

Saberes y prácticas para un futuro **sostenible**

Enfoques agroecológicos y educativos

Coordinación editorial

Willelmira Castillejos López



ISBN: 978-607-12-0698-5



9 786071 206985



Universidad Autónoma
CHAPINGO

Saberes y prácticas para un futuro sostenible

Saberes y prácticas para un futuro sostenible

Enfoques agroecológicos y educativos

Coordinación editorial
Willelmira Castillejos López

Universidad Autónoma Chapingo

La presente publicación fue dictaminada por pares académicos especialistas en el tema,
basada en la metodología de doble ciego.

Primera edición, agosto 2025

ISBN: 978-607-12-0698-5

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo

Carretera México-Texcoco km 38.5

Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230

Tel: 595 95 21500, ext. 5142

publicaciones@chapingo.mx

Impreso en México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Directorio

Dr. Angel Garduño García

Rectoría

M. C. Noé López Martínez

Dirección General Académica

Ing. Jorge Torres Bribiesca

Dirección General de Administración

Dr. Samuel Pérez Nieto

Dirección General de Patrimonio y Finanzas

Dra. Consuelo Silvia Olivia Lobato Calleros

Dirección General de Investigación, Posgrado y Servicio

Mtra. Tania Jessica Pérez Buendía

Dirección General de Difusión Cultural

M. C. Daniel Rodríguez Martínez

Subdirección de Comunicación Universitaria

Dr. Mario Salvador González Rodríguez

Jefatura del Departamento de Publicaciones

Edición: M. en P. E. Amaranta Luna Castillejos

Revisión de aparato crítico: Lic. Alma Mendoza Zárate

Diseño de portada, interiores y formación: D.C.G. Álvaro Luna Castillejos

Presentación

Uno de los rasgos que distingue al Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (ISEHMER) es su carácter interdisciplinar, que permite el tratamiento de problemas complejos desde diversas miradas. En la integración de conocimientos, métodos y enfoques de distintas disciplinas, se producen colaboraciones que superan las limitantes del trabajo especializado y enriquecen las perspectivas de los fenómenos.

En esta obra, se conjuntan las investigaciones presentadas en el pasado Seminario del ISEHMER, celebrado en San Juan Teotihuacán los días 14 y 15 de noviembre de 2024. Se trata de 17 textos que constituyen una memoria académica basada en principios de interdisciplinariedad.

Aunque se han separado en dos grandes ejes temáticos —por un lado, agroecología y sustentabilidad; por otro, educación—, en el interior de los capítulos se pueden observar los matices aportados por las distintas disciplinas. Así, en la sección *Agroecología y sustentabilidad* —en sí misma integrada en el juego conceptual de ambos vocablos, con la agroecología dirigida al manejo de sistemas agrícolas que involucran los saberes locales, la conservación del ambiente y la autonomía campesina, *versus* la sustentabilidad basada en principios más amplios, referentes a satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos del futuro—, se encuentran ejemplificaciones de prácticas locales, como en el norte de Veracruz, pero también hay descripciones de las repercusiones que han tenido las prácticas agroecológicas en Puebla, así como el uso de medios sostenibles de producción en la propia Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), e, incluso, en el ámbito nacional mediante programas de política pública como Sembrando Vida.

Los ocho trabajos de la primera sección nos ofrecen el enfoque agroecológico a que hace alusión el título del libro. Las experiencias de los autores en las distintas áreas de la disciplina agronómica nos permiten localizar no sólo el territorio rural, sino la epistemología específica que corresponde al tratamiento del agua, del suelo y del clima, y, por supuesto, dentro de ella, el papel de las sociedades rurales en donde ocurren las experiencias. Estos enfoques nos consolidan la idea de continuar en una perspectiva integradora de las disciplinas, tanto técnicas como sociales, que contribuyan al fortalecimiento de una ciencia que no sólo produzca conocimiento, sino que sirva a la gente.

Y, justamente, para que la ciencia produzca beneficios a las personas, es necesaria la intervención educativa. El segundo apartado temático —nombrado simplemente *Educación*, en paralelismo gramatical con el primer apartado— incluye nueve textos de variada naturaleza dis-

ciplinar, pero en uniforme carácter educativo, que tratan sobre contextos rurales y urbanos, varios de ellos generados de investigaciones dentro de la propia UACH.

La diversidad con la que se analizan temas de educación comprende aspectos inherentes a un modelo educativo, por ejemplo, metodologías y modalidades de transmisión del conocimiento, materias de plan de estudios —como Lengua, Física y Matemáticas—, pero también problemáticas ocurridas en los escenarios de formación que van más allá de las estructuras formales de la educación y que se refieren al papel de las mujeres, al manejo emocional, a la salud mental y al cambio generacional en la escuela, todos estos temas tratados sobre los principales actores universitarios: estudiantes y docentes.

De este modo, al reconocer la problemática educativa a partir de los participantes del contexto, se formulan estrategias de atención basadas en experiencias registradas en la literatura científica y en los resultados de adecuadas conducciones de procesos teórico-metodológicos. Desde la representación de los actores universitarios, es menester también acudir a la interdisciplinariedad, como un enfoque de análisis que construya perspectivas menos individualistas del trabajo de investigación y más orientadas a la investigación con sentido crítico, en el seno de las colectividades donde se presenten problemas tales como deserción escolar, violencia de género, planes de estudio rígidos, entre otros.

Así tratada, la educación construye textualidades desde la interdisciplina y configura experiencias y aplicaciones reales para un futuro sostenible, a través del desarrollo de una conciencia crítica en la que las personas reflexionen sobre sus problemas ambientales, emocionales, sociales, económicos... En fin, problemas que puestos en evidencia ayuden a configurar soluciones con hábitos y prácticas respetuosas de la diversidad cultural y ecológica.

Los 17 ensayos que se presentan son un esbozo de investigaciones más profundas que siguen vigentes en el registro universitario de investigación. Al respecto, es oportuno agradecer el respaldo y financiamiento que la Dirección General de Investigación y Posgrado (actualmente con el añadido de Servicio) ha dado al Instituto durante años, lo que permite que investigadoras, investigadores y estudiantes de posgrado se relacionen en una actividad que consolida la visión interdisciplinar del IISEHMER y constituye —por qué no decirlo— un espacio de relación humana y de camaradería que genera nuevos visos y proyecciones en torno a temáticas comúnmente relacionadas con prácticas agroecológicas, educativas y sociales en la ruralidad.

Esperando que los textos presentados sean ocasión de apertura de diálogo con sus autores, les deseo una buena lectura.

Willelmira Castillejos López
Chapingo, México, 15 de mayo de 2025

Contenido

I. Agroecología y sustentabilidad

Prácticas agroecológicas y su impacto en la salud del suelo <i>Daniela Silva España</i>	13
Impulsando la agroecología en el norte de Veracruz: 600 parcelas demostrativas <i>José Alberto Barrera González</i>	19
El papel de los técnicos agroecólogos y comunitarios en el norte de Veracruz <i>Rosa Gloria García Bautista, Manuel Ángel Gómez Cruz, Laura Gómez Tovar</i>	25
Los faros agroecológicos y laboratorios artesanales <i>José Manuel Macotella Cruz, Laura Gómez Tovar, Manuel Ángel Gómez Cruz</i>	29
Escalamiento de la agroecología en la zona norte de Veracruz <i>Laura Gómez Tovar, Manuel Ángel Gómez Cruz, Luis Enrique Ortiz Martínez</i>	37
Impactos de los proyectos CONAHCYT-CIIDRI-UACH 2022-2024 en el cultivo de naranja Valencia en Veracruz y Puebla <i>Manuel Ángel Gómez Cruz, Laura Gómez Tovar, Rosa Gloria García Bautista</i>	45
Uso a pequeña escala de energías alternativas: una aportación a la sustentabilidad <i>Jonás Torres Montealbán</i>	53
Contribución del nopal al desarrollo rural sustentable: el caso del programa Sembrando Vida <i>Pedro Celestino Ponce Javana</i>	63

II. Educación

Equidad y excelencia en el sistema educativo.	
Una aproximación conceptual desde el humanismo mexicano <i>Liberio Victorino Ramírez</i>	75
Una aplicación para celular que resuelve problemas relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente variado <i>Guillermo Becerra Córdova</i>	85
Didáctica de la Lengua de Señas Mexicana a partir de construcciones nominales <i>Willelmira Castillejos López</i>	93
El aprendizaje de las matemáticas y emociones asociadas, en estudiantes de bachillerato <i>María Joaquina Sánchez Carrasco, Ma de Lourdes Aguilera Peña</i>	99
Atención a la salud mental en las universidades. Importancia de identificar la prevalencia de ansiedad y depresión en la comunidad estudiantil <i>María Guadalupe Mora Pizano, Alma Rosa Mora Pizano, Jorge Luis Morett Sánchez</i>	107
Las mujeres del agua: género y cambio climático <i>Alma Rosa Mora Pizano, María Guadalupe Mora Pizano, Jorge Luis Morett Sánchez</i>	113
La renovación del personal docente en el Área de Física de Preparatoria Agrícola de la UACH <i>Rafael Zamora Linares</i>	119
Implementación de una metodología para el campus virtual de la UACH: una experiencia <i>Yschel Soto Espinoza, Raúl Garrido Angulo</i>	127
Campus virtual Chapingo: estableciendo los posibles escenarios de un reto <i>Yschel Soto Espinoza, Josué Sinhue Basurto Vargas, Mario Alberto Camiro Pérez</i>	135

Agroecología y sustentabilidad

Prácticas agroecológicas y su impacto en la salud del suelo

Daniela Silva España

dannyeespana@gmail.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: La presente investigación muestra la influencia de las prácticas agroecológicas en huertas cultivadas con naranja Valencia en Álamo Temapache, Veracruz. En 2022, el CIIDRI inició la labor de acompañamiento técnico dirigido a más de 1 000 citricultores, con la finalidad de coadyuvar en la transición agroecológica para la producción de naranja Valencia libre de glifosato y otros agrotóxicos. En 2023, se seleccionaron 200 productores clave, cuyas huertas han figurado como parcelas demostrativas, cada una con su respectivo análisis de suelos. Se seleccionaron 20 productores que implementaron prácticas agroecológicas desde hace 3 años, y 20 que transitaron desde hace más de 5 años, para un total de 40 huertas. El número de la muestra tomada es acorde con el número de productores que llevan más de 5 años prescindiendo del uso de herbicidas y otros agrotóxicos; en este caso, representa 10 por ciento de los productores participantes en parcelas demostrativas. Los resultados muestran que, a mediano plazo, las prácticas agroecológicas repercuten favorablemente en las propiedades del suelo: materia orgánica, pH, % de carbonatos. Sin embargo, de manera cualitativa y a consideración de los productores, a corto plazo se puede apreciar un suelo poroso donde se incrementa la población de anélidos (lombrices de tierra). Por otro lado, los productores concluyen que el cultivo de naranja Valencia presenta un follaje sano con una pigmentación óptima. Lo anterior contribuye a que las plantas tengan una mejor respuesta frente a condiciones adversas, como las afectaciones causadas por enfermedades como el HLB y sequías prolongadas.

Palabras clave: *prácticas agroecológicas, transición agroecológica, naranja Valencia, suelo, materia orgánica*

Introducción

La citricultura representa una actividad económica importante para el país, tanto a nivel nacional como mundial. Veracruz es uno de los principales estados productores de cítricos, cuya mayor producción se concentra al norte del estado (Hernández Lara et al., 2022). El municipio de Álamo Temapache ha destacado históricamente por su producción de naranja Valencia, por lo que es considerado como la capital de la naranja (Flores Osorio, 2016). Sin embargo, actualmente se enfrentan diversos retos, entre los que figuran la alta incidencia de plagas y enfermedades (Durán, 2016), situaciones adversas como las sequías prolongadas o huracanes, deterioro del suelo con presencia de alcalinidad, bajo porcentaje de materia orgánica, altos niveles de carbonatos (García-Mina, 2012), afectaciones a la actividad microbiológica, plantaciones envejecidas, uso excesivo e irracional de agrotóxicos, etc. De manera conjunta, ha mermado la producción de cítricos, lo cual ha generado pérdidas económicas significativas para los productores.

Aunado a ello, a nivel nacional, los cítricos representan el segundo cultivo que emplea el glifosato (Alcántara-de la Cruz et al., 2021), herbicida reconocido por su potencial cancerígeno y por ser causante de diversas enfermedades en la población. Ante las problemáticas mencionadas y el creciente interés por practicar una agricultura responsable social y ambientalmente, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI) ha encabezado un proyecto de acompañamiento técnico en el norte de Veracruz, con la finalidad de promover prácticas agroecológicas para la producción de naranja Valencia, otros cítricos y sus cultivos asociados.

Esta investigación tiene como objetivo analizar la influencia de las prácticas agroecológicas en las propiedades del suelo y en el estado del cultivo de naranja Valencia en huertas ubicadas en el municipio de Álamo Temapache, Veracruz. A su vez, se busca aportar evidencia de la viabilidad y pertenencia de la transición agroecológica, al ofrecer información útil para los productores, técnicos y responsable de diseñar políticas agrícolas sustentables.

Materiales y métodos

Se seleccionó a 40 productores que han transitado hacia la agroecología: 20 con 3 años en transición y 20 con más de 5 años en transición, cuyas huertas fungieron como parcelas demostrativas. En dichas huertas, a partir de 2022 se han implementado, de manera integral, prácticas agroecológicas para el manejo de arvenses, plagas y enfermedades, nutrición del suelo, nutrición vía foliar, podas. En la cuestión del manejo de arvenses, destaca el uso de la desbrozadora, coberteras vegetales (naturales e introducidas), así como maquinaria (tractor con rastra, chapeadora o tubo), según las condiciones topográficas de las huertas, así como las posibilidades económicas de los productores. El

objetivo de resaltar las prácticas para el manejo de arvenses es contextualizar el modo de operación de las huertas que iniciaron la transición hace más de 5 años, donde la labor se centró principalmente en esta práctica.

Para el caso de la nutrición, se han empleado consorcios microbianos, principalmente microorganismos de montaña (MM) y microorganismos eficientes (EM), los cuales han sido combinados con biofertilizantes elaborados con recursos locales, como el supermagro sencillo y supermagro mineralizado, ácidos húmicos, aminoácidos, entre otros. Por su parte, para el manejo agroecológico de plagas y enfermedades, destacan preparados minerales como el agua de vidrio y caldo ceniza adicionados con tierra de diatomeas; también se ha empleado el caldo sulfocálcico. En situaciones poco comunes, pero no menos importantes, cobra importancia el control biológico, en las que se han empleado consorcios microbianos o cepas de microorganismos aislados.

Finalmente, en las huertas, un factor en común es que, al prescindir de herbicidas, se mantiene la biodiversidad faunística, así como de arvenses y cultivos; a su vez, mediante el control ecológico de arvenses, se mantiene una cobertura muerta que protege al suelo, al conservar la humedad y temperatura óptimas, y detener la erosión hídrica y eólica.

Las estrategias empleadas para efectuar el acompañamiento técnico son la impartición de talleres de capacitación para el seguimiento del plan de manejo agroecológico para naranja Valencia, así como para la elaboración de bioinsumos de calidad. Por otro lado, se ha efectuado el seguimiento técnico en las huertas, por lo que el plan de manejo ha sido adecuado a las condiciones de la huerta, así como a las posibilidades de los productores.

Las huertas seleccionadas fueron acreedoras de análisis de suelos, por lo que, a partir de los resultados obtenidos y luego de las observaciones cualitativas realizadas por los productores, se evaluaron los efectos de las prácticas agroecológicas en indicadores clave, de manera cuantitativa: materia orgánica, pH y porcentaje de carbonatos; por su parte, de manera cualitativa, los productores llevaron a cabo observaciones y las expresaron en intercambios de saberes: actividad microbiológica en el suelo y salud del cultivo (naranja Valencia).

Resultados

Materia orgánica

Se aprecia que el suelo de las huertas que han transitado hacia la agroecología desde hace 3 años tienden a tener un pH alcalino que se sitúa entre el 8.3-8.7, y un contenido de materia orgánica menor a 2 por ciento (figura 1).

Para el caso de productores que iniciaron con la transición hace más de 5 años, el suelo presenta un pH que oscila entre 6.8-8.6, y 70 por ciento de las huertas tienen un contenido de

materia orgánica mayor a 2 por ciento (figura 2). Lo anterior indica que el manejo agroecológico de arvenses a mediano plazo tiene efectos favorables en las propiedades químicas del suelo, en este caso, materia orgánica y pH.

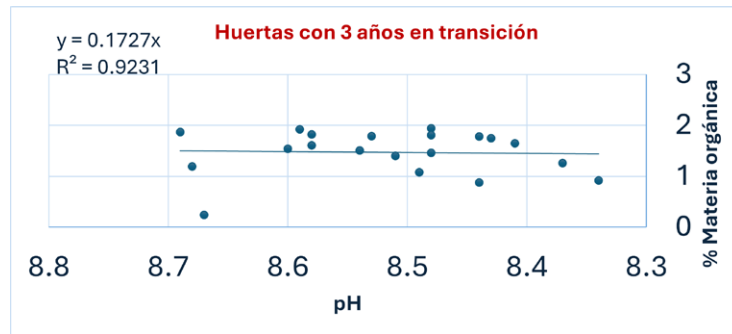


Figura 1. Contenido de materia orgánica (%) en los suelos de huertas con 3 años en transición agroecológica
Fuente: elaboración propia.

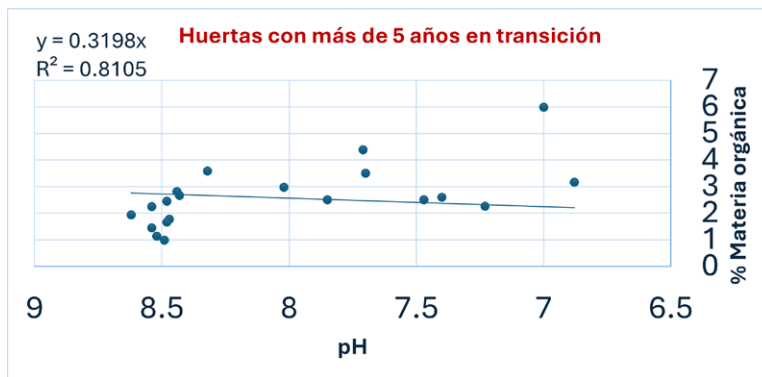


Figura 2. Contenido de materia orgánica (%) en los suelos de huertas con más de 5 años en transición agroecológica
Fuente: elaboración propia.

Carbonatos

Se observa que el suelo de las huertas que llevan 3 años en transición presenta altos niveles de carbonatos: 50 por ciento tienen un contenido mayor a 25 por ciento, lo cual representa una problemática para la citricultura.

Para el caso de las huertas con más de 5 años en transición, todas tienen un porcentaje de carbonatos menor a 10 por ciento. Asimismo, 45 por ciento no rebasan más de 5 por ciento de carbonatos, condición óptima para el cultivo de naranja Valencia.

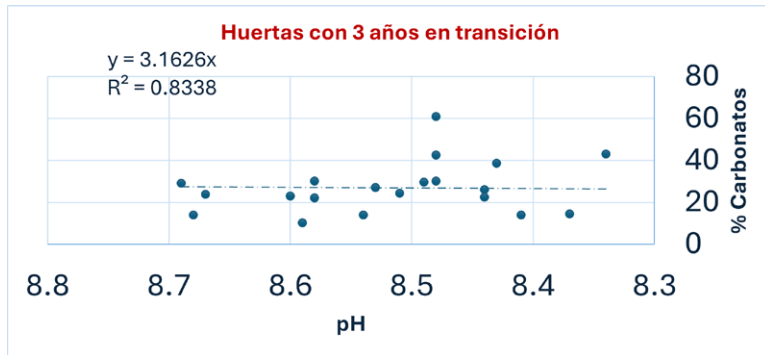


Figura 3. Contenido de carbonatos (%) en los suelos de huertas con 3 años en transición agroecológica

Fuente: elaboración propia.

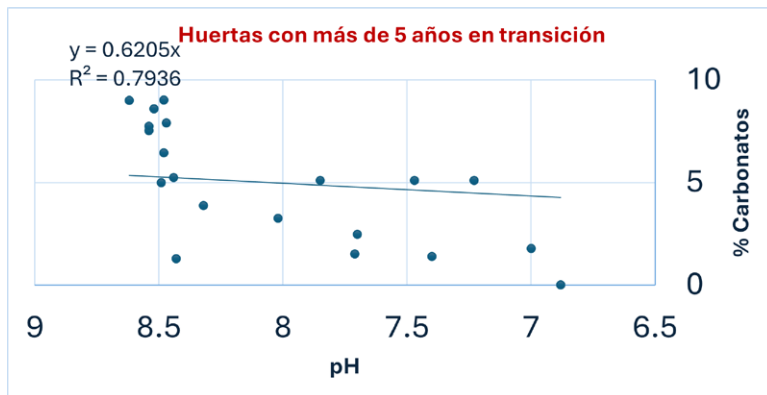


Figura 4. Contenido de carbonatos (%) en los suelos de huertas con más de 5 años en transición agroecológica

Fuente: elaboración propia.

Por parte de los productores, en intercambios de saberes han externado que en sus huertas observan mayor actividad de anélidos en el suelo (lombrices de tierra). Por otro lado, expresan que las prácticas agroecológicas favorecen la superficie foliar, la pigmentación y el estado sanitario de las plantas de naranja Valencia.

Conclusión

Las prácticas agroecológicas tienen efectos favorables significativos tanto en la salud del suelo como en el estado general del cultivo de naranja Valencia. En las propiedades químicas, se observa una

mejora en el contenido de materia orgánica y la reducción de los niveles de carbonatos. Asimismo, el pH tiende hacia rangos más favorables, lo cual propicia mejores condiciones para el crecimiento y desarrollo del cultivo de naranja Valencia. Estos indicadores clave evaluados de manera cuantitativa se acompañan de indicadores cualitativos: mayor presencia de anélidos en el suelo, así como mejoras visibles en el follaje, pigmentación y sanidad de las plantas, lo cual se refleja también en la respuesta de éstas ante enfermedades como el Huanglongbing (HLB) y frente a condiciones adversas como las sequías prolongadas.

Bibliografía

- Alcántara-de la Cruz, R., Cruz-Hipolito, H. E., Domínguez-Valenzuela, J. A. y De Prado, R. (2021). Glyphosate ban in Mexico : Potential impacts on agriculture and weed management. *Pest Management Science*, 77(9), 3820-3831. 10.1002/ps.6362
- Durán, R. F. (2016). *Cultivo y explotación de cítricos*. Grupo Latino Editores.
- Flores Osorio, A. (2016). *Competitividad de los productores de naranja (Citrus sinensis) en el municipio de Álamo Veracruz*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-División de Ciencias Socioeconómicas. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/46716>
- García-Mina, J. M. (2012). Plant nutrition and defense mechanism: Frontier knowledge. En A. K. Srivastava (Ed.), *Advances in Citrus Nutrition* (pp. 1-12). Springer.
- Hernández Lara, J. L., Vargas Zaleta, N. E., Enríquez García, F., Uranga Valencia, L. P. y Morelos Suet, P. E. (2022). Principales cítricos cultivados en Veracruz, México. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 10(2), 212-218. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v10i2.445>

Impulsando la agroecología en el norte de Veracruz: 600 parcelas demostrativas

José Alberto Barrera González
cea4474@yahoo.com.mx

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: La agroecología requiere de casos exitosos que permitan la transición hacia sistemas más amables y dejar de usar agrotóxicos como el glifosato. El cultivo de la naranja es el segundo en uso de glifosato, después del cultivo del maíz (CONAHCYT-PRONAI, 2021), y los principales productores de este cítrico se ubican en el norte de Veracruz y el noreste de Puebla. Ahí se establecieron 600 parcelas demostrativas donde los productores, acompañados “mano a mano” con los técnicos agroecológicos, generaron 35 planes para el manejo de las huertas con resultados satisfactorios. En la investigación, realizada en nueve municipios del norte de Veracruz (Álamo Temapache, Tihuatlán, Papantla, Castillo de Teayo, Cazones de Herrera, Espinal, Tecolutla, Ixhuatlán de Madero y Chicontepec) y dos del estado de Puebla (Francisco. Z. Mena y Pantepec), se analizaron las 341 comunidades trabajadas en el proyecto CONAHCYT (CONAHCYT-CIIDRI, 2023 y 2024). La investigación utilizó una metodología cualitativa relacionada con el enfoque de la investigación-acción participativa de Méndez et al. (2018), que nos permite ser sujetos activos y captar la esencia del trabajo de campo con una visión etnográfica (Malinowski, 1967) y de acción participativa con el CIIDRI-UACH. La sistematización y el análisis de la investigación desempeñaron un papel fundamental para identificar y medir cualitativamente y cuantitativamente los resultados, para lo cual se utilizaron las propuestas metodológicas de Jara (2018), Calvelo Ríos (1998) y Chávez-Tafur (2006).

Palabras clave: *parcela demostrativa, naranja agroecológica, transición agroecológica, cítricos agroecológicos*

Introducción

Durante el periodo 2022-2024, el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), como responsable, y el CIIDRI-UACH, como corresponsable, realizaron tres proyectos financiados por el CONAHCYT en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, promoviendo la transición agroecológica en el cultivo de naranja Valencia, primero, y posteriormente, sus cultivos asociados en el contexto del decreto presidencial del 31 de diciembre de 2020, modificado en el nuevo decreto del 13 de febrero de 2023, con la encomienda central de sustituir el herbicida glifosato en el manejo de arvenses por prácticas agroecológicas que fueran aceptadas económica, social, técnica y culturalmente por los citricultores.

Los participantes del proyecto representaron a 3 632 citricultores (con un promedio de 3.2 hectáreas), de 341 comunidades, quienes fueron atendidos “mano a mano” por 38 técnicos comunitarios y agroecológicos; la participación de la mujer fue de 23 por ciento en las huertas atendidas y los participantes de pueblos originarios representaron 48 por ciento del total de productores, lo que refleja la esencia social del proyecto y el compromiso adquirido por el presidente Andrés Manuel López Obrador, en su gestión. Las parcelas demostrativas del proyecto son huertos de naranja Valencia en producción de beneficiarios destacados, las cuales fueron seleccionadas para mostrar la causa/efecto de la aplicación de prácticas agroecológicas, implementadas de forma correcta y oportuna. Ésta es una forma evidente para presentar los resultados del uso de prácticas agroecológicas, tanto en salud como en productividad de los árboles, al permitir, en primera instancia, que el productor se “apropie” del plan de manejo para que, a corto plazo, los compañeros adopten paulatinamente estas prácticas en el manejo de huertos de naranja y sus cultivos asociados.

Metodología

La presente investigación se enfocó en dar continuidad a lo realizado por el CIATEJ y el CIIDRI de la UACH en 2023, en las actividades clave, estratégicas, que permitan efectuar la transición agroecológica de alimentos sin necesidad de usar agrotóxicos, lo que garantiza una mejora sustancial en el manejo sano de sus cultivos, en la salud de las familias, en los ingresos y en el futuro para un ambiente mejor. Las acciones consistieron en trabajar con 600 parcelas demostrativas a cargo de los mejores exponentes que participan en los laboratorios mencionados y que desempeñan un papel fundamental, porque los vecinos y productores de la comunidad pueden apreciar en vivo los resultados de los planes de manejo agroecológico, utilización de bioinsumos y, en general, la diversidad de prácticas agroecológicas aplicadas.

La metodología de acompañamiento técnico y la capacitación teórico-práctica fueron las herramientas útiles para poder darle seguimiento a las parcelas demostrativas y evaluarlas. Cada técnico apoyó al productor a definir cuál de los 35 planes de manejo era el más adecuado en ese momento para su huerta, y cada semana se generó la bitácora de campo, donde se anotaban las prácticas agroecológicas utilizadas. La información obtenida fue recabada por técnicos agroecológicos y técnicos comunitarios en acción participativa con el citricultor. Los datos obtenidos fueron revisados, sistematizados y analizados por medio de la herramienta Excel (hojas de cálculo y tablas dinámicas). Se obtuvieron 29 datos generales del productor, de la huerta y sus prácticas agroecológicas en el cultivo de naranja Valencia, cítricos y otros cultivos asociados, sin agrotóxicos. La metodología cualitativa de Méndez et al. (2018) de acción participativa permitió captar la esencia del acompañamiento técnico en campo con una visión etnográfica (Malinowski, 1967). La sistematización y análisis de los resultados fue cualitativa y cuantitativa, para lo cual se utilizaron las propuestas metodológicas de Jara (2018), Calvelo Ríos (1998) y Chávez-Tafur (2006).

Resultados y discusión

Parcelas demostrativas

Las parcelas demostrativas son “faros agroecológicos” que nos permiten fortalecer la transición agroecológica en la eliminación del uso del glifosato y agrotóxicos. En el proyecto CONAHCYT 322600, se dio acompañamiento técnico, seguimiento y evaluación constante de las parcelas demostrativas. Por su parte, el productor que maneja la parcela comparte su experiencia en sus propias palabras, lo que favorece un ambiente de confianza e intercambio de saberes, en el cual la transferencia horizontal de tecnología es más efectiva.

Estas huertas permitieron ampliar la transición agroecológica por medio del intercambio de saberes (experiencias) de los propios productores participantes. El segundo año de operación de la parcela demostrativa el propio productor pudo valorar su desempeño y observar los cambios favorables logrados en el transcurso del tiempo. La floración de febrero-marzo (la normal y más abundante) permitió desarrollar brotes mixtos (en el mismo brote, hoja y flora), los cuales tienen un mayor porcentaje de cuajado y amarre.

Hasta abril de 2024, las 600 parcelas demostrativas cuentan con una superficie total de 731.16 ha, distribuidas estratégicamente en 11 municipios del norte de Veracruz y noreste de Puebla. De las parcelas, 17.67 por ciento están a cargo de mujeres. Asimismo, de los productores y productoras, 39.83 por ciento pertenecen a pueblos indígenas, entre los que destacan náhuatl, totonaco, otomí y tepehua, en ese orden de participación, concentrados (70%) en la Región 05 de Chicontepec y Región 06 de Ixhuatlán de Madero, Francisco Z. Mena y Pantepec.

En las parcelas demostrativas se identificaron 90 combinaciones de prácticas para manejo de arvenses, 49 en coberturas de leguminosas, 79 en nutrición y 43 en el manejo de plagas y enfermedades. En manejo de arvenses, 67 por ciento de los productores, hoy en día, hacen uso de la desbrozadora como elemento clave, seguido de machete (14.83%), azadón (13%) y tractor con rastra (10.83%). Además, existen 11 combinaciones de prácticas que son ampliamente utilizadas en el manejo de arvenses.

En todos los casos, existe el manejo de coberturas vegetales con las cinco leguminosas propuestas por el proyecto: soya forrajera, mucuna, frijol gandul, crotalaria y canavalia, y se han sumado el uso de leguminosas locales y la siembra de frijol para alimento de los integrantes de la unidad productiva. La frecuencia de cada leguminosa en las 600 parcelas denota una preferencia por la soya forrajera (63.17%), seguido por mucuna (47.50%), frijol gandul (35.83%), crotalaria (33.50%) y leguminosas locales (9.67%). Dentro de las 49 combinaciones de siembra de leguminosas, las cinco más frecuentes son: 1) soya forrajera + mucuna + crotalaria + frijol gandul; 2) leguminosas locales; 3) soya forrajera + mucuna + crotalaria; 4) soya forrajera + canavalia, y 5) soya forrajera + mucuna + crotalaria + frijol gandul + canavalia.

La nutrición con los bioinsumos procedentes de los laboratorios artesanales de compromiso social ha permitido definir un total de 17 bioinsumos: 1. Super magro (foliar) (46.43%); 2. Agua de vidrio (foliar) (37.04%); 3. Microorganismos de montaña “MM” (foliar) (33.91%); 4. Magro (foliar) (31.65%), y 5. Microorganismos de montaña “MM” (suelo) (10.26%), entre otros. Del total de bioinsumos producidos, 12 biopreparados se han aplicado en diferentes parcelas demostrativas: super magro (aplicado en 267 parcelas); agua de vidrio (213); microorganismos de montaña aplicados vía foliar (195); magro simple (182), y microorganismos de montaña aplicados al suelo como inoculante microbiológico (59). Por último, lixiviados de lombriz, biosangre, silicio, microelementos, composta, bambubiol y aminoácidos fueron aplicados en 113 parcelas.

