

# La dieta de la milpa: proyecto de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en la escuela normal de Xalapa, Veracruz

Alicia Bautista-Lozada<sup>1</sup>

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.354.10>

## Resumen

Como parte de la propuesta curricular del curso de ciencias naturales para la formación de docentes de educación Primaria, se puso en marcha durante el ciclo escolar 2020 al 2024, el proyecto interdisciplinar denominado: “La dieta de la milpa como modelo para el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales”. El propósito del estudio es el abordaje, análisis de contenidos de ciencias naturales y desarrollo de habilidades científicas a través de un proyecto interdisciplinar basado en el modelo de alimentación de la dieta de la milpa. La organización y estructuración de este proyecto educativo se basa en la pregunta: ¿cuáles son las implicaciones ambientales del modelo de alimentación basado en la dieta de la milpa?, el cual se desarrolla en tres ejes temáticos: El Ecosistema de la Milpa, La milpa como modelo de alimentación biocompatible y saludable, y Alimentación y cambio climático. Las actividades en el aula se vincularon directamente con el trabajo en el huerto-milpa, espacio de trabajo a partir del cual se inició un proceso indagatorio de aprendizaje. Este estudio fue diseñado por la autora en respuesta a la necesidad de articular contenidos científicos con temas de relevancia cultural y ambiental, de alta pertinencia en el ámbito educativo.

**Palabras clave:** *alimentación, didáctica, educación, huerto, interdisciplina.*

---

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Biológicas. Enlace del Doctorado en Investigación en Aprendizaje y Docencia en Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen”, Xalapa, Veracruz, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6319-6918>. Correo electrónico: [alibautista@msev.gob.mx](mailto:alibautista@msev.gob.mx)

## **Introducción**

La Licenciatura en Educación Primaria (LEP) busca formar profesionales capaces de situar los proyectos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias en el contexto socioambiental en las diferentes zonas educativas de México (Secretaría de Educación Pública, 2022a). En este sentido, se puso en marcha el proyecto pedagógico “La dieta de la milpa: modelo para el aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales en educación normal”, diseñado como evaluación final del Diplomado Internacional de Agroecología para la Sustentabilidad en 2020, donde participó la autora del presente estudio, dada la incidencia directa para favorecer el perfil de egreso de los docentes en formación. Además de considerar la factibilidad de aplicación en el terreno de la educación básica a través de las jornadas de práctica en escuelas primarias de Veracruz.

Las conversaciones del Diplomado giraron en torno a las crisis civilizatorias, sustentabilidad, diversidad biocultural, economía, soberanía alimentaria y educación. A partir de este último tema, se cuestionó el papel de los docentes de las escuelas de educación básica como actores fundamentales en moldear la perspectiva de las infancias respecto a la relación hombre-naturaleza. De acuerdo con los participantes, la educación enseña a los niños la forma de ver e interactuar con su entorno natural, en donde pareciera que la naturaleza es una cosa que puede tomarse para el beneficio de los seres humanos y no un sistema de vida del cual ellos forman parte.

Este estudio es una respuesta a la percepción errónea de que los docentes son agentes que operan los planes y programas de estudio que reflejan las políticas públicas educativas y el enfoque político del gobierno, que es quien decide qué aprender, cómo comportarse, qué valores cultivar en los ciudadanos. Los niños, en esta pirámide estructural, son la base que absorbe, de cierta manera, las ideologías políticas de sus gobernantes que moldean sus concepciones sobre el entorno sociocultural y natural (Rey-Herrera y Candela, 2023). En realidad, los docentes son co-diseñadores del currículum vivo toda vez que toman decisiones situadas respecto del peso de los contenidos y sus formas de enseñanza.

La lectura del documento “La dieta de la milpa. Modelo de alimentación mesoamericana biocompatible”, de Almaguer Gonzáles et al. (2020), fue fundamental para orientar el sentido social del estudio por su enfoque socioambiental. En palabras del autor, la dieta de la milpa se refiere:

al reconocimiento de la importancia que tienen los alimentos que forman parte de nuestra identidad nacional como el frijol, el maíz, el chile y la calabaza (que son el eje sustancial de la milpa), en la alimentación y nutrición del pueblo mexicano. Partimos de que el campo de la alimentación en nuestros días se encuentra en el centro de las miradas y preocupaciones de personas e instituciones (p. 7).

Este estudio surge, también, de la experiencia docente obtenida al impartir los cursos de ciencias naturales en los planes de estudio 2012 y 2022 de la Licenciatura en Educación Primaria. Con el plan 2012, los contenidos científicos se enfocaron en tres bloques temáticos de aprendizaje sobre Biología, Física y Química (SEP, 2012), los cuales fueron articulándose a partir del planteamiento de la dieta de la milpa. Con el pasar de los años, el plan 2022 de la Nueva Escuela Mexicana, nutrió el enfoque interdisciplinar, intercultural y de problematización de la realidad. Con este nuevo plan de estudios, e hizo explícito el reconocimiento de los saberes familiares y culturales como fuente de conocimiento, que contribuye a la alfabetización científica y a la comprensión del entorno socio-natural, al aprecio por la biodiversidad y la diversidad cultural de los entornos educativos de México (SEP, 2022).

Desde las ciencias naturales, abordar el tema de la alimentación, permite vincular diversos temas del currículo escolar de la educación básica, pues centra los contenidos temáticos en: la conservación de la biodiversidad, el patrimonio biocultural, promoción de la salud (individual, colectiva y ambiental), la economía local y la transmisión de saberes tradicionales (Pozuelos et al., 2008). Por otro lado, abordar el tema de la alimentación en la escuela atiende directamente problemáticas de salud pública como la obesidad infantil (problema que está presente desde la edad preescolar hasta la adolescencia), obesidad en adultos y la diabetes, entre otras. Lograr cambios profundos en los hábitos de alimentación implica revisar la dinámica familiar y escolar, lo cual demanda un cambio en el consumo de alimentos propios de nuestra identidad cultural (Reyes Posadas y Álvarez Pérez, 2017).

Así, la agroecología, la alimentación y la milpa, convergen en este estudio para que los estudiantes normalistas, futuros docentes, creen un marco de referencia para el diseño e implementación de propuestas de intervención a partir de las problemáticas presentes en el contexto comunitario. En este sentido, esta experiencia formativa contribuye a fortalecer sus conocimientos y habilidades para problematizar su entorno, es decir, identificar y diseñar una situación a partir de la realidad circundante y plantearse el qué, para qué y el cómo acercar el conocimiento a los niños. Es decir, crear la estructura y las conexiones adecuadas para lograr las intenciones educativas.

En el caso del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales, el huerto escolar ofrece un entorno propicio para articular la teoría con la práctica y viceversa. El huerto escolar se vuelve un espacio de aprendizaje vivencial que articula el cuidado ambiental, comunitario y personal (Bohnel Nava et al., 2024). Es así como el enfoque y las prácticas agroecológicas de producción de alimentos, específicamente la milpa, ofrece un modelo de problematización para la enseñanza.

El Huerto Escolar Sustentable (HES) de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen” (BENV), bajo la responsabilidad del Departamento de Educación para la Sustentabilidad, creado desde 2017, tiene el propósito de apoyar en la formación integral de los estudiantes normalistas de las cinco licenciaturas: Educación Preescolar, Educación Primaria, Educación Telesecundaria, Inclusión Educativa y Educación Física. El sentido formativo del huerto en una escuela normal es brindar un espacio fuera del aula donde los estudiantes participen en un proyecto comunitario de cuidado del medio ambiente. En este espacio, los docentes de las diferentes licenciaturas pueden crear situaciones de aprendizaje para la movilización de contenidos disciplinares, actitudinales y procedimentales que preparen a los estudiantes normalistas como maestros. En este sentido, Moreno Uscanga (2024) menciona que un punto crucial para el diseño didáctico es reconocer que los contenidos son un medio para comprender la realidad y no un fin en sí mismos.

El huerto escolar de la BENV surge como propuesta pedagógica, social y ambiental para la formación de estudiantes normalistas. El propósito de este espacio es el de detonar procesos

formativos enfocados en la educación para la sustentabilidad, así como transformar la escuela, su organización y procesos institucionales, a través de cuatro proyectos detonadores: huerto escolar sustentable, compostaje, manejo de residuos y manejo de la biodiversidad. El HES de la BENV, brinda un espacio físico de formación para los estudiantes desde diferentes espacios curriculares que permiten vincular contenidos específicos con las actividades cotidianas en el huerto, para entretejer los saberes y tradiciones de la comunidad con los contenidos científicos para diseñar una propuesta de intervención en el aula.

El HES de la Normal Veracruzana está configurado como sigue: doce camas de cultivo, un espacio para la milpa, la nave de un invernadero y un módulo de lombricompostaje (Figura 1). Cada cama alberga especies de plantas hortalizas, aromáticas y ornamentales que promueven y mantienen la biodiversidad vegetal del huerto, así como la presencia de gran variedad de pequeños animales como insectos, arácnidos, lombrices, cochinillas y tuzas. Las plantas aromáticas, como el romero, la lavanda, la citronela, orégano gordo, orégano y el tomillo, entre otras, acompañan a las especies de hortalizas en su crecimiento, al mismo tiempo que atraen insectos benéficos para el control de plagas o para promover la polinización. Entre las plantas ornamentales comunes en el huerto se encuentran la zinnia, las margaritas, la borraja, el cempasúchil, el hinojo y la citronela; también está presente la capuchina o mastuerzo, que además de dar flores comestibles, atrae insectos que evitan que se coman las hortalizas de interés para cosechar.



**Figura 1.** El Huerto Escolar Sustentable de la BENV. La foto del lado izquierdo muestra la milpa y una vista aérea del huerto. La foto del lado derecho muestra de cerca las camas de cultivo; en el fondo, el invernadero y el módulo de lombricompostaje. Fuente: Luis Alonso Barrenechea Oliva.

Las actividades generales en el huerto son: riego y deshierbe, acolchado de camas y pasillos, siembra directa, trasplante de plántulas de semillero a cama (de acuerdo con la temporada y disponibilidad de semillas), aporcado; procesamiento de residuos orgánicos en los módulos de lombricompostaje, cernir y empaquetar abono; elaboración y aplicación de extractos vegetales para control de plagas y enfermedades), cosecha y venta de hortalizas, entre otros (Figura 2).



**Figura 2.** Estudiantes normalistas realizando actividades de cuidado en el Huerto Escolar Sustentable de la BENV. Fuente: elaboración propia.

Desde el 2017, los estudiantes normalistas trabajan en el huerto cuando cursan un taller de educación ambiental promovido por el DES o como parte de un curso curricular, como es el caso del curso de ciencias naturales. No obstante, también docentes han utilizado el huerto para asignaturas como Geografía, Aritmética y Educación física, entre otros. El uso del huerto puede ser continuo o una sola sesión durante el semestre, y se utiliza con el propósito de profundizar en contenidos específicos o adquirir conocimientos técnicos para el cuidado del ambiente. Desde el ámbito educativo no podemos esperar que la responsabilidad social se aprenda sólo desde los libros de texto; se puede lograr a partir de la creación de espacios

reflexivos y activos para detonar procesos cognitivos que también movilicen emociones y actitudes, que confronten razón y sentimientos para encontrarse en el mundo: quién soy, cómo soy, y cómo quiero estar en este planeta.

El hecho de que las propuestas curriculares de los últimos años consideren la incorporación de proyectos como estrategia metodológica de aprendizaje y enseñanza, favoreció la puesta en marcha de “La dieta de la milpa” en el HES. Por las razones expuestas anteriormente, el propósito de este estudio es el abordaje y análisis de contenidos de ciencias naturales para el desarrollo de habilidades científicas que favorezcan el logro del perfil de egreso de los docentes en formación, a través de un proyecto interdisciplinar basado en el modelo de alimentación de la dieta de la milpa.

### **Estrategia metodológica**

#### ***Bases teórico-metodológicas***

La propuesta curricular de la educación normal en México descansa en los paradigmas del humanismo y el constructivismo sociocultural. El humanismo centra los procesos educativos en el estudiante, orientados a la promoción de valores encaminados a potenciar el bienestar social. Por otro lado, el constructivismo sociocultural enfatiza el aprendizaje como una actividad esencialmente cultural y social: el estudiante es capaz de reconstruir junto con los otros los saberes culturales en un contexto donde se distribuyen socialmente (Vázquez Ramos, 2023).

La estrategia teórico-metodológica de enseñanza y aprendizaje de este estudio se basa en el Aprendizaje Basado en Proyectos tomando como principal herramienta didáctica, la milpa-huerto de la BENV (SEP, 2022b). Este proyecto, con una visión interdisciplinar, estuvo articulado por la pregunta general: ¿Cuáles son las implicaciones ambientales del modelo de alimentación basado en la dieta de la milpa? Para llegar a la respuesta, los estudiantes recorrieron un camino intelectual, práctico y crítico que consideró la movilización de saberes, habilidades y actitudes, a través del proceso de indagación mediante un conjunto de actividades como la consulta de distintas fuentes de información, la experimentación, la discusión y el trabajo práctico en el huerto.

Los proyectos de indagación para el aprendizaje de las ciencias naturales posibilitan el aprendizaje significativo al integrar diferentes disciplinas que superan una visión fragmentada de la realidad. La indagación también promueve el trabajo colaborativo y la construcción social del conocimiento a través de procesos discursivos y de registro sistemático de la experiencia individual y colectiva, por lo que se considera que es una manera apropiada para que el docente en formación aprenda a enseñar la ciencia escolar (López Stewart, 2015).

Dyasi (2015) menciona que las actividades propias de la ciencia basada en la indagación suponen realizar observaciones directas de fenómenos de interés -como todo aquello que se vive en el huerto escolar-, formular preguntas científicas que puedan responderse mediante acciones en el entorno inmediato, e investigar lo que ya se conoce sobre el fenómeno en cuestión. Por tal motivo, el desarrollo de este estudio estuvo fuertemente vinculado con la organización del trabajo en el HES para cumplir los propósitos de aprendizaje de los cursos de ciencias naturales de los planes de estudio 2012 y 2022. Para detonar el proceso de indagación en el aula y en el huerto, se tomaron como base las actividades prácticas cotidianas en el huerto-milpa. De esta forma, de las clases semanales (cuatro horas divididas en dos sesiones), se destinó una sesión de trabajo en las camas del huerto y la milpa, y otra de trabajo en el aula. Las actividades se agendaron de acuerdo con la organización del plan general de cuidado del HES, organizado semanalmente por las personas responsables de este espacio.

### ***Ejes temáticos y fuentes de consulta***

Los contenidos del proyecto estuvieron organizados en tres ejes temáticos: Eje 1. El Ecosistema de la Milpa, Eje 2. La Milpa como modelo de alimentación biocompatible y saludable, y Eje 3. Alimentación y Cambio Climático. Los ejes, representan grandes conjuntos de preguntas guías que, a su vez, agrupan contenidos disciplinares sobre los bloques de contenidos marcados en el programa de la SEP. Los insumos para elaborar los propósitos de cada eje se tomaron del documento de la dieta de la milpa y de los planes de estudio 2012 (SEP, p. 9-11) y 2022 (SEPa, p. 37 y 38) de la Licenciatura en Educación Primaria, también se tomaron en cuenta las características de las actividades en el huerto escolar y las demandas de formación científica y didáctica que los docentes en formación

necesitan desarrollar. Por su parte, las fuentes de consulta para guiar los procesos que vinculan el trabajo en el huerto y el aula estuvieron basadas en dos manuales: el Manual de alimentación consciente y creativa de Reyes Posadas y Álvarez Pérez (2017) y el Manual de huertos escolares para docentes de Morales et al. (2016). Las prácticas en el huerto fueron acompañadas de experimentos y demostraciones, investigaciones documentales y exposiciones para profundizar en los temas y contenidos del proyecto.

De acuerdo con el avance en los ejes temáticos, los estudiantes debían elegir experimentos que les permitieran obtener elementos para responder a las preguntas guía. En el diseño e implementación de experimentos, se les pidió a los estudiantes que contemplaran un control, tratamientos y réplicas; también se les facilitaron varios libros de experimentos para su revisión como los cuadernos de experimentos de la serie “Experimentos simples para entender una Tierra complicada” (Barrientos García, 2007; Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2008a; Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2008b; Alaniz-Álvarez y Nieto-Samaniego, 2009; Cerca y Carreón-Freyre, 2009; Nieto-Samaniego y Alaniz-Álvarez, 2013).

### ***Sistematización***

El proceso de aprendizaje fue acompañado con un instrumento de registro: un cuadernillo de registro que permite a los estudiantes construir su propio conocimiento, que oriente su curiosidad y valide dudas, respuestas espontáneas e ideas previas. Además, a través de este dispositivo, el estudiante desarrolla la elaboración autónoma de escritos y gráficos (dibujos, gráficas, tablas, mapas mentales, entre otros), la narración de vivencias individuales y colectivas, el registro de resultados de procesos de indagación a partir de pegar fotografías, textos revisados por la docente y entre pares, así como conclusiones a las que llegan (López Stewart, 2015). De forma simultánea, también se fue construyendo un diario colectivo y rotativo donde los estudiantes escribieron sus opiniones, percepciones, sensaciones y gustos sobre el trabajo específico del huerto. Por su parte, algunas de las estrategias de trabajo colaborativo y de co-construcción de conocimiento implementados durante el proyecto fueron los círculos de diálogo como el Café mundial y la Mesa de expertos (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2010). Con éstas se pretendió crear un ambiente de socialización de las ideas previas, teoría, perspectivas o dudas, para generar nuevas ideas, tomar acuerdos y caminos de acción creativos e innovadores en un ambiente horizontal.

### ***Evaluación del proyecto***

El proceso de evaluación fue formativo y sumativo. La evaluación formativa se llevó a cabo a partir del cuadernillo colectivo arriba mencionado, la entrega de tareas y actividades realizadas en clase. Por otro lado, la evaluación final de los aprendizajes se realizó mediante un ejercicio de socialización en video llamado La Cena de la Milpa (con una duración entre los 40 y 60 minutos), cuyo menú estuvo conformado tanto por los platillos elaborados con ingredientes de la dieta de la milpa, como por preguntas *ex profeso* para la movilización de saberes. Durante la degustación de los diferentes platillos, se realizó la discusión a partir del siguiente *menú* de preguntas:

A) *Dimensión ambiental*: ¿Qué es la naturaleza? ¿Qué son los recursos naturales y los servicios ambientales? ¿Por qué y cómo cuidar la naturaleza? B) *Dimensión social*: ¿El hombre es naturaleza? ¿Qué brinda la naturaleza a la cultura? ¿Quiénes están más vinculados a la naturaleza? ¿Todos obtenemos los mismos beneficios de ella? C) *Dimensión económica*: ¿Qué beneficios económicos se obtienen de la naturaleza? ¿Cómo las formas de consumo se vinculan con la protección o daño a la naturaleza? ¿Quiénes la usan y cómo se relacionan con ella? D) *Dimensión política*: ¿Quiénes deciden sobre la naturaleza y sus recursos? ¿Cómo los recursos naturales comprometen la seguridad de un país? ¿Cómo afecta su desarrollo?

*Dimensión educativa*: ¿Por qué la dieta de la milpa puede funcionar, o no, como modelo de estudio de las ciencias naturales?

Finalmente, la estructura de la cena fue de tres tiempos que dura entre 40 minutos y una hora. En el primer tiempo, realizan una presentación de sus integrantes y de sus platillos argumentando por qué se basan en La dieta de la milpa. En un segundo tiempo, comienzan su conversación dando respuesta explícita a las preguntas elegidas del *menú* dentro de cada dimensión. En el último momento de la cena, se hace una reflexión en torno al valor formativo de la misma.

## Resultados

En esta sección se describen los resultados del estudio más relevantes derivados de actividades diseñadas y realizadas por la docente y los estudiantes en cada uno de los ejes temáticos. En cada eje se describen algunas de las actividades y se hace una reflexión sobre los alcances y limitaciones del estudio.

### *Estructura general del proyecto: La dieta de la milpa como modelo de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales*

Como resultado del diseño de esta propuesta, se presenta en la Tabla 1 la estructura general dividida en ejes temáticos, las preguntas guía que agrupan los contenidos disciplinares de las ciencias naturales, y las estrategias y recursos para su implementación.

**Tabla 1.** *Articulación de los ejes temáticos del proyecto “La dieta de la milpa como modelo de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales”*

Ejes temáticos y propósito	Preguntas guía y contenidos disciplinares	Estrategias y recursos
<p><b>El ecosistema de la milpa.</b> Describe a la milpa como un modelo ecológico cuyos componentes y procesos brindan diversos servicios ambientales al ser humano.</p> <p><i>Propósito:</i> los estudiantes identifican y reconocen la diversidad de especies asociadas a la milpa, así como los diversos procesos ecológicos que se llevan a cabo en ella a través de la observación directa en la milpa del huerto escolar.</p>	<p><i>¿Cuáles son las especies que integran la milpa?</i> Contenidos: biodiversidad, servicios ambientales, ecosistemas, domesticación</p> <p><i>¿Cómo funciona la milpa?</i> Contenidos: interacciones y asociaciones entre especies, estacionalidad (Sistema solar y movimientos planetarios, efecto de la Luna en la Tierra)</p> <p><i>¿Quiénes trabajan la milpa?</i> Contenidos: uso de los recursos naturales, soberanía alimentaria, conocimiento tradicional, roles de género; regiones mesoamericanas donde se siembra la milpa</p>	<p>Trabajo en el huerto escolar</p> <p>Producción de narrativas de trabajo personal en el cuadernillo colectivo de registro.</p> <p>Elaboración de preguntas de indagación a partir de la observación directa</p> <p>Análisis de documentos de trabajo</p>
<p><b>La milpa como modelo de alimentación biocompatible y saludable.</b> Valora a la milpa como un sistema de producción de alimentos que contribuye al sano metabolismo social.</p> <p><i>Propósito:</i> los estudiantes reconocen las aportaciones nutrimentales de las especies que se obtienen de la misma, sus combinaciones y proporciones en la dieta mexicana en su salud a través de la investigación documental y experimentos en el aula y entorno natural.</p>	<p><i>¿Cómo se alimentan las plantas?</i> Contenidos: abonos (elementos químicos y reciclaje de residuos orgánicos), nutrición de las plantas (capilaridad y disponibilidad de nutrientes determinado por el pH), microorganismos y fauna benéfica, fotosíntesis</p> <p><i>¿Cómo influye la alimentación en el desarrollo físico y mental?</i> Contenidos: hábitos de alimentación y descanso, grupos de alimentos y proporciones en la dieta de la milpa (moléculas, elementos, nutrientes, mezclas y tipos de mezclas); consumo de agua, sistemas del cuerpo humano, salud reproductiva y sexual;</p> <p><i>¿Cuál es el impacto de la actividad física en el cuerpo y las emociones?</i> Contenidos: sistemas del cuerpo humano, acción motora; emociones y sentimientos, ocio y tiempo libre</p>	<p>Trabajo en grupos pequeños</p> <p>Exposiciones, debates y conversatorios</p> <p>Producción de material didáctico</p> <p>Diseño e implementación de experimentos</p> <p>Semillas, suelo, herramientas, camas de cultivo, milpa</p>

<p><b>Alimentación y cambio climático.</b> Integra a su vida cotidiana la dieta de la milpa como una opción alimenticia para el cuidado de la salud humana y ambiental. <i>Propósito:</i> los estudiantes comprenden las características de un sistema productivo de alimentos basado en la agroecología, así como el impacto en diversas áreas socioeconómicas a través de la investigación documental y experimentos en el aula y entorno natural.</p>	<p><i>¿Cómo impactan los modelos de producción de alimentos en el clima?</i> Contenidos: Contaminación de agua, suelo y aire, características de la materia y sus interacciones; efecto invernadero, estrategias de mitigación y prevención del cambio climático <i>¿Qué estilo de vida es compatible con el cuidado del medio ambiente?</i> Contenidos: antropocentrismo, biocentrismo, estilos de vida saludables y sustentables, consumismo, economía circular.</p>	<p>Lecturas científicas especializadas, revistas científicas, cuentos  Cuadernillo de registro  Diario rotativo</p>
<p>Producto integrador: “Cena de la milpa” y cuadernillo colectivo de registro.</p>		

Fuente: elaboración propia (2024).

### ***Eje temático: El ecosistema de la milpa***

La producción de alimentos en el huerto-milpa guio las primeras discusiones sobre el documento de La dieta de la milpa de Almaguer González et al. (2020) en relación con la variedad de información que ofrecía. La lectura de este documento brindó a los estudiantes la referencia teórica sobre esta dieta, a la cual nos referimos a lo largo del curso. Los “cuatro fantásticos” de la milpa (maíz, calabaza, frijol y chile), fueron reconocidos como las especies que constituyen la milpa. Los quelites, también asociados a la milpa, fueron reconocidos directamente en el huerto-milpa y también a partir de la Lotería de quelites de Basurto Peña et al. (s.f.). Este juego les permitió ampliar su conocimiento sobre la biodiversidad de plantas comestibles asociadas a la milpa de una forma lúdica.

Se discutió la diversidad dentro de las especies de “los cuatro fantásticos” y los procesos de selección natural y artificial que originan variación en caracteres, por ejemplo, el color del maíz. A partir de la observación de una pequeña colección de semillas de maíz obtenidas de mercados o eventos organizados a nivel local, se introdujo el “juego de la evolución” que propone Sarah Samadi (p. 249) en el libro de Léna et al. (2011). Este juego dio pie a la revisión de los conceptos: ecosistema, biodiversidad, domesticación y agricultura, que ayudaron la comprensión de la riqueza biológica del agroecosistema de la milpa.

De acuerdo con el planteamiento teórico-práctico de este estudio, las actividades en el aula se vincularon con las observaciones directas con actividades prácticas en el huerto para comenzar el proceso de indagación sobre cómo funciona la milpa. Algunas de éstas fueron:

marcar surcos, hacer hoyos, abonar, sembrar, acolchar, regar, etc.; lo que los hizo reflexionar sobre el porqué y el cómo de las prácticas agroecológicas que se llevan a cabo en el huerto-milpa y, también, las prácticas convencionales que han observado en otros contextos. Para ampliar la búsqueda de respuestas sobre la forma de producir alimentos, se realizaron también experimentos sobre las características del suelo y sus horizontes, la importancia de la materia orgánica del suelo, la distancia de siembra y los fertilizantes naturales que ayudan al crecimiento de las plantas que nos alimentan. Estos trabajos prácticos contribuyeron al desarrollo de habilidades y actitudes científicas para encontrar explicaciones a fenómenos naturales que se traducen, en el caso de la siembra de la milpa, en prácticas agrícolas.

Para discutir con mayor profundidad la dimensión cultural de La dieta de la milpa y responder a la pregunta de quiénes trabajan la milpa, se hicieron puestas en escena basados en cuentos. Los materiales utilizados fueron “La milpa de Don Erasmo” de Negrete-Yankelevich y Mejía Alemán (2014) y “El huerto de Aimara” de Sevilla y Macías (2024), pues narran la cotidianidad y problemáticas de campesinos y campesinas, así como la posibilidad de revalorar su tarea diaria de producción alimenticia.

Las últimas reflexiones de los estudiantes en esta primera etapa de la puesta en marcha del proyecto es que reconocen que el consumo de alimentos, en este periodo de vida, ha desdibujado los hábitos alimenticios que tenían en casa. En general, también admiten carecer de habilidades para cocinar sus propios alimentos y temen que las tradiciones culinarias de su región y de su familia puedan perderse si no aprenden cómo preparar los alimentos con elementos de la milpa, y otras especies como las flores comestibles y los quelites. También expresaron la importancia del diseño de proyectos similares orientados a sus alumnos de educación primaria.

En esta etapa de la puesta en marcha, los estudiantes pudieron identificar que estudiar la alimentación significa identificar que hay varias dimensiones en torno a ella. El análisis del documento “Investigando la alimentación humana” de Pozuelos et al. (2008) les permitió ordenar y discutir lo hasta ahora aprendido con el modelo de la dieta de la milpa en los ámbitos de: la nutrición, la dieta, la salud, el consumo, la publicidad, la producción de alimentos, los desequilibrios y su impacto en el medioambiente.

### ***Eje temático: La milpa como modelo de alimentación biocompatible y saludable***

El inicio de este eje partió de una observación más profunda de los hábitos de alimentación de los estudiantes o de la comunidad estudiantil. Se aplicaron las preguntas detonadoras propuestas por Reyes Posadas y Álvarez Pérez (2017, p. 19): ¿Cómo se forman nuestros hábitos alimentarios?, ¿Quiénes son los guías para nuestros hábitos alimenticios?, ¿Qué situaciones han generado cambios en tu alimentación?, ¿Qué tiene que ver tu alimentación con tus hábitos de vida?, ¿Cuáles alimentos aprecias y cuáles rechazas? y ¿De qué te has dado cuenta repasando tu historia? Los estudiantes reconocieron que su estilo de vida determina el tipo de alimentos que consumen, en su mayoría, alimentos procesados que compran en establecimientos comerciales como supermercados o tiendas cerca de casa. Son conscientes que el “plato del buen comer” muestra el tipo y cantidad de alimentos para tener una dieta saludable y que la salud se basa en los nutrientes que obtienen de los alimentos. El plato del buen comer dicta, en la mayor parte de los estudiantes, los criterios para elegir sus alimentos.

En el huerto escolar, la observación y manipulación directa de las plantas permitió que los estudiantes vincularan las prácticas agroecológicas con el valor nutricional de las hortalizas cultivadas. El compostaje, la preparación de semilleros (con mezclas de abono de lombriz, suelo y tepezil), y la preparación de camas con abono, fueron prácticas comunes que permitieron introducir el tema sobre cómo se alimentan las plantas: los elementos químicos que absorbemos a través de estas y las prácticas que se utilizan para su producción. Para lograr tal fin, se realizó una práctica de elaboración de bebidas cuyo objetivo fue identificar diversos conceptos de química para asociar la teoría con ejemplos de la vida cotidiana. Durante esta práctica, se retomaron los saberes previos de los estudiantes relacionados con las sustancias y las mezclas. Se les pidió elaborar bebidas preparadas con diferentes ingredientes, así como indagar sobre las bebidas tradicionales de sus lugares de origen como el tepache, el atole, el atole de grano, el “popo” (bebida tradicional de Minatitlán, en el sur de Veracruz), el torito, el ponche, entre otros. También se discutió el consumo de agua simple como un elemento clave en el mantenimiento de la salud y en todos los procesos ligados a la vida. A través de la preparación de bebidas podemos presentar diversos contenidos de química que, además, recuperan los saberes y tradiciones de una comunidad.

Dado que el trabajo en el huerto escolar fue continuo, se hizo énfasis en la actividad física realizada una vez por semana este espacio como parte de los hábitos para tener un buen estado de salud. El uso de herramientas fue algo nuevo para la mayoría de los estudiantes que han crecido lejos de la actividad agrícola. No obstante, el esfuerzo físico al aire libre propició un ambiente de compañerismo que todos disfrutaron y desarrollaron destrezas motrices. A través del diario rotativo, los estudiantes manifestaron cuál fue el impacto de la actividad física en su cuerpo y estado emocional. Expresaron que el contacto con las plantas, las hojas y la tierra, y las actividades de cuidado del espacio, les ayudaron en la gestión y regulación de sus emociones. La mayoría manifestó sentirse más relajados y concentrados para continuar con su día en la escuela. Sin embargo, también expresaron no sentirse cómodos con las actividades en el huerto debido a la presencia de insectos, calor excesivo, sudor o mancharse la ropa.

#### ***Eje temático: Alimentación y cambio climático***

En esta última etapa, se discutió la relación entre la forma de producción de alimentos y el clima, así como los modelos de alimentación que sostienen las formas de producción agroecológicas. Para explorar los efectos de la producción de alimentos se diseñaron experimentos a partir de una actividad llamada “El maíz de cajete: experimentos para entender los fenómenos físicos detrás de las prácticas agrícolas tradicionales”. La base teórica fue tomada de diversas secciones de la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad y se utilizó el cartel “Buenas prácticas agrícolas tradicionales: Maíz de cajete” (CONABIO, 2023). Se organizaron equipos de trabajo para comprender fenómenos físicos relacionados con la estacionalidad de la siembra de la milpa asociados a los movimientos planetarios, las estaciones, los cambios de luz, la precipitación, entre otros, y sus efectos en los tiempos de siembra y cosecha. También exploraron qué es el efecto invernadero, la vinculación entre los sistemas agrícolas y el cambio climático. La intención de esta actividad fue que los estudiantes ampliaran y profundizaran su comprensión científica sobre las prácticas agrícolas tradicionales de la milpa.

Otra forma de abordar este eje con los estudiantes fue que desarrollaran los temas para dar una clase a sus compañeros. Este tipo de intervenciones permiten que los estudiantes movilicen los conceptos, habilidades y actitudes sobre la docencia que se espera desarrollar

en ellos. En estas clases, los estudiantes estudiaron contenidos específicos, prepararon los momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre), diseñaron formas para recuperar las ideas previas de sus compañeros, hicieron materiales y buscaron recursos didácticos; aplicaron formatos de registro, implementaron formas de organizar equipos de trabajo e interactuar con sus compañeros.

El último tema desarrollado en este eje fue el estilo de vida que promueve el cuidado del medio ambiente. Para esto, los estudiantes participaron en las actividades para montar el “Mercadito Sustentable BENV”, organizado por el Departamento de Educación para la Sustentabilidad. En este evento -que sucede una o dos veces al semestre-, los estudiantes y el personal del Departamento, cosechan las hortalizas de las camas de cultivo y venden la lombricomposta a la comunidad. Este evento es la culminación de esfuerzos colectivos de estudiantes de las diferentes licenciaturas y de los miembros del Departamento, después de meses de trabajo en el huerto. Empieza temprano con la organización de las tareas, la cosecha, el lavado, el empaquetado y el montaje del mercadito. El público al que va dirigido es la comunidad de estudiantes y trabajadores de la BENV.

### **Discusión**

Las implicaciones del modelo de alimentación basado en la milpa se discuten a partir del cuadernillo colectivo de registro y de la cena de la milpa planteadas para la evaluación de los estudiantes en términos de: el valor de la dieta de milpa como patrimonio biocultural, el manejo de conocimientos conceptuales y su vinculación con otras disciplinas, y las habilidades procedimentales y actitudinales respecto a las ciencias naturales. Una de las primeras impresiones de los estudiantes es que el término “milpa” lo utilizaban como un sinónimo de maíz o también que era un lugar a donde sus familiares o conocidos iban a trabajar, pero no como término que describe una asociación de especies. Así mismo, desconocían la distribución de la milpa en Mesoamérica. En diversos momentos de este estudio, las referencias a la milpa vinieron de sus propias familias y las tradiciones de sus regiones de origen a través de la comida. Los estudiantes pudieron identificar, entonces, que la biodiversidad que existe en la milpa es palpable y puede conservarse a través de la gastronomía; que el rango de decisión y acción de la gente sobre sus recursos puede realizarse

a nivel local. En este sentido, la escuela juega un papel importante en cambiar la visión de los niños y sus familias a través de temas como la alimentación.

Respecto al aprendizaje de conceptos, habilidades y actitudes científicas de los estudiantes, se comenta lo siguiente: a través de experimentos sencillos y adaptados a las diferentes situaciones de aprendizaje, los normalistas movilizaron los conocimientos conceptuales en términos de uso de vocabulario científico aplicado a explicar y argumentar observaciones directas en el entorno y derivado de los experimentos en clase. En especial, disfrutaron de la variedad de actividades y de espacios de trabajo entre el aula, las áreas verdes y el huerto.

El carácter interdisciplinario de este estudio implicó la preselección de los contenidos disciplinares de las Ciencias Naturales que estuvieran vinculados al tema de la alimentación. Se eligieron aquéllos que mejor se adecuaban a la pregunta general y a las preguntas guía que, de una manera no fragmentada, entrelazaran los contenidos de los ejes temáticos dentro y entre ellos. Este ejercicio implicó, aparentemente, dejar fuera contenidos importantes para la comprensión de los fenómenos naturales, sin embargo, el propósito de este estudio fue mostrar un modelo de aprendizaje y enseñanza situado, vinculado al tema de la alimentación para estructurar y organizar los conocimientos conceptuales con los saberes de los estudiantes y los conocimientos que se adquieren de la experiencia de trabajo práctico en el huerto.

Algunos temas no necesariamente se abordaron desde la teoría o la experimentación en el aula, sino también de forma práctica a través del trabajo del huerto. A través de la observación de diferentes videos de la cena de la milpa, resulta evidente que los estudiantes fueron capaces de movilizar saberes como: contenidos disciplinares en ciencias naturales, actitudes de cuidado y aprecio al entorno natural, habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Al término del estudio, los normalistas incorporaron de manera pertinente el uso de conceptos científicos a su vocabulario, además de manifestar un gusto por el tema, su vinculación con la realidad social y ambiental, y el potencial didáctico de su aplicación con sus futuros alumnos (Bautista Lozada, 2024). En cuanto al desarrollo de sus habilidades procedimentales, identificaron que el registro sistemático de sus observaciones, dudas, descubrimientos y conclusiones usando un dispositivo educativo, en este caso, el cuadernillo, fue importante para la recuperación de todo su proceso de aprendizaje.

La dinámica de trabajo entre el aula, el huerto y la milpa, jugaron un papel importante en la disciplina de aprendizaje de los estudiantes, pues gestionaron las formas de trabajo activo, teórico y práctico que siempre estuvo ligado por el tema de la alimentación y sus dimensiones de análisis. Los estudiantes, al identificar que tener un huerto para uso pedagógico no es sencillo (pues requieren de conocimientos técnicos y prácticos para preparar el suelo, instalar camas, propagar las especies que se consumirán, control de plagas, etc.), pueden dudar sobre integrar al huerto como herramienta didáctica.

Es la opinión de la autora, que el proyecto pedagógico “La dieta de la milpa” usa, pero no depende necesariamente de la existencia física de la milpa o de un huerto escolar para su puesta en marcha. No obstante, existen esfuerzos crecientes de diversas organizaciones y escuelas que muestran que los huertos escolares son espacios que reformulan el trabajo comunitario en diversos estados del país. Como un ejemplo, en la ciudad de Xalapa, existe la Red de Huertos Educativos y Comunitarios (antes la Red de Huertos Escolares y Comunitarios) que impulsan estos espacios de aprendizaje y apoyan a docentes a cuidarlos (Nava Nasupcialy et al., 2017).

Bonhel Nava et al. (2017) reconocen al huerto como un aula o laboratorio al aire libre que garantiza un espacio físico, un presupuesto y un responsable de los cuidados básicos y de las mejoras, independiente de los trabajos de los estudiantes. También contribuye en la formación profesional de docentes y de otros perfiles profesionales como se menciona en Fontalvo-Buevas et al. (2024) sobre diversas experiencias con huertos en instituciones de educación superior en todo el país. La propuesta curricular llamada Nueva Escuela Mexicana para la educación básica, incorpora los proyectos como estrategia metodológica y didáctica para el abordaje de contenidos que sean pertinentes para el contexto educativo. Lo cual hace que la experiencia educativa de los estudiantes normalistas pueda reproducirse en las escuelas de educación primaria con sus adecuaciones pertinentes, garantizando la transmisión de saberes y prácticas agroecológicas situadas.

## Conclusión

A manera de cierre, el proyecto de “La dieta de la milpa” es una propuesta para aprender sobre la alimentación y sobre la agroecología -en sus dimensiones ambientales, sociales, culturales, económicas y políticas-, que debe ser reinterpretada y traducida a los diferentes escenarios del país. En este sentido, este proyecto puede ser aplicado, con los ajustes pertinentes, en diferentes niveles y contextos educativos. Esta experiencia educativa promovió procesos cognitivos de tipo conceptual, procedimental, actitudinal y valorar para la construcción social y crítica del conocimiento científico docente.

## Referencias

- Alaniz-Álvarez, S. A. & Nieto-Samaniego, A. F. (2008). *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 1. La presión atmosférica y la caída de los cuerpos*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Alaniz-Álvarez, S. A. & Nieto-Samaniego, A. F. (2008). *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 3. ¡Eureka! Los continentes y los océanos flotan*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Alaniz-Álvarez, S. A. & Nieto-Samaniego, A. F. (2009) *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 4. El clima pendiente de un hilo*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Almaguer Gonzáles, J. A., García Ramírez, H. J., Vargas Vite, V., & Padilla Mirazo, M. (2020). *La dieta de la milpa. Modelo de alimentación mesoamericana saludable y culturalmente pertinente*. Secretaría de Salud. <https://bit.ly/3E4jNej>
- Barrientos García, B. (2007) *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 2. La luz y los colores*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Basurto Peña, F. A., Evangelista Oliva, V., Castro Lara, D. & Martínez Alfaro M. A. (s.f) *Lotería de quelites*. Dirección General de Publicaciones UNAM
- Bautista Lozada, A. (19 de septiembre, 2024). *Dieta de la Milpa*. [Archivo de video] YouTube. <https://youtu.be/kmF4ruWSz0k>
- Bohnel Nava, A. L., Pérez Quesada, P. H., Trejo Álvarez, A. I., Mondragón Padilla, A. (2024). Sistematización de las experiencias en dos huertos educativos de la Facultad de Filosofía de la Universidad Autónoma de Querétaro. En: Fontalvo-Buelvas, J. C., de la Cruz Elizondo, Y. & Castro Martínez, O. R. (Coord.), *Huertos en instituciones de educación superior: Relatos y experiencias desde México* (pp. 78-92). Comunicación Científica. <https://shorturl.at/JAY7G>
- Cerca, M. & Carreón-Freyre, D. (2009). *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 6. La medición de la Tierra*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- CONABIO (2023). *Buenas prácticas agrícolas tradicionales: maíz de cajete*. Santiago Tilantongo [Cartel]. <https://bit.ly/3CwU3H2>
- Díaz Barriga Arceo, F. & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3ra. Edición. Mc Graw Hill.
- Dyasi, H. (2015). Enseñanza de la ciencia basada en la indagación: razones por las que debe ser la piedra angular de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. En: R. Gutiérrez Romero, C. Everaert Maryssael, & C. M. Robles González (coords.). *Antología sobre indagación. La enseñanza de la ciencia en la educación básica* (pp. 9-18). Innovación en la Enseñanza de la Ciencia, A. C. <https://bit.ly/3WAAxjL>
- Fontalvo-Buelvas, J. C., de la Cruz Elizondo, Y. & Castro Martínez, O. R. (2024). (Coords.). *Huertos en instituciones de educación superior: Relatos y experiencias desde México*. Comunicación Científica. <https://shorturl.at/JAY7G>
- López Stewart, P. (2015). El cuaderno de ciencias en la clase indagatoria. En: R. Gutiérrez Romero, C. Everaert Maryssael & C. M. Robles González. *Antología sobre Indagación. La enseñanza de la ciencia en la educación básica* (pp. 53-59). Innovación en la Enseñanza de la Ciencia, A. C. México. <https://bit.ly/3WAAxjL>
- Morales, H., Hernández, C., Mendieta, M., & Ferguson, B. (Coord.) (2016). *Sembremos ciencia y conciencia: manual de huertos escolares para docentes*. ECOSUR. <https://shorturl.at/yFX1W>
- Moreno Uscanga, J. C. (2024) Retos para diseñar situaciones de aprendizaje. En: J. C. Moreno Uscanga (Coord.) *Desafíos en las prácticas de enseñanza, Capítulo 1*. Ediciones Normalismo Extraordinario.
- Nava Nasupcialy, K. N., Castillo Reyes, E., Córdova, P., Bautista Vega, A. A., León Martínez, M., Irazú Hernández, E., Rodríguez Monge, A., León Leyva, V. & Merçon, J. Decisio (2017). La Red de Huertos Escolares y Comunitarios de Xalapa. En: *Huertos escolares: sembrando saberes y prácticas*. (46), 43-45. CREFAL. <https://shorturl.at/7ezAr>
- Negrete-Yankelevich, S. & Mejía, J., Ruiz-Moreno, R. (2014) *La milpa de Don Erasmo*. Fomix-CONACYT.
- Nieto-Samaniego, A. F. & Alaniz-Álvarez, S. A. (2013) *Experimentos simples para entender una Tierra complicada. 7. La edad de la Tierra*. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pozuelos Estrada, F. J., González Rodríguez, A. & Travé González, G. (2008). *Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12) Investigando la alimentación humana*. Diada Editora S. L. <https://doi.org/10.12795/IE.2003.i51.04>
- Reyes Posadas, I. & Álvarez Pérez, M. (2017). *Manual de alimentación consciente y creativa*. Alimentación Consciente y Creativa.
- Rey-Herrera, J., & Candela, A. (2023). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *Educación y Educadores*, 16(1), 41-65. <https://shorturl.at/XUOX4>

- Samadi, S. (2011). 29 conceptos clave para disfrutar de la ciencia. Léna, P., Quéré, Y. y Salviat, B. (Coords.) Fondo de Cultura Económica
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2012). *Ciencias naturales*. DGESPE. <https://shorturl.at/5FyWp>
- SEP. (2022a). *Ciencias naturales. Su aprendizaje y su enseñanza*. DGESuM. <https://shorturl.at/C7XjO>
- SEP. (2022b) Metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP). <https://shorturl.at/ZwvA1>
- Sevilla, L. y Macías, A. (2024) El huerto de Aimara. Puertabierta Editores S. A. de C. V. <https://shorturl.at/UZ5M0>
- Vázquez Ramos, A. (2023) *Humanismo mexicano y Constructivismo sociocultural: Dos paradigmas de la Nueva Escuela Mexicana para la educación media superior*. Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz. <https://shorturl.at/8PKdo>