó las herramientas para articular y abordar de forma correcta la implementación y operación del huerto escolar, considerando el contexto sociocultural y ambiental de la escuela y la comunidad. Con esto, el proyecto se ha visto reforzado y cada vez se va consolidando como una propuesta pedagógica acorde al nivel educativo y a las necesidades multidimensionales del contexto. Cada semestre surgen nuevos desafíos que requieren el diálogo constante entre la escuela y la comunidad, pero se asumen como parte del proceso, porque finalmente la ciencia no tiene fronteras, siempre debemos estar experimentando e innovando para encontrar nuevas soluciones.

Discusión

A continuación, se señala y reflexiona acerca de algunos aspectos clave que favorecieron la articulación entre el huerto escolar y los contenidos de ciencia de la NEM en esta experiencia de bachillerato. Para ello, resultó favorable la experiencia previa de la docente en el trabajo con huertos y, particularmente, su convicción sobre el potencial didáctico de los espacios cultivados en las escuelas. Esto ya se ha demostrado, con frecuencia, donde los docentes que están comenzando a trabajar con huertos valoran las bondades pedagógicas de dicha herramienta en todas sus dimensiones (Ceballos et al., 2014). Incluso, algunos docentes han llegado a catalogarlos como uno de los mejores recursos educativos para la enseñanza, especialmente porque su uso despierta el interés y la motivación de los estudiantes por aprender saberes del huerto, de sí

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

mismos y del cuidado del medio ambiente (Márquez et al., 2023). Según percepciones de estudiantes de bachillerato del Estado de México, trabajar en el huerto escolar les ha ayudado a concentrarse en las actividades, ha mejorado su desempeño académico y sus habilidades socioemocionales (Martínez y Serrano, 2023). Estos beneficios también se han apreciado en esta experiencia, aunque todavía no se han documentado de manera formal, pero posiblemente hagan parte de futuras investigaciones.

Otro asunto relevante fue la capacidad que tuvo la docente para adaptar su práctica docente y el huerto escolar como estrategia didáctica a lasdirectrices de la NEM, justo en el contexto de la postpandemia cuando hubo mucha resistencia al nuevo modelo educativo (Aguirre y De Ita, 2023). Sin embargo, aquí el punto de inflexión fue armar un proyecto alrededor del huerto y trabajarlo mediante el aprendizaje basado en proyectos, una herramienta metodológica que ha resultado ser exitosa en huertos escolares de bachilleratos de Veracruz (García et al., 2023). De igual manera, el hecho de lograr una perfecta articulación pedagógica entre los nuevos contenidos y el área de ciencias naturales y experimentales fue una justificación plausible para ganar la voluntad de la dirección de la escuela. Esto es fundamental porque con regularidad se han reportado casos en Cuba y Estados Unidos donde los huertos escolares no son totalmente valorados por los directivos y supervisores, quienes los catalogan como una excusa para pasar tiempo fuera del aula y evadir el plan de estudios (Bucher, 2017). Aunque en este caso, siempre hubo una plena disposición y apertura por parte de la dirección de la escuela, dada la formación de sus miembros y la afinidad por las iniciativas sustentables.

En esta experiencia se apreció que el huerto puede ser un proyecto tangible, interdisciplinario y vivencial, en el que se produce conocimiento a partir de la experimentación constante (Silva-Bonilla, 2018). De esta manera, se visualizaron algunos beneficios del huerto como aula-laboratorio y herramienta para el abordaje de las ciencias naturales y experimentales a nivel de educación media superior:

a) Reactiva la curiosidad y permite el acercamiento a la comprensión de los fenómenos (físicos, químicos, biológicos y ecológicos) que se dan en la naturaleza.

b) Ofrece a los jóvenes la oportunidad de cuestionar y problematizar situaciones reales de su entorno, así como desarrollar la habilidad de pensamiento crítico.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

c) Posibilita la prueba y error para la generación de conocimiento científico y la búsqueda de soluciones técnicas de carácter sustentable a problemas complejos.

d) Brinda un ambiente pedagógico ideal para el diálogo interdisciplinario entre ciencias, pero también es un puente entre la escuela y la comunidad para recuperar saberes tradicionales.

e) Favorece la alfabetización científica y promueve el gusto de los bachilleres por su posible inserción en licenciaturas que aportan al sector agropecuario y generan emprendimientos.

Así mismo, es importante resaltar que todo docente que anhele aventurarse al desarrollo de proyectos de huertos escolares debe llevar una capacitación técnica agroecológica, con la finalidad de entender los asuntos básicos de cultivos (Velázquez-Cigarroa y Sánchez-Carrasco, 2021). En este punto, es conveniente señalar que con frecuencia los docentes que tienen interés en implementar huertos escolares carecen de saberes agronómicos. En este sentido, docentes de Chiapas han señalado la poca experiencia en agricultura, manejo de plagas, la reducida cosecha y la dificultad para generar abono, como algunas barreras técnicas para la implementación de huertos escolares (Armienta, 2020). Por lo que resulta indispensable capacitarse en lo básico al respecto y comenzar a generar algunas estrategias de colaboración con los estudiantes rurales y de vinculación con la comunidad para promover intercambios de saberes. Igualmente, docentes españoles de ciencias naturales que trabajan con huertos destacaron la necesidad de formación específica en aspectos agronómicos como técnicas agrícolas, manejo de cultivos, obtención de semillas y fertilización del suelo; incluidos asuntos pedagógicos como el uso didáctico, planificación de actividades y evaluación de saberes (Orenes-Cárceles et al., 2021).

En relación con lo anterior, vale la pena enfatizar en la relevancia de la formación en agroecología que deben tener los docentes para guiar las labores de manejo en las experiencias de huertos escolares. Por ejemplo, en Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur ofrece el programa de huertos escolares LabVida, un ejercicio de formación de docentes que ha permitido acercarlos a la agroecología y apreciar su aplicación en los espacios cultivados de sus escuelas (Morales et al., 2021). Sin embargo, las capacitaciones por sí mismas en muchas ocasiones no logran ser suficientes; es indispensable crear comunidades de aprendizaje y práctica en las que haya intercambios constantes de

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

experiencias para lograr el escalamiento de la agroecología (Ferguson et al., 2018). Por tanto, el vínculo entre la escuela y la comunidad, especialmente en zonas rurales, podría ser una amalgama potencial para favorecer el rescate de saberes tradicionales y enriquecer la práctica de las iniciativas (Ceballos-Villada y Tovar-Paredes, 2010). Sin duda, el diálogo de saberes y haceres es el principio básico para la construcción y reproducción colectiva de la agroecología tanto en el ámbito escolar como en otros espacios fuera de las escuelas.

Conclusiones

Esta experiencia muestra que los contenidos del área de ciencias naturales, experimentales y tecnología de la NEM, para la educación media superior, pueden desarrollarse dentro de un proyecto de huerto escolar. Especialmente, cuando se implementan bajo el enfoque del constructivismo, el paradigma de aprendizaje experiencial y la metodología de aprendizajes basados en proyectos. En este escenario, el huerto funciona como aula-laboratorio donde los jóvenes pueden aplicar el método científico para comprender fenómenos naturales y problemas socio-ecológicos de su entorno. Sin duda, los espacios cultivados en las escuelas son útiles para experimentar actividades científicas tangibles en las que se atienden problemáticas reales del entorno y se crean propuestas innovadoras. No obstante, es indispensable que los docentes conozcan el potencial didáctico del huerto y adquieran herramientas y habilidades en el manejo agroecológico para sacar el mayor beneficio posible a este tipo de proyectos.

En futuras investigaciones será necesario indagar sobre los recursos indispensables para hacer los huertos, la disponibilidad de espacios y materiales, la participación integral de la comunidad educativa y la gestión del tiempo requerido. Además, será conveniente comprobar que las articulaciones pedagógicas garantizan la adquisición de los conocimientos mínimos requeridos en cada grado escolar. Aunque su utilización como proyecto interdisciplinario no se puede cuestionar, ahora es indispensable sumar a más docentes y propiciar actividades en las que se combinen los métodos de las diversas disciplinas para generar soluciones más integrales. Lo anterior, representa una coyuntura importante para incentivar el abordaje de proyectos escolares fuera del aula, favorecer la educación científica de los bachilleres, así como conectarlos con sus intereses individuales y comunitarios.

rev.electron.educ.pedagog
Vol.9 No.16(enero-junio)2025/Pasto-Colombia
ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Referencias

Abril-Valdez, E., Román-Pérez, R., Cubillas-Rodríguez, M. J., & Moreno-Celaya, I. (2008). ¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México. *Revista electrónica de investigación educativa, 10*(1), 1-16. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15510107

Acosta-Pérez, B. (2018). La relación educación – cultura para el fortalecimiento de la identidad nacional mediante un modelo pedagógico. *Revista Electrónica En Educación Y Pedagogía, 2*(2), 38-50. https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.03020203

Aguirre, C. C. N., & De Ita, R. B. L. (2023). Experiencias de formación docente continua en el marco de la Nueva Escuela Mexicana. In Lorenzo, M. M. E., Campos, S. M. N., Fernández, C. J. M., & Fernández, F. C. R. (coords.). *Transformando la educación desde una perspectiva integral: innovaciones a través de la investigación* (pp. 217-227). Editorial DYKINSON.

Aliata, S. (2020). Método autobiográfico para el estudio de procesos identitarios y trayectorias socioeducativas. *Tramas/Maepova, 8*(1), 23-33. http://revistadelcisen.com/tramasmaepova/index.php/revista/article/view/37

Armienta, M. D. E. (2020). E*xperiencia docente en la implementación de Huertos Escolares (HE) en la región de los Altos de Chiapas, México* (Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur). Repositorio institucional. https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/2076

Bolívar, A. (2012). Metodología de la investigación biográfico-narrativa: recogida y análisis de datos. En Passeggi, M.C. & Abrahao, M.H. (coords.). *Dimensões epistemológicas e metodológicas da investigação (auto) biográfica* (pp. 79-109). Editoria da PUCRS. https://bit.ly/4cVKnTO

Brissett, N. O. (2018). Education for social transformation (EST) in the Caribbean: A postcolonial perspective. *Education Sciences, 8*(4), 197. https://doi.org/10.3390/educsci8040197

Bucher, K. (2017). Opening garden gates: Teachers making meaning of school gardens in Havana and Philadelphia. *Teaching and Teacher Education, 63*, 12-21. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.12.003

Ceballos, M., Escobar, T., & Vílchez, J. E. (2014). El huerto escolar: percepción de futuros maestros sobre su utilidad didáctica. In de las Heras-Pérez, M. Á. (2014). *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante* (pp. 285-292). Universidad de Huelva. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8427073

Ceballos-Villada, Z., & Tovar-Paredes, S. (2010). Autogestión con jóvenes rurales: un camino para el desarrollo social y comunitario. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales Y Humanas, 1*(1), 134-147. https://investigiumire.unicesmag.edu.co/index.php/ire/article/view/12

Cuéllar, M. D. (2014). *Deserción escolar en educación media superior: análisis de los factores escolares para la toma de decisiones de política pública* (Tesis de maestría, Flacso México). Repositorio institucional. https://flacso.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1026/21

de la Cruz-Elizondo, Y., Fontalvo-Buelvas, J. C., & Castro Martínez, O. R. (2023). El huerto como recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la biología a nivel universitario: aproximaciones y reflexiones. En Castro-Martínez, O. R., Velázquez, C. E., & Fontalvo-Buelvas, J. C. (coords.). *Agricultura, Huertos educativos y transformaciones socioecológicas: Experiencias significativas en México* (pp. 121-136). Azul de Samarcanda Ediciones. https://omp.siea.org.mx/omp/index.php/omp/catalog/book/9

Díaz-Barriga, A. F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida.* McGraw-Hill.

Díaz-López, K. M., & Osuna-Lever, C. (2017). Contexto sociofamiliar en jóvenes en situación de abandono escolar en educación media superior. Un estudio de caso. *Perfiles educativos, 39*(158), 70-90. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.158.58784

Durán, C. L. E. (2021). El enfoque interpretativo: Una nueva manera de ver la contabilidad. *Actualidad Contable Faces, 24*(42), 95-112. https://biblat.unam.mx/hevila/ActualidadcontableFACES/2021/vol24/no42/3.pdf

Ferguson, B. G., Morales, H., Nigh, R. B., Chung, K., & Gliesman, S. (2018). Masificación de la agroecología desde el huerto escolar. *Cadernos de Agroecologia, 13*(1), 1-6. https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/699

García, A. H., Fontalvo-Buelvas, J.C., & Velázquez-Cigarroa, E. (2023). Implementación de un huerto escolar: motivación y eficiencia terminal de estudiantes del Telebachillerato Tepatlán en Veracruz, México. In: Castro, M. O. R., Velázquez-Cigarroa, E., & Fontalvo-Buelvas, J.C. (coords.). *Agricultura, Huertos educativos y transformaciones socioecológicas: Experiencias significativas en México* (pp. 157-178). Azul de Samarcanda Ediciones. https://omp.siea.org.mx/omp/index.php/omp/catalog/view/9/191/252

Gobierno de México. (2024). *Data México Amealco de Bonfil y San Juan del Río.* Secretaría de Economía. https://bit.ly/3zzhkGL

Gómez, V. R., & Moctezuma, F. A. (2023). Abandono escolar en la educación media superior de México. *Revista de Investigación Educativa de la REDIECH,* (14), e1578. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1578

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Querétaro división municipal.* Marco Geoestadístico Básico. https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/qro.aspx?tema=M

Jociles-Rubio, M. I. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista colombiana de antropología, 54*(1), 121-150. https://doi.org/10.22380/2539472x.386

Márquez, H. I., Bermejo, S. Á., & Mora, U. A. I. (2023). Los huertos escolares en los centros de Madrid como herramienta en la educación alimentaria: percepción de docentes de educación infantil y primaria. *Didácticas Específicas,* (29), 92-107. https://doi.org/10.15366/didacticas2023.29.004

Martínez, H. J., & Serrano, S. R. (2023). El huerto escolar como recurso de aprendizaje en educación media superior. *Enfoque Rural, 1*(1), 17-21. https://enfoquerural.uaemex.mx/article/view/22222

Morales, H., Ferguson, B. G., Chung, K., & 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,* 642-665. https://doi.org/10.5380/dma.v58i0.81460

Orenes-Cárceles, J., Ayuso-Fernández, G. E., Fernández-Díaz, M., & Egea-Fernández, J. M. (2021). Huertos ecodidácticos: Percepciones sobre formación de profesorado y futuros docentes. *Revista de Investigación e Innovación Educativa*, *103*, 1-18. https://doi.org/10.12795/IE.2021.i103.01

Piñeiro-Naval, V. (2020). La metodología de análisis de contenido. Usos y aplicaciones en la investigación comunicativa del ámbito hispánico. *Communication & Society, 33*(3), 1-16. http://doi.org/10.15581/003.33.3.1-16

Porta, L., & Flores, G. (2017). Investigación narrativa en educación: la expansión del valor biográfico. *Revista del IICE,* (41), 35-46. https://doi.org/10.34096/riice.n41.5156

Priego, M. R. A. (2024). El liderazgo directivo en la Nueva Escuela Mexicana y la revalorización docente desde el reconocimiento del talento humano: a scoping review. *Región Científica, 3*(1), 2024197. https://doi.org/10.58763/rc2024197

Quijano-Hernández, M. H. (2022). Interacciones que caracterizan la práctica de docentes en diferentes modelos flexibles de educación. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales Y Humanas, 13*(2), 86-103. https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.221302.07

Román, M. (2009). El fracaso escolar de los jóvenes en la enseñanza media ¿Quiénes y por qué abandonan definitivamente el liceo en Chile? *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 7*(4), 95-119. https://doi.org/10.15366/reice2009.7.4.005

Safrida, S., Tannady, H., Solissa, E. M., Sapulete, H., & Al Haddar, G. (2023). Strategic Leadership Analysis of School Principal to Improve Learning Quality. *Jurnal Pendidikan dan Kewirausahaan, 11*(2), 391-399. https://doi.org/10.47668/pkwu.v11i2.741

Secretaría de Educación Pública. (2017). *Planes de estudio de referencia del marco curricular común de la educación media superior.* Gobierno de México. https://bit.ly/3S1nllC

Secretaría de Educación Pública. (2023). *La Nueva Escuela Mexicana (NEM): Orientaciones para padres y comunidad en general. Subsecretaría de Educación Media Superior.* SEP. https://bit.ly/3YhuEd6

ISSN:2590-7476 (En línea) | pp. 104-127
DOI: https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091605

Secretaría de Educación Pública. (2024). *Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria, aplicable y obligatorio para toda la República Mexicana.* Gobierno de México. https://bit.ly/3S6CfHA

Silva-Bonilla, L. (2018). *La huerta escolar como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales: análisis de tesis y trabajos de grado* (Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional). Repositorio Institucional. http://hdl.handle.net/20.500.12209/10249

Soto, G. M., Portillo, V. M., Victorino-Ramírez, L., & Ramírez-Loyola, M. (2023). Indicadores Educativos en Media Superior: Vinculaciones con las Reformas Educativas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(1), 11389-11405. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5466

Velázquez-Cigarroa, E., & Sánchez-Carrasco, M. J. (2021). *Sociedad, permacultura y agricultura sustentable. Hacia una educación y cultura ambiental.* Universidad Autónoma Chapingo. https://omp.siea.org.mx/omp/index.php/omp/catalog/book/5