Para control de plagas y enfermedades, las de mayor uso fueron: 1. Agua de vidrio (76.06%); 2. Caldo ceniza (60.23%); 3. Caldo sulfocálcico (46.14%); 4. MM líquidos (35.14%); 5. Poda (17.95%); 6. EM líquidos (14.67%); 7. Silicio (12.93%); 8. Pasta sulfocálcica (9.65%), y 9. Extractos vegetales (9.46%).

Finalmente, para organizar la implementación de estas prácticas se elaboraron y promovieron 35 planes de manejo, adaptados a las condiciones económicas y ambientales particulares de cada región.

Los diagnósticos obtenidos de las parcelas demostrativas y de las huertas de cítricos en el 2022 fueron determinantes para observar que, en varias regiones —predominantemente notorio en los municipios de Cazonos de Herrera, Álamo, Castillo de Teayo y Papantla—, los árboles se encontraban defoliados, el follaje existente era de color amarillo y, en casos extremos, se dio la

muerte de árboles. Esta sintomatología fue producto de la presencia del huracán Grace, en agosto de 2021, y en 2022, una sequía prolongada, aunada a la infección del HLB detectada en campo en las regiones de estudio, dieron como resultado la muerte del sistema de raíces de los árboles, lo que debilitó considerablemente a las plantaciones. En el segundo trimestre de 2023, las precipitaciones fueron seguidas y constantes, situación que permitió al árbol recuperar su sistema radicular y generar reservas. Para la floración de marzo de 2024, las huertas de naranja y otros cítricos recuperaron hasta 70 por ciento del follaje, así como una floración predominante tipo 2 (brote con hoja y flor), lo cual permitió una acción favorable para el amarre y cuajado del fruto.

Conclusiones

Las parcelas demostrativas fueron casos satisfactorios que contribuyeron a la transición agroecológica de la producción de naranja, cítricos y otros cultivos asociados sin uso de glifosato y agrotóxicos. Las huertas o milpas permiten continuar con el proceso de aprendizaje e intercambio de saberes entre los mismos productores.

Bibliografía

- Calvelo Ríos, M. (1998). Pedagogía masiva multimedial. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 28(3-4), 197-205.
- Chávez-Tafur, J. (2006). *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. Asociación ETC-Fundación ILEIA.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). (2023). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- CONAHCYT-CIIDRI. (2024). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (PRONAI). (2021). *Suspensión escalonada al uso del glifosato y construcción de alternativas ecológicas y de baja toxicidad para el manejo agrícola integrado*. Grupo de trabajo. CONAHCYT.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), (2024). Detrás de la naranja. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/detras-de-la-naranja?idiom=es>
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para mundos posibles*. Centro de Educación y Desarrollo Humano.
- Malinowski, B. (1967). *A Scientific Theory of Culture*. University of North Carolina Press.
- Méndez, V. E., Caswell, M., Gliessman, S. R., Cohen, R. y Putnam, H. (2018). Agroecología e Investigación-Acción Participativa (IAP). Principios y lecciones de Centroamérica. *Agroecología*, 13(1), 81-98.

El papel de los técnicos agroecólogos y comunitarios en el norte de Veracruz

Rosa Gloria Garcia Bautista

rosga.paloma@gmail.com

Manuel Ángel Gómez-Cruz

magomezacruz@live.com

Laura Gómez Tovar

gomezlaura@yahoo.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: A partir del periodo 2021-2024, se inició un proceso de transición agroecológica en el norte de Veracruz. En 2022 y 2024 se instrumentaron dos proyectos de CONAHCYT (CONAHCYT-CIIDRI, 2022; CONAHCYT-CIIDRI, 2023-2024), en los cuales han participado 14 técnicos comunitarios y 24 agroecólogos, entre hombres y mujeres. A su vez, en el estado de Veracruz existe el programa Sembrando Vida, con técnicos de tipo productivo y social; el programa de Estrategia de Acompañamiento Técnico con el de acompañamiento, y el programa de escuelas campesinas, a cargo de la SEDARPA, con el de tipo extensionista. La idea principal del presente artículo consistió en sistematizar la experiencia del técnico agroecólogo y comunitario de los proyectos CONAHCYT 2022-2024, en el proceso de transición agroecológica en naranja Valencia, en el norte de Veracruz, que nos permita retomar las fortalezas y mejorar las principales debilidades, para poder replicarse en otras experiencias en el país. Para ello se retoman los siguientes aspectos: 1) rescatar el papel que desempeña el técnico agroecólogo y comunitario en el contexto de la transición agroecológica, aspecto que desafortunadamente no ha sido valorado ni retomado por la mayoría de los programas federales y estatales enfocados hacia el campo; 2) discutir las diferentes metodologías que existen o analizan el papel del técnico, entendido como un agente de transformación que asume como propios los intereses comunitarios, con el objetivo de seleccionar una conceptualización para aplicarla en el estudio de caso, y 3) entender cuál debe ser el papel de este técnico dentro de la transición agroecológica.

Palabras clave: *transición agroecológica, naranja, técnico comunitario, técnico agroecólogo*

Introducción

La región de incidencia abarca nueve municipios del norte de Veracruz, en los que se trabajó con 3 632 productores de 341 comunidades; 824 son mujeres (23%) y 2 808 hombres (77%). Dentro de la región convergen distintos programas oficiales con sus diferentes figuras de técnicos, los cuales conciben al técnico como una persona que, al ser egresada de las universidades, ya cumple con el papel de poder transferir saberes a los productores desde una visión vertical, sin respetar sus tiempos. Al inicio del Proyecto CONAHCYT 2022, se concibió al técnico comunitario con un enfoque más utilitarista, es decir, que apoyara en el acceso a las comunidades, facilitar la entrada y la introducción a las asambleas para que el proyecto tuviera mayor aceptación. También se pensó que debía apoyar con su experiencia en el manejo del cultivo y complementara al técnico agroecológico egresado de las universidades. En ese momento no se pensó en un técnico que tuviera un gran compromiso social y que se incorporara en los procesos agroecológicos ni que se preocupara por la defensa de los intereses de las comunidades; sin embargo, después de dos años de experiencia y al analizar las características y el papel que han desempeñado, es fundamental contar con esta figura de técnicos para complementarse y poder garantizar la continuidad del trabajo agroecológico, independientemente de estar dentro de un programa o proyecto.

Así, resulta fundamental sistematizar la experiencia del técnico en el proceso de transición agroecológica en naranja Valencia, en el norte de Veracruz, pues permitirá retomar las fortalezas y mejorar las principales debilidades, para poder replicarse en otras experiencias en el país.

Metodología

Se utilizó la metodología de la sistematización de Chávez-Tafur (2006) y Calvelo Ríos (2001), que busca comprender y documentar una experiencia o práctica específica con el objetivo de extraer lecciones aprendidas, generar conocimiento y mejorar futuras acciones. De Chávez-Tafur (2006) se retoma principalmente el planteamiento metodológico, y de Calvelo Ríos, su experiencia de trabajo humanista y social (2001), lo que permite reflexionar acerca de las experiencias con un enfoque crítico, extraer lecciones aprendidas, generar conocimiento, mejorar futuras acciones, generar propuestas, analizar la figura del técnico comunitario y poder ser replicable. La región de estudio comprende nueve municipios del norte del estado de Veracruz, en donde se trabajó con 3 632 productores de 341 comunidades; 824 son mujeres (23%) y 2 808 hombres (77%).

Resultados y discusión

El papel del técnico en los proyectos CONAHCYT-CIIDRI se centró en la sensibilización y en un proceso de capacitación. La primera se impartió a partir de cuatro temas fundamentales: 1) concientizar

a los productores de los efectos dañinos del glifosato; 2) dar a conocer el decreto presidencial, para sustituir el uso de glifosato en México; 3) principios agroecológicos, y 4) resaltar la problemática de la producción citrícola a base de agrotóxicos. La capacitación por parte del técnico agroecólogo se basó en la elaboración de insumos y el mantenimiento de herramientas, así como el diagnóstico de huertas y la implementación de prácticas agroecológicas de limpia, poda, nutrición y manejo de plagas y enfermedades. El papel del técnico comunitario se centró en el intercambio de experiencias, el diálogo de saberes y su trabajo en campo, como la poda, la aplicación de insumos, el manejo de herramientas, la elaboración de insumos, así como en compartir con otros productores y familiares los resultados y experiencias en sus propias huertas. De acuerdo con la información proporcionada en sus autobiografías, se observa que los técnicos comunitarios vienen de familias dedicadas al campo y que les fue inculcado el trabajo en cítricos y maíz desde su niñez; además de los quehaceres del campo, todos llevan a cabo otros oficios (comerciantes, jornaleros) para poder tener algunos estudios. Finalmente, cabe resaltar que todos ellos regresaron a sus comunidades de origen para trabajar en el campo e iniciar un proceso de transición agroecológica. Varios ya han avanzado, incluso, a la producción orgánica con certificación. En ese momento no se pensó en un técnico que tuviera un gran compromiso social y que se incorporara en los procesos agroecológicos ni que se interesara en la defensa de los intereses de las comunidades; sin embargo, después de dos años de experiencia y al sistematizarse el proceso, se encuentra que son fundamentales para la transición agroecológica.

Aquí resumimos algunos resultados de la presente investigación:

1. El papel que desempeñan las figuras de técnico agroecólogo y comunitario (hombres y mujeres) es fundamental en el proceso de transición agroecológica, ya que los productores escuchan y aprenden más fácilmente de sus pares. El proyecto incluyó a 14 técnicos comunitarios, que son principalmente productores, y 24 técnicos agroecólogos.
2. El intercambio de experiencias, diálogo de saberes, es imprescindible en los procesos, pues permite generar espacios de aprendizaje y transferencia de conocimientos de manera horizontal productor-técnico-productor, en favor de la transición agroecológica.
3. También resulta fundamental el trabajo en campo, acompañando a los productores en diversas actividades, como manejo ecológico de arvenses, poda, elaboración y aplicación de bioinsumos, manejo de herramientas, lo que les permite compartir los resultados en sus propias huertas.

Tal como lo plantea Calvelo Ríos (2001), para iniciar y conducir los procesos se requiere de modelos teóricos, prácticas productivas, sistemas de procesamiento y personal formado en propuestas de compromiso comunitario. Caporal y Costabeber (2009) coinciden e insisten en la importancia de

la autonomía de los procesos agroecológicos y destacan la importancia de trabajar de manera participativa con los agricultores, reconociendo sus conocimientos y experiencias locales.

Conclusiones

Al sistematizar el papel de los técnicos agroecólogo y comunitario dentro de los proyectos CONAHCYT-CIIDRI, se concluye que: *a)* es importante el trabajo “mano a mano” de productores, técnicos agroecológicos y comunitarios; *b)* son clave las capacitaciones constantes a los técnicos que estarán trabajando de la mano con los productores; *c)* el proyecto se termina, pero el técnico comunitario se quedará en las comunidades promoviendo el trabajo con orientación de faros agroecológicos; *d)* se debe buscar que el técnico sea una persona con compromiso que pueda seguir replicando el trabajo, y *e)* deben considerarse los principios básicos como los valores y actitudes del compromiso con la participación, la humildad, la confianza, la responsabilidad y la comunicación.

Después de dos años de experiencia y al sistematizarse el proceso, se encuentra que el técnico comunitario es fundamental en la transición y continuidad del proceso agroecológico. Las características que debe tener el nuevo técnico para garantizar la continuidad y la apropiación del proceso agroecológico dentro de las comunidades son las siguientes: *a)* ser originarios de la región; *b)* ser personas que sobresalgan en sus comunidades (liderazgo social); *c)* contar con experiencia en las técnicas agroecológicas; *d)* defender los intereses comunitarios, y *e)* desempeñar un papel para garantizar la continuidad de la transición agroecológica, independientemente de estar dentro de un programa o proyecto. Lo anterior puede replicarse en otras experiencias a nivel nacional.

Bibliografía

- Calvelo Ríos, J. M. (2001). *Desarrollo: comunicación, información y capacitación*. RUNA-Instituto de Investigación en Comunicación para el Desarrollo.
- Caporal, F. y Costabeber, J. A. (2009). La experiencia de la extensión rural agroecológica para la agricultura familiar, en Brasil. En J. Morales Hernández (Coord.), *La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural* (pp. 190-215). Siglo XXI.
- Chávez-Tafur, J. (2006). *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. Asociación ETC-Fundación ILEIA.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI). (2022). *Plan de manejo integral para la sustitución de glifosato en el cultivo de naranja Valencia* (Citrus sinensis L. Osbeck) en el norte de Veracruz. Informe técnico proyecto 321118. CIIDRI-UACH.
- CONAHCYT-CIIDRI. (2023). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.

Los faros agroecológicos y laboratorios artesanales

José Manuel Macotela Cruz
jmanuelmacotela@gmail.com

Laura Gómez Tovar
gomezlaura@yahoo.com

Manuel Ángel Gómez Cruz
magomezacruz@live.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Como parte del proyecto para la eliminación del glifosato en naranja Valencia, cítricos y cultivos asociados, en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, el cual fue instrumentado como esfuerzo conjunto entre CONAHCYT-CIIDRI-UACH, se estableció, operó y gestionó una red de 60 laboratorios artesanales de compromiso social, desde los cuales los productores se organizaban de forma autogestiva, asesorados por el equipo técnico, para la elaboración de los bioinsumos necesarios para la transición agroecológica de sus parcelas hacia sistemas de producción agroecológica. De igual manera, se establecieron 600 parcelas demostrativas dotadas de capacitación, análisis de suelos y equipo para efectuar de manera óptima el manejo agroecológico enseñado por el CIIDRI, acciones que favorecen la transición agroecológica de la región. Para su instrumentación, organización y operación, en las 6 regiones y 11 municipios de trabajo en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, ha sido transversal el trabajo de investigación-acción participativa, la autogestión de los beneficiarios, la capacitación y el seguimiento cercano, con énfasis en la labor y el empeño del equipo técnico y su estrecho trabajo “mano a mano” con los productores. El presente artículo pretende registrar y compartir el alcance obtenido durante la operación de estos sistemas (2023-2024), como memoria de lo planteado ante el equipo de investigadores del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural en el seminario de Teotihuacán a finales de 2024. Entre los logros conseguidos, destacan la elaboración de más de 170 000 litros y 2 toneladas de bioinsumos en los 60 laboratorios artesanales, el trabajo y la capacitación continuos de la mano de 1 385 productores, así como el establecimiento y seguimiento de 600 parcelas demostrativas.

Palabras clave: *investigación-acción participativa, glifosato, parcelas demostrativas, laboratorios artesanales, citricultura agroecológica*

Introducción

En el marco de la campaña nacional contra el glifosato, comenzada por el expresidente Andrés Manuel López Obrador, que financiara diferentes iniciativas para la sustitución gradual del herbicida cancerígeno glifosato, surge el presente proyecto 322600, en acción coordinada entre el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral, de la Universidad Autónoma Chapingo, y el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2023). Al respecto, cabe mencionar que México es el quinto productor mundial de naranja, con un volumen promedio de más de cuatro millones de toneladas, y que este cítrico aporta 22 por ciento del volumen de frutas que son producidas en nuestra nación (SIAP, 2022).

Para favorecer la adopción de técnicas agroecológicas y sistemas organizativos que coadyuvaran a la sustitución del manejo convencional de la naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados, en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, se planteó para 2023 el establecimiento de 60 laboratorios artesanales y 600 parcelas demostrativas (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2024). La red de laboratorios artesanales ha operado para la elaboración colectiva de insumos y la capacitación “mano a mano” durante 2024. Un laboratorio artesanal es un grupo organizado de productores que se reúnen en una “sede” para elaborar juntos bioinsumos, que posteriormente utilizarán en sus huertas. Dichos laboratorios fueron seleccionados entre 130 grupos de productores que elaboraban insumos en 2023, para ser equipados por parte del proyecto con contenedores, materias primas y herramientas, y dotarlos con la capacidad de producir 5 000 L de insumos simultáneamente. En estos espacios se brinda capacitación “mano a mano” por parte de los técnicos del proyecto, con el objetivo de elaborar —junto a los productores— diferentes insumos para el manejo de plagas y enfermedades, y como nutrientes. Es un entorno propicio para el intercambio de conocimientos entre productores, pues permite un aprendizaje en estructura horizontal que favorece la retención a largo plazo de conocimientos; en estos grupos, es fácil recordar los procesos de elaboración de insumos por la formación de un acervo común entre los productores. Por su parte, las parcelas demostrativas son sistemas de producción operados por un productor beneficiario, en estrecha comunicación y trabajo “mano a mano” con el equipo técnico del proyecto, para la sustitución total del glifosato y la implementación eficiente y oportuna de las técnicas agroecológicas para el manejo de los cítricos y cultivos asociados.

Figura 1. Productores elaborando preparados microbianos en un laboratorio artesanal, Cedral, Veracruz



Fuente: elaboración propia, 2024.

Metodología

Las parcelas demostrativas y los laboratorios artesanales son conformados por beneficiarios del proyecto CIIDRI-UACH-CONAHCYT-CIATEJ 322600, a saber: productores de naranja Valencia tardía, con superficies promedio de 3.2 ha, de los municipios de Álamo Temapache, Tihuatlán, Papantla, Castillo de Teayo, Cazonces de Herrera, Espinal, Tecolutla, Ixhuatlán de Madero y Chicontepepec, en Veracruz, y Francisco Z. Mena y Pantepec, en Puebla. Los 60 laboratorios y 600 parcelas demostrativas se distribuyen de forma equitativa y estratégica en dichas entidades. La red se conforma por 60 laboratorios artesanales y de compromiso social, ubicados en comunidades beneficiarias de las seis regiones de trabajo del proyecto. Los laboratorios fueron seleccionados entre 130 grupos de productores que elaboraban insumos en 2023, para ser equipados por parte del proyecto con contenedores, materias primas y herramientas. En estos espacios se brinda capacitación “mano a mano” por parte de los técnicos del proyecto, elaborando junto a los productores diferentes insumos tanto para el manejo de plagas y enfermedades de la naranja, como para su nutrición. Los laboratorios artesanales están compuestos por un grupo de productores, quienes designan democráticamente a

sus representantes (presidente, secretario y tesorero) y también un espacio físico o “sede”, donde se reúnen para recibir capacitación, elaborar insumos agroecológicos y compartir experiencias.

La elaboración colectiva de bioinsumos en las sedes de laboratorios permite disminuir los costos de producción, favorece el diálogo de saberes, fortalece la organización autogestiva y hace más ameno el trabajo. Estos grupos fueron acompañados “mano a mano” por los técnicos, quienes ayudaban en su organización y brindaban capacitación para la elaboración y aplicación de bioinsumos. Es un entorno propicio para el intercambio de conocimientos entre productores, puesto que permite un aprendizaje en estructura horizontal que favorece la retención a largo plazo de conocimientos, por la formación de un acervo común.

Imagen 2. Productores organizándose para el trabajo comunitario en la sede de su laboratorio artesanal, en Chicontepec



Fuente: elaboración propia, 2024.

Por su parte, las parcelas demostrativas fueron seleccionadas entre los 3 562 productores beneficiarios del proyecto para 2024, con el propósito de elegir a los más convencidos y confiables para tal propósito. Posteriormente, serían dotados con el equipo necesario para el manejo agroecológico de la naranja desarrollado por el CIIDRI en la Huerta Madre, San Pablo, Papantla, que incluye nutrición, manejo de arvenses, manejo de plagas y enfermedades y poda. Asimismo, en sus parcelas se

realizaron 600 análisis de fertilidad de suelos, se llevó a cabo un trabajo “mano a mano” de sensibilización, capacitación y seguimiento estrecho, así como procesos de capacitación para la autogestión y operación participativa con estos productores.

Resultados y discusión

Las sedes para los laboratorios se establecieron durante 2023, en la propiedad de algún productor o en un espacio ejidal, elegido con base en criterios de ubicación geográfica (un punto cercano a la mayor parte de los productores del grupo), infraestructura preexistente (techo, pisos de concreto, cuartos en obra negra, cobertizos) y la voluntad del dueño, quien lo ofrecía en comodato.

Cada uno de los laboratorios artesanales fue dotado por parte del proyecto con 5 contenedores “totem” IBC de 1 100 L; 2 contenedores herméticos de 200 L con tapa; 3 contenedores de 200 L sin tapa; 2 básculas Truper de 100 kg y 20 kg de capacidad, respectivamente; 20 L de consorcios microbianos para su reproducción artesanal; garrafas de 5 L; melaza y salvado. Cabe destacar que la infraestructura de los laboratorios y el transporte de los materiales otorgados por el proyecto fue efectuada por los propios productores. Durante 2024, en los laboratorios se elaboraron 173 701 L y 2 260 kg de bioinsumos (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2024). Los técnicos del proyecto trabajaron de forma continua con 1 385 productores beneficiarios y participaron en el establecimiento de los laboratorios, la capacitación y organización de los grupos, así como el seguimiento a la elaboración de los insumos. Los bioinsumos que se hicieron en mayor cantidad fueron los consorcios microbianos (microorganismos de montaña, microorganismos eficientes y microorganismos mineralizadores), los bioles nutritivos (Biol magro y supermagro) y los caldos minerales (agua de vidrio, caldo sulfocálcico y caldo ceniza). En menores cantidades se elaboraron también biosangre, biopotasio, bambubiol, aminoácidos de pescado, jabón potásico, lixiviados de lombriz, ácidos húmicos y fúlvicos, entre otros. Para asegurar una calidad estandarizada de los biopreparados se dio seguimiento a los parámetros cuantitativos de pH (potencial de hidrógeno), C.E. (conductividad eléctrica) y ppt (partes por mil). Los parámetros utilizados permiten comparar diferentes calidades de bioinsumos, que se modifican dependiendo de la calidad y cantidad de los materiales utilizados, el proceso de elaboración y su almacenamiento. Con base en estas medidas, los insumos elaborados presentaron buena calidad.

Se desarrollaron actividades para apoyar la continuidad del trabajo colectivo dentro de los laboratorios artesanales. Estas estrategias abarcan la sensibilización, capacitación y organización de los grupos de productores más destacados, quienes son orientadas para fortalecer su soberanía e independencia en la toma de decisiones al interior del laboratorio, de tal forma que puedan efectuar el proceso de elaboración de insumos como grupo, sin depender del conocimiento u organización de

agentes externos. La estrategia implicó brindar un taller denominado “Taller del laboratorio soberano”, en el cual se organizaba al grupo para la operación independiente e indefinida del laboratorio por medio de la elaboración participativa de un “calendario de laboratorio”, un objetivo común o un reglamento interno. La elaboración de unos u otros dependió de la decisión democrática y el sentir del grupo.

Se organizó a los laboratorios para que pudieran efectuar cada paso de la elaboración de insumos desde dentro, para lo cual se designaron procedimientos y responsables de cada fase de elaboración:

1. La decisión de qué se va a elaborar
2. La decisión de cuándo se reunirá el grupo para elaborarlo
3. La responsabilidad de reunir los materiales
4. La facultad de guiar los procesos
5. La facultad de repartir el insumo terminado de manera equitativa

El calendario del laboratorio es una herramienta que permite sistematizar las elaboraciones que deberán hacerse dependiendo de las particularidades edafoclimáticas y patogénicas de cada localidad, en las que se indicará claramente cómo deben elaborarse y aplicarse los insumos. Se privilegia el empleo de insumos previamente probados por los productores, y el número de aplicaciones es determinado de forma participativa, así como aquellas plagas y enfermedades que deben manejarse.

El objetivo común es el fruto de un proceso de sensibilización que busca visibilizar los beneficios de permanecer colaborando para elaborar sus insumos, y permite al grupo unirse en torno a intereses compartidos.

El reglamento del laboratorio es una herramienta de índole administrativa que busca anteponerse a situaciones que comprometan su continuidad. Entre estas herramientas, los grupos seleccionaron cuáles aplicarían para su caso particular.

El taller se brindó en 31 laboratorios escogidos por su compromiso y organización previa. Ordenados por región, se brindó el taller en 10 laboratorios de Álamo, 7 de Papantla, 4 de Tihuatlán, 6 de Chicontepec y 4 de Ixhuatlán. Finalmente, para reforzar el conocimiento sobre la elaboración, el almacenamiento y la aplicación de los bioinsumos, se elaboró un “Manual del laboratorio artesanal”, que se ha compartido de forma digital entre los técnicos y productores (Gaona San Martín et al., 2024).

Por su parte, las parcelas demostrativas facilitaron la obtención de los datos edafológicos y climáticos que permitieran adaptar el manejo de los cítricos y cultivos asociados a las condiciones locales, a la vez que sirvieron como ejemplo vivo de la efectividad de las técnicas agroecológicas

implementadas por el CIIDRI. El trabajo de sensibilización, capacitación y acción conjunta efectuada “mano a mano” entre técnicos y productores demostró una mayor adopción de las técnicas, así como su mejora y evolución, gracias al aprendizaje del conocimiento empírico local, en conjunto con los nuevos saberes científicos y técnicos.

Conclusiones

1. El establecimiento de una red de 60 laboratorios artesanales y 600 parcelas demostrativas favoreció la adopción de prácticas agroecológicas para la sustitución del manejo convencional de la naranja Valencia en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, pues facilitó la elaboración de más de 170 000 litros de bioinsumos, la autogestión de los productores y la demostración del efecto de las técnicas de manejo agroecológico efectuadas de manera correcta y eficiente.
2. Es posible instrumentar estrategias para impulsar la acción autogestiva de los productores a través de centros de aprendizaje y organización desde donde todos obtienen mutuo beneficio.
3. Para optimizar la adopción de técnicas nuevas por parte de los productores, es favorable la implementación de sistemas de trabajo “mano a mano” entre técnicos y productores, que permita una comunicación estrecha.

Bibliografía

- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI)-Universidad Autónoma Chapingo (UACH). (2023). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- CONAHCYT-CIIDRI-UACH. (2024). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- Gaona San Martín, A., Silva España, D., Barrera González, J. A., Macotela Cruz, J. M., Gómez Tovar, L., Ortiz Martínez, L. E. y Gómez Cruz, M. A. (2024). *Manual del laboratorio artesanal*. Manual técnico. CIIDRI-UACH.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2022). *Cierre de la producción agrícola 2019*. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/

Escalamiento de la agroecología en la zona norte de Veracruz

Laura Gómez Tovar
lgomez@chapingo.mx

DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA/CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Manuel Ángel Gómez Cruz
magomez@live.com

Luis Enrique Ortíz Martínez
ortizmartinez.luisenrique@gmail.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Un tema que ocupa cada vez mayor relevancia en la agroecología es la generación de ejemplos de escalamiento agroecológico, es decir, cómo puede ampliarse y masificarse la agroecología a un mayor número de experiencias y territorios. Este artículo tiene el objetivo de describir las fases del proceso de escalamiento o escalonamiento agroecológico, principalmente en naranja y otros cítricos, en la región norte de Veracruz, México. Se emplearon las metodologías de sistematización de Jara (2017) y la propuesta por Méndez et al. (2018), de investigación-acción participativa. En los resultados, se encontraron cinco fases: 1) generación de la innovación tecnológica de naranja con bases agroecológicas en el faro Huerta Madre Grupo Los Gómez (fase productiva); 2) orientación agroecológica, que consistió en reforzar los principios agroecológicos; 3) organización de los productores y comercialización, que refuerza lo valioso de la colectividad; 4) formación de recursos humanos (capacitación a técnicos agroecológicos y líderes comunitarios), que enfatiza la importancia de la formación de un técnico diferente y del diálogo de saberes; 5) extensionismo (difusión y capacitación a un mayor número de productores). Se ha logrado sensibilizar a 10 015 productores (hombres y mujeres), de los cuales casi 3 600 mostraron su interés por capacitarse en las prácticas agroecológicas y en la eliminación del uso de glifosato. Se concluye que éste es un ejemplo de escalonamiento agroecológico exitoso, que tiene como características: continuidad en los procesos de investigación-acción participativa, uso prioritario de recursos locales y formación de capital humano sensible y pertinente a las necesidades de la región.

Palabras clave: *escalonamiento agroecológico, masificación agroecológica, naranja agroecológica, transición agroecológica, cítricos agroecológicos*

Introducción

El tránsito hacia la agroecología implica un cambio de los subsistemas productivos, una transición socioecológica de la familia rural, su comunidad y su paisaje y una transformación político-institucional en el ámbito territorial. La transición agroecológica implica no una, sino varias transiciones simultáneas de índole social, biológica, económica, cultural, institucional y política (Tittonell, 2019).

Con el cambio de gobierno para el periodo 2018-2024 en México, hay una serie de cambios en las políticas públicas orientadas al campo; dentro de esta estrategia, adquiere gran importancia lo relacionado con transitar de un modelo de revolución verde a uno de transición agroecológica. Cabe resaltar que el 31 de diciembre de 2020, se expidió un decreto presidencial para sustituir el uso de glifosato; dicho decreto fue actualizado el 13 de febrero de 2023, y dio como fecha para la eliminación del herbicida el 31 de marzo de 2024 (DOF, 2023). A finales de marzo, en un comunicado de varias secretarías de Estado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Economía, y Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), se anunció una pausa a dicho decreto; sin embargo, el nuevo gobierno, dirigido por Claudia Sheinbaum Pardo, ha anunciado que habrá restricciones para los plaguicidas en los próximos meses de su gobierno.

De acuerdo con Toledo y Argueta (2024), en México se identifican cinco etapas en la evolución de la agroecología: 1) precursora, de 1920 a 1960; 2) fundacional, entre 1960 y 1980; 3) de institucionalización, de 1980 a 2000; 4) de despliegue, de 2000 a 2018, y 5) de ampliación o escalamiento, de 2018 a la fecha. En la etapa de ampliación se destaca, sobre todo, un cambio en las políticas públicas que permiten y fomentan la transición agroecológica a una escala masiva. De políticas orientadas al agronegocio y las exportaciones, y de apoyo a grandes productores, se hizo un cambio hacia el apoyo de pequeños productores y el favorecimiento de aspectos que lleven hacia la soberanía alimentaria. De acuerdo con estos autores, este escalamiento agroecológico ha tenido como consecuencia seis cambios importantes: 1) apoyo económico y técnico para pequeños productores; 2) cambio en la difusión de los conocimientos técnicos a los productores hacia un modelo de diálogo de diferentes formas de conocimiento; 3) autosuficiencia y soberanía alimentaria como meta prioritaria; 4) reconocimiento del papel de las mujeres a lo largo de la cadena alimentaria; 5) fomento en la formación de cooperativas, retomando la economía social y solidaria, y 6) la investigación humanística científica y tecnológica acorde con las políticas estatales a través del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, hoy Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).

En México, afirma Toledo y Argueta (2024), es probable que aún no estemos en una revolución agroecológica, pero sí en un proceso de transformación agroecológica significativo.

En 2004, se inició la transición productiva en una huerta de naranja convencional en el municipio de Papantla, Veracruz: lo que en un inicio era únicamente una hectárea de terreno,

ocho años después escaló a 16 ha con un manejo orgánico y agroecológico, lo cual le permitió la certificación en 2012. Este faro agroecológico, Huerta Madre Grupo Los Gómez,¹ sirve de parcela demostrativa para el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), y ha sido uno de los motores para impulsar la transición agroecológica en la región. Entre 2012 y 2018 se trabajó en la difusión de dicha tecnología con pequeños productores organizados, labor que posteriormente se extendió a 10 organizaciones de productores, a las cuales se les apoyó en los procesos de certificación y comercialización. Para 2018 ya se trabajaba con casi mil productores que visitaban la huerta para aprender los métodos para producir de manera alternativa los esquemas de revolución verde; sin embargo, no se había logrado incorporar a un mayor número de productores. Fue hasta 2022, con el apoyo del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), en los proyectos 321118 (2022) y 322600 (2023 y 2024), cuando se logró llegar a miles de productores en un proceso de escalamiento agroecológico y de sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en la región norte de Veracruz. Todo este proceso que se ha seguido a partir de 2004 puede claramente mostrarse como un ejemplo concreto de escalamiento o masificación agroecológica. La presente investigación tuvo como objetivo describir y analizar las fases del proceso de escalamiento agroecológico en la zona norte de Veracruz.

Metodología

La zona norte de Veracruz se ubica frente al Golfo de México. Se trabajó en nueve municipios del estado: Álamo, Tihuatlán, Papantla, Castillo de Teayo, Cazonces, Espinal, Tecolutla, Ixhuatlán de Madero y Chicontepec. Estos municipios son los más importantes en producción de naranja, pues representan 80 por ciento de la producción del estado, el cual aporta más de 50 por ciento de la producción de naranja Valencia del país. Cabe señalar que este cítrico representa la principal fruta por superficie cultivada en México (SIAP, 2023).

Se utilizó la metodología de sistematización de Jara (2017), la cual detecta aquellos factores de éxito y fracaso en proyectos y experiencias, delimita áreas de mejora y genera recomendaciones para otras experiencias. Se revisaron los antecedentes documentales y se entrevistó a actores clave —hombres y mujeres—, como productores, técnicos agroecológicos y líderes comunitarios, líderes regionales y comité asesor externo. Se empleó también la metodología de investigación-acción participativa propuesta por Méndez et al. (2018), pues el grupo de trabajo es parte de la Huerta Madre Grupo Los Gómez y del equipo que ha estado trabajando en el escalamiento agroecológico en la región.

¹ Esta denominación se la dieron los productores, por ser la primera con un enfoque agroecológico y un lugar en el que pueden continuar su aprendizaje para que se replique en otros lados; es un faro que servirá como punto de referencia y guiará el camino de nuevas huertas en transición.

Resultados y discusión

Fases del escalamiento agroecológico

En el proceso de escalamiento agroecológico en la zona norte de Veracruz, se encontraron cinco fases: 1) generación de la innovación tecnológica de naranja orgánica con bases agroecológicas en el faro, Huerta Madre Grupo Los Gómez (fase productiva); 2) orientación agroecológica, que consiste en poner mayor atención en reforzar los principios agroecológicos (uso de recursos locales, incorporación continua de materia orgánica, conservación y mejoramiento de los suelos, fomento de la biodiversidad, reciclaje de nutrientes y diálogo de saberes); 3) organización de los productores y comercialización. Esta fase refuerza la idea de que para impulsar la agroecología a mayor escala en los territorios se requiere de la colectividad y apoyo del mercado (Mier y Terán et al., 2018); 4) formación de recursos humanos: capacitación a técnicos agroecológicos y comunitarios (productores líderes), que enfatiza la importancia de la formación de un técnico diferente y del diálogo de saberes, y 5) extensionismo: difusión y capacitación a un mayor número de productores. En esta fase, entre 2022 y 2024 se logró sensibilizar a 10 015 productores (hombres y mujeres), de los cuales 3 561 han iniciado el establecimiento de prácticas agroecológicas y la eliminación del uso de glifosato y otros herbicidas en sus parcelas.

Del total de productores que han iniciado los procesos de transición agroecológica, 51 por ciento pertenecen a algún grupo originario o indígena (nahua, totonaco, otomí y tepehua); 22 por ciento son mujeres al frente de sus huertas, a pesar de que la mayor parte de la citricultura está relacionada con el género masculino. Se ha buscado privilegiar la atención a mujeres, con talleres especiales, equipos (mochilas aspersoras menos pesadas) y estimulando su participación.

A partir de 2023, en la región también se inició el trabajo en 600 parcelas demostrativas (productores más avanzados), donde se instrumentan las prácticas agroecológicas en la naranja, se siembran leguminosas como coberturas para facilitar el manejo de arvenses y prescindir del uso de glifosato y otros herbicidas; algunas de estas leguminosas son: soya forrajera (*Neonotonia wightii*), mucuna (*Stizolobium deeringianum*), canavalia (*Canavalia ensiformes*), crotalaria (*Crotalaria juncea*) y frijoles nativos, como frijol de árbol (*Cajanus cajan*), frijol de chivo, frijol de toro, frijol tancolillo, frijol mini, etc. (algunos de los cuales no se tiene su identificación taxonómica); se promueve la diversificación: leguminosas, otros frutales, cultivos de autoconsumo, como maíz, frijoles nativos (es el caso del frijol de árbol, el cual ya se estaba perdiendo en la región); se elaboran bioinsumos agroecológicos, entre otras prácticas (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2023).

Se han establecido 60 laboratorios artesanales, los cuales se conciben como espacios rústicos donde los productores se reúnen para elaborar bioinsumos agroecológicos para la nutrición

y el manejo de plagas y enfermedades; brindan un espacio físico céntrico para la capacitación y la reunión de materiales; favorecen la autogestión comunitaria; eficientizan el uso de materiales, y hacen más ameno el trabajo. Se tienen 10 laboratorios por cada región que atiende el proyecto. Se han detectado 30 casos exitosos, que pueden ser ya considerados como faros agroecológicos (aquellas experiencias donde se hacen visibles los principios agroecológicos, así como la ciencia, la práctica y el movimiento social de la agroecología y que irradia luz y puede servir de guía para otros productores [Gliessman, 2020]), pues brindan guía a otros productores interesados en incursionar en la transición agroecológica. La idea del CIIDRI y de los productores más avanzados en lo agroecológico es aprovechar los apoyos que se han recibido por parte de CONAHCYT, con el objetivo de sentar las bases para continuar el proceso de escalamiento agroecológico. Lo anterior coincide con Alemany (2012), quien ve al extensionismo rural de forma integral, es decir, coincide en que busca verdaderamente mejorar la calidad de vida de las familias rurales, caminando a un “buen vivir”.

Un aspecto clave para el proceso de escalamiento ha sido la formación y selección de 24 técnicos agroecológicos y 14 técnicos comunitarios (líderes comunitarios, hombres y mujeres), quienes fueron capacitados por tres meses en la Huerta Madre Grupo Los Gómez, a partir de las metodologías de investigación-acción participativa y de Aprender-Haciendo, sobre todo en la búsqueda de la generación de habilidades prácticas en el cultivo de naranja y prácticas agroecológicas, así como en los valores de humildad, sencillez, pertinencia y compromiso social. Durante el proceso se privilegió el intercambio de experiencias y saberes entre los compañeros técnicos agroecólogos y comunitarios. Estos últimos aportan mucho en la formación de los técnicos agroecológicos, pues conocen muy bien la región, el manejo del cultivo de la naranja, la idiosincrasia de los productores y los recursos locales, etc. La importancia de llevar a cabo la capacitación en contacto directo con la realidad coincide con lo mencionado por Caporal y Costabeber (2009), como elementos imprescindibles en la extensión rural con enfoque agroecológico, de acuerdo con la experiencia de Brasil, uno de los países líderes en este campo.

Otro elemento rescatable y que ha completado el trabajo de los técnicos en las parcelas durante los procesos de transición agroecológica ha sido la asesoría técnica virtual que ha impulsado el proyecto, mediante comunicación vía WhatsApp y telefónica (teléfono 911 agroecológico), canal de Youtube (CIIDRI-NARANJA ORGÁNICA, Agrocultivos TV) y redes sociales, en este caso, Facebook (Proyecto “Eliminación de glifosato en naranja y cultivos asociados”), con el soporte de 30 especialistas de diferentes universidades, quienes de forma gratuita apoyan en la resolución de dudas de los productores a través de un técnico agroecológico encargado. De 2024 a marzo de 2025 se tuvieron 1 472 consultas técnicas y los videos han tenido 2.654 millones de visualizaciones.

El éxito obtenido en la innovación de la naranja orgánica con enfoque agroecológico en la fase productiva, colectiva y de comercialización dio paso a la búsqueda de la masificación con más pláticas de sensibilización, visitas a la Huerta Madre Grupo Los Gómez y a otras huertas de avanzada en lo agroecológico, cursos, talleres, seguimiento técnico y difusión en diversos medios. Fue así como el CONAHCYT se interesó en el trabajo realizado en la región por el CIIDRI-UACH. Este apoyo permitió la contratación de los 38 técnicos agroecológicos, para la capacitación de productores, el seguimiento técnico en sus huertas y el acompañamiento en los procesos de transición agroecológica.

Como mencionan Testa Monteiro et al. (2025), las transiciones agroecológicas deben entenderse como un movimiento complejo de incorporación de principios ecológicos y sociales, que operan no sólo en el cambio y operación de los agroecosistemas, sino también en el desarrollo de sistemas alimentarios que movilizan múltiples dimensiones de la vida social, confrontan visiones del mundo, forjan identidades y activan procesos de conflicto y negociación entre diferentes actores. Por ello, el crecimiento de la agroecología en la zona norte de Veracruz al avanzar va enfrentando resistencias de diversos tipos, como los de la industria de agrotóxicos, a la cual no le conviene que aumenten los productores agroecológicos y ya no se dependa de sus químicos y plaguicidas, o los defensores de la agricultura tipo Revolución Verde, incluyendo agrónomos, asesores en la región y aquellos que ocupan puestos de toma de decisiones.

Debido a todos los cambios que implican las transiciones agroecológicas, Juárez (2022) prefiere denominar este proceso de escalamiento como *reconfiguración agroecológica*.

Este proceso de escalamiento aspira a lo que, en esencia, es la agroecología: no sólo una ciencia, sino práctica y movimiento; una disciplina que apuesta a la transformación de los sistemas alimentarios al considerar: *a)* el manejo ecológico de los agroecosistemas; *b)* sistemas de conocimiento tradicional, local e indígena, así como el occidental, y *c)* acción colectiva para cambiar el sistema alimentario en las esferas políticas e institucionales (Nimmo et al., 2023). Se considera que en la región ya se puede hablar de masificación o escalamiento agroecológico, pues se aumentan los casos de productores que se encaminan hacia la agroecología, además de que superó la barrera de atención de máximo mil productores atendidos por año por CIIDRI-UACH (2018).

No obstante, también es importante reconocer que hay lagunas de conocimiento en los procesos de transición agroecológica, como son: 1) la falta de estudios que analicen procesos complejos de transición agroecológica de largo plazo; 2) la carencia de conocimiento sobre los impulsores o factores más relevantes para expandir la transición agroecológica, y 3) la ausencia de investigaciones interdisciplinarias sobre el proceso de transición agroecológica (Teixeira, 2020 citado por Testa Monteiro et al., 2025).

Conclusiones

Los trabajos realizados por el CIIDRI-UACH son un ejemplo de escalamiento agroecológico que tiene entre sus principales características la continuidad en los procesos de investigación-acción participativa, difusión constante, uso prioritario de recursos locales y formación de capital humano local, sensible y pertinente a las necesidades de la región.

Bibliografía

- Aleman, C. E. (2012). *Elementos para el estudio de la dinámica y evolución histórica de la extensión rural en Argentina* [Tesis de Doctorado]. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos.
- Caporal, F. y Costabeber, J. A. (2009). La experiencia de la extensión rural agroecológica para la agricultura familiar, en Brasil. En J. Morales Hernández (Coord.), *La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural* (pp. 190-215). Siglo XXI.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI)-Universidad Autónoma Chapingo (UACH). (2023). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (13 de febrero de 2023). *Decreto por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023
- Gliessman, S. R. (2020). Transforming food and agriculture systems with Agroecology. *Agriculture and Human Values*, 37, 547-548.
- Gómez Cruz, M. A. y Gómez Tovar, L. (2024). Impacto económico, social y ambiental de la sustitución del glifosato en naranja Valencia. En V. Suárez Carrera, C. Elizondo, J. Atahualpa Estrada, E. Ramírez y L. López Zepeda (Coords.), *Autosuficiencia alimentaria y agroecología en un mundo multipolar* (pp. 153-159). SADER-INIFAP-Producción para el Bienestar.
- Jara, O. (2017). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para mundos posibles*. (Primera edición). Centro de Educación y Desarrollo Humano.
- Juárez, N. H. (2022). *Reconfiguración agroecológica. Teoría y redes de actores en la agricultura alternativa en Jalisco*. Itaca.
- Méndez, V. E., Caswell, M., Gliessman, S. R., Cohen, R. y Putnam, H. (2018). Agroecología e Investigación-Acción Participativa (IAP). Principios y lecciones de Centroamérica. *Agroecología*, 13(1), 81-98.
- Mier y Terán, M., Giraldo, O., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B., Rosset, P., Khadse, A. y Campos, C. (2018). Bringing agroecology to scale: Key drivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 635-667.
- Nimmo, E. R., Nelson, E., Gómez-Tovar, L., García, M. M., Spring, A., Lacerda, A. E. B., Carvalho, A. I. D. y Blay-Palmer, A. (2023). Building an agroecology knowledge network for agrobiodiversity conservation. *Conservation*, 3, 491-508.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2023). *Cierre de la producción agrícola 2022*. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/

- Testa Monteiro, F., Jeanne Wilson, A., Mancini Teixeira, H., Carvalho Gomes, L., Fernandes Bragança, R., Vieira Botelho, M. I., Lopes, I., Simas, F. N. B., Kuyper, T. W. y Cardoso, I. M. (2025). Drivers for agroecological transition: An analysis of 40 years of experience in Minas Gerais, Brazil. *Agricultural Systems*, 222. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104174>.
- Tittonell, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 51(1), 231-246.
- Tittonell, P. (2023). Pathways for agroecological transition. En P. Tittonell, *A System Approach to Agroecology* (pp. 355-393). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42939-2_10
- Toledo, V. M. y Argueta, Q. (2024). The evolution of agroecology in Mexico, 1920-2023. *Elementa Science of the Anthropocene*, 12(1), 1-22. <https://doi.org/10.1525/elementa.2023.00092>

Impactos de los proyectos CONAHCYT-CIIDRI-UACH 2022-2024 en el cultivo de naranja Valencia, en Veracruz y Puebla

Manuel Ángel Gómez-Cruz
magomezcruz@live.com

Laura Gómez Tovar
gomezlaura@yahoo.com

Rosa Gloria García Bautista
rosga.paloma@gmail.com

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: El presente artículo expone las experiencias y los principales aportes del trabajo de investigación-acción participativa que se ha desarrollado en el norte de Veracruz y noreste de Puebla, en el cultivo de naranja Valencia, para la sustitución del glifosato y otros agrotóxicos en el manejo de arvenses, actividades vinculadas estrechamente al financiamiento recibido por parte del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) de 2022-2024. Entre los resultados más importantes destacan valiosos aportes científicos, tecnológicos, ambientales y de incidencia social. Se demostró la viabilidad del uso de leguminosas (particularmente soya forrajera) y de la desbrozadora para controlar las arvenses y sustituir el ingrediente activo glifosato, así como la importancia del diálogo de saberes y del acompañamiento continuo con los productores y técnicos en los procesos de investigación. Este estudio es un parteaguas importante en el norte de Veracruz y noreste de Puebla para el manejo de arvenses sin la utilización de glifosato, y con una disminución en el uso de otros agrotóxicos.

Palabras clave: *investigación-acción participativa, glifosato, prácticas agroecológicas, leguminosas, citricultura agroecológica*

Introducción

Durante el sexenio 2018-2024, en México hubo varios programas gubernamentales enfocados en la transición agroecológica, como la Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) (120 mil productores y 1 200 técnicos), el programa Sembrando Vida (más de 400 mil agricultores y 4 700 técnicos), el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) (60 proyectos relacionados a la búsqueda de alternativas al herbicida glifosato a partir del decreto presidencial para su sustitución [DOF, 2023]), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), entre otros (Gómez Cruz et al., 2022b; Suárez Carrera, 2024; Toledo, 2022; Toledo y Argueta, 2024). La Secretaría del Campo de Veracruz indicó que se logró avanzar en la transición agroecológica en 252 956 hectáreas y más de 28 650 productores, así como en 1 446 escuelas campesinas en 208 municipios con 500 extensionistas (SEDARPA, 2024).

A partir del decreto presidencial emitido el 31 de diciembre de 2020 y actualizado el 13 de febrero de 2023, en México se ha dado un realce al desarrollo de prácticas agroecológicas para la sustitución del glifosato. En este contexto de contribuir en la cruzada nacional, una de las acciones más importantes ha sido promovida por el CONAHCYT, en el sentido de que las nuevas políticas hacia el campo son propicias para promover alternativas que coadyuven en el proceso de transición agroecológica impulsado por la 4T.

El Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), ha trabajado fuertemente en el impulso de la producción orgánica y agroecológica de naranja Valencia en las últimas 2 décadas, apoyando a miles de agricultores en la transición agroecológica (Gómez Cruz et al., 2022b), lo cual se ha reforzado a partir del apoyo por parte del CONAHCYT.

El principal objetivo planteado en los proyectos CONAHCYT-CIIDRI-UACH consistió en instrumentar alternativas agroecológicas para la producción de naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados, a través de un plan de manejo integral en el norte de Veracruz y el noreste de Puebla contra el herbicida glifosato, mediante el establecimiento de parcelas demostrativas, y el acompañamiento técnico a productores y productoras.

Metodología

Se trabajó con productores de naranja tardía, con superficies promedio de 3.2 ha, de los municipios de Álamo Temapache, Tihuatlán, Papantla, Castillo de Teayo, Cazones de Herrera, Espinal, Tecolutla, Ixhuatlán de Madero y Chicontepec, en Veracruz, y Francisco Z. Mena y Pantepec, en Puebla. Estos municipios son los más importantes, pues representan 82 por ciento de la producción

de naranja en la Zona Norte de Veracruz. Y este estado aporta más de 50 por ciento de la producción de naranja Valencia del país (SIAP, 2022).

La esencia de los proyectos fue transitar a la agroecología utilizando prácticas agroecológicas con productores interesados en dejar de emplear agroquímicos, en especial los herbicidas con ingrediente activo glifosato. Los 3 562 productores participantes se comprometieron a lo siguiente: 1) no usar herbicidas en por lo menos 20 por ciento de su parcela, 2) sembrar alguna leguminosa como cobertura para el manejo de arvenses en por lo menos 5 por ciento de su unidad de producción y 3) utilizar una de las 25 prácticas agroecológicas propuestas por el proyecto en un esquema de ecocondicionalidad: “Yo CONAHCYT pongo algo y tú productor realizas prácticas que protejan tu salud y el ambiente”.

El trabajo de vinculación y extensionismo “mano a mano” se realizó con 18 técnicos comunitarios (productores líderes) y 20 compañeras y técnicos agroecológicos egresados de universidades. Los técnicos agroecológicos fueron capacitados durante tres meses en una huerta orgánica, denominada Huerta Madre Grupo Los Gómez, en San Pablo, Papantla, Veracruz, a partir de la metodología de investigación-acción participativa (Méndez et al., 2018), sobre todo haciendo énfasis en la generación de habilidades prácticas en el cultivo de naranja y prácticas agroecológicas, así como en los valores de humildad, sencillez y compromiso social.

Resultados y discusión

En 2022, con el apoyo del CONAHCYT, se logró llegar a miles de productores en un proceso de escalamiento agroecológico y de sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en la región norte de Veracruz y noreste de Puebla. Entre 2022 y 2024, se sensibilizó a 10 300 citricultores, quienes promediaron 3.2 ha de producción de naranja, en los temas del decreto presidencial para sustituir el glifosato (DOF, 2023), los principios agroecológicos y los daños que causa el glifosato. De este total, 35 por ciento de los productores decidieron continuar la transición agroecológica en sus parcelas (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2023). Los 38 técnicos comunitarios y agroecológicos se incorporaron en campo, “mano a mano”, junto con los productores, en las huertas de 341 comunidades.

Tan sólo en 2023 se impartieron más de 3 500 talleres de prácticas y bioinsumos agroecológicos locales de todo tipo, como podas y mantenimiento de desbrozadoras para el manejo de arvenses. En 2024, el número de talleres y pláticas ascendió a un total de 5 924 (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2024).

Al finalizar el proyecto, en octubre de 2024, se consiguió capacitar en total a 3 632 productores (23% eran mujeres, y 48% productores indígenas nahuas, totonacos y otomíes), con la transición agroecológica en 8 828 ha, donde se establecieron 600 parcelas demostrativas con su análisis

de fertilidad de suelos, y se ha incursionado en la utilización de leguminosas como coberteras y 60 laboratorios artesanales o módulos colectivos de capacitación y de elaboración de bioinsumos agroecológicos que aglutinan 1 340 productores, donde se realizan acciones en conjunto por grupos de productores organizados para su capacitación, impartición de talleres, producción de bioinsumos y otras actividades (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2024).

Adicionalmente, 80 por ciento de los productores y productoras participantes utilizan desbrozadora para el manejo de las arvenses (mal denominadas por la agronomía convencional como malezas). Esta herramienta es más económica, en manejo de arvenses, que 5 de las 13 prácticas convencionales utilizadas en la región. Asimismo, se ha difundido el uso de leguminosas como coberteras para evitar el crecimiento de arvenses (soya forrajera —*Neonotonia wightii*—, mucuna —*Stizolobium deeringianum*—, canavalia —*Canavalia ensiformes*—, crotalaria —*Crotalaria juncea*— y frijoles nativos). La soya forrajera, después de un año de haber sido implantada, representa 28 por ciento del costo de limpia de la huerta, en comparación con el uso del glifosato (Hernández Andrade, 2023).

Se encontró también que el productor utiliza una gran diversidad de prácticas en el manejo de las arvenses (desbrozadora, machete, azadón, tractor con rastra o chapeadora, leguminosas, etc.).

También se instrumentó un esquema de asistencia técnica y difusión virtual con un teléfono “911 agroecológico” (celular 766 112 0389), con apoyo de varios catedráticos expertos en la agroecología. Para 2024, se atendieron más de 1 500 consultas vía WhatsApp, cuyos temas más recurrentes fueron elaboración y aplicación de bioinsumos agroecológicos (55%), seguido de manejo de arvenses (25%), manejo de plagas y enfermedades (8%), entre otros (12%). Se elaboraron 13 boletines, 7 manuales, 8 fichas informativas, 9 fichas técnicas y 77 videos publicados en Facebook y YouTube con un total de dos millones cien mil visualizaciones (CONAHCYT-CIIDRI-UACH, 2024).

Aportaciones científicas

1. Reducción de costos de producción para la limpieza de naranja Valencia utilizando las coberteras de leguminosas.
2. Elaboración e instrumentación de 35 planes de manejo con prácticas agroecológicas para la sustitución de herbicidas, elaboración de bioinsumos, uso de leguminosas y un manejo sustentable de las huertas.
3. Determinación de costos de producción de 13 prácticas convencionales y 11 prácticas agroecológicas en el manejo de arvenses.

Aportaciones tecnológicas

1. Demostración palpable de que sí es posible la sustitución del glifosato con la utilización de leguminosas, además de las bondades que tienen estas plantas para la nutrición, apoyo para la conservación de la humedad, manejo *in situ* de plagas, aporte de materia orgánica, conservación de suelos, creación de un microclima benéfico en los suelos para los microorganismos benéficos, así como otros usos comestibles y forrajeros.
2. Demostración evidente de la viabilidad económica y ambiental de la sustitución de glifosato a través de la utilización de la desbrozadora, por ser más económica que cinco de las prácticas más comunes utilizadas con glifosato y otros herbicidas (Gómez-Cruz et al., 2023).
3. Papel clave del CONAHCYT en el uso de la desbrozadora como alternativa al glifosato y otros herbicidas en el cultivo de la naranja y cultivos asociados. Se donaron 2 558 desbrozadoras a los productores más comprometidos.
4. Valoración y rescate de leguminosas locales (frijol de árbol, frijol de chivo, frijol chiquito, entre otras) apropiadas por los productores —principalmente indígenas— para el manejo de arvenses en sustitución del glifosato y por sus usos comestibles.

Aportaciones ambientales

1. Parteaguas importante en el norte de Veracruz y noreste de Puebla para un manejo de arvenses sin la utilización de glifosato y, en forma paralela, con una disminución en el uso de otros agro-tóxicos.
2. Motor fundamental en la protección del ambiente al reducir volúmenes de utilización por hectárea de glifosato y menor número de aplicaciones.
3. Sensibilización de los productores frente a los daños que ocasiona el glifosato, en relación con la salud y el ambiente, pues, al preguntarle a los productores al respecto, ellos mencionan que han dejado de usar “líquidos” y “mata hierbas”, en 50 por ciento de los casos por cuidado de la salud y en 44 por ciento por cuidar el ambiente.

Aportaciones de incidencia social

1. Sensibilización de 10 300 productores y productoras sobre los daños ocasionados a la salud y al medio ambiente por la utilización de glifosato.
2. Priorización del proyecto con población indígena y mujeres que están al frente de sus huertas. Del total de productores, 48 por ciento pertenecen a pueblos originarios (nahua, totonaco y otomí) y 23 por ciento son mujeres.

3. Diálogo de saberes. Los productores valoran ampliamente que se respete e incorpore todo su bagaje de saberes, porque significa retomar los aciertos de ambos saberes y evitar los errores juntos —productores y técnicos agroecológicos— en un diálogo horizontal.
4. Suspensión de la aplicación del plaguicida Benevia (ingrediente activo *Ciantraniliprol*) al conjuntar una acción-social-colectiva de 40 grupos de la sociedad civil, académicos, funcionarios federales, estatales y municipales, empresarios y técnicos de la industria juguera, entre otros. Benevia es un insecticida sistémico de amplio espectro con una persistencia en la planta de hasta 30 días, utilizado para el manejo de *Diaphorina citri*, principal vector del HLB (dragón amarillo) en cítricos y en cuyo recipiente se indica que es altamente tóxico para las abejas (Dirección General de Sanidad Vegetal, 2023).

Finalmente, son de suma importancia los procesos de acompañamiento y continuidad por parte de los investigadores y cuadros técnicos locales, para ir “mano a mano” con los productores, poniendo a disposición de la región lo generado por las universidades, y las innovaciones y experiencias de los productores locales, al valorar el potencial local e indígena.

Una buena parte de lo realizado en los proyectos CONAHCYT-CIIDRI-UACH coincide con Altieri (2009), quien menciona que las prácticas agroecológicas que deben impulsarse con el fin de fomentar el cambio en el campo y favorecer el desarrollo rural deben ser sencillas para poder ser adoptadas, y hacer uso de insumos preferentemente locales. Se trata de un cambio radical importante en el norte de Veracruz y el noreste de Puebla, en el proceso de transición agroecológica, producto de la participación del CONAHCYT y el CIIDRI de la Universidad Autónoma Chapingo.

Conclusiones

1. Sí hay opciones viables, económicas, sociales, tecnológicas, ambientales y culturales para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en México.
2. Se avanza de forma importante en la transición agroecológica gracias a las estrategias de un gobierno afín, de lo contrario seguiríamos muy limitados con el enfoque neoliberal.
3. A pesar de los grandes problemas que significa el cambio a la transición agroecológica, hoy en México existen mejores condiciones que en cualquier otro momento histórico para promover y desarrollar un gran movimiento exitoso en favor de la agroecología.
4. La política pública puede desempeñar un papel fundamental para promover la agroecología en México, pero es indispensable tener un trabajo de base.
5. La investigación que deben llevar a cabo las universidades y centros de investigación debe privilegiar la incidencia social.

6. Se necesita apoyar en forma más decidida el proceso de concientización de los productores respecto a lo perjudicial de los plaguicidas altamente peligrosos —incluyendo el glifosato— para la salud humana, la salud del suelo y del ambiente.
7. De manera simultánea al fortalecimiento del proceso de transición agroecológica, debe trabajarse para favorecer el crecimiento de un movimiento de base comunitario campesino, que garantice la continuidad de la transformación agroecológica.
8. La alimentación de los mexicanos no puede depender de agrotóxicos que causan serios problemas para la salud, el ambiente y que sólo benefician a las grandes empresas, principalmente, transnacionales.

Bibliografía

- Altieri, M. (2009). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI)-Universidad Autónoma Chapingo (UACH). (2023). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- CONAHCYT-CIIDRI-UACH. (2024). *Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla*. Informe técnico proyecto 322600. CIIDRI-UACH.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (31 de diciembre de 2020). *Decreto por el que se establecen las acciones que deberán realizar las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus competencias, para sustituir Glifosato*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=3D5609365%26fecha%3D31/12/2020%23gsc.tab%3D0.#gsc.tab=0
- DOF. (13 de febrero de 2023). *Decreto por el que se establecen diversas acciones en materia de Glifosato y maíz genéticamente modificado*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5679405&fecha=13/02/2023
- Dirección General de Sanidad Vegetal. (10 de octubre de 2023). *Oficio dirigido a organizaciones orgánicas, asociaciones y Centros de Investigación del norte de Veracruz*. Mimeo.
- Gómez-Cruz, M. A., Gómez-Tovar, L. y Barrera González, A. (2023). *Costos de producción de prácticas agroecológicas vs glifosato y otros herbicidas en naranja (Citrus sinensis L. Osbeck) en el norte de Veracruz*. Memoria del XII Congreso Nacional Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible (pp. 61-68), Texcoco, Estado de México.
- Gómez Cruz, M. A., Gómez-Tovar, L. y Hernández-Andrade, M. A. (2022). *Políticas públicas y transición agroecológica en México*. Memoria del X Congreso Internacional y XXIV Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas (pp. 130-131). Chapingo, Estado de México, 130-131. https://cinca.chapingo.mx/wp-content/uploads/2023/04/memoria_CINCA_2022-2.pdf
- Gómez Cruz, M. A., Gómez Tovar, L. y Ortiz-Martínez, L. E. (2022). *Citricultura orgánica con enfoque agroecológico: un modelo exitoso en el Norte de Veracruz*. Cámara de Diputados-CEDRSSA.

- Hernández Andrade, M. A. (2023). *Importancia de cinco leguminosas como cultivos de cobertura para la sustitución del Glifosato en el manejo de arvenses en naranja Valencia (Citrus sinensis L. Osbeck) en el norte de Veracruz* [Tesis de Economía Agrícola]. Universidad Autónoma Chapingo.
- Méndez, V. E., Caswell, M., Gliessman, S. R., Cohen, R. y Putnam, H. (2018). Agroecología e Investigación-Acción Participativa (IAP). Principios y lecciones de Centroamérica. *Agroecología*, 13(1), 81-98.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca (SEDARPA). (2024). *Estrategias de desarrollo rural en el estado de Veracruz*. Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca del Estado de Veracruz.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2022). *Cierre de la producción agrícola 2019*. https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/
- Suárez Carrera, V. (2024). Experiencias de transición agroecológica, organizaciones, movimientos y alianzas. En V. Suárez Carrera, C. Elizondo, J. A. Estrada, E. Ramírez y L. López (Coords.), *Autosuficiencia alimentaria y agroecología en un mundo multipolar* (pp. 193-195). SADER-INIFAP-Producción para el bienestar.
- Toledo, V. M. (2022). El Big Bang de la agroecología en México. En A. Bartra, E. Pérez, M. Hernández, S. Medellín, H. García, H. Robles y W. Castañeda (Coords.), *Revoluciones agroecológicas en México* (pp. 49-52). Subsecretaría de Autosuficiencia Alimentaria-SADER.
- Toledo, V. M. y Argueta, Q. (2024). The evolution of agroecology in Mexico, 1920-2023. *Elementa Science of the Anthropocene*, 12(1), 1-22. <https://doi.org/10.1525/elementa.2023.00092>

Uso a pequeña escala de energías alternativas: una aportación a la sustentabilidad

Jonás Torres Montealbán
jtorresm@chapingo.mx
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: En la educación media superior, la implementación de contenidos ambientales en el plan de estudios es una necesidad urgente, y las energías limpias representan una oportunidad para introducirlos en los programas de física. Desde temprana edad, los estudiantes muestran gran sensibilidad ecológica e interés en los principios de conservación y transformación de la energía. Ofrecer este conocimiento en el nivel educativo preuniversitario significa contribuir al entendimiento de un mundo aceleradamente tecnificado y en el que transitar a fuentes de energía más sustentables es una necesidad y un reto. En el presente trabajo se implementó una guía sobre contenidos de física con enfoque ambiental, dirigida a estudiantes de preparatoria. Se utilizaron los ejes de conocimiento de *mecánica*, *termodinámica* y *electromagnetismo* en los que el hilo conductor son las energías alternativas a pequeña escala. El objetivo fue introducir a los estudiantes en el aprovechamiento de las energías limpias a escala local, mediante prácticas implementadas en un espacio dentro de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), conocido como Casa Solar Campesina. La metodología está orientada a evaluar actividades que se centran en el diseño e implementación de experimentos que buscan explorar conceptos relacionados con las energía eólica, térmica, fotovoltaica, y sus beneficios económicos y ambientales. Finalmente, al comparar los resultados de la exploración antes y después de la intervención educativa, los estudiantes consideran una vía para materializar utopías ecológicas, demostrando que la energía solar no sólo es una solución técnica, sino también un medio para reimaginar futuros sostenibles.

Palabras clave: *energías alternativas, sustentabilidad, casa solar campesina, educación ambiental, conservación*

Introducción

Desde 2015, la Casa Solar Campesina ha mostrado ser un proyecto comprometido con la difusión de propuestas energéticas a escala local, como: calentamiento de agua, cocción de alimentos, generación de electricidad, recuperación de agua de lluvia para bombeo solar y promoción de sistemas agrovoltaicos. Su construcción se realizó con materiales amigables con el ambiente. La figura 1 muestra la evolución de la Casa Solar: paredes de bambú, techo de láminas de tetra-pack recuperado (Ecoláminas comerciales) y materiales de construcción de la región, como ladrillo rojo y adobe.

Asimismo, mediante cálculos de consumo energético, podemos cubrir la necesidad de energía eléctrica para una familia promedio. De igual manera, la recuperación de agua de lluvia mediante un SCALL (Sistema de Captación de Agua de Lluvia) de la Casa Solar llena una cisterna, la cual, por medio de bombeo solar y un sistema agrovoltaico, se usa para riego de pequeños cultivos aledaños. De esta manera, la Casa Solar Campesina se consolida como una propuesta replicable en otros Centros Académicos de la UACH, al contribuir al desarrollo de tecnologías de energías renovables en el sector agropecuario. Lo anterior es sumamente significativo si consideramos que México posee un potencial importante de generación de energía a partir de fuentes renovables, tanto por su extensión territorial —casi dos millones de kilómetros cuadrados—, como por su ubicación geográfica, comprendida entre las latitudes norte de $32^{\circ} 43'$ y $14^{\circ} 32'$. Al respecto, cabe señalar que al oeste y al este, el país está limitado por grandes litorales de más de 10 mil km de longitud, en donde se producen lluvias ciclónicas prácticamente durante todo el año, y posee varias zonas geográficas preferenciales del viento (Galeana de la O, 2012).

Por si fuera poco, nuestro país recibe una cantidad inmensa de radiación solar: en casi 40 por ciento de su extensión territorial —aproximadamente 2 millones de kilómetros cuadrados— se reciben unos 21 MJ/m²día. En un día despejado, a las horas de mayor insolación, incide cerca de 1kW sobre cada metro cuadrado de superficie —cabe señalar que la mayoría de los Centros Regionales de Chapingo se encuentran en zonas de alta incidencia solar por año—. Por ello, si consideramos que sobre una azotea o terreno de 100 m², se reciben unos 550 kWh/día, esta energía se puede convertir en electricidad para cubrir la demanda energética en una familia. El análisis costo/beneficio de aplicación de estos sistemas energéticos en zonas rurales y urbanas logra mejorar la calidad de vida de los habitantes, por lo que se han desarrollado sistemas integrales acoplados a la Casa Solar para su transferencia tecnológica a escala local.

De esta manera, si consideramos la necesidad urgente de transitar a energías limpias, es posible pensar que, con la información científica y tecnológica presentada en la Casa Solar (véase la figura 2), resolver problemas energéticos a pequeña escala es una alternativa de empoderamiento energético de la población (Camargo Uribe y García Roza, 2009).



Figura 1. Evolución de la Casa Solar Campesina (2015-2024)

Fuente: elaboración propia.



Figura 2. Casa Solar Campesina

Fuente: elaboración propia.

La Casa Solar Campesina se vuelve un laboratorio de enseñanza-aprendizaje que propicia el estudio, el análisis y la evaluación de los recursos energéticos disponibles en la zona, para promover el desarrollo científico y tecnológico sobre: procesos, materiales, dispositivos y sistemas que aprovechen la energía de manera sustentable (figura 3).



Figura 3. Exposiciones temporales en la Casa Solar Campesina: (a) Energía eólica, (b) Energías solar y térmica, y (c) Energía fotovoltaica
Fuente: elaboración propia.

A partir del aumento en los precios de los combustibles y el alza en los productos de la canasta básica y los servicios, es imprescindible voltear la mirada a nuevas alternativas energéticas a pequeña escala, que puedan mitigar las acciones gubernamentales relacionadas con el consumo de energías no renovables y apoyar con energías limpias la economía de las familias en zonas rurales y urbanas. La aplicación tradicional más común de la energía solar ha sido a través de la utilización térmica; por ejemplo, para secado de granos, cocción de alimentos y calentamiento de agua se aprovecha la transferencia de la energía térmica (convección, radiación y conducción) en un fluido térmico de trabajo, como en el caso de la deshidratación de alimentos (véase la figura 4) (Pilatosky y Vázquez, 1997).



Figura 4. Construye tu propio deshidratador casero en la Casa Solar Campesina
Fuente: elaboración propia.

La radiación solar puede también aprovecharse para la generación de electricidad a través del efecto fotoeléctrico en celdas fotovoltaicas que constituyen los módulos fotovoltaicos. En la Casa Solar

Campesina, se manufacturan de manera didáctica mini paneles fotovoltaicos. La luz está constituida por partículas (fotones), y la energía de tales partículas es proporcional a la frecuencia de la luz. Existe cierta cantidad mínima de energía (dependiendo del material) que es necesaria para extraer un electrón de la superficie fotosensible. Si la energía del fotón es mayor que este valor, el electrón puede ser emitido. De esta forma, se desarrolla una corriente eléctrica en un circuito. Las celdas se conectan en serie para integrar un módulo, el cual proporcionará un voltaje apropiado. La eficiencia de la tecnología de módulos es de 15-20 por ciento, pero ha mejorado en años recientes, gracias a investigaciones sobre materiales y superficies fotosensibles. Esto significa que, si un panel fotovoltaico típico tiene un área efectiva de 0.70 m^2 , con los valores típicos de radiación solar y eficiencia de conversión se tendrá una generación en el panel de $380 \text{ Wh/m}^2\text{d}$ (watts-hora por metro cuadrado al día). Esto es suficiente para suministrar energía eléctrica a un par de focos de unos 20 watts cada uno por 3 horas diarias de uso, un radio receptor (20 watts) por 3 horas diarias de uso y un televisor (50 watts) por dos horas diarias de uso. Estos sistemas fotovoltaicos, requieren de sistemas de almacenamiento de energía (baterías), cables, controlador de carga e inversor de corriente (convierte la corriente directa a alterna). La figura 5 muestra módulos fotovoltaicos para sistemas autónomos construidos y montados en la Casa Solar Campesina (Collado, 2015).



Figura 5. Manufactura de módulos e instalación de módulos comerciales en la Casa Solar Campesina
Fuente: elaboración propia.

Otra forma de aprovechar la energía solar es mediante los efectos convectivos producidos por el calentamiento de la superficie terrestre, con lo que se generan corrientes de aire (vientos) que pueden aprovecharse a través del uso de aerogeneradores, es decir, la energía eólica. La Casa Solar cuenta con dos aerogeneradores comerciales y una torre meteorológica para la medición del recurso eólico a 5, 10 y 15 metros sobre el suelo. La figura 6 muestra la torre meteorológica y dos aerogeneradores para las demostraciones, mediciones y análisis del recurso eólico disponible (Villarrubia, 2013). Un aerogenerador es un dispositivo que convierte la energía cinética del viento en energía eléctrica. Las palas de un aerogenerador giran entre 13 y 20 revoluciones por minuto —según su tecnología— a

una velocidad constante o variable, por lo que la velocidad del rotor varía en función de la velocidad del viento para alcanzar una mayor eficiencia. Los aerogeneradores tienen una vida media superior a 25 años. La rápida evolución de la tecnología del viento ha propiciado el aumento de la durabilidad de los aerogeneradores. En la actualidad, los aerogeneradores que se utilizan se pueden dividir en dos tipos: los de eje horizontal y los de eje vertical. Por lo tanto, existen diferentes tipos de diseños, pero, en general, la energía eléctrica es obtenida a través de un generador que aprovecha el movimiento rotacional de un eje en el cual su momentum rotacional es dado por la energía cinética del viento (Camargo Uribe y García Rozo, 2009).



Figura 6. Monitoreo del recurso eólico disponible en la Casa Solar Campesina
Fuente: elaboración propia.

Objetivos

La finalidad primordial es difundir el uso de energías limpias y sus beneficios en la comunidad universitaria de la UACH, por medio de la exposición de sistemas energéticos implementados en la Casa Solar Campesina, donde se muestren de manera integral parámetros energéticos, procesos de transformación de la energía solar y la información científico-tecnológica para mejorar las condiciones ambientales y económicas con el uso de energías alternativas a pequeña escala.

Metodología

Con la divulgación de la temática sobre energías limpias se busca acrecentar la cultura científica de nuestra comunidad universitaria, para lo cual es necesario difundir los esfuerzos que se hacen sobre este tema en toda la UACH. El abuso de los combustibles fósiles (energías convencionales) nos ha

llevado a una crisis climática sin precedentes, por lo que urge transitar a nuevas formas de producción energética, las cuales, en un futuro no muy lejano, permitan que todas las personas sean capaces de producir su propia energía. Esto implica no sólo conocimiento de las transformaciones energéticas, sino una participación informada con una nueva actitud hacia la eficiencia y el ahorro energético: una *cultura de regeneración planetaria*. De esta manera, proponemos una metodología basada en estrategias de divulgación e intercambio de experiencias con el propósito de evaluar actividades de difusión científica en la Casa Solar Campesina, por medio de exposiciones temporales (véase figura 3) sobre: *a)* sistemas energéticos implementados, *b)* demostración de proyectos experimentales propuestos y *c)* actividades experimentales que permitirán acercar a la comunidad universitaria de la UACH no especializada en las temáticas de energías renovables. La metodología se enfoca en la importancia de la divulgación científica en los centros universitarios como una oportunidad de enriquecer el quehacer universitario, lo que permite que la divulgación científica se vuelva una herramienta eficaz para promover conocimiento actualizado fuera de la enseñanza académica y dirigido a un público no especializado (Toledo, 2019).

Para divulgar lo realizado en la Casa Solar Campesina, se llevarán a cabo actividades explicativas y de difusión sobre energías eólica, solar-térmica y fotovoltaica, así como sus beneficios económicos, ambientales y sociales. Para hacerlo, se proponen las siguientes actividades:

- **Actividad-01.** Demostraciones del funcionamiento de sistemas energéticos en la Casa Solar.
- **Actividad-02.** Exposiciones de prototipos energéticos propuestos para aplicaciones agrícolas.
- **Actividad-03.** Talleres de construcciones de prototipos energéticos.
- **Actividad-04.** Elaboración de base de datos energéticos (temperatura, radiación solar y velocidad de viento).
- **Actividad-05.** Cine, conferencias y debates sobre temas de energías renovables y sustentabilidad.

Con base en las cinco actividades estructuradas, se realiza una evaluación continua de aspectos de sensibilización energética, ahorro energético y sustentabilidad que despierte el interés de los estudiantes, por lo que esperamos consolidar a la Casa Solar en el desarrollo de sistemas energéticos alternativos que hagan énfasis en aplicaciones en comunidades agrícolas a escala local y ayuden en la comprensión de temas de Física en la Preparatoria Agrícola de la UACH (Torres y Ramírez Díaz, 2016).

Resultados

Para lograr una medición de la ganancia conceptual (G), se aplicó una encuesta antes y después de la implementación de las actividades propuestas, por medio de un Ultra-Test (García Torres et al., 2016). Posteriormente, se compararon los resultados y con esto podemos sugerir una ganancia conceptual desarrollada intermedia (G=0.64) sobre temas de energías alternativas. Asimismo, se pudo reflexionar sobre la pertinencia de encarar los cursos con enseñanza tradicional y con el hilo conductor sobre energías limpias. Al respecto, el cuadro 1 muestra los resultados al inicio y al final de la implementación de la propuesta. De igual manera, en la figura 7 se muestra una gráfica de los resultados obtenidos en la intervención metodológica.

Cuadro 1. Muestra la diferencia de los resultados de la encuesta de 100 preguntas aplicadas a 15 estudiantes seleccionados, quienes contestaron al inicio y repitieron la encuesta cinco meses después

Estudiante	Ultra-test inicial	Ultra-test final	G	Gráfico comparativo de los resultados de la encuesta aplicada: Ultra Test-Inicial contra Ultra Test-Final
1	52.0	83.0	0.65	<p style="text-align: center;"> $G = \frac{(\text{UltraTest final}\%) - (\text{UltraTest inicial}\%)}{100\% - (\text{UltraTest inicial}\%)}$ </p>
2	53.0	87.0	0.72	
3	43.0	70.0	0.47	
4	47.0	85.0	0.72	
5	52.0	85.0	0.69	
6	47.0	88.0	0.77	
7	38.0	76.0	0.61	
8	47.0	96.0	0.92	
9	36.0	85.0	0.77	
10	53.0	80.0	0.57	
11	45.0	83.0	0.69	
12	49.0	70.0	0.41	
13	61.0	70.0	0.23	
14	61.0	93.0	0.82	
15	50.0	80.0	0.60	
	48.9	82.1	0.64	
Escala según los rangos de Hake para el valor de la ganancia conceptual (G): <ul style="list-style-type: none"> • Una ganancia alta corresponde a $G \geq 0.7$ • Una ganancia intermedia $0.3 \leq G < 0.7$ • Una ganancia baja $G < 0.3$ 				Figura 7. Gráfico de las calificaciones de los estudiantes participantes en el Ultra-Test inicial y al final del curso 5 meses después. (Nota: Imágenes propias)

Al contrastar la información que corresponde al inicio y al final de revisar los contenidos, hubo una buena retención de los aprendizajes a mediano plazo, considerando que el Ultra-Test final se aplicó al término del semestre, tiempo después de haber entregado calificaciones. Consideramos que la metodología procura la construcción conceptual en una espiral virtuosa de conocimientos, al ir desagregando los contenidos de los programas de mecánica, termodinámica y electromagnetismo con relación a temas de energías renovables. Vale la pena mencionar que los estudiantes involucrados en el estudio participaron en tres prototipos de manera grupal: 1) la creación de un calentador solar de agua, 2) la instalación de una turbina eólica y 3) la implementación de un sistema fotovoltaico autónomo; al respecto, cabe señalar que todas las actividades fueron desarrolladas en la Casa Solar Campesina, lo que permitió diferentes niveles de compromiso e involucramiento, y repercutió favorablemente en la evaluación final.

Conclusiones

Con el desarrollo de una propuesta planificada e integral, fue posible diseñar, implementar y analizar el efecto de actividades propuestas de enseñanza de la Física en la Casa Solar Campesina, por medio de prototipos de energía solar. Los resultados se compararon mediante el análisis de la información recogida que proporcionó un Ultra-Test de 100 preguntas, diseñado y aplicado a 15 estudiantes. Los resultados muestran un avance significativo, tanto en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje colaborativo con una ganancia conceptual de temas de física sobre las energías (eólica, solartérmica y fotovoltaica) de $G=0.64$, considerada intermedia para el rango de aprendizaje conceptual de Hake. Es importante señalar que, desde el desarrollo de la Casa Solar Campesina, en 2015, se hicieron pruebas piloto tanto para encuestas como para actividades implementadas en el lugar, lo que significa que la propuesta es mejorable. Finalmente, los distintos modos de comunicar la información (hojas de trabajo, bitácoras experimentales, modelos matemáticos, exposiciones, discusión entre pares y el acercamiento a la vida cotidiana de la energía solar) nos ayudó a reflexionar acerca de la evaluación de la propuesta y la pertinencia de mejorar la metodología, con la finalidad de obtener una ruta didáctica que ayude a los estudiantes de Preparatoria Agrícola, en el estudio de conceptos de Física, en contextos energéticos amigables con el medio ambiente, y la importancia de sensibilizarlos sobre la necesidad urgente de una cultura regenerativa planetaria.

Bibliografía

- Camargo Uribe, J. A. y García Rojo, A. (2009). Pensamiento crítico y aprendizaje activo en ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 4(7), 98-106. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/76>
- Collado, E. (13 de julio de 2015). *Los efectos de la temperatura en la producción de las instalaciones fotovoltaicas*. Energías Renovables. El periodismo de las Energías Limpias. <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/los-efectos-de-la-temperatura-en-la-20150713>

- Galeana de la O, L. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos*. Universidad de Colima. <https://500historias.com/lecturas/El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- García Torres, C., Barojas Weber, J. y Aguirre Vélez, C. (2016). Ultra-Test aplicado a una secuencia didáctica de fluidos en ENP 2. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), 2016. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014053>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Pilatowsky, I. y Vázquez, B. J. (1997). *Diseño preliminar de un sistema solar termohidráulico aplicado al secado de productos agrícolas*. IER-UNAM.
- Sánchez, A. (2017). *Aplicaciones fotovoltaicas de la energía solar*. (Primera edición). IER-UNAM.
- Toledo, V. (2019). *Los civilizacionarios. Repensar la modernidad desde la ecología política*. UNAM-Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad-Juan Pablo Editor.
- Torres, J. y Ramírez Díaz, M. (2016). Integración didáctica con exploración aplicada en la enseñanza de la energía solar. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(4), 2016. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6014048>
- Villarrubia, M. (2013). *Ingeniería de la energía eólica*. (Primera edición). Alfaomega Grupo Editorial, S.A de C.V.

Contribución del nopal al desarrollo rural sustentable: el caso del programa Sembrando Vida

Pedro Celestino Ponce Javana
pponcej@chapingo.mx

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS PARA EL DESARROLLO RURAL INTEGRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: En algunas regiones de nuestro país, las actividades productivas no solamente son los cultivos básicos, hortícolas, frutícolas o agroindustriales, sino que van más allá, en la recolección de plantas medicinales y frutales silvestres; tal es el caso de las regiones áridas y semiáridas, donde se aprovecha en gran medida a las cactáceas, por lo que históricamente se han venido utilizando como alimento en el consumo humano y animal. Así es como surge la necesidad de domesticar, cultivar e industrializar al nopal (*Opuntia ficus indica*). En este sentido, debido a que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hoy en día reconoce el concepto de *multifuncionalidad* de la agricultura —es decir, la idea de que ésta no sólo debe producir materia prima para la agroindustria, sino también desempeñar un papel social, económico, ecológico y cultural—, el nopal representa exactamente esta definición de multifuncionalidad. Por lo anterior, mediante un convenio con el CONAHCYT, se solicitó una capacitación técnico-práctica para conocer y dar alternativas sobre la importancia de la introducción del nopal y su multifuncionalidad dentro del programa Sembrando Vida, para técnicos y productores acreedores a dicho programa de los estados de Puebla, Tlaxcala, Oaxaca y San Luis Potosí, cuyos óptimos resultados han permitido concluir que el programa debe incluir al nopal como parte integral de la política social con productores de escasos recursos del medio rural.

Palabras clave: *política pública, nopal, desarrollo rural, domesticación, producción*

Introducción

La Universidad Autónoma Chapingo (UACH) tiene las funciones sustantivas de docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura; por sus orígenes, desde la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), todas las funciones debieron integrarse para la mejor formación académica de sus estudiantes, así como para contribuir al desarrollo nacional. De esta manera, desde su fundación y luego de su transformación en UACH, se han venido creando instancias de vinculación y servicio que responden a las necesidades del medio rural, al tiempo que coadyuvan con algunas de las políticas públicas institucionales. Por ello, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) contactó a investigadores del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), perteneciente al Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanistas para el Medio Rural (IISEHMER), para llevar a cabo talleres de capacitación para el aprovechamiento integral y sustentable del nopal, dentro del programa Sembrando Vida, de la Secretaría del Bienestar del Gobierno Federal.

De común acuerdo, entre el CONAHCYT y el CIIDRI-IISEHMER, se elaboró el programa de talleres y el contenido temático que respondiera a la necesidades y expectativas, tanto de los técnicos como de los productores en regiones con condiciones de aridez, en Tlaxcala, Puebla, Oaxaca y San Luis Potosí.

Posterior a los cursos-talleres, se ha continuado con alternativas de producción en lo específico, que van desde la producción y certificación del nopal orgánico, pasando por el control de plagas y enfermedades, hasta las dietas alimenticias, que incluyen la alimentación del ganado con nopal, entre otros. Esto ha generado una experiencia mayor para futuras capacitaciones y vinculación en los programas gubernamentales y en las políticas públicas que hoy presentamos mediante este escrito, a la espera de que sirvan para las generaciones futuras preocupadas por la pobreza y la situación del medio ambiente.

¿Qué es Sembrando Vida?

Desde 2018, a partir de la teoría del desarrollo del Estado del Bienestar que el Gobierno mexicano implementó mediante la creación de la Secretaría del Bienestar, cuyo objetivo principal es incluir con equidad y justicia a los productores —campesinos, indígenas o jornaleros—, el programa Sembrando Vida tiene como objetivo primordial que las personas del campo alcancen el desarrollo de su familia y de su comunidad, al mismo tiempo que reviven la tierra, haciéndola productiva y cuidando el medio ambiente. El programa está dirigido a ejidatarios y comuneros con ingresos de \$5 000.00 (de los cuales \$500.00 se destinan a una caja de ahorro), quienes, dedicados a la producción de cultivos básicos en asociación con árboles frutales o maderables, contribuirán a la autosuficiencia alimentaria, la reconstrucción del tejido social y, por ende, a la soberanía alimentaria me-

diante la agroforestería. De esta manera, se mejoran las condiciones de vida de los más desprotegidos y pobres de algunos estados de la República Mexicana.

¿Qué es el desarrollo rural?

Actualmente, encontramos carencias y desigualdades sociales que han sido provocadas por una desmedida inversión del capital que busca siempre la sobreexplotación de los recursos naturales para alimentar a la industria y generar la concentración masiva de la población, lo que ha ocasionado la conformación de grandes urbes y el descuido al campo, al tomarlo como alimentador de la mano de obra que requería la industria. Éste es el reto de la administración federal actual, por lo que se ha implementado un desarrollo rural participativo que trata de romper con los vicios del desarrollo tradicional, donde se impone *paternizar* y, en algunos casos, hasta domesticar a los poblados del medio rural haciéndolos dependientes.

Así, entendemos al desarrollo rural como un proceso evolutivo constante y permanente que busca mejorar las condiciones de vida de las familias que habitan en el medio rural, con el acceso a bienes y servicios a partir de sus necesidades e intereses con sus componentes principales, los cuales van desde la organización para la producción a partir de las familia —entendidas y valoradas éstas como unidades básicas para la producción y la supervivencia—, hasta la capacitación —considerada como un proceso de enseñanza-aprendizaje en igualdad de condiciones, utilizando el mismo lenguaje y el entorno ecológico como material didáctico para aplicar las herramientas que la ciencia y la tecnología nos proporcionan—. Todo lo anterior con investigación-acción, que consiste en reconocer la insatisfacción con el actual estado de cosas para identificar un área con necesidades primordiales urgentes, con el objetivo de rebasar la investigación básica hacia la investigación aplicada con la participación activa, decidida y consciente de los productores como principales actores del desarrollo, es decir, la aplicación del concepto de *gobernanza* en sus justas dimensiones.

¿Qué es el desarrollo sustentable?

La evaluación de nuestros recursos naturales nos debe encaminar a un desarrollo en el que busquemos satisfacer las demandas de las zonas marginadas en función de sus propios recursos naturales, mismos que, por muchos años y hasta la actualidad, contribuyen a la manutención y supervivencia de numerosas familias, sobre todo de los pueblos originarios y las comunidades indígenas.

Plantear un desarrollo equilibrado entre las actividades agrícolas y no agrícolas y el aprovechamiento nacional de los recursos naturales, que genere empleo con crecimiento económico, es el reto de lo que hoy se plantea como desarrollo rural sustentable por medio del programa Sembrando Vida. Cabe preguntarse, entonces, qué es el desarrollo sustentable y qué implicaciones tiene, por lo que es necesario entender primero que el medio ambiente es el resultado de una relación entre la

sociedad y la naturaleza en un tiempo y lugar determinados. Ahora bien, el desarrollo sustentable implica no comprometer al sustrato biofísico que lo hace posible, de tal forma que transmita a las generaciones futuras un acervo de capital ecológico igual o superior al que ha tenido en disponibilidad la población actual (Pearce et al., 1989), reto por demás inaplazable para las políticas públicas enfocadas al bienestar social.

La Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1987) definió al desarrollo sustentable como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Es decir, debido a que el ser humano y su entorno se reflejan en la vida social, económica y política, deben incidir en ella y romper con el desarrollo exógeno impuesto desde afuera por el mercado y el capitalismo extractivista; por esta razón, un programa como Sembrando Vida tiene la responsabilidad de la reestructuración de los ecosistemas a través de los agroecosistemas, por medio de la producción de cultivos básicos y hortícolas, frutales o maderables; dicho en otras palabras, mediante la agroforestería.

Materiales y métodos

El programa universitario de investigación y servicio en nopal y tuna de la UACH cuenta con una gran experiencia en la instalación de viveros, en el entendido de que son éstos el lugar exclusivo donde se cultivan y se multiplican plantas de manera intensiva para ser trasplantadas a terrenos y lugares definitivos, según sea el objetivo de algún proyecto productivo; asimismo, se cuenta con una metodología propia para la instalación de áreas de exclusión, es decir, áreas o terrenos en lomeríos, bien definidos, debidamente cercados, con el fin de conservar, recuperar y reproducir la vegetación nativa, el suelo y la fauna silvestre. De la misma forma, involucra la suspensión temporal de pastoreo, extracción de leña, posterío y otras plantas útiles al hombre. Se introduce el nopal con técnicas para la conservación del suelo, mediante curvas en línea con principios de ecología productiva, de modo que en tres años, como máximo, se recuperan la flora y la fauna nativas, mediante un sistema agroforestal, entendido éste como un conjunto de prácticas que combinan la agricultura y la ganadería, con árboles maderables o frutales y, en este caso, con la introducción del nopal. Después, por medio de un plan de manejo, es posible aprovechar los recursos racionalmente, lo que contribuye a un desarrollo rural sustentable; dichas experiencias se han tenido en la Mixteca Poblana y Oaxaqueña, y son utilizadas como material didáctico por medio de recursos audiovisuales.

La metodología se refiere a la descripción de unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis como instrumentos que nos permiten presentar alternativas viables de producción, con ejemplos teórico-prácticos, que ameritan la capacitación para atender y valorar los recursos naturales en el medio rural, mediante una interdependencia entre la naturaleza y el desarrollo deseado; por

esto mismo, utilizamos la investigación-acción como un proceso continuo en espiral, en el que se analizan los hechos y conceptualizan los problemas, se planifican y ejecutan las acciones pertinentes y se pasa a un nuevo proceso de conceptualización. Todo lo anterior se hace a partir de un proceso de revisión, diagnóstico, planificación y acción, con la participación directa de los productores, ejemplos que se tienen en la región de la Mixteca Poblana y Oaxaqueña y que se utilizan en dicha capacitación, lo que rebasa la simple transmisión de conocimientos. Mediante el constructivismo se ha promovido el crecimiento personal a partir de su propia cultura, lo que implica la participación tanto de los capacitados como de los capacitadores. La relación de los productores con la naturaleza es de interdependencia, y éstos interactúan siempre con los recursos naturales en armonía y explotación racional. Aplicando la ciencia y la tecnología, debería definirse una política pública orientada a superar la marginación y pobreza; tal es el caso del programa Sembrando Vida, al que desde la academia contribuimos con esta capacitación para que todos los involucrados, en un momento dado, se conviertan en agentes de cambio, mejorando las condiciones de vida de los productores.

Temáticas tratadas en la capacitación

Bajo los principios de retos, oportunidades y perspectivas, se llevaron a cabo talleres de capacitación, con ejemplos teóricos y prácticos, dirigidos a coordinadores técnicos, así como a productores del programa Sembrando Vida de los estados de Puebla, Tlaxcala, Oaxaca y San Luis Potosí. Los temas tratados fueron:

1. Conceptos y tipos de desarrollo
 - 1.1 El desarrollo agrícola
 - 1.2 Los paradigmas del desarrollo agrícola
 - 1.3 El desarrollo rural
 - 1.4 Los componentes del desarrollo rural
 - 1.5 El desarrollo social
 - 1.6 El desarrollo económico
 - 1.7 El desarrollo sustentable
2. La multifuncionalidad en la agricultura
 - 2.1 La función social, económica, cultural y ecológica
 - 2.2 El nopal como ejemplo de la multifuncionalidad
 - 2.3 Importancia de la agroecología
 - 2.4 Contraste entre la agricultura tradicional y moderna
3. Antecedentes y ejemplos de programas institucionales
 - 3.1 COPLAMAR, Presidencia de la República de 1972-1982
 - 3.2 PRODERS-SEMARNAP de 1994-2000

- 3.3 Programa de conservación y recuperación del suelo mediante el cultivo del nopal forrajero para desarrollo rural sustentable de la ganadería en la Mixteca Poblana
 - 3.3.1 Instalación de viveros
 - 3.3.2 Instalación de áreas de exclusión
 - 3.3.3 Planes de manejo
4. Propuesta metodológica para el programa Sembrando Vida
 - 4.1 La investigación-acción. ¿Qué es y para qué sirve?
 - 4.2 Los sistemas de información geográfico (SIG)
 - 4.3 La evaluación rural participativa
 - 4.4 La matriz de contabilidad social
5. Reflexiones y críticas propositivas
 - 5.1 Evaluación y seguimiento
 - 5.2 Sembrando Vida, la bioeconomía y la ecología política

Cabe mencionar que, por demanda del CONAHCYT, así como de los técnicos y productores que se capacitan, se profundizó sobre el concepto de *agroforestería* con las temáticas de importancia en la multifuncionalidad del nopal en sus diferentes usos.

Concepto de agroforestería para la sustentabilidad

El desarrollo sustentable compatibiliza la satisfacción de las necesidades y aspiraciones sociales de hoy con el mantenimiento de equilibrios biofísicos y sociales indispensables para el proceso de desarrollo futuro; para lograr esto, se requiere tomar en cuenta al sistema natural y sus recursos, ya que éstos conforman la base material del desarrollo, satisfacen las necesidades básicas de la población y proporcionan fuentes de ingreso para el funcionamiento, la expansión económica y el desarrollo social de los pueblos. En la región de la Mixteca Poblana se han venido generando programas y proyectos de desarrollo rural con objetivos económicos, soslayando efectos ecológicos tales como la erosión, la deforestación y la pérdida de la biodiversidad. En la experiencia de la capacitación, se ilustró con materiales visuales la importancia de instalar áreas de exclusión, con el objetivo de conservar, recuperar y reproducir la vegetación nativa, el suelo y la fauna silvestre. Los siguientes son ejemplos de asociación del nopal (*Opuntia ficus-indica*) en especies nativas de importancia económico-social: el guaje (*Leucaena leucocephala*), mata rata (*Gliricidia sepium*), copal (*Bursera bipinnata*), coachalalate (*Amphiptergium adstringens*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), entre otros; esto demuestra que en tres años y mediante un plan de manejo se llega a una ecología productiva, encaminada a la agroforestería, que perdure y se aproveche a corto y mediano plazo.

El nopal ecológico

Para las condiciones de aridez y donde los recursos naturales como el suelo, la vegetación y la fauna se encuentran deteriorados, resaltamos la región de la Mixteca Poblana, donde se pierden hasta 200 toneladas de tierra por hectárea por la erosión hídrica y eólica, el sobrepastoreo y el desmonte. Para contribuir a resolver esta problemática se instalaron áreas de exclusión debidamente cercadas, introduciendo nopal y especies nativas de importancia, forraje medicinal o para leña y carbón. Se ofrecieron ejemplos de cómo en tres años dichas áreas excluidas y asociadas con nopal y otras especies se recuperan y se aprovechan con fines productivos, por lo que la evaluación del impacto ecológico transferido a recursos económicos puede contribuir a mejorar las condiciones de vida de los productores mixtecos.

Asimismo, se hizo hincapié en que el nopal es una planta segura para la reforestación, ya que resiste hasta siete meses de sequía; en los terrenos de cultivo de maíz de temporal se introduce mediante curvas de nivel en bayas-bordo, para conservar suelo, biomasa y humedad, y, así, en la cosecha con el rastrojo del maíz, se puede alimentar a los animales para la producción de leche y carne.

El nopal como forraje

En este tema se conocieron las variedades más importantes y sus características para tal fin, con ejemplos concretos de otros países, como Estados Unidos y Brasil, donde ha tenido mucho auge para la producción de leche y carne en bovinos. Asimismo, se ejemplificó cómo en las ciudades del norte de nuestro país, como Monterrey y Saltillo, los ganaderos utilizan el nopal forrajero para la producción de leche; ejemplos de variedades de nopal forrajero son la Copena F1 y la variedad Atlixco.

El nopal como verdura (*nopalito*)

En cuanto a verdura se refiere, se hizo hincapié en que ocupa el sexto lugar en importancia como hortaliza en la cocina mexicana. Esto demuestra la importancia de las variedades Milpa Alta, Atlixco y Villanueva, y de los lugares productores de nopal, como Milpa Alta, en la Ciudad de México, Tlalnepantla, Morelos, y San Sebastián Villanueva, Puebla. Se remarca la importancia del nopal como verdura, que se le tome en cuenta como un proceso de producción con tecnología desde la preparación de la tierra, la plantación, el abonado, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, así como labores culturales y aclareos, para obtener un óptimo rendimiento con una vida útil de la plantación. Se tocan aspectos como cosecha y comercialización, así como las épocas en las que el nopal sube de precio, sobre todo en invierno.

El nopal para la cría de grana cochinilla

Se investigaron los antecedentes históricos de la producción de la grana cochinilla, sobre todo en la región de la Mixteca Poblana y Oaxaqueña, así como su situación actual en cuanto a producción internacional y nacional. Actualmente, la mayor producción es en Perú. Se conocieron las formas de producción y las variedades de nopal que más consume la grana. El ciclo de vida del insecto, la diferenciación de la grana fina y la grana silvestre, las cantidades que se requieren de grana para infestar cierto número de pencas, así como la producción esperada. Se requiere capacitación para tener la habilidad suficiente para llegar a obtener una producción óptima. También son necesarias condiciones especiales para la producción. La demanda es alta a partir de la utilización de los colorantes naturales, sobre todo en las bebidas y los alimentos, y que el ácido carmínico como producto principal de la grana cochinilla requiere de una alta tecnología.

A manera de reflexión

Sexenalmente, programas van y vienen, sin tomar en cuenta a los productores como protagonistas de su propio desarrollo, ya sean ejidatarios, productores, pequeños propietarios, indígenas o jornaleros; no se toman en cuenta sus actividades productivas, las cuales, en muchos casos, además de agrícolas, pecuarias o forestales, son artesanales, de recolección o extracción de flora y fauna. Así, en términos de valores, muchos productos son utilizados como valor de uso, de cambio y, como último recurso, como mercancía para el intercambio de bienes y servicios, lo que nos obliga a entender y valorar la economía campesina como una teoría del desarrollo que se mantiene en el medio rural de nuestro país. No basta el subsidio que se proporciona a los productores, pues antecedentes de programas nos demuestran que se puede caer en la dependencia parcial o total y en el asistencialismo; éstas son razones suficientes para conceptualizar y poner en práctica la subsidiaridad, entendida como la toma de decisiones de los que están más cerca de los problemas y las necesidades, del cómo se deben conducir las acciones. En otras palabras, implica el empoderamiento y participación de los involucrados en materiales y mano de obra, según sea el caso; es decir, aplicar y entender bien el concepto de la gobernanza que nos conduzca a generar políticas públicas con programas diferenciados según los intereses y necesidades de cada región.

Conclusiones

Las políticas públicas implementadas mediante programas institucionales como Sembrando Vida requieren de la metodología de la investigación-acción con capacitación constante y permanente, desde el diseño de la política en el programa, con responsabilidad compartida equitativamente entre

instituciones públicas, universidades y productores, con evaluación y seguimiento. Esto implica una transformación real y objetiva de la relación del Estado con el sector productivo de una sociedad civil por demás compleja, bajo un mismo esquema de participación, con objetivos y metas a corto y mediano plazo.

Así, por ejemplo, es primordial conceptualizar y definir en sus justas dimensiones la gobernabilidad y la gobernanza, sin descuidar la rectoría y responsabilidad del Estado y sus instituciones, es decir, la participación. En el caso de nuestra Universidad, no debe ser solamente para resolver los obstáculos y problemas que se presentan en el proceso productivo; se trata más bien de la participación desde el diseño, programación, ejecución, evaluación y seguimiento de toda política pública, así como de aportar ejemplos con experiencias desde nuestra Universidad, para presentar alternativas de desarrollo rural sustentable en las diferentes regiones del país, reconociendo las limitantes físico-bióticas que nos presenta la naturaleza, así como reconociendo las necesidades y los intereses de los productores.

Bibliografía

- Bifani, P. (1997). *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Universidad de Guadalajara.
- Calva, J. L. (1996). *Sustentabilidad y desarrollo ambiental*. (Tomo I. Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana). SEMARNAP/PNUD/Acción y Desarrollo Ecológico/Juan Pablo Editor.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1987). Informe Brundtland.
- Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA)-Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (1994). *Plan de acción para combatir la desertificación en México*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31167/pnacdd.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (12 de julio de 2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0
- Flores Valdez, C. A. y Corrales García, J. (2003). *Nopalitos y tunas: producción, comercialización, poscosecha e industrialización*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Flores Valdez, C. A. y Olvera, M. (1994). *El sistema producto nopal-verdura en México*. CIESTAAM/UACH/SARH.
- Flores Valdez, C. A., Ramírez, P. P., De Luna, J. M. y Ponce, J. (1997). *Diagnóstico y programa de desarrollo del sistema tuna*. SAGAR/UACH.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1989). *El carácter multifuncional de la agricultura y la tierra*. <https://www.fao.org/4/x2777s/X2777S03.htm>
- Pearce, D., Markandya, A. y Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan.
- Quadri de la Torre, G. (1994). Economía, sustentabilidad y política ambiental. En A. Yúnez-Naude (Comp.), *Medio ambiente: problemas y soluciones* (pp. 21-62). El Colegio de México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT). (1996). *Programas de Desarrollo Regional Sustentable*. https://www.coneval.org.mx/rw/resource/Mecanismos_2008/SEMARNAT/documentoTrabajo_PRODERS.pdf

Toledo, C. y Bartra, A. (2000). *Del círculo vicioso al círculo virtuoso*. Plaza y Valdés.

Vázquez-Alvarado, R. E., Olivares-Saenz, E., Valdez Cepeda, R. D. D. y Blanco-Macias, F. (2003). *Uso de nopales forrajeros silvestres y mejorados*. Memoria del XIX Simposio Taller Nacional y XII Internacional de Producción y Aprovechamiento de Nopal y Magüey UANL. Mariano Escobedo, Nuevo León, México.

Educación

Equidad y excelencia en el sistema educativo: una aproximación conceptual desde el humanismo mexicano

Liberio Victorino Ramírez
liberio.v@gmail.com

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: El objetivo de este artículo es fundamentar jurídica y socialmente la importancia de la transversalización de las categorías de *equidad* y *excelencia* en el Sistema Educativo Nacional mexicano (SEN). Se concluye que, desde los cursos de formación continua, así como de la apropiación del nuevo Plan y Programas de Estudios 2022, de la Secretaría de Educación Pública (SEP), estos criterios de equidad y excelencia educativos deben atravesar todos los cuatro campos formativos en su relación con los siete ejes articuladores, con los cuales maestras y maestros deben organizar el diálogo con los estudiantes y directivos para apropiarse de la propuesta curricular de la llamada Nueva Escuela Mexicana.

Palabras clave: *transversalidad, equidad, excelencia educativa, inclusión, vulnerabilidad*

Introducción

La reforma al Artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), llevada a cabo por el gobierno actual (2018-2024) y publicada en el *Diario Oficial de la Federación (DOF)* el 15 de mayo de 2019, señala que la educación se basará en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas; con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, coloca al ejercicio del derecho a la educación como elemento fundamental de las decisiones de política educativa, así como a la equidad y la excelencia como criterios orientadores del modelo educativo que se busca promover e impulsar, y prioriza el interés superior de niños, niñas, adolescentes y jóvenes (NNAJ) en el acceso, permanencia y participación en los servicios educativos, para lo cual garantizará el desarrollo de programas y políticas

públicas que hagan efectivos estos mandatos. Por tanto, toda decisión que se tome desde la esfera gubernamental deberá estar orientada a garantizar el derecho a la educación y materializar el ejercicio de éste sin perder de vista la equidad y la excelencia, así como el interés superior de la niñez.

Estos cambios evidencian una profunda transformación en los objetivos y metas del SEN. Lo anterior es particularmente importante en nuestro país, por las dimensiones de las brechas en las condiciones socioeconómicas, culturales, regionales y de género.

En este contexto, el concepto de *equidad* se asocia con el de *justicia social*, con énfasis en los sectores más desfavorecidos, de tal forma que, en la instrumentación de los programas, acciones y estrategias, se considere la eliminación de condiciones que impiden el desarrollo integral y se asegure el acceso a una vida digna para todas las personas. En este sentido, la equidad es un criterio de la educación que busca favorecer más a los que menos tienen. Por su parte, la excelencia educativa implica la mejora continua de la educación que promueva el desarrollo de aprendizajes, así como el pensamiento crítico de NNAJ.

Para lograr equidad y excelencia en el SEN, es preciso que dichos conceptos sean visualizados e incorporados en la definición de la política educativa, a través de la instrumentación de programas, acciones y estrategias específicas para los diferentes niveles y tipos de servicio del SEN. En consecuencia, el Artículo 3º de la CPEUM, fracción X, establece que la educación será equitativa (inciso e), para lo cual el Estado implementará medidas que favorezcan el ejercicio pleno de este derecho y combatan las desigualdades socioeconómicas, regionales y de género en el acceso, tránsito y permanencia en los servicios educativos. En las escuelas de educación básica de alta marginación, se impulsarán acciones que mejoren las condiciones de vida de los educandos, con énfasis en las de carácter alimentario. Asimismo, se respaldará a estudiantes en vulnerabilidad social, mediante el establecimiento de políticas incluyentes y transversales. En educación para personas adultas, se aplicarán estrategias que aseguren su derecho a ingresar a las instituciones educativas en sus distintos tipos y modalidades. En los pueblos y comunidades indígenas se impartirá educación plurilingüe e intercultural basada en el respeto, promoción y preservación del patrimonio histórico y cultural. El inciso i establece que la educación será de excelencia, entendida como el mejoramiento integral constante que promueve el máximo logro de aprendizaje de los educandos, para el desarrollo de su pensamiento crítico y el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad.

De igual manera, la Ley General de Educación (LGE), en su Artículo 16, fracción VI, establece que será equitativa, al favorecer el pleno ejercicio del derecho a la educación de todas las personas, para lo cual combatirá las desigualdades socioeconómicas, regionales, de capacidades y de género, respaldará a estudiantes en condiciones de vulnerabilidad social y ofrecerá a todos los educandos una educación pertinente que asegure su acceso, tránsito, permanencia y, en su caso, egreso oportuno en los servicios educativos. Asimismo, en la fracción X señala que será de excelencia,

orientada al mejoramiento permanente de los procesos formativos que propicien el máximo logro de aprendizaje de los educandos, para el desarrollo de su pensamiento crítico, así como el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad.

Materiales y métodos

La metodología para la determinación de los criterios transversales de equidad y excelencia inició con la delimitación de los artículos de la LGE, la Ley Reglamentaria del Artículo 3° de la CPEUM, en materia de Mejora Continua de la Educación y la Ley General del Sistema para la Carrera de las Maestras y los Maestros, que refieren a los conceptos de *equidad* y *excelencia*. Asimismo, se consideró el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2020-2024, en tanto documento programático que contiene las estrategias prioritarias y acciones para lograr los objetivos definidos en los documentos en la política educativa nacional.

En particular, se consideraron los artículos de la LGE que definen los principios, orientaciones y fines del SEN, y los que tratan la revalorización de maestras y maestros. Asimismo, del PSE 2020-2024 se retomaron los objetivos 1 y 2, y sus estrategias prioritarias, pues son los que analizan explícitamente la equidad y la excelencia educativas. Este análisis se llevó a cabo con base en la definición del término *criterio*, considerado como el conjunto de normas y pautas de equidad y excelencia, conforme a las cuales se orienta y dirige el diseño de programas, estrategias y acciones en materia educativa, por parte de las unidades administrativas y órganos administrativos desconcentrados de la SEP.

Una vez identificados los referentes del análisis, se definieron las categorías que permitieran formular los criterios transversales, así como los ordenamientos normativos y conceptuales asociados a la equidad y la excelencia educativas. Finalmente se llevó a cabo la redacción de los criterios, considerando cinco aspectos clave transversales de equidad y siete para referirse a la excelencia.

Resultados

El PSE 2020-2024 reconoce que la educación en México no ha podido sustraerse de reproducir las desigualdades sociales y económicas. De acuerdo con el análisis que presenta, las políticas educativas oficiales concentraron su acción en ciertas partes del sistema. Ejemplos de esta afirmación se pueden observar en la distribución del presupuesto, la cual ha beneficiado invariablemente a las escuelas urbanas sobre las rurales e indígenas: las tasas de analfabetismo de dos dígitos se presentan en Chiapas 13.7, Guerrero 12.5 y Oaxaca 11.8, y el logro educativo es menor en algunos de los grupos históricamente discriminados (DOF, 2019e, p. 5).

En la aplicación del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), básico para sexto grado de primaria, en 2015, las escuelas indígenas y de educación comunitaria obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 1. Evaluación de escuelas indígenas y comunitarias (Prueba Planea básica 6º grado)

Lenguaje y Comunicación	Niveles I y II
Indígena	80.0%
Comunitaria	67.9%
Matemáticas	Niveles I y II
Indígena	83.3%
Comunitaria	69.2%

Fuente: Planea básica 6º grado, SEP, 2015.

Definición de criterios de equidad y excelencia

Con base en la revisión de los elementos normativos identificados en el análisis de la LGE y del PSE 2020-2024, se definieron los criterios de equidad y excelencia para el diseño de programas, estrategias y acciones del SEN. Para el caso de la equidad, existe plena congruencia entre los elementos normativos de ambos documentos, tal como puede observarse en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Categorías para la definición de criterios transversales de equidad

LGE		PSE 2020-2024
Atención a grupos en situación de vulnerabilidad	-	Atención a grupos en situación de vulnerabilidad
Inclusión	-	Inclusión
Diversidad de la oferta educativa	-	Diversidad de la oferta educativa
Acceso y permanencia	-	Acceso y permanencia
Interculturalidad	-	Interculturalidad

Fuente: Ley General de Educación (2019), Plan Sectorial Educativo (2020-2024).

Por su parte, los elementos normativos de excelencia pueden agruparse conforme a las siguientes categorías, tal como se muestra en el cuadro 3:

Cuadro 3. Categorías para la definición de criterios transversales de excelencia

LGE		PSE 2020-2024
Desarrollo integral	-	Desarrollo integral
Formación de pensamiento crítico	-	
Mejora de la educación	-	Mejora de la educación
Máximo logro del aprendizaje		
Enfoque de bienestar y transformación social	-	Impulso a la investigación científica, humanística y tecnológica
Fortalecimiento del tejido social	-	Acompañamiento y convivencia escolar
Revalorizar a las maestras y los maestros	-	Revalorizar a las maestras y los maestros

Fuente: Ley General de Educación (2019), Plan Sectorial Educativo (2020-2024).

Con base en el análisis realizado, se llevó a cabo la construcción de los criterios transversales de equidad y excelencia a partir de: 1) diferenciar el criterio general; 2) señalar las categorías identificadas considerando los referentes normativos, y 3) redactar el criterio transversal.

Discusión

Los resultados de diversas investigaciones nacionales e internacionales evidencian la repercusión que tienen las variables de contexto, tanto externas como internas a la escuela, sobre el desempeño académico de los estudiantes (Carvalho, 2006; DGE, 2001; Backhoff et al., 2007; Zorrilla Fierro, 2008). La importancia de estos factores se magnifica en países como México, donde se tiene gran población en condiciones de desventaja y con pocas posibilidades de mejorar sus condiciones económicas que —como refiere Blanco (2009)— heredan y perpetúan a sus descendientes.

En algunos de estos estudios se ha podido magnificar, empíricamente, el efecto que las variables contextuales tienen sobre el rendimiento académico de los estudiantes; al respecto, se ha encontrado que 60 por ciento del rendimiento escolar proviene de factores extraescolares de carácter socioeconómico y familiar (Aguerrondo, 1993). Ante las evidencias y la dificultad que existe para intervenir en la mejora de las variables contextuales, se ha considerado que la educación puede constituir una alternativa importante para contribuir a compensar y reducir el impacto de las desigualdades existentes en nuestra sociedad. En ese sentido, se ha identificado que, para el caso de México, “la contribución de la escuela constituye alrededor del 30% del rendimiento mostrado por los alumnos” (Salazar et al., 2010, p. 48; Blanco, 2009, citado por Valenti, 2019).

También puede argumentarse que, según Amador Ortiz (2016), la educación puede contribuir a la disminución de la desigualdad de oportunidades, para permitir a los sectores más vulnerables y marginados de la población acceder a mejores opciones de vida, así como reducir la disparidad en la distribución de los recursos, al considerar a la educación como el medio para brindar justicia social en un sistema de libertades que naturalmente genera desigualdades. Sin embargo, prevalece en la sociedad mexicana la noción de que los estudiantes que se desarrollan en condiciones más desfavorables reciben las peores oportunidades educativas, pues asisten a escuelas con peor infraestructura, equipamiento, materiales y docentes, lo que se ve reflejado en una educación de menor calidad, menores oportunidades de aprendizaje y bajos resultados académicos respecto a los estudiantes con condiciones más favorables. En consecuencia, desde la reproducción de la desigualdad, la escuela capitalista mexicana beneficia a los que gozan de mejores condiciones económicas y sociales, y afecta a los desfavorecidos económica y socialmente (Victorino Ramírez, 2015).

Por otro lado, un término que se aproximaba a remediar la desigualdad social y educativa —a la vez que se aproximaba a la equidad— fue el de *calidad*. En consecuencia, la calidad educativa

ha estado presente y ha sido reconocida en todos los ámbitos de nuestro sistema educativo, desde nuestra Carta Magna hasta los espacios donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En relación con las consideraciones anteriores sobre la calidad educativa, Guevara Niebla (2019) menciona que usar el concepto de *calidad* en educación es insuficiente, en virtud de que el término es voluble y que, en cambio, la excelencia es el grado superior de la calidad. Con este motivo, en la actual administración educativa federal, se ha adoptado este criterio y la Nueva Escuela Mexicana aspira a un logro de excelencia o, en otras palabras, contar con una educación de máxima calidad.

Por lo antes referido, la propuesta de la actual administración, establecida en el PSE 2020-2024, refiere que para elevar la calidad de la educación se debe colocar a NNAJ en el centro del SEN, y asegurar que la suma de esfuerzos de todos los actores, y de la sociedad en general, repercuta en una educación de excelencia. El objetivo de las políticas educativas gubernamentales y la estrategia de la Cuarta Transformación es que todas y todos vivamos en un entorno de bienestar, con un desarrollo humano integral, lo que hace necesario garantizar una educación obligatoria, de excelencia, pertinente y relevante, como derecho humano fundamental, con carácter universal, inclusivo, público, gratuito y laico.

A partir de estas conceptualizaciones, se observa que la calidad está asociada a algo tangible, porque el origen del término es el ámbito tecnológico, por lo que se asocia a productos que alcanzan ciertos estándares que satisfacen las razones por las cuales fue diseñado; no obstante, es utilizado en el ámbito educativo, pues se adecua a las necesidades de la persona a la que se le brinda este servicio educativo. Por su parte, la excelencia es un concepto más cualitativo, incluso difícil de precisar, sobre todo para el ámbito educativo. La noción de *excelencia* se relaciona con las características sobresalientes de una persona o institución. De esta forma, no se puede pensar en excelencia educativa para pocos alumnos, sino para todos, orientada a promover el aprendizaje de cada estudiante para que sean capaces de conseguir saberes comunes para construir aspiraciones de desarrollo personal, humano y ciudadano —como señalan Palomares y Sánchez-Santamaría (2016)—. En este sentido, un proceso educativo exitoso es aquel capaz de generar condiciones de aprendizaje con sentido para todo el alumnado. Por tanto, la equidad es el camino para la excelencia educativa, en la que NNAJ tienen la oportunidad de participar plenamente y de experimentar el desarrollo de sus habilidades, aptitudes y conocimientos necesarios para contribuir a una sociedad más justa y equitativa.

Conclusiones

Como se ha argumentado a lo largo de este artículo, en la aproximación conceptual de los criterios, se espera que realmente exista una incorporación de la equidad y la excelencia en el diseño de programas, estrategias y acciones en materia educativa, al entender la equidad como el criterio que favorece el pleno ejercicio del derecho a la educación de todas las personas, a partir del combate a

las desigualdades socioeconómicas, regionales, de capacidades y de género, el respaldo a estudiantes en condiciones de vulnerabilidad social y el suministro —a todos y todas— de una educación pertinente que asegure su acceso, tránsito, permanencia y egreso oportuno en los servicios educativos. Por su parte, la excelencia se entiende como el criterio de la educación que se orienta al mejoramiento integral y constante que promueve el máximo logro de los aprendizajes, para el desarrollo del pensamiento crítico de NNAJ, así como el fortalecimiento de los lazos entre escuela y comunidad.

No está por demás señalar que, el principal reto educativo de la Cuarta Transformación, en el sexenio 2018-2024, consiste en que, a partir de los cursos de formación continua, así como de la apropiación del nuevo Plan y Programas de Estudios 2022 de la SEP, y los criterios de equidad y excelencia educativas, además de atravesar los cuatro campos formativos en su relación con los siete ejes articuladores, las maestras y los maestros deben organizar el diálogo con los estudiantes y directivos para apropiarse de dicha propuesta curricular de la NEM, pues próximamente el llamado nuevo plan y programa de estudios en educación básica se generalizará en todas las fases y años, desde la fase 2 hasta la 6, es decir, desde la educación preescolar hasta la escuela secundaria del subsistema de educación básica, en el ciclo escolar 2023-2024.

También, se debe tomar en cuenta que estos criterios de equidad y excelencia educativa —entre otros no menos importantes—, de acuerdo con la reforma constitucional del Artículo 3º (2019), no sólo se implementarán en educación básica, sino que se continuará con los niveles educativos medio superior y superior, incluyendo los estudios de posgrado, es decir, en todo el sistema educativo nacional, público y privado.

Bibliografía

- Aguerrondo, I. (1993). La calidad de la educación: ejes para su definición y evaluación. *Revista Interamericana de Desarrollo Educativo*, 5(2), 561-578.
- Amador Ortiz, C. M. (2016). Algunas reflexiones sobre la equidad en la educación y su contexto en México. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(12), 304-320.
- Backhoff, E., Bouzas, A., Contreras, C., Hernández, E. y García, M. (2007). *Factores escolares y aprendizaje en México. El caso de la educación básica*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Blanco, B. E. (2009). Calidad y equidad de los aprendizajes en México: el papel de las escuelas. *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Veracruz, Veracruz, del 21 al 25 de septiembre de 2009.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). (2020a). *Nota técnica sobre el rezago educativo, 2018-2020*. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/MMP_2018_2020/Notas_pobreza_2020/Nota_tecnica_sobre_el_rezago%20educativo_2018_2020.pdf
- Coneval. (2020b). *Resultados de pobreza en México 2020 a nivel nacional y por entidades federativas*. Disponible en Pobreza en México | CONEVAL https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/MMP_2018_2020/Notas_pobreza_2020/Nota_tecnica_sobre_el_rezago%20educativo_2018_2020.pdf

- Diario Oficial de la Federación (DOF). (15 de mayo de 2019a). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de los artículos 3o., 31 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia educativa*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5560457&fecha=15/05/2019#gsc.tab=0
- DOF. (30 de septiembre de 2019b). *Decreto por el que se expide la Ley General de Educación y se abroga la Ley General de la Infraestructura Física Educativa*. <https://www.gob.mx/sep/articulos/decreto-por-el-que-se-expide-la-ley-general-de-educacion-y-se-abroga-la-ley-general-de-la-infraestructura-fisica-educativa>
- DOF. (30 de septiembre de 2019c). *Ley reglamentaria del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de mejora continua de la educación*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRArt3_MMCE_300919.pdf
- DOF. (30 de septiembre de 2019d). *Ley general del sistema para la carrera de las maestras y los maestros*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSCMM_300919.pdf
- DOF. (2020e). *Programa Sectorial de Educación 2019-2024*.
- DOF. (15 de septiembre de 2020). *Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública*. https://sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/15131/4/images/risep_2020_reforma_26_08_2022.pdf
- Guevara Niebla, G. (2019). *Los contenidos del Nuevo Acuerdo Educativo*. Subsecretaría de Educación Básica-Secretaría de Educación Pública.
- Hernández, A., Aparicio, R. y Jiménez, F. (Coords.). (2018). *Pobreza y derechos sociales en México*. Siglo XXI Editores.
- ISEI-IVEI. (2015). *Hacia la excelencia educativa*. https://www.berrigasteiz.com/site_argitalpenak/docs/000_sistema/0002016001c_Pub_EJ_bikaintasunerantz_c.pdf
- Jusidman, C. (2009). Desigualdad y política social en México. *Nueva Sociedad*, (220), <https://nuso.org/articulo/desigualdad-y-politica-social-en-mexico/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592>
- Palomares, D. y Sánchez-Santamaría, J. (2016). Educación exitosa para todos y todas: la equidad como proceso para la excelencia educativa. En C. Suárez-Guerrero, D. Marín-Suelves y D. Palomares-Montero (Coords.), *Retos de la educación en tiempos de cambio* (pp. 27-41). Tirant lo Blanc.
- Rodríguez, C. (2019). En A. Buendía Espinosa y G. Álvarez Mendiola (Coords.), *La investigación educativa ante el cambio de gobierno en México. Reflexiones y propuestas para el futuro*, COMIE.
- Roemer, J. (2000). Variantes de la igualdad de oportunidades. *Fractal*, 5(16). <https://www.mxfractal.org/F16roeme.html>
- Salavert, R. (01 de junio de 2010). *Excelencia educativa para todo el mundo: una realidad posible*. Debats D'educació. <http://www.debats.cat/es/debates/excelencia-educativa-para-todo-el-mundo-una-realidad-posible>
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2015). *Planea básica 6o grado*, SEP.
- Scheerens, J. (1992). School effectiveness research and the development of process indicators of school functioning. *School Effectiveness and School Improvement*, 1(1), 61-80.
- Schiefelbein, E., Vélez, E. y Valenzuela, J. (1997). *Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria. Revisión de la Literatura de América Latina y el Caribe*. The World Bank.
- Silva, M. (2014). Equidad en la educación superior mexicana: el reto persistente. *Universidades*, (59), 23-35.
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, (368), 174-195.

- Valenti, C. (2019). Educar para una sociedad más justa. *Revista Educación y Pedagogía*. <https://revista.udea.co>
- Victorino Ramírez, L. (2015). *Perspectivas socioeducativas e innovación curricular. Ideas para comprender la universidad en una transición de siglo*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Salazar Muñoz, et al. (2010). *El consumo de drogas en estudiantes de México*.
- Williams, J. D. y Somers, M. A. (2001). Family, classroom, and school effects on children's educational outcomes in Latin America. *International Journal of School Effectiveness and Improvement*, 12(4), 409-445.
- Zaldívar Carrillo, M. E. (2010). *El aprendizaje, calidad, excelencia educativa y los procesos hegemónicos de dominación*. Cinpecer Rfús. <https://centrodeinvestigacionclacorsoriumex.wordpress.com/2019/05/10/el-aprendizaje-calidad-excelencia-educativa-y-los-procesos-hegemonicos-de-dominacion/>
- Zorrilla Fierro, M. M. (2008). *La escuela secundaria mexicana. Un estudio multinivel de los efectos escolares y sus propiedades científicas* [Tesis doctoral]. Universidad Anáhuac.

Una aplicación para celular que resuelve problemas relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente variado

Guillermo Becerra Córdoba
gllrmbecerra@yahoo.com

DEPARTAMENTO DE PREPARATORIA AGRÍCOLA · ÁREA DE FÍSICA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: En los cursos de física en el Nivel Medio Superior, se trata el tema de cinemática. Dentro de este tema, se incluyen los tópicos de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV). Estos cursos son de carácter teórico-práctico, por lo que la solución de problemas es esencial dentro de las actividades contempladas en la parte teórica. Los problemas consisten en proporcionar ciertos datos, para obtener los valores de las variables restantes por medio de las ecuaciones del MRU y del MRUV. Al presentarse un problema, el usuario debe tener la capacidad de identificar las variables correspondientes con los datos proporcionados. Al saber identificarlos, deberá marcar las variables correspondientes, para que la aplicación resuelva un problema. Las variables involucradas son seis: 1) posición final, 2) posición inicial, 3) velocidad final, 4) velocidad inicial, 5) aceleración y 6) tiempo, de las cuales, cuatro son independientes, y dos, dependientes. Las variables independientes son los datos que se necesitan para resolver un problema, y las dependientes serán las incógnitas. De esta forma, no es posible resolver un problema si el número de datos que se necesita para un problema determinado es mayor o menor que el número de variables independientes. El objetivo de este trabajo es que el usuario pueda comparar los resultados obtenidos al resolver un problema de MRU o de MRUV con los resultados calculados por la aplicación. No se trata únicamente de solucionar un problema utilizando la aplicación: la idea es comparar los resultados obtenidos por el usuario con lo que arroja la aplicación.

Palabras clave: *cinemática, movimiento, posición, velocidad, aceleración*

Introducción

La cinemática es la parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta sus causas (Beltrán y Braun, 1970, p. 24). El estudio de las causas de los cambios de un movimiento dado es objeto de la dinámica (Resnick y Halliday, 1980, p. 85). El estudio detallado del movimiento de un cuerpo es bastante complejo. Se vuelve necesario hacer algunas simplificaciones que nos faciliten este estudio. Así, estudiaremos sólo el movimiento de un cuerpo como si fuera una partícula. Decimos que un cuerpo es una partícula cuando sus dimensiones son muy pequeñas en comparación con las demás dimensiones que participan en el movimiento. Una de las características del movimiento de los cuerpos es su relatividad o dependencia respecto del observador que lo estudia. El movimiento de un cuerpo depende del punto o sistema de referencia, esto es, un cuerpo puede estarse moviendo con respecto a un punto de referencia y estar en reposo con respecto a otro. En consecuencia, no existe el verdadero movimiento, pues todos son igualmente verdaderos.

El movimiento rectilíneo uniforme es el más simple de los movimientos, ya que la trayectoria seguida por un cuerpo es una línea recta y su velocidad permanece constante. Para aclarar un poco más estos conceptos, suponga que una persona camina sobre una banqueta y su posición con respecto a un sistema de referencia está dada por medio de la siguiente tabla:

Tiempo(s)	Posición(m)
0	10
1	15
2	20
3	25
4	30
5	35
6	40

Tabla 1

Fuente: elaboración propia.

Esta tabla nos indica que la persona partió a 10 metros del origen del que hemos considerado como sistema de referencia. De igual forma, podemos observar que la persona recorre 5 metros en cada segundo, de tal manera que al primer segundo se encuentra a 15 metros, al siguiente segundo a 20 metros y así sucesivamente. Si hacemos el cociente de la diferencia de posiciones entre su respectivo intervalo de tiempo, vemos que ese cociente es constante, es decir, recorre iguales distancias en tiempos iguales. Por ejemplo:

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{15 \text{ m} - 10 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m} - 10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \frac{30 \text{ m} - 10 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A este cociente se le conoce como velocidad y, si no cambia durante todo el movimiento, se dice que la velocidad permanece constante. A un movimiento en línea recta con velocidad constante se le conoce como movimiento rectilíneo uniforme (MRU). En el MRU se recorren distancias iguales en tiempos iguales. La distancia se define como el valor absoluto de la diferencia de la posición final menos la inicial. A esta diferencia se le aplica el valor absoluto porque las distancias no pueden ser negativas. Matemáticamente, la distancia se expresa como:

$$d = |x - x_0| \quad (1)$$

Donde x representa la posición final, que es la posición del cuerpo al instante t , y x_0 representa la posición del cuerpo en el momento de iniciar el movimiento.

En general, la ecuación que relaciona la posición de un cuerpo con la posición inicial, la velocidad y el tiempo en el MRU está dada por la siguiente expresión:

$$x = x_0 + v t \quad (2)$$

Donde x es la posición final y es la posición del cuerpo al instante t ; x_0 representa la posición inicial y es la posición del cuerpo en el momento de iniciar el movimiento; v es la velocidad, y t el tiempo de movimiento. De esta forma, la ecuación para el movimiento de la posición en función del tiempo en la tabla anterior está dada por:

$$x = 10 m + \left(5 \frac{m}{s}\right) t$$

Así, podemos conocer la posición del cuerpo en cualquier instante. Esta ecuación no sólo contempla los valores de la tabla, sino cualquier valor dentro y fuera de ella.

Otro tipo particular de movimiento es aquel en el cual un cuerpo se desplaza en línea recta y su velocidad cambia de una manera constante; es decir, la velocidad cambia en cantidades iguales para iguales intervalos de tiempo. Sin embargo, la distancia recorrida varía para idénticos intervalos de tiempo, ya que la velocidad del cuerpo cambia de un punto a otro. Al cociente que resulta de dividir el cambio de velocidad entre el intervalo de tiempo utilizado se le conoce con el nombre de *aceleración promedio*. Cuando la aceleración promedio es idéntica para cualquier intervalo de tiempo, se dice que el movimiento es uniformemente variado o con aceleración constante (Serway, 1985, p. 35). En este caso, la velocidad cambia uniformemente y se establece que la aceleración es constante. Matemáticamente, la ecuación que calcula la aceleración con la que se mueve un cuerpo, está dada por:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad (3)$$

Dada una serie de datos, se requiere establecer una ecuación que haga posible calcular la posición de un cuerpo. La siguiente tabla muestra un conjunto de datos en los que se relaciona esta posición en función del tiempo en un movimiento que se considera con aceleración constante.

Tiempo (s)	Posición (m)
0	20
1	30.2
2	40.8
3	51.8
4	63.2
5	75

Tabla 2
Fuente: elaboración propia.

La idea es que a partir de estos datos obtengamos una ecuación que describa el movimiento del cuerpo. Para ello, lo que generalmente se utiliza es el concepto de *velocidad media*. La velocidad media se puede calcular dividiendo la diferencia de posiciones entre el tiempo utilizado para moverse de una posición a otra, es decir:

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t} \quad (4)$$

De igual forma, la velocidad media se puede calcular dividiendo la suma de la velocidad inicial más la final entre dos, es decir:

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} \quad (5)$$

Igualando ambas ecuaciones, se tiene:

$$\frac{x - x_0}{t} = \frac{v + v_0}{2}$$

Y, al despejar x , obtenemos:

$$x = x_0 + \left(\frac{v + v_0}{2}\right) t = x_0 + \bar{v} t \quad (6)$$

Donde x_0 y v_0 representan la posición y la velocidad del cuerpo en el instante de accionar el cronómetro. A estos términos se les conoce con el nombre de *posición* y *velocidad inicial*, respectivamente. La variable t es el tiempo que utiliza el cuerpo para alcanzar la posición final x .

Si despejamos la velocidad final en la ecuación 3 y la sustituimos en la ecuación 6, concluimos que la posición final x estará en función de la posición inicial x_0 , de la velocidad inicial v_0 , de la aceleración a y del tiempo t . En consecuencia, se tiene:

$$x = x_0 + v_0 t + at^2/2 \quad (7)$$

Como se había mencionado, la letra a representa la aceleración experimentada por el cuerpo en su movimiento. Esta aceleración es constante, pues es lo que caracteriza a este tipo de movimientos.

Para conocer los valores de la posición inicial, la velocidad inicial y la aceleración, se requiere conocer al menos tres datos donde se tenga la posición del cuerpo para diferentes tiempos. Para ello, utilicemos los datos de la tabla 2. Se puede usar cualquier tercia de datos para conocer los valores de las constantes. Con estos datos se obtiene un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas. Resolviendo este sistema de ecuaciones, vemos que $x_0 = 20m$, $v_0 = 10m/s$ y $a = 0.4m/s^2$. De esta forma, hemos obtenido la ecuación que relaciona el conjunto de datos dados en la tabla 2.

Materiales y métodos

La aplicación se programó haciendo uso de las ecuaciones 1 a la 7. El programa con el que se desarrolló la aplicación fue App Inventor, un servicio gratuito basado en la nube que permite crear aplicaciones móviles utilizando un lenguaje de programación basado en bloques. Dependiendo del tipo de sistema operativo es el lenguaje al que se traduce la aplicación. Si la aplicación elaborada es para Android, entonces debemos establecerlo en la aplicación al inicio. Como se mencionó, App Inventor es un lenguaje de bloques. Esto significa que cada bloque representa una instrucción, la cual debe ser arrastrada para que se vaya configurando la programación. Con esta aplicación —a la cual se puede acceder mediante un navegador web (Chrome, Firefox, Safari)— se aprende a programar usando bloques de programación. Estos bloques están hechos con elementos comunes a la mayoría de los lenguajes de programación existentes. Se colocan bloques para construir bucles, condiciones, variables, etc. Con App Inventor se pueden desarrollar aplicaciones para teléfonos y tabletas Android e iOS. Para utilizarla se requiere Windows desde XP y Google Chrome 4 o superior. De igual forma, se requiere un teléfono móvil con Android o iOS 9.0. La aplicación se diseñó considerando los datos que debe introducir el usuario para que se lleve a cabo una solución de un problema. Las variables con las que cuenta son: posición inicial y final, velocidad inicial y final, aceleración y tiempo. Para resolver un problema se requiere introducir los valores de 4 de las 6 variables. De igual forma, se requiere señalar en la aplicación las variables a las que se le han introducido sus valores para que se pueda resolver un problema particular.

Resultados

La figura 1 muestra la ventana para el MRU y MRUV. En ella aparecen seis cajas de opción, seis cajas de texto y tres cajas de etiquetas. En las cajas de texto se pueden escribir los valores de las variables de los datos que proporcione el problema correspondiente. Para que un problema sea resuelto, es necesario y suficiente marcar sólo cuatro opciones. Si se marcan más o menos opciones, el sistema

no resolverá ningún problema. De esta forma, de las seis opciones que se tienen, sólo cuatro son independientes y las restantes son dependientes. Las etiquetas que se presentan en la ventana sirven para desplegar resultados que no son únicos, sino que tienen más de una respuesta, por lo que las etiquetas son utilizadas sólo para desplegar resultados y no sirven para introducir datos. Sólo se considerarán como datos las cajas de texto asociadas con las cajas de opción que estén marcadas. Con los datos introducidos, el sistema desplegará los resultados correspondientes. El usuario podrá escoger cualquier conjunto de cuatro variables independientes para obtener los valores de las dos variables dependientes restantes. El número de combinaciones de seis elementos tomados de cuatro en cuatro es igual a 15, por lo que es posible plantear al menos 15 problemas diferentes. Así, el número mínimo de problemas diferentes de seis variables tomando cuatro datos es igual a quince.

Figura 1

Figura 2

Figura 3

Fuente: elaboración propia.

A manera de ejemplo, tenemos un objeto que lleva una velocidad final de $v = 40 \text{ m/s}$ cuando se encuentra en una posición final de $x = 500 \text{ m}$. Si el objeto parte del origen y se mueve con una aceleración de $a = 0.2 \text{ m/s}^2$, ¿cuál es la velocidad inicial y qué tiempo utilizó para colocarse en esa posición final? La figura 2 muestra los datos introducidos en la aplicación. Los datos que se tienen del problema son: la posición final, la posición inicial, la velocidad final y la aceleración. Estos datos se han introducido en la aplicación.

La figura 3 muestra el valor de la velocidad inicial y del tiempo correspondiente con este problema.

Así, el sistema calculará automáticamente los valores de las incógnitas del problema. Observe que existen dos velocidades iniciales y dos tiempos. En el primer caso, la velocidad inicial es negativa ($v_0 = -37.41657 \text{ m/s}$), por lo que se considera que el cuerpo se mueve de derecha a izquierda si fuese horizontal la trayectoria del movimiento. Como la aceleración es positiva, entonces el cuerpo se frenará hasta que se detenga y regresará moviéndose de izquierda a derecha hasta que alcance una velocidad de $v = 40 \text{ m/s}$. Todo este movimiento dura un tiempo de $t = 387.08287 \text{ s}$, recorriendo una distancia de $d = 500 \text{ m}$. En el segundo caso, la velocidad inicial es positiva ($v_0 = 37.41657$), por lo que se considera que el cuerpo se mueve de izquierda a derecha si fuese horizontal la trayectoria del movimiento. Como la aceleración es positiva, al cabo de un tiempo igual a $t = 12.91713 \text{ s}$ alcanzará una velocidad final de $v = 40 \text{ m/s}$. En ambos casos recorre la misma distancia ($d = 500 \text{ m}$).

Conclusiones

El sistema:

- Resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
- Puede resolver infinidad de problemas.
- Puede ser utilizado para obtener y comprobar resultados.
- Por su portabilidad es posible usarlo en Educación a Distancia.
- Sirve de apoyo a la labor docente y tutorial.

Bibliografía

- Alonso, M. y Finn, E. J. (1976). *Física*. (Volumen I: Mecánica). Fondo Educativo Interamericano.
- App Inventor. (2024). *The MIT App Inventor Library*. <https://appinventor.mit.edu/explore/library>
- Beltrán, V. y Braun, E. (1970). *Principios de física*. Trillas.
- Resnick, R. y Halliday, D. (1980). *Física*. (Volumen I). CECSA.
- Serway, R. A. (1985). *Física*. Interamericana.
- Tipler, P. A. (2018). *Física*. Reverté.

Didáctica de la Lengua de Señas Mexicana a partir de construcciones nominales

Willelmira Castillejos López
wcastillejos@chapingo.mx
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Se analiza la nominalización como recurso lingüístico útil para la enseñanza de Lengua de Señas Mexicana (LSM), en el sentido de que a partir de ella se pueden detonar secuencias señadas de cierta dimensión que superarían el acervo léxico organizado en campos semánticos. El nombre o sustantivo —constituyente endocéntrico en el sintagma nominal— coadyuva a la realización gradual de señas por parte de quienes aprenden LSM. Además, en oraciones simples, las construcciones nominales ocupan lugares preponderantes en las zonas del sujeto y el objeto, por lo que dan lugar a estructuras más complejas en una perspectiva didáctica constructivista. En el trabajo se explica el punto de partida léxico nominal al cual se le agregan características de extensión y de cualidad, al igual que los matices adverbiales. El objetivo consistió en identificar los rasgos gramaticales valiosos del nombre para proponer estrategias didácticas en la enseñanza de LSM, mediante el revestimiento de rasgos descriptivos en torno al núcleo nominal y la proliferación gradual de señas que parten de morfemas o unidades mínimas con significado. A través de un recuadro que incluye el orden de los constituyentes de manera cronológica, se explican las ventajas de ir agregando ítems lingüísticos a la estructura de base nominal. Los resultados reflejan la accesibilidad de esta estructura para aprendientes de LSM de cualquier edad, aunque se está consciente de la función limitativa de un enfoque tan estructural, pero que al menos coadyuva a la generación de señas y, por tanto, al desarrollo de la expresión viso-gestual y manual de una lengua no oral.

Palabras clave: sustantivo, frase nominal, didáctica, aprendizaje, Lengua de Señas Mexicana

Introducción

La Lengua de Señas Mexicana (LSM) representa el patrimonio cultural de las personas sordas de México; además de ser un símbolo de identidad, es el recurso de comunicación, de desarrollo

cognitivo y de participación social de una comunidad que registra, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), más de 600 mil personas. De ellas, la Federación Mexicana de Sordos estima que la mitad utiliza la LSM de manera cotidiana. En general, las lenguas de señas son lenguas expresadas mediante canales visuales, gestuales y espaciales, y contienen variantes dialectales, al igual que las lenguas orales.

Aunque el énfasis en esta investigación se pone en la LSM, las recomendaciones didácticas que se ofrecen son aplicables a prácticamente cualquier lengua de señas, desde la perspectiva de que el nombre o sustantivo es una clase gramatical común y universal en cualquier lengua (señada u oral). Como recurso lingüístico, el nombre ofrece un vasto despliegue didáctico que podría aprovecharse para la enseñanza y aprendizaje de vocabulario y de orden de constituyentes.

Para tratar el tema de este capítulo, *didáctica* y *nombre* (se usará *nombre* y *sustantivo* indistintamente) son conceptos clave. En cuanto a *didáctica*, Mattos (1963, p. 27) dice que es “la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje”. Para *nombre* —igual que para *didáctica*— existen numerosas definiciones, pero se recoge aquí, para fines prácticos, la de Bloomfield (1984), quien la considera como aquella clase de palabra que alude a objetos, seres vivos o conceptos, y que puede desempeñar diversas funciones sintácticas.

El objetivo del artículo es aportar ideas y mecanismos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la LSM, es decir, contribuir al diseño de materiales didácticos que faciliten el proceso a docentes y aprendientes. Para ello, las construcciones alrededor del nombre tienen un importante potencial de exploración. El trabajo se organiza en apartados secuenciados que parten del nombre o sustantivo como elemento detonador de las construcciones lingüísticas y que continúa con la frase nominal y los distintos constituyentes que circulan en torno al nombre, como adjetivos, adverbios y determinadores.

Como en LSM la noción de enlace preposicional es casi nula, se enfatiza la nominalización como el componente central que puede dar lugar a construcciones más complejas, prácticamente oracionales, que permitirían un aprendizaje gradual de la LSM desde componentes léxicos aislados hasta composiciones con cualidades y matices que pueden funcionar sintácticamente en oraciones simples y en correspondientes secuencias señadas, lo que abriría la oportunidad a construcciones mayores dentro del espacio discursivo.

Descripción del diseño didáctico

Es posible concebir los núcleos nominales y su entorno léxico como excusa para el diseño de materiales basados en un constructivismo sociocultural y lingüístico (Wertsch, 1985 y 1991). Por su parte, Vygotsky (1995) plantea que los seres humanos construyen significados en un contexto estruc-

turado y mediante la interacción social. Este planteamiento cabe perfectamente en una situación en la que, aprendiendo LSM, los sujetos pudieran expandir su horizonte significativo —en convivencia con otros aprendientes— al colocar determinantes y atributos al sustantivo. La secuencia didáctica parte del sustantivo aislado, seguido de los demás ítems que se presentan en el cuadro 1. Desde aquí se presentan las actividades como un conjunto articulado con propósito específico en cada numeral. Para ilustrar mejor cada etapa, se proporcionan dos ejemplos en español (cuadro 1). Cada etapa consta de tres partes: i) situación inicial que presenta el contexto de aprendizaje; ii) desarrollo o producción de actividades que faciliten el aprendizaje, con estrategias de trabajo individual o colaborativo, y iii) consolidación de lo aprendido mediante actividades de repaso y evaluación del proceso. Por razones de espacio, no se ofrece aquí algún ejemplo completo de la secuencia didáctica. Los materiales para LSM son primordialmente visuales, por lo que tarjetas, infografías, videos e imágenes alusivas al tema tratado son bienvenidos.

Cuadro 1. Orden cronológico de adición de constituyentes en torno al núcleo nominal

Ítems lingüísticos	Ejemplos en español
1. Nombre	· Fruta · Luna
2. Nombre + determinador	· Aquella fruta · La luna
3. Nombre + determinador + adjetivo(s)	· Aquella fruta deliciosa · La luna brillante
4. Nombre + determinador + adjetivo(s) + expresiones adverbiales	· Aquella fruta verdaderamente deliciosa · La luna tan brillante
5. Nombre + otras caracterizaciones del núcleo	· Aquella fruta deliciosa que vendían en el mercado · La luna brillante que bañaba tu rostro

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 1 presenta, entonces, la secuencia de información que puede proporcionar el docente a quienes inician el aprendizaje de LSM. Se trata de un orden gradual de adquisición de ítems lingüísticos, que se traducen en una cada vez mayor amplitud de señas relacionadas con la descripción del sustantivo, que constituye el núcleo nominal de la estructura. En esta etapa, el aprendizaje conlleva la habilidad para observar los objetos del mundo y describirlos. Es una etapa que relaciona la producción formal señalada con significados específicos que pueden proporcionarse —como se ha dicho— mediante imágenes, infografías, videos e, incluso, por medio de la misma realidad circundante de los aprendientes.

Es necesario asumir que el orden de los constituyentes en la secuencia señalada no corresponde necesariamente con la forma en la que se menciona en 1, 2, 3..., pues es sabido que las personas

sordas que utilizan cotidianamente la LSM organizan la caracterización de los sustantivos en formas distintas (Castillejos e Ybarra, 2024). Así, por ejemplo, cuando en español expresamos un nombre cualquiera, si éste contiene determinador, el orden obligado será *determinador + nombre*, mientras que en LSM ocurre frecuentemente al revés (*nombre + determinador*). Lo mismo pasa con las expresiones adverbiales (4), que pueden reflejarse a través de la expresión facial y simultanearse con la configuración manual de la seña, lo cual significa que no precisamente se presentarán al final de la estructura.

En 1, el nombre o, mejor dicho, el listado de nombres que se introduzcan en la clase de LSM puede emplear un criterio de campo semántico, como se acostumbra en muchas clases de lenguas de señas en general, pero el criterio puede ser de otro tipo también, por ejemplo con palabras que porten la misma configuración manual. Este último criterio sería muy recomendable, y considero que tiene amplio potencial y beneficio para el aprendizaje, pues permite que a través de una misma configuración se expresen diversos conceptos, aunque no estén relacionados semánticamente. En este sentido, se privilegiaría el aspecto lingüístico sobre el semántico.

Cualquiera que sea el criterio de selección, en 1 se conforma el compendio léxico nominal, uno a uno conceptualmente, con las consiguientes señas que involucra cada significación. En 2, se agrega el determinador, por lo que los docentes de LSM deben enfatizar la extensión del sustantivo en la expresión de las señas. De este modo, si se aprende un sustantivo musical como *guitarra*, la cantidad de guitarras (una, dos, tres, etc.) debe marcarse en el material didáctico, pero también la noción de *lejanía* o *cercanía* (*esta guitarra, aquella guitarra*), esto a manera de ejemplo.

La proyección didáctica de 3 es muy abundante, debido a que se trata de expresar las características del objeto (sustantivo o nombre) aludido. El potencial para aprender nombres abstractos o concretos y los atributos que puedan adherírseles es vasto. En esta etapa es cuando las cualidades positivas, negativas o neutrales pueden asociarse a los objetos circundantes, a sentimientos, partes de una casa, clima, festividades, etc. La elaboración de materiales audiovisuales en esta etapa es una tarea especialmente demandante para el docente.

En cuanto a 4, puedo afirmar que las lenguas de señas son especialmente adverbiales, porque mediante los gestos, la mirada y la configuración manual se exhibe el matiz de una descripción y la intensidad de una acción. Entonces, al describir las cualidades de un nombre, se significa no sólo el componente denotativo, sino el juicio que se atribuye a dichas cualidades. Esto ocurre también en las lenguas orales, principalmente en forma hablada, matizando las palabras con expresiones de gusto y alegría, o lo contrario. En 4, hay que señalar que el adverbio desempeña un papel de intensificador o atenuador del adjetivo, por lo que no se trata de la función adverbial del verbo o de la oración.

Respecto a 5, la LSM asume —como las lenguas orales— cláusulas subordinadas para expresar el núcleo nominal. Cruz-Aldrete (2008, p. 874) considera, entre los elementos que acuerpan

la estructura básica de la frase nominal, las cláusulas relativas y vale la pena decir que los enunciados con los que suelen explicarse los núcleos en la frase nominal expresan características verbales del objeto, a la manera en que en español se introducen las acciones con la palabra *que*.

Así, los ítems lingüísticos del cuadro 1 son potenciales detonadores de señas secuenciadas acordes con la articulación de la LSM y particularmente son de utilidad para los aprendientes oralizados que se involucran en la LSM en edad adulta, es decir, estas recomendaciones didácticas están dirigidas a facilitar el aprendizaje de personas que poseen un bagaje lingüístico previo y pueden relacionarlo con las estructuras de la LSM.

Conclusión

La LSM, en el marco de las concepciones de aprendizajes incluyentes, que hacen partícipe no sólo a la comunidad sorda de México, sino a la población en general, debe conducirse mediante procesos de enseñanza y aprendizaje accesibles. En el caso de las personas adultas no sordas, el diseño constructivo con la frase nominal sería de mucha ayuda, pues es un contenido adquirido y enriquecido cotidianamente; incluso los niños pueden adecuar materiales basados en esta estructura gramatical. El nombre o sustantivo es finalmente el primer acceso simbólico de la lengua natural para dar lugar al conjunto de significados que rodean a los individuos. Es un elemento fundamentalmente social que cristaliza en el lenguaje con una categoría gramatical que nos permite denominar al mundo de cierta manera, sea cual sea la lengua. Su importancia en la enseñanza y aprendizaje —también de cualquier lengua— es indiscutible, pero se requiere mayor conciencia en su valoración en el ámbito de la educación, que ofrece actualmente mayor atención a la oración gramatical.

Bibliografía

- Bloomfield, L. (1984). *Language*. (Reimpresión). University of Chicago Press.
- Castillejos, W. e Ybarra, N. (2024). Criterios lingüístico-pragmáticos para la inclusión del sintagma nominal en el currículo educativo de lengua de señas mexicana. *REVLES: Revista de Estudios de Lenguas de Signos*, (6), 65-86.
- Cruz-Aldrete, M. (2008). *Gramática de la lengua de señas mexicana*. El Colegio de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda. Información demográfica y social*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Mattos, L. A. (1963). *Compendio de didáctica general*. Kapelusz.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ediciones Fausto. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vygotsky-Lev.pdf>
- Wertsch, J. (1985). Introduction. En J. Wertsch (Ed.), *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge University Press.
- Wertsch, J. (1991). *Voces de la mente*. Visor.

El aprendizaje de las matemáticas y emociones asociadas, en estudiantes de bachillerato

María Joaquina Sánchez Carrasco
joaquimar08@yahoo.com.mx
Ma de Lourdes Aguilera Peña
luap831@gmail.com
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Este texto deriva de una investigación exploratoria, de corte cualitativo, que permitió identificar el tipo de emociones y afectos que se manifiestan en el aprendizaje de las matemáticas entre estudiantes de propedéutico de la Universidad Autónoma Chapingo. A partir de entrevistas grupales, el estudiantado manifestó vivenciar emociones como alegría, gusto, amor, miedo, odio, enojo, indiferencia y vergüenza en relación con la asignatura. Estas emociones positivas y negativas que expresaron los estudiantes¹ están vinculadas con la dificultad o facilidad que ha representado para ellos la apropiación del conocimiento matemático, de ahí que sea importante identificar qué estrategias pueden utilizar para tener un mejor desempeño en la asignatura. Entre éstas se proponen la metacognición, el aprendizaje cooperativo, la autorregulación, fortalecer el sentido de autoeficacia, las cuales constituyen estrategias cognitivas y conductuales que pueden contribuir, hasta cierto punto, a un mayor conocimiento y control de las emociones que surgen en relación con el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: aprendizaje, emociones, estrategias de desempeño, matemáticas

Introducción

En todo proceso educativo vinculado a la enseñanza y aprendizaje están presentes las emociones. Para Reeve (2003), las emociones son multidimensionales, por lo que existen como fenómenos subjetivos, biológicos, propositivos y sociales que están conformadas por cuatro componentes:

¹ Quienes suscribimos el presente trabajo estamos de acuerdo con el lenguaje incluyente; en esta ocasión, la palabra *estudiantes* hace referencia a los de sexo femenino y masculino, así como otras identidades sexuales.

- **Subjetivo:** confiere a la emoción, su sentimiento, una experiencia subjetiva que tiene significancia y significado personal.
- **Biológico:** incluye actividades de los sistemas autónomo y hormonal, movilizandando energía, ya que participan en la emoción, para preparar y regular la conducta de enfrentamiento adaptativo.
- **Funcional:** se refiere a cómo una emoción beneficia, o no, al individuo.
- **Expresivo:** es el aspecto comunicativo-social de la emoción. Mediante posturas, gestos, vocalizaciones y expresiones faciales, las experiencias individuales se expresan y comunican a otros.

En este sentido, se puede definir a las emociones como fenómenos subjetivos, fisiológicos, motivacionales y comunicativos de corta duración que nos ayudan a adaptarnos a las oportunidades y desafíos que enfrentamos durante situaciones importantes de la vida (Reeve, 2003). Por su parte, Darder y Bach (2006) consideran que las emociones suponen la conjugación de lo innato, lo vivido y lo aprendido, lo que conforma el conjunto de patrones y respuestas corporales, cognitivas y conductuales que las personas adoptan y aplican. Actúan como sistemas complejos que implican diversas funciones psicológicas alcanzadas como resultado de los procesos de sincronización en los que interviene todo el cerebro (Orón-Semper, 2020).

Pueden ser positivas, como: aceptación, afecto, alegría, amor, bienestar, diversión, entusiasmo, esperanza, felicidad, gozo, humor, ilusión, motivación, pasión y satisfacción. O bien, negativas, por ejemplo: aburrimiento, agobio, angustia, ansiedad, asco, culpa, decepción, desesperación, disgusto, estrés, frustración, indignación, ira, miedo, odio, preocupación, rabia, rencor, resentimiento, tristeza y vergüenza (Thomen, 2024).

En este documento se sugieren algunas estrategias que el estudiantado puede utilizar para tener un adecuado aprendizaje de las matemáticas (M), y que su apropiación genere, en mayor grado, emociones positivas. El texto está organizado de la siguiente manera: en primer término, se analiza el contexto teórico, enseguida el marco metodológico, los resultados y la discusión, para, finalmente, exponer algunas reflexiones a manera de conclusión.

Contexto teórico

Las emociones pueden influir en el aprendizaje de las matemáticas, tanto positiva como negativamente. Autores como Ellis y Beck sugieren que casi todas las emociones y conductas humanas son el resultado de lo que las personas asumen, piensan o creen (1977, como se citó en Lega et al., 2017).

En relación con la temática, Martínez (2013) investigó, a nivel documental, el papel de las creencias que se desarrollan entre actores educativos (docentes y estudiantes), y encontró que, en

general, se considera que las M son misteriosas, complejas, aburridas y desconectadas de la realidad, lo cual propicia la *creencia* de que resulta difícil aprenderlas, con la consiguiente impopularidad de la materia, que fomenta actitudes desfavorables hacia su dominio. Castañeda y Álvarez (2004) identificaron, a partir de una encuesta, que las *actitudes positivas* y *negativas* influyen en la forma en la que se enseñan, pero también en la que se aprenden las M. Por su parte, Pérez-Tyteca et al. (2011) señalan que, como parte del aprendizaje de las M, es importante reconocer el ámbito afectivo que se refleja en las *creencias*, *actitudes* y *emociones*, que construyen los estudiantes. Destaca la ansiedad, sobre todo en contextos de evaluación o al cursar asignaturas consideradas difíciles (tales como las M). Gamboa (2014) indagó sobre la dimensión afectiva en el aprendizaje de las M, desde la perspectiva de estudiantes y profesores, con la finalidad de fomentar un cambio en relación con las actitudes, sentimientos y creencias del alumnado y del personal docente.

De acuerdo con Ellis (1977, como se citó en Lega et al., 2017), la perturbación emocional de los seres humanos proviene de las percepciones e ideas que éstos tienen acerca de la realidad, de sí mismos, de las otras personas, del mundo y de la vida en general. Las emociones se manifiestan cuando las personas valoran un estímulo o acontecimiento como bueno o malo, como beneficioso o dañino, y reaccionan en forma positiva o negativa. Las emociones son generadas desde las evaluaciones que van acompañadas de una impresión física fuerte, agradable o desagradable.

Las personas experimentan emociones positivas y negativas, las primeras son saludables (funcionales), puesto que contribuyen a conseguir objetivos diversos; las segundas no lo son y pueden conducir a comportamientos destructivos. La finalidad no es erradicar las emociones insanas, sino que éstas sean cada vez menos frecuentes, intensas y duraderas, y, sobre todo, que no limiten los objetivos y metas personales. Cada uno crea su propio sufrimiento cuando se piensa de manera irracional y disfuncional, puesto que los pensamientos y emociones están íntimamente relacionados y son parte de la naturaleza humana. Una estrategia racional busca coherencia entre pensamiento y comportamiento (Lega et al., 2017).

En el manejo de las emociones es importante que, en lugar de culpar al pasado, a los demás o las condiciones sociales, las personas sean responsables de sus pensamientos, sentimientos y conductas disfuncionales. Por ello, es relevante desarrollar la autodirección, con la finalidad de que las personas tomen sus propias decisiones y elijan lo que quieren hacer con sus vidas —aunque fracasen y se equivoquen—, en lugar de seguir ciegamente a los otros (Lega et al., 2017).

Un concepto fundamental en el desarrollo de esta investigación fue el *aprendizaje*, éste “implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes, conductas. Las personas aprenden habilidades cognoscitivas, lingüísticas, motoras y sociales” (Schunk, 2012, p. 3).

Algunas estrategias que pueden llevar a cabo los estudiantes para gestionar sus emociones negativas son las siguientes:

a) Aprendizaje Autorregulado (AAR). Es un proceso de autodirección a través del cual se transforman aptitudes mentales en competencias académicas. La capacidad de aprender a aprender permite autonomía y adaptación a la cultura del aprendizaje. Con el AAR los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje, gestionan sus aptitudes mentales y competencias académicas, e incluso la autoevaluación (Padrón y Paredes, 2021). Implica un proceso activo, donde el estudiante selecciona sus metas educativas, con el fin de regular las variables cognitivas-afectivo-motivacionales, contextuales y comportamentales. Los alumnos autorregulados suelen tener un mejor rendimiento académico, son considerados más eficaces, proactivos, con iniciativa para buscar ayuda y capaces de regular el esfuerzo que se necesita para alcanzar las metas elegidas previamente (Padrón y Paredes, 2021).

El estudiante puede desarrollar estrategias cognitivas y metacognitivas. Las primeras se relacionan con la codificación, comprensión, retención y reproducción de la información. Las segundas, con la capacidad para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y la forma en la que aprenden. Las habilidades metacognitivas de un individuo se rigen por la planificación, la predicción, el control y la verificación (Ruiz y Soberanes, 2023). Por tanto, el estudiante debe planificar sus actividades de aprendizaje, predecir los posibles resultados de la actividad, controlar el proceso de aprendizaje y llevar a cabo ejercicios de verificación.

b) Aprendizaje Cooperativo. Fomenta entre los estudiantes la competencia social, el respeto a la diferencia, el desarrollo del espíritu crítico que los lleva a ser solidarios y empáticos, e incrementa su rendimiento académico. El trabajo cooperativo también promueve la interdependencia positiva; la interacción entre estudiantes que trabajan de manera conjunta; la responsabilidad individual y grupal; el desarrollo de habilidades interpersonales y grupales; además, mejora el aprendizaje y la evaluación grupal permanente (Camillo et al., 2020; Morales, 2021).

c) Educación Emocional. Contribuye a la formación integral de los estudiantes, puesto que, además del desarrollo físico, intelectual, social y moral, se requiere el afectivo. De ahí que sea relevante promover el desarrollo de la inteligencia emocional, que conlleva la capacidad de reconocer, comprender y gestionar eficientemente las emociones, y de actuar sabiamente en las relaciones interpersonales (Cedeño-Tuarez et al., 2022). La inteligencia emocional, como estrategia educativa, promueve el aprendizaje a través de comprender, innovar, interactuar, entretener, sistematizar y transferir conocimientos para resolver mejor los problemas y conflictos en todos los niveles de la vida (Ortega-Navas, 2016, como se citó en Cedeño-Tuarez et al., 2022, p. 37).

d) Desarrollo del Sentido de Autoeficacia. Consiste en mejorar la percepción que tiene el estudiante sobre sus capacidades de aprendizaje y el desempeño de tareas, lo cual repercute en

los patrones de pensamiento y reacciones emocionales. Las creencias de los estudiantes sobre sus habilidades pueden provocar efectos de estrés, frustración, ansiedad, entre otras emociones negativas que impiden el logro de objetivos y metas, así como el aprendizaje de matemáticas (Sotelo et al., 2023). Las creencias de autoeficacia se originan de cuatro fuentes principales: 1) logros de ejecución (experiencia en maestría), basadas en experiencias de logro o fracaso: una serie de éxitos en el pasado favorece la percepción de autoeficacia de las personas; 2) experiencia vicaria: el estudiante, al ver o imaginar a otros capaces de realizar tareas exitosas, puede sentirse capaz de ejecutar de manera satisfactoria la actividad; 3) persuasión social: es la importancia de que personas significativas para el estudiante valoren —a partir del reconocimiento— las habilidades o capacidades de las cuales el individuo tiene una creencia positiva; 4) fuente de autoeficacia ante estados fisiológicos: hace referencia al estado emocional y fisiológico que el individuo presenta ante el desarrollo de una actividad; si es positivo, puede sentir alegría, bienestar, felicidad, gozo; si es negativo, puede manifestar dolor, fatiga, estrés, frustración o síntomas de ansiedad, que limitan el éxito en la actividad (Sotelo et al., 2023).

Materiales y métodos

La investigación fue exploratoria de corte cualitativo. En ese sentido, se coincide con Buenfil (2009) en que la construcción del objeto de estudio no está dada por anticipado, sino que implica una interacción constante entre las preguntas y el objetivo de investigación, el referente empírico (textos) y el referente teórico (definiciones e investigaciones sobre afectos y emociones, así como estrategias de aprendizaje).

En virtud de la importancia que tienen las emociones en el aprendizaje de asignaturas como las M, se optó por indagar documentalmente qué estrategias se proponen para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y emocionales que les permitan limitar los efectos que las emociones negativas ejercen en el aprendizaje de las M.

Resultados y discusión

En la investigación desarrollada en el propedéutico de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH),² se identificaron diversas emociones y afectos que ha generado en los estudiantes el aprendizaje de las M. A partir de sus expresiones, se pudo constatar que algunos estudiantes sentían pena y vergüenza, porque, a diferencia de sus compañeros, no consideraban tener las mismas aptitudes en relación

² La UACH ofrece estudios de preparatoria, que se cursa en tres años, y propedéutico de un año para quienes han concluido el bachillerato y desean estudiar una de las 27 carreras que se ofrecen en la Institución. En el propedéutico, los estudiantes cursan dos asignaturas de matemáticas ubicadas en la línea curricular de Ingeniería; el índice de reprobación de ambas materias oscila en 25 por ciento en promedio, y constituye una de las causas de baja temporal o definitiva de la Institución.

con el conocimiento matemático o habilidades numéricas. El odio y enojo aparecían cuando se les obligaba a estudiar M o porque eran comparados con familiares o conocidos que tenían facilidad para resolver problemas numéricos.³

Lo anterior pudo generar un afecto negativo hacia las M y ocasionar un posible resentimiento y enojo por el regaño, además de una falta de interés y motivación, así como la alta posibilidad de desarrollar un *trauma*, que repercutiría a corto y largo plazo e impediría apropiarse del conocimiento matemático. También es factible que se generara estrés y ansiedad, así como miedo, indiferencia, frustración o impotencia por no destacar en la asignatura.

Por otro lado, en el caso de las emociones positivas, los estudiantes manifestaron gusto y orgullo por la facilidad que demuestran en esa área, lo cual tiene relación con el fortalecimiento del sentido de autoeficacia. El hecho de que el estudiante tenga seguridad en sí mismo promueve creencias positivas en relación con su capacidad de aprendizaje de M, es decir, la autoeficacia (Sotelo et al., 2023).

En la misma investigación se identificó que, para la apropiación del conocimiento matemático, la familia del estudiante tiene un papel determinante, sobre todo cuando alguno de sus integrantes lo apoya en la realización de tareas y ejercicios. También se encontró que las habilidades docentes mostradas en la práctica educativa influyen en la forma en la que los estudiantes acceden a las M, porque inciden en el gusto y amor hacia la materia, o lo contrario, disgusto y rechazo.

En este sentido, se observa que el contexto cultural y social es un factor fundamental para un adecuado aprendizaje de las M. Es decir, se requiere que los estudiantes tengan sus necesidades básicas satisfechas, cuenten con espacios y horarios adecuados para estudiar, así como vivir en un ambiente familiar, escolar y social seguro y libre de conflictos que rebasen sus recursos para resolverlos.

Como se evidenció anteriormente, en la apropiación del conocimiento matemático se generan emociones negativas, por lo que es pertinente que los estudiantes del propedéutico y preparatoria de la UACH cuenten con diversas estrategias que les permitan gestionar adaptativamente estas emociones. En ese tenor, la metacognición es relevante, pues contribuye a que el estudiante reflexione sobre sus pensamientos y la forma en la que aprende las M (Ruiz y Soberanes, 2023). Implica reconocer en qué circunstancias pueden sentir miedo, ansiedad, vergüenza, odio o indiferencia hacia la asignatura. En función de que estas emociones se consideran no saludables, el estudiante debe razonar para reconocerlas, y pensar qué hacer, a dónde y con quién recurrir, con la finalidad de comprender y acreditar la asignatura. Como mencionan Cedeño-Tuarez et al. (2022), la inteligencia emocional conlleva reconocer, comprender y gestionar las emociones positivas o negativas que generan las M, además de desarrollar creencias, actitudes y acciones orientadas a una gestión emocional adaptativa.

³ Los resultados más amplios de la investigación se pueden consultar en Sánchez (2024).

Para ello, el estudiante puede hacer uso del aprendizaje autorregulado (Padrón y Paredes, 2021), con el objetivo de que, de manera metacognitiva, autodirija su aprendizaje, participe activamente en el proceso, gestione sus aptitudes mentales y competencias académicas en relación con las M. En este caso, además de tener hábitos de estudio y desarrollar estrategias de aprendizaje, es importante que el estudiante busque asesoría con profesores o familiares expertos en el tema, además de acceder, frecuentemente, al aprendizaje cooperativo entre amigos que promueva la interacción y la responsabilidad, habilidades interpersonales y grupales de aprendizaje, y que propician significativamente la comprensión de las M (Camillo et al., 2020; Morales, 2021).

Conclusiones

Es importante que el estudiantado desarrolle habilidades de autogestión emocional, hasta donde le sea posible, ya que de ello depende, en gran medida, la posibilidad de acceder a conocimientos de mayor nivel de abstracción y alcanzar el éxito académico en la mayoría de las asignaturas, particularmente las M. Para ello, es necesario que, a partir de la asistencia y participación en programas psicoeducativos, desarrollen habilidades que les permitan hacer uso de estrategias relacionadas con inteligencia y educación emocional, aprendizaje autorregulado, hábitos de estudio y estilos de vida saludable, metacognición, autoeficacia y aprendizaje cooperativo.

Además, conviene considerar que la gestión emocional es multifactorial y no depende únicamente de las habilidades cognitivas y emocionales del individuo, sino también del contexto sociocultural en el que éste se desarrolla, por ejemplo, atender aspectos fundamentales como llevar un estilo de vida saludable que implica alimentación, descanso y recreación sanos, así como el apoyo de padres y docentes en estos procesos.

Bibliografía

- Buenfil, R. N. (2009). Presentación. En R. Soriano y D. Ávalos (Coords.), *Análisis político de discurso. Dispositivos intelectuales en la investigación social* (pp. 11-25). Juan Pablos.
- Camillo, J., Cueva, F. y Vargas, I. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en Matemática en estudiantes universitarios de Lima. *Educação & Formação*, 5(3), 1-14.
- Castañeda, A. y Álvarez, M. de J. (2004). La reprobación en matemáticas. Dos experiencias. *Tiempo de Educar*, 5(9), 141-172.
- Cedeño-Tuarez, J., Miranda-Moreira, K. y Saltos-Intriago, C. (2022). Educación emocional para aprendizajes significativos. *Revista Científica Multidisciplinaria Yachasun*, 6(10), 32-39.
- Darder, P. y Bach, E. (2006). Aportaciones para re-pensar la teoría y práctica educativa desde las emociones. Aportaciones para repensar la teoría y la práctica educativas desde las emociones. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 18, 55-84. <https://doi.org/10.14201/3202>
- Gamboa, A. R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139.

- Lega, L., Sorribes, F. y Calvo, N. (2017). *Terapia racional emotiva conductual. Una versión teórico-práctica actualizada*. Paidós.
- Martínez, O. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere*, 17(57), 235-243.
- Morales, R. (15-19 de noviembre de 2021). *La evaluación del uso del aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza en profesores de una Facultad de Psicología* [Ponencia]. XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Puebla, Puebla.
- Orón-Semper, J. V. (2020). *Neuropsicología de las emociones. Un estudio actualizado y transversal*. Alianza.
- Padrón, M. y Paredes, H. (15-19 de noviembre de 2021). *Aprendizaje autorregulado para mejorar la capacidad de aprender a aprender en alumnos de bachillerato de la materia de psicología* [Ponencia]. XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Puebla, Puebla.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 237-250.
- Reeve, J. (2003). *Motivación y emoción*. McGraw-Hill.
- Ruiz, M. y Soberanes, Y. (4-8 de diciembre de 2023). *Estrategias de aprendizaje en educación medio superior* [Ponencia]. XVII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Villahermosa, Tabasco.
- Sánchez, M. J. (2024). Emociones y afectos vinculados al aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva estudiantil. *MAJTA*, 2(4), 67-85.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson.
- Sotelo, M., González, V. y Echeverría, S. (4-8 de diciembre de 2023). *Autoeficacia matemática y rendimiento académico en estudiantes de nivel medio superior* [Ponencia]. XVII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Villahermosa, Tabasco.
- Thomen, M. (3 de julio de 2024). *Emociones positivas y negativas: definición y lista*. Psicología-Online. <https://bit.ly/3YUWAG>

Atención a la salud mental en las universidades.

Importancia de identificar la prevalencia de ansiedad y depresión en la comunidad estudiantil

María Guadalupe Mora Pizano
mgmorap@yahoo.com.mx

Alma Rosa Mora Pizano
amorapizano@yahoo.com

Jorge Luis Morett Sánchez
jorgemorett@yahoo.com.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Se exponen resultados de un estudio dirigido a evidenciar la importancia de la salud mental, su atención y cuidado, en las comunidades universitarias, con énfasis en los problemas de ansiedad y depresión en la población estudiantil. Se fundamenta la concepción de salud integral, que contempla la salud mental y su carácter de derecho humano. Además, se describe el impacto que, en este ámbito de la vida humana, tuvo la pandemia de Covid 19, que originó el incremento o agudización de padecimientos de la salud emocional, pero que también posibilitó cambios en la atención y desestigmatización de estos problemas, y generó opciones de atención y tratamiento novedosos en la práctica profesional. En los resultados se encuentra coincidencia entre los problemas que fueron motivo de consulta de estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo con los de otras instituciones educativas.

Palabras clave: salud mental, universidades, ansiedad, depresión

Introducción

Históricamente, los problemas de salud mental han sido estigmatizados en diferentes sociedades y culturas; en ellas, quienes presentaban alguna alteración buscaban ocultarla y evitaban solicitar atención porque les generaba vergüenza admitir o hacer público su padecimiento. Afortunadamen-

te, sobre todo a partir del presente siglo, se ha ido modificando la percepción de la salud para considerarla de forma integral, y entender que involucra no solamente el aspecto físico, sino también el social y el emocional de cada ser humano. En este cambio, indudablemente ha tenido un papel importante el propio desarrollo de las disciplinas encargadas del estudio y atención a la salud mental, como la psicología y la psiquiatría, pero también ha participado en esta transformación el esfuerzo desarrollado desde la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de diferentes medios de difusión y comunicación, así como el desarrollo de documentos y materiales diversos para incidir en este cambio. En los hechos, desde su documento de constitución como organismo dependiente de la Organización de Naciones Unidas, la OMS define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (2014, p. 1).

También el reconocimiento de las alteraciones emocionales en los sistemas de salud, tanto en el nivel preventivo como en el de atención, ha favorecido la aceptación de que este ámbito del desarrollo humano se encuentra expuesto a afectaciones a lo largo de la vida y requiere contar —como en el caso de la salud física— con las instituciones y los mecanismos necesarios garantizados por los organismos federales y estatales de seguridad social. Con ello, también forma parte de las regulaciones y derechos laborales, porque existen alteraciones psicológicas con alta prevalencia que inciden en el desempeño laboral, tal como se expondrá en el presente trabajo.

Adicionalmente, existe el reconocimiento de la salud —concebida integralmente— como un derecho humano, pues desde la Declaración Universal de los Derechos Humanos, establecida en 1948, se plantea que toda persona tiene derecho a un nivel de vida que le asegure —tanto a ella como a su familia— la salud y el bienestar (CNDH, 2015). La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su Artículo 4º, garantiza la protección de este derecho humano y señala las diferentes áreas del Estado que deben participar en esta garantía (DOF, 1917).

Además de los cambios culturales, los eventos significativos que han afectado la salud mental de sectores importantes de la población mundial —guerras, fenómenos naturales catastróficos y, recientemente, la pandemia de Covid 19— han puesto en evidencia la fragilidad del equilibrio emocional de las personas y, sobre todo, su importancia, pues su afectación tiene repercusiones en múltiples niveles, tanto personales, como sociales y económicos. De manera específica, la salud mental es concebida como el bienestar psicológico y emocional que permite a las personas utilizar herramientas para afrontar el estrés, adaptarse con facilidad a su medio y ser resilientes ante diferentes eventos; en el caso de los estudiantes, su estado mental influye en su motivación, sus estrategias de aprendizaje, sus recursos cognitivos y su rendimiento académico (Santillán, 2023).

Por todo ello, en las instituciones educativas es un tema de análisis, para tomar las medidas necesarias que apoyen a sus comunidades tanto en el nivel preventivo como en su identificación y atención, dentro de sus posibilidades, o bien en la derivación hacia los espacios de salud que correspon-

dan, considerando —con respecto a la población estudiantil— que la propia dinámica escolar plantea cíclicamente condiciones de incremento de estrés con efectos en la salud física que requieren de su manejo resiliente. De esta manera, es indispensable situar la salud mental entre los asuntos prioritarios en toda gestión universitaria, para determinar las políticas, estrategias y acciones necesarias para la prevención y atención de las problemáticas identificadas, sobre todo de aquellas de mayor prevalencia. Este trabajo busca aportar en el reconocimiento de su importancia y contribuir a la identificación de la problemática prevaleciente en estudiantes de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

La salud mental en las universidades

Durante la última década, en diversas instituciones educativas del nivel superior se han iniciado trabajos orientados a desarrollar procesos de diagnóstico sobre el estado de salud mental de su población, tanto estudiantil como académica y administrativa; en otras, se ha avanzado hacia el establecimiento de políticas institucionales para prevenir y atender problemáticas de salud mental y se han generado medidas concretas para cumplir estos lineamientos.

A nivel internacional, destaca el estudio implementado en marzo de 2022 en España, por parte del Ministerio de Universidades y el Ministerio de Sanidad, para diagnosticar la salud mental del estudiantado de universidades públicas y privadas, con el propósito de generar las políticas universitarias necesarias para favorecer el bienestar de sus comunidades estudiantiles. Dicho estudio se llevó a cabo, entre noviembre y mayo de 2022, por medio de encuestas que exploraron aspectos cuantitativos y cualitativos, y se concentró en reconocer síntomas de ansiedad y depresión, abuso de alcohol y otras sustancias, pensamientos y conductas suicidas, entre otros. Se identificó que más de 50 por ciento del estudiantado percibía la necesidad de apoyo psicológico por problemas de salud mental; esa misma proporción ya había consultado alguna vez con algún profesional por un problema de salud mental, y se reconoció una prevalencia de ansiedad moderada o grave en aproximadamente uno de cada dos estudiantes (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2023).

En este estudio sobre la población estudiantil española, un dato de suma relevancia es que se observó que las estudiantes de sexo femenino presentaron de forma significativa un mayor porcentaje de síntomas depresivos, ansiedad e insomnio clínico o grave y un porcentaje menor de consumo de riesgo de alcohol, comparadas con los estudiantes de sexo masculino (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2023).

Por su parte, Roberts (2022) reporta un estudio realizado en las instituciones universitarias de Estados Unidos, en el que se encontró que en seis años la ansiedad de los estudiantes en los centros de enseñanza superior pasó de 17 a 31 por ciento; adicionalmente, expone que, según un estudio del Consejo Americano de Educación, para 70 por ciento de las autoridades universitarias la salud mental de sus estudiantes era el problema más preocupante.

Con respecto a México, como parte de la serie de estrategias gubernamentales que se desarrollaron para atender las consecuencias derivadas por la pandemia de Covid 19, fue y sigue siendo importante el esfuerzo coordinado de instituciones de salud a nivel federal, como la Secretaría de Salud, a través del Instituto Nacional de Psiquiatría, quienes, con la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Facultad de Psicología, encabezaron el proyecto denominado *Mi salud también es mental*, desarrollado para que la población, en general, y las comunidades educativas participasen en un mecanismo de diagnóstico en línea que, de manera simultánea, ofrece orientación y, en su caso, derivación para recibir la atención específica pertinente. En este proyecto, la comunidad de la UACH ha sido considerada para tener acceso y recibir diagnóstico y orientación en apego a criterios de confidencialidad y manejo de información, de acuerdo con las leyes de transparencia aplicables.

Sobre este proyecto, es importante recalcar que se dirigió a la población general y que, de las comunidades educativas, se consideró a toda su población. Esto se debe a que el sector docente es uno de los grupos en los que la problemática de salud mental es constante, y las dificultades se agudizaron a partir de la pandemia. De acuerdo con Arriaga (en Cajiga González, 2020), las actividades involucradas en la práctica docente pueden incidir en su salud emocional, lo que se refleja en su actividad laboral, pero, sobre todo, tiene efectos en la salud física.

Con todo ello, la demanda de atención a la salud mental se vio incrementada a partir del surgimiento de la pandemia de Covid 19, por lo que, se diversificaron los mecanismos de ayuda profesional, que, considerando las restricciones de trabajo presencial, se sumaron a las actividades desarrolladas a distancia a través de diferentes plataformas de comunicación en línea. Respecto a esta modalidad de atención, desde su inicio se plantearon dudas sobre su eficacia; sin embargo, sin pretender sustituir de forma permanente el trabajo presencial, constituyó un invaluable medio para brindar atención profesional inmediata ante las problemáticas de salud emocional. Sobre esto, se señala que, además de demostrar que fue una opción efectiva, contribuyó a desestigmatizar este tipo de padecimientos, lo que resulta un efecto muy positivo (UNAM Global Revista, 2023).

En conjunto, durante este periodo de pandemia y pospandemia, varios efectos colaterales de la atención a la salud mental se reflejan en lo siguiente:

1. La pandemia de Covid 19 generó un aumento significativo en las consultas relacionadas con la salud mental.
2. La terapia a distancia ha demostrado ser efectiva ante el aumento de la demanda de atención psicológica.
3. Problemas como la violencia doméstica y la ideación suicida se intensificaron con la pandemia.

4. La pandemia ayudó a desestigmatizar la búsqueda de apoyo psicológico.
5. En medio del confinamiento, las personas aprendieron a valorar más las pequeñas cosas de la vida.
6. La pandemia impulsó una mayor conciencia y atención hacia la salud mental.
7. A pesar de los desafíos, se observó un fortalecimiento en la resiliencia y la capacidad de adaptación de las personas (UNAM Global Revista, 2023).

En la UACH, durante el periodo de pandemia, las actividades académicas se desarrollaron por largo tiempo en la modalidad a distancia, con lo que evidentemente se vio restringido el acceso a los diversos servicios de atención a estudiantes, incluyendo los espacios de salud física y mental. No obstante, de acuerdo con datos referentes a la segunda mitad de 2021, así como de 2022, bajo esas condiciones de trabajo no presencial se presentaron solicitudes de atención a la salud mental. Las solicitudes fueron mayoritariamente de mujeres (70% en promedio), y los motivos de consulta fundamentalmente fueron: inestabilidad emocional (20%); ansiedad (16%); depresión (12%) e ideación suicida (3%) (UPOM, 2022).

Lamentablemente, no se han difundido datos de la atención brindada en la UACH al regresar al trabajo presencial, aunque en diversos espacios académicos de atención a estudiantes, como las tutorías, se tiene registro de una demanda mayor de servicios de salud mental, con respecto de los ciclos escolares previos a 2020. Debe recordarse que —como se ha señalado antes— la salud mental tiene una relación significativa con el desarrollo de las actividades académicas y sus resultados, pero sobre todo con el bienestar de este importante sector de la comunidad universitaria, por lo que contar con información suficiente y oportuna sobre las problemáticas prevalcientes permitirá establecer los mecanismos necesarios para responder a dichas necesidades.

Es importante destacar que los datos de la UACH son consistentes con los resultados de estudios efectuados en otras poblaciones universitarias, como los ya referidos, con respecto al tipo de alteraciones a la salud mental, en general, y las de mayor prevalencia —ansiedad y depresión—, así como respecto al sector de la población estudiantil en donde se presenta mayor incidencia, que es el de las alumnas, por lo que sería valioso revisar las experiencias y decisiones de dichas instituciones ante esta problemática.

Conclusiones

La información sobre salud mental en el estudiantado de la UACH necesita ser actualizada y ampliarse de manera que, en el diagnóstico, considere al total de la población, con la finalidad de poder generar las políticas, estrategias y acciones necesarias para prevenir una mayor prevalencia y agudización de las alteraciones previas, así como optimizar las áreas y dependencias de atención existentes.

Todo ello contribuirá a mejorar las condiciones en las que el estudiantado desarrolla sus actividades académicas y, en general, abonará en favor de su bienestar. Este trabajo es un primer paso para contribuir a posicionar la importancia del tema como base para la toma de decisiones necesarias.

Bibliografía

- Cajiga González, S. (2020). La salud emocional del docente y su relación con el desarrollo del ejercicio profesional. *Revista Electrónica Desafíos Educativos (Redeci)*, año 4(7), 18-35.
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH). (2015). *Derechos y deberes de los usuarios de los servicios de salud*. CNDH. http://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/foll_DerDeberesUsuariosServiciosSalud.pdf
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (05 de febrero de 1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. <https://www.refworld.org/es/leg/legis/pleg/1917/es/147835>
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (05 de julio de 2023). *El Gobierno hace público los resultados del estudio sobre “la salud mental en el estudiantado de las universidades españolas”*. <https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2023/julio/El-Gobierno-publico-resultados-estudio-la-salud-mental-en-el-estudiantado-de-las-universidades-espa-olas.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2014). *Documentos básicos*. 48.a edición. Con las modificaciones adoptadas hasta el 31 de diciembre de 2014. <https://apps.who.int/gb/bd/pdf/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>
- Roberts, R. (18 de marzo de 2022). *Cómo pueden las universidades apoyar la salud mental y el bienestar de los estudiantes*. World Economic Forum. <https://es.weforum.org/agenda/2022/03/como-pueden-las-universidades-apoyar-la-salud-mental-y-el-bienestar-de-los-estudiantes/>
- Santillán, M. L. (29 de mayo de 2023). *Cómo afecta la salud mental en el rendimiento escolar. Los estudiantes experimentan distintas emociones que influyen en su desempeño académico*. Ciencia UNAM. <https://ciencia.unam.mx/leer/1412/como-afecta-la-salud-mental-en-el-rendimiento-escolar>
- UNAM Global Revista. (09 de julio de 2023). *El impacto de la pandemia en la salud mental*. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/el-impacto-de-la-pandemia-en-la-salud-mental/
- Unidad de Planeación, Organización y Métodos (UPOM). (2022). *3er. Informe de labores 2021-2022*. Universidad Autónoma Chapingo.

Las mujeres del agua: género y cambio climático

Alma Rosa Mora Pizano
amorap@chapingo.mx

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

María Guadalupe Mora Pizano
mgmorap@yahoo.com.mx

DEPARTAMENTO DE PREPARATORIA AGRÍCOLA

Jorge Luis Morett Sánchez
jorgemorett@yahoo.com.mx

DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: El cambio climático es un fenómeno global que ha empezado a repercutir en la economía mundial y que, se prevé, empeorará la pobreza y acentuará las profundas desigualdades sociales y económicas que hoy podemos ver. Desafortunadamente, en los momentos de crisis —ya sea sociales, económicas o ambientales—, son las mujeres el sector más vulnerable de la población, y, de ellas, las mujeres pobres o indígenas son quienes padecen las más graves consecuencias. Ello ya se empieza a ver en los efectos que las graves sequías han tenido para miles de mujeres en todo el mundo. En este artículo, analizaremos algunas de las consecuencias que viven las mujeres del medio rural como parte del trabajo doméstico y cuidados, y cómo repercutirá esto en el aumento de las brechas de género.

Palabras clave: género, agua, desigualdades, cambio climático, vulnerabilidad

Introducción

Los últimos años hemos presenciado una severa crisis hídrica en México como producto de las repercusiones del cambio climático. La sobreexplotación de los mantos acuíferos, la contaminación de los cuerpos de agua, las fugas por falta de mantenimiento y los malos hábitos de consumo de agua en la población, así como los desastres naturales han colocado a nuestro país en uno de los casos más graves a nivel mundial. De acuerdo con algunas proyecciones de expertos, la sequía podría dejar

de ser estacional para convertirse en un problema permanente, lo que afectaría a 74.8 millones de habitantes (Nature, 2021) y daría paso a la peor crisis hídrica de la historia.

Recientemente, en las noticias hemos visto imágenes de cómo en varios estados del país, la gente busca incesantemente agua para la subsistencia diaria. Sin embargo, cabe señalar que son mayoritariamente las mujeres quienes a diario proveen el agua para los hogares. De acuerdo con cifras de la UNICEF (2023), en 7 de cada 10 hogares son las mujeres y las niñas quienes se encargan del acceso, saneamiento e higiene. Esto refleja las desigualdades de género que se recrudecen con la crisis del agua. Por ello, es importante profundizar en el análisis de las crisis ambientales desde una perspectiva de género, para identificar la trascendencia que ello tendrá y, por lo tanto, saber qué estrategias debemos instrumentar, desde ya, para reducir las brechas de género. De esta manera, en esta investigación nos planteamos analizar las repercusiones diferenciadas por género que la problemática de la escasez de agua tiene y de qué manera esto profundiza las desigualdades y brechas de género; de igual manera, nos propusimos identificar y analizar el efecto que la escasez de agua tiene para las mujeres, niñas y niños de comunidades rurales, en lo económico, social, educativo y laboral.

Las mujeres y el agua

Históricamente, el problema de la escasez de agua y la falta de infraestructura ha sido el común denominador de zonas marginadas. Lamentablemente, éste ya no es exclusivo de las periferias o de zonas de extrema pobreza. La desecación de las presas, lagos y ríos como el Cutzamala (principal caudal que provee de agua a la Ciudad de México) es un problema que nos está enfrentando al fenómeno de estrés hídrico que amenaza nuestra vida en las ciudades. Entidades como Michoacán, Nuevo León, Durango, Chihuahua, San Luis Potosí, Zacatecas, Estado de México y ahora la Ciudad de México están enfrentando una grave escasez de agua que ha perfilado una crisis social y económica que preveíamos para el futuro; sin embargo, éste parece habernos alcanzado más pronto de lo que esperábamos.

Las consecuencias de esta crisis hídrica están poniendo en evidencia no sólo la falta de políticas públicas para afrontar esta problemática, sino también que los sectores más vulnerables ante esta situación son las mujeres y las niñas. De acuerdo con datos de la UNICEF (2023), son ellas quienes mayoritariamente realizan labores de acarreo de agua para satisfacer las demandas de las familias. Este mismo organismo señala que, en 7 de cada 10 hogares, las mujeres y las niñas menores de 15 años son quienes afrontan largos recorridos para llevar agua a sus hogares. Las consecuencias que derivan de esta desigualdad de género son varias y todas ellas comprometen el desarrollo social, económico, educativo, de salud y laboral del género femenino, pues por estar a cargo de la recolección de agua dejan el trabajo, la escuela, reducen horas de sueño y de diversión, enfrentan más enfermedades y cargan con un peso que rebasa con mucho el suyo. Esta situación se ha generalizado ahora en varias comunidades y ciudades, porque, desafortunadamente, la crisis del agua está llegan-

do a niveles críticos y pareciera que no hay retorno. Por ello, es importante analizar las implicaciones que este problema de escasez de agua representará para las mujeres, jóvenes, niñas y niños, y qué brechas de género se profundizarán; además de que es urgente que hagamos estudios proyectivos sobre estos temas, con el fin de que las políticas públicas contemplen esta problemática desde ahora.

Es común pensar que no hay una diferencia sustancial en el impacto del cambio climático entre hombres y mujeres; por ello, debemos empezar por evidenciar esas diferencias. Por la asignación ya muy naturalizada de las actividades productivas y reproductivas en los hogares, el trabajo doméstico y de cuidados se ha asignado a las mujeres, y, como parte de ello, se encuentran todas aquellas acciones que se emplean para la sostenibilidad de la vida familiar: quehacer doméstico, preparación de alimentos, agricultura de traspatio, cuidado de menores y adultos mayores, trabajo en campo, entre muchas otras. De acuerdo con Villa Sánchez (2019), del total de horas dedicadas a los cuidados y el trabajo doméstico en el hogar, las mujeres dedican 71 por ciento de su tiempo, en comparación con 29 por ciento que dedican los hombres. En ese trabajo reproductivo, el agua es parte fundamental para poder realizarlas, porque este elemento es parte esencial de la vida, por ello es uno de los derechos humanos básicos.

Derecho humano al agua e inequidad de género

En los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ODS, también conocidos como Agenda 2030) está consagrado el derecho al agua limpia y el saneamiento. No ejercer el derecho humano al agua aumenta la carga de trabajo femenino, además de limitar el acceso a otros derechos básicos. De acuerdo con algunos estudios, en virtud de que se ha naturalizado en la división sexual de las actividades que el acarreo de agua para el hogar y la familia corresponde a las mujeres, esto ha derivado en un aumento de la deserción escolar (Ferreira de Souza Passos et al., 2022). Recientemente, por la agudización de la falta de agua no sólo en zonas marginadas, sino en varias ciudades, ha aumentado el número de mujeres que deben dedicar horas al acarreo de agua y al cuidado de la salud familiar.

De esto derivan varias problemáticas que profundizan las desigualdades de género, por ejemplo:

- Deserción escolar, porque deben irse a formar antes del amanecer para alcanzar el vital líquido.
- Menores oportunidades de desarrollo educativo, como consecuencia de la deserción escolar.
- Pobreza, como consecuencia de los dos puntos anteriores.
- Aumento de la carga de trabajo, porque a las labores domésticas y de cuidados se añade la necesidad de recorrer largas distancias para obtener el agua.

- Problemas de salud, por el peso de la carga y la distancia de recorrido.
- Disminución de tiempo para el descanso, la recreación y el esparcimiento.
- Aumento del tiempo que dedican al trabajo doméstico, porque no es lo mismo abrir la llave del agua y lavar los alimentos o los trastes, que implementar un mecanismo para reciclarla y tener que racionarla.
- Pobreza de tiempo, por la disminución de periodos de esparcimiento y momentos para sí mismas.

Éstas son sólo algunas de las afectaciones que tienen las mujeres y las niñas y niños como consecuencia de la falta de agua y saneamiento, pero, de hecho, con los dos primeros puntos ya se está perfilando un futuro con más limitaciones y, por tanto, la pérdida de otros derechos fundamentales, como el de la educación y el de una vivienda digna. El tema de seguridad hídrica es, indudablemente, uno de los retos más importantes que tenemos como sociedades; de acuerdo con Salgado-López (2022), dicho concepto se relaciona específicamente con cuatro temas que deben ser analizados desde una perspectiva de género, para poder hablar de equidad en el acceso al agua:

1. Calidad y cantidad
2. Amenazas y vulnerabilidad
3. Asequibilidad y acceso
4. Desarrollo sustentable

Estos puntos anteriores reflejan que la escasez de agua es un tema muy complejo, el cual está relacionado con dimensiones sociales, geográficas, económicas, políticas y de género. No es posible ni deseable que las políticas públicas sigan siendo omisas de las inequidades que existen en relación con el acceso al agua. Es urgente generar iniciativas que deriven en políticas y programas públicos que aseguren la reducción de las brechas de género, y, con ello, alcanzar la equidad y el cumplimiento de la Agenda 2030.

Ecopedagogía para enfrentar el cambio global

Frente a un problema de esta dimensión, son pocos todavía los estudios sobre la incorporación de una perspectiva de género y políticas sensibles al respecto, en las que, además, se integre la participación de las mujeres en los procesos de la gestión del agua. El problema es grave porque no sólo se trata ahora de hablar de acceso, sino de una problemática mayor: el agua para consumo humano se está acabando como consecuencia del calentamiento global.

Las perspectivas que existen no son muy esperanzadoras frente a la amenaza latente de una sequía mundial; es evidente que, como humanos, no hemos reparado en que la huella ecológica tenía un límite. No podemos continuar si no construimos una nueva cultura ambiental que rebase la lógica de reciclar, reducir y reutilizar. Si queremos hablar de nuestra especie en el futuro, es imprescindible que transformemos la relación antropocéntrica que hemos establecido con la naturaleza. Debemos buscar y apostarle a cambios estructurales que nos permitan cambiar nuestras pautas de consumo del agua.

La ecopedagogía es un planteamiento teórico que ofrece herramientas conceptuales y prácticas para la construcción de una cultura ambiental que contemple cambios estructurales, de comportamiento individual y colectivo. Se trata de un enfoque que busca un cambio cultural y de valores, así como de la relación que en general hemos establecido con la naturaleza. Vinculada también con los principios ecofeministas, la ecopedagogía es un paradigma que puede resarcir las brechas sociales y de género. Las mujeres no pueden seguir fuera de la discusión, la planeación y la elaboración de las políticas públicas y los programas de desarrollo para atender el problema de la seguridad hídrica. Como señalan Mireya Imaz y Brenda Hernández: “La perspectiva de género nos otorga bases para el diseño de acciones que reduzcan las desigualdades sociales y promuevan alternativas socio ambientales, porque se requiere de la experiencia de las mujeres en las decisiones de la gestión hídrica en todos los niveles”. (Imaz y Hernández, 2022, p. 4).

Conclusiones

Desde hace algunos años, se ha venido discutiendo sobre las repercusiones que el cambio climático tiene ya para el medio ambiente, y cómo eso afecta y afectará a los seres vivos y, entre ellos, a la raza humana. Desafortunadamente, en todo el planeta estamos viviendo los efectos por los desastres naturales, la sequía, el incremento de temperatura, los periodos cada vez más largos de estiaje, la contaminación de playas, ríos y lagos, la desecación de presas y lagunas; en fin, hay una larga lista de dichos efectos. A eso debemos agregar la trascendencia que tiene para hombres y mujeres, y, particularmente, con este estudio nos interesa poner el foco de atención sobre las implicaciones que tiene para el género femenino.

En este contexto, los estudios de género han sido muy importantes para visibilizar el impacto diferenciado de género que el cambio climático tiene; sin embargo, esta problemática aún no se refleja en los planes de desarrollo o las políticas públicas. Asimismo, es necesario aportar desde el ámbito académico. Resulta imperante que las políticas públicas que se instrumenten ante esta problemática consideren una perspectiva de género, porque no es posible normalizar que sean las mujeres y las niñas quienes carguen sobre sus hombros con esta responsabilidad. Es necesario universalizar las labores domésticas, de cuidados, entre las cuales se encuentra abastecer de agua a los

hogares. Debemos enfrentar este reto desde opciones bioéticas que privilegien una nueva cultura ambiental que integren la economía, la ecología, la educación y el desarrollo sostenible desde un enfoque local y regional.

El acceso al agua es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, además de un derecho humano. La crisis de agua que estamos enfrentando a nivel mundial y particularmente en México debe alertarnos sobre la necesidad de cambiar nuestras pautas de consumo de agua en los hogares, pero ello no debe hacernos perder de vista que, ante las crisis, ya sea económicas, sociales o ambientales, las mujeres y las infancias se encuentran en mayor desventaja, y ese afecto ahondará las brechas de género. Es fundamental que desde ya empecemos a visibilizar esta situación para generar estrategias que reparen o atiendan esta problemática que ya empezamos a vislumbrar como parte de nuestra cotidianidad. No partimos de cero: la ecopedagogía ha abierto ya una vertiente teórica que privilegia la ética ambiental para aprender y reaprender los valores que nos permitan una convivencia más ética con la naturaleza.

Bibliografía

- Adán Alfaro, J. (1990). Acercamiento a la metodología de Max Weber. *Revista de Sociología*, (5), 129-146.
- CNN Español. (12 de octubre de 2021). *10 cifras para entender el problema del agua en México*. <https://cnnespanol.cnn.com/2021/10/12/agua-mexico-cifras-orix/>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (06 de julio de 2023). *Las mujeres y las niñas cargan con la peor parte de la crisis del agua y el saneamiento - nuevo informe del UNICEF y la OMS*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/06-07-2023-women-and-girls-bear-brunt-of-water-and-sanitation-crisis---new-unicef-who-report>
- He, C., Liu, Z., Wu, J., Pan, X., Fang, Z., Li, J. y Bryan, B. (2021). Futura escasez global de agua urbana y posibles soluciones. *Nature Communications*, 12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25026-3>
- Imaz, M. y Hernández, B. (2022). Enfoque de género en la gestión y cultura del agua. *Impluvium*, (19), 8-13. <https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero19.pdf>
- Salgado-López, J. (2022). Seguridad hídrica y género. Desafíos en agua, saneamiento e higiene. *Impluvium*, (19), 14-20. <https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero19.pdf>
- Salinas, M. S. (2017). Mujeres, género y gestión del agua en los tiempos del “vivir bien”. Cooperación Suiza en Bolivia. *Revista Elemento de Vida. El Agua en el Desarrollo, la Cultura y la Sociedad*, 71-74. <https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Salinas->
- Sarmiento Medina, P. J. (2013). Bioética ambiental y ecopedagogía: una tarea pendiente. *Acta Bioethica*, 19(1), 29-38. <https://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v19n1/art04.pdf>
- Soares, D., Fonseca, O. y García, J. G. (2022). Mujeres y agua. Reflexiones desde los derechos humanos. *Impluvium*, (19), 8-13. <https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero19.pdf>
- Villa Sánchez, S. (2019). *Las políticas de cuidados en México. ¿Quién cuida y cómo se cuida?* Fundación Friedrich Ebert Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/15303.pdf>

La renovación del personal docente en el Área de Física de Preparatoria Agrícola de la UACH

Rafael Zamora Linares
rzamoral@chapingo.mx
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: El quehacer docente es un proceso elemental en las instituciones educativas. Los profesores se pueden jubilar o retirar por edad o por cuestiones de salud, permitiendo que otros —en su mayoría más jóvenes— ocupen sus lugares. En el caso del Área de Física de la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), los docentes que ingresan lo hacen mediante la participación en un examen de oposición, la propuesta de determinada actividad práctica y la evaluación de una clase frente a grupo. Sin embargo, una vez que se encuentran laborando al parejo de todos los compañeros profesores, surgen interrogantes como las siguientes: ¿para desarrollar sus cursos, todos los profesores de física tienen los mismos procedimientos académicos?, ¿las actividades de apoyo son conocidas por todos los profesores de esta área académica? En efecto, se requiere que todos los docentes tengan las mismas formas de trabajo, la misma profundidad en la enseñanza de los contenidos, la realización del mismo número de prácticas o equivalentes, así como el mismo número de exámenes y la forma de evaluación aprobadas por el área. Pero los docentes de reciente ingreso tardarán en interrelacionarse con los compañeros. Por ello, esta investigación mixta buscará allegarnos de referentes teóricos relacionados con las diferencias de perfil académico y de trabajo metodológico en los docentes en instituciones universitarias, y, en el caso que nos concentra, las diferencias en los profesores del Área de Física, así como recopilar información derivada de un cuestionario e interpretarla. Se encontrarán situaciones de disparidad, pero también intenciones de mejorar para beneficiar al alumnado.

Palabras clave: *renovación, perfil docente, desempeño académico, Área de Física*

Introducción

El quehacer docente es un proceso elemental en el funcionamiento de la mayoría de las instituciones educativas. Sin embargo, los profesores —como personas— tienen vigencia en su desarrollo profesional, considerando que la edad va de la mano con una etapa productiva. En este sentido, muchos se pueden jubilar o retirar del empleo, lo que permite la posibilidad de que otros —en la mayoría de los casos, más jóvenes— ocupen los lugares que se van dejando en el proceso.

En el caso del Área de Física de la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), los docentes que ingresan lo hacen participando en un examen de oposición, con una propuesta de determinada actividad práctica y la evaluación de una clase frente a grupo. Sin embargo, se cuestionan los procedimientos académicos de manera paralela al conjunto de profesores para desarrollar los cursos. De la misma forma, las actividades de apoyo ¿son conocidas por todos y entre todos los profesores de física de esta área académica?

La reflexión derivada de la experiencia como docente del Área de Física sugiere que deberían tenerse formas más o menos paralelas de trabajo por parte de todos los docentes, con la misma profundidad en la enseñanza, con prácticas y el mismo número de exámenes, así como formas de evaluación aprobadas por el área. En este contexto, este trabajo tuvo como objetivo obtener el perfil docente actual del Área de Física, mediante un cuestionario aplicado a profesores para mostrar el periodo de renovación académica. Para ello, se planteó un instrumento que recabara información sobre la antigüedad, formación, edad, procedencia institucional, para mostrar formas o preferencias de trabajo de los nuevos docentes que ingresan al Área de Física de Preparatoria Agrícola de la UACH.

Marco teórico

Se consideró el trabajo de Sánchez y Martínez (2019), relacionado con la renovación de profesores. En esta publicación se resalta la importancia de la formación y profesionalización docente en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La docencia representa la tarea primordial de su razón de ser y debe mostrarse acorde con las condiciones sociales, políticas y tecnológicas que están presentes. En este sentido, los docentes no pueden ser ajenos a las ventajas del conocimiento de internet, de los trabajos académicos y de apoyo que se pueden realizar con la ayuda de plataformas como Teams, WhatsApp, etcétera.

En la UNAM, existe la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC), que participa en el desarrollo e implementación de evaluaciones educativas, estrategias curriculares, métodos de enseñanza y evaluación, basados en la mejor evidencia disponible, para impulsar el desarrollo docente y el aprendizaje de los estudiantes.

En la UACH, al igual que en la UNAM, se tiene la capacidad de llevar un seguimiento del avance de planes y programas de estudio y de proponer proyectos para mejorar el desarrollo de los cursos.

Por su parte, Velarde-Samaniego et al. (2022) afirman que en las universidades y escuelas públicas y privadas, docentes, alumnos y personal administrativo, en la convivencia cotidiana, reflejan diferencias marcadas por el tiempo y el cambio generacional. La generación define la cultura, las inclinaciones o preferencias, la inserción de género a los mercados laborales, el desarrollo de capacidades especiales. La educación ha sido y es un medio para formar a las generaciones. Muchos profesores han avanzado en las metodologías para la enseñanza, pasando de la reproducción conductista a los medios constructivistas. La educación permite la coexistencia de formas de enseñanza que van desde la forma mecánica en el *saber hacer*, hasta la forma reflexiva en grupos de alumnos, lo que permite el aprendizaje situado. Con los profesores jóvenes, estamos ante una generación que cuenta con una gama de herramientas que incluyen lo digital y lo experimental tradicional. Esto puede contraponerse con trabajo docente que privilegia formas preestablecidas y rígidas para experimentar contenidos teóricos. El encuentro de docentes de distintas generaciones puede producir conflictos basados en distintas creencias de cómo llevar a cabo la docencia. Ante ello, las instituciones deben plantear soluciones.

Bedolla (2020) resalta la importancia de que las universidades se responsabilicen de la formación de los docentes, con el objetivo de lograr un sólido sentido de pertenencia institucional y promover orientaciones que incluyan el avance tecnológico, pero también la experiencia de los docentes que han estado por cierto tiempo en las instituciones.

Metodología

Se llevó a cabo una investigación mixta cuanti-cualitativa que indaga sobre la formación, edad, experiencia, procedencia y traslados de los docentes del Área de Física. El proyecto buscó:

1. Obtener referentes teóricos relacionados con las diferencias de perfil académico y de trabajo en instituciones universitarias y con las disimilitudes en los profesores del Área de Física.
2. Aplicar un cuestionario para obtener las características del perfil docente.
3. Recopilar la información derivada del cuestionario e interpretarla.
4. Obtener conclusiones.

Las características del instrumento de encuesta se muestran en la figura 1.

Figura 1. Formato de encuesta

Nombre: (opcional) _____

1. Antigüedad en la UACH _____ Edad: _____

2. Formación: a) Carrera _____ b) Maestría _____ c) Doctorado _____

3. Formación Pedagógico Didáctica:
Diplomado _____ Maestría _____ Doctorado _____

4. ¿Qué porcentaje de sus cursos lo ocupa para realizar prácticas de laboratorio? _____

5. ¿Utiliza internet para trabajar en su curso? _____

6. ¿Trabaja o ha trabajado con Teams u otra plataforma en sus cursos? _____

7. ¿Utiliza el correo electrónico institucional en su quehacer académico? _____

8. ¿En la elaboración de sus exámenes, utiliza exámenes escritos? _____

9. ¿Qué opina del alumnado de Preparatoria Agrícola de la UACH? _____

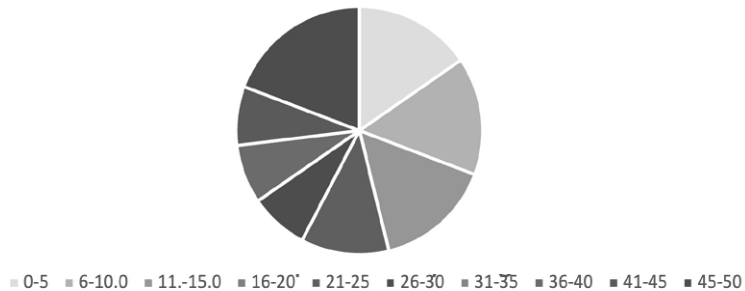
10. Conoce a los compañeros del Área de Física? _____

Fuente: elaboración propia.

Resultados e interpretación

Figura 2. Antigüedad laboral de los profesores

#Número de profesores y Antigüedad

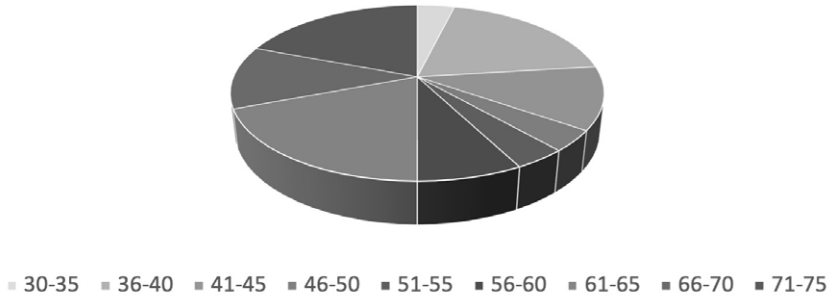


Fuente: elaboración propia.

Del total de profesores considerado (27), la antigüedad en la institución se indica en los siguientes rangos: 1-5 años (5 profesores); 6-10 años (4 profesores); 11-15 años (4 profesores); 21-25 años (3 profesores); 26-30 años (2 profesores); 36-40 años (2 profesores); 41-45 años (2 profesores) y 46-50 años (5 profesores).

Figura 3. Edad de los profesores

Profesores: edad



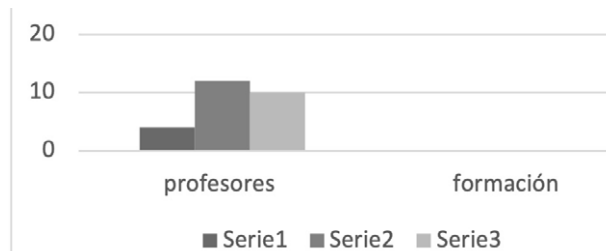
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la edad, los rangos fueron: 30-35 años (1 profesor); 36-40 años (5 profesores); 41-45 años (3 profesores); 46-50 años (1 profesor); 51-55 años (1 profesor); 56-60 años (2 profesores); 61-65 años (5 profesores); 66-70 años (3 profesores); 71-75 años (6 profesores).

En relación con la formación académica, la figura 4 refleja los resultados. Se puede observar que la gran mayoría tiene doctorado o maestría

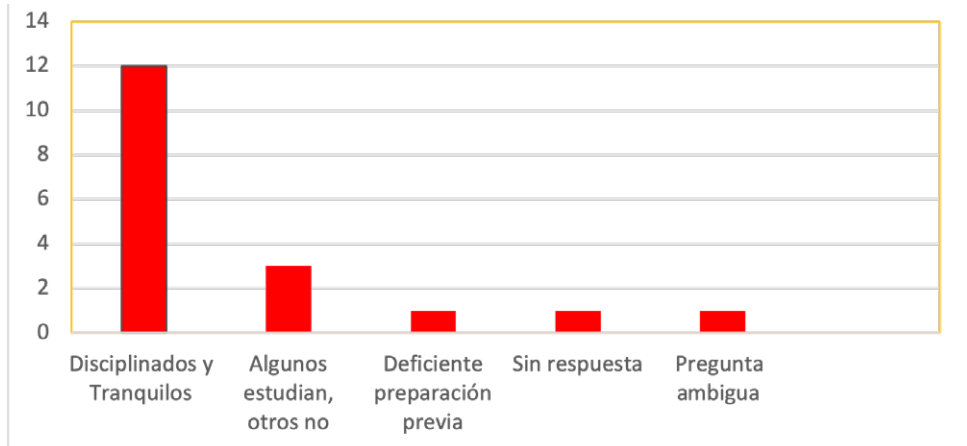
Figura 4. Formación académica

Formación: 1-licenciatura. 2-maestría y 3-doctorado



Fuente: elaboración propia.

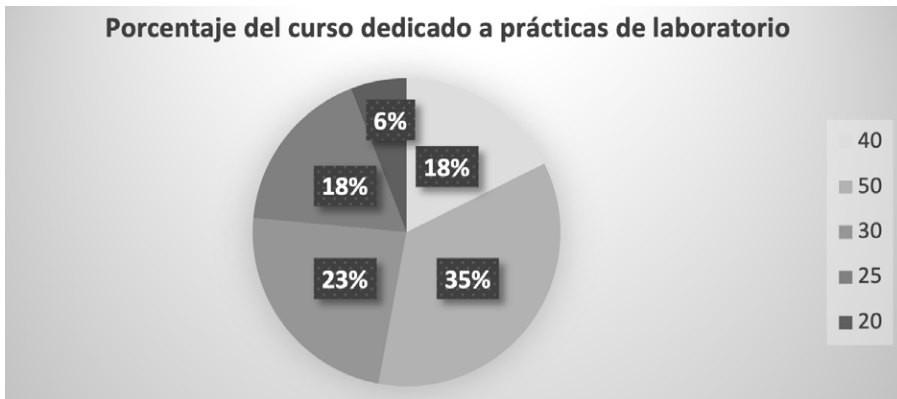
Figura 5. Opiniones sobre estudiantes



Fuente: elaboración propia.

En cuanto al trabajo en laboratorio, la figura 6 refleja la proporción del curso dedicada a prácticas de laboratorio.

Figura 6. Tiempo a prácticas de laboratorio



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Los docentes del Área de Física de la UACH, a pesar de las diferencias generacionales y de preparación, reflejan un sentido de compromiso con su labor docente. En cuanto a los más jóvenes, puede

identificarse que se encuentran en un proceso de incorporación de saberes de quienes llevan más años en el Área, mientras que en los más experimentados se identifica un compromiso de incorporar prácticas innovadoras, principalmente de tecnología digital.

Los docentes consideran que el proceso de homogeneizar las metodologías en el trabajo es gradual y que no se buscan formas idénticas, sino similares. Es en la parte práctica donde realmente se requiere mayor homogeneidad en las tareas.

Debido a que los profesores que han ingresado a trabajar en los últimos cinco años son más jóvenes, se requiere homogeneizar los tiempos dedicados al curso en la parte práctica, para que se cumplan los objetivos planteados en el programa de la materia.

Las reuniones de área, al ser espacios de discusión y análisis de la problemática en la conducción docente, significan un área de oportunidad para conseguir los objetivos institucionales de formación de calidad. En ese sentido, se debe fortalecer el espíritu académico y de colaboración para el cumplimiento de los objetivos de las asignaturas. Asimismo, un encuentro de profesores puede ser una solución.

Bibliografía

- Bedolla, U. C. (2020). Formación de académicos para el recambio generacional en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista INTEREDU*, 1(2), 31-50.
- Sánchez, M. y Martínez, A. (2019). *Formación docente en la UNAM: antecedentes y la voz de su profesorado*. Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular-UNAM.
- Velarde-Samaniego, J. R., Caballero-Arroyo, K. M. y Landeo Quispe, A. S. (2022). Diversidad generacional: desafíos para la educación universitaria en el siglo XXI. *Revista de Filosofía*, 39(102), 664-673.

Implementación de una metodología para el campus virtual de la UACH: una experiencia

Yschel Soto Espinoza
ysotoe@chapingo.mx
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
Raúl Garrido Angulo
rga371@gmail.com
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Resumen: La integración de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD) se considera pieza clave para reducir la brecha digital y cognitiva, así como para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), por lo que un campus virtual se vislumbra como un motor de cambio, capaz de generar aprendizajes que trasciendan las barreras disciplinarias y geográficas; así, este artículo explora el potencial de un campus virtual en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) para profesionalizar el sector agropecuario mexicano.

Ante los desafíos de la crisis alimentaria y el cambio climático, se propone un modelo educativo flexible y accesible que democratice el conocimiento, y se destaca la importancia de éste al interior de la sociedad del conocimiento y el papel de las instituciones de educación superior (IES) en la difusión de saberes. La metodología ADDIE¹ se presenta como una herramienta para diseñar los contenidos de un campus virtual que fomente la colaboración, la innovación y el desarrollo sostenible a partir de la investigación-acción pedagógica con sus fases de reflexión, planificación, acción y observación. Asimismo, la información con la que se trabajó se obtuvo a partir de entrevistas, encuestas e investigación documental para recopilar datos cualitativos y descriptivos que permitieron evidenciar la viabilidad del empleo de la metodología ADDIE en la UACH para impulsar la profesionalización, la innovación y la sostenibilidad en el sector agropecuario después de haber atendido a más de once mil usuarios de la UACH y del mundo a través de cursos masivos y capacitación.

Palabras clave: ADDIE, *campus virtual*, sector agropecuario, TICCAD

¹ La metodología ADDIE es un modelo de diseño instruccional que consta de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Introducción

El presente artículo explora el potencial de desarrollar un campus virtual en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), como una herramienta innovadora para la profesionalización del sector agropecuario en México.

Se analiza la necesidad de equilibrar el desafío cognitivo con las habilidades del estudiantado, propiciando aprendizajes significativos cognitiva y emocionalmente (Cabero, 1999; Carr y Kemmis, 1988) con los procesos académico-administrativos. Por ello, se destaca la importancia de la sociedad del conocimiento y la economía basada en el mismo, así como el papel de las instituciones de educación superior (IES) en la generación y difusión del conocimiento y, por ello, se propone la utilización de la metodología Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) para el diseño y desarrollo del contenido del campus virtual Chapingo, pues se adapta a las necesidades específicas del sector agropecuario, al promover la colaboración, la innovación y el desarrollo sostenible.

No es una novedad que el sector agropecuario enfrenta desafíos complejos derivados de la crisis alimentaria, el cambio climático y la necesidad de una reconversión productiva sostenible, entre otros; por ello, en este contexto, la educación desempeña un papel fundamental en la formación de profesionales capaces de impulsar la innovación y el desarrollo. El campus virtual Chapingo representa la posibilidad de transitar a una modalidad educativa flexible y accesible, y ofrece una oportunidad para democratizar el conocimiento (Chacchi Gabriel, 2022) y promover la profesionalización del sector agropecuario.

La internacionalización que rige actualmente a la economía hace patente que el conocimiento es un componente endógeno para el desarrollo y crecimiento de una nación, pues esto le permite diversificarse en múltiples sectores, al tiempo que conlleva a la ruptura del patrón lineal que hasta ahora había caracterizado a la perspectiva evolucionista de los diversos proyectos de nación y sociedad.

La tecnología no es neutral, pues se adapta y adopta objetivos específicos, por lo que en múltiples sectores sociales se ha incorporado como un elemento vanguardista e innovador que implica desarrollo y avance (Amador-Alarcón et al., 2021); sin embargo, en algunas fracciones del sector educativo ha avanzado lento. El tema de las fuentes de conocimiento implica un nexo indisoluble con la tecnología (Bermúdez-Obando, 2022), puesto que su difusión a través de redes formales e informales obliga al conocimiento y comprensión de los procesos que adopta la generación del conocimiento (Gil Rivera, 2004; Gutiérrez Campos, 2012; Islas Torres, 2021); por lo tanto, la tendencia favorable en la educación agropecuaria debe iniciarse en las redes de innovación como una

herramienta aplicable a dicho sector, y, de manera simultánea, se debe tomar como una herramienta capaz de transformarse en un modelo encaminado a repercutir de manera positiva en los aprendizajes que puede lograr una persona a partir de la movilización de los saberes dentro de su contexto para responder a las necesidades sociales (Covarrubias Hernández, 2021; Flores-González, 2022; Santiago-Trujillo y Garvich-Ormeño, 2024).

El conocimiento del campo se genera y coevoluciona de manera intencional en un sistema ecológico y cultural, plural, espacial y polimórfico, por lo que una vía pertinente, factible y viable es la educación virtual; por ello, el primer paso es la sensibilización, aunada a un cambio de mentalidad, para que se dé la acción en las comunidades agropecuarias que dictaminan las políticas educativas y en las cuales puede tener cabida la educación virtual, como motor de cambio ante la generación de aprendizajes que permiten rebasar la identidad disciplinaria, sortear las barreras geográficas y vencer las resistencias.

Esta educación virtual con principios propios genera redes de innovación, al plantear de manera diferente el objetivo (Calanche Urribarri y Chávez Vera, 2022), el manejo de los grupos o el aprendizaje que pretende alcanzarse, además de que la capacitación presencial o virtual se desarrolla según el contexto. En el caso de la UACH, no se tienen antecedentes formales de la instalación de un campus virtual, aunque sí existen otro tipo de cursos a distancia, diseñados, elaborados y administrados por docentes de la Universidad; también es cierto que la institución ha participado en redes de colaboración referentes a *e-learning*, como lo fue el caso de la Red Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD), pero sin que se persigan los mismos resultados en estas situaciones; por otro lado, en sociedad con otras instituciones, se han ofrecido *Massive Open Online Course* (MOOC o, en español, Cursos Masivos Abiertos en Línea).

En ese tenor, la educación virtual es una opción adecuada, pues todos pueden ser parte de las redes de intercambio, autogestión e innovación de la puesta en práctica del conocimiento (Hernández, 2017). La propuesta al profesorado es la apropiación de tecnologías (Centeno-Caamal y Acuña-Gamboa, 2023) para que puedan ser formadores en la modalidad híbrida o virtual, mientras que los profesionistas educados en lo agro aprenden en la transmisión horizontal de saberes y la apertura de espacios tanto para encuentros, como para compartir experiencias en las que prolifera la formación de casos exitosos demostrativos.

El proceso es largo y con múltiples soluciones y ejemplos regionales, pero el objetivo en la UACH es partir de un contexto que resuelva desde la problemática, fomentando un cambio de identidad que comience por la solución y no se ocupe únicamente del problema desde la inacción, pues está más que probado que funciona por solidaridad, compromiso y apoyos comunes, puesto que se busca generar redes y membranas para atender a las comunidades y brindar soluciones, ya sea de manera virtual o presencial.

En ese sentido, las acciones emprendidas para formar y consolidar sociedades del conocimiento no han sido suficientes ante la brecha cognitiva y digital, por lo que actualmente el sector agrícola se ubica en una etapa de redefinición respecto a su función social y la reconceptualización de éste ante las demandas modernas matizadas por los tintes económicos, la educación dimensionada en un nuevo ordenamiento y, con ella, las instituciones educativas (Coronel Olivera y Agramonte Rosell, 2023). Consecuentemente, el incremento exponencial de la información, la facilidad de acceso y la disponibilidad por medio de la red internet trajeron consigo la necesidad de formar al estudiantado con habilidades para el procesamiento y búsqueda de información, lo que modificó la visión del espacio educativo por la resignificación que se hizo del tiempo y del espacio físico.

Por lo tanto, las instituciones educativas del siglo XXI deben responder al reto enmarcadas en un contexto cambiante, en el cual rebasan y reinventan su dinámica conforme a los tiempos vertiginosos. Y la UACH no debe estar al margen.

Materiales y métodos

Actualmente, el conocimiento es la principal representación del empoderamiento económico, político y cultural, a tal punto que se han formado sociedades del conocimiento, y con ello es claro que el acceso, la gestión y la producción del conocimiento no son equitativos; por ello, se planteó como objetivo proponer una metodología para el desarrollo del contenido del campus virtual Chapingo a través de la investigación y el trabajo colegiado.

Como objetivos particulares se plantearon los siguientes:

- Seleccionar los contenidos referentes a la temática agropecuaria que se desarrollará.
- Implementar una metodología de *e-learning*.
- Pilotear y realizar los ajustes necesarios para publicarlo.
- Institucionalizar la propuesta en el modelo pedagógico y educativo del campus virtual de la UACH.

Para obtener datos cualitativos y de corte descriptivo, se trabajará a partir de la perspectiva de la investigación-acción pedagógica (Gollete y Lessard-Hébert, 1988; Kemmis y McTaggart, 1988), porque su punto de partida reside en la elaboración del currículo como línea conexas entre lo que se debe saber y la realidad inmediata del educando. Como instrumentos para recolectar la información se emplearon entrevistas a informadores confiables, encuestas e investigación documental.

La investigación-acción cuenta con cuatro momentos clave, compuestos por las siguientes fases: 1) reflexión inicial, 2) planificación, 3) acción y 4) reflexión. Esta última genera un nuevo

ciclo de investigación (Park, 1992; Suárez, 2002), que, al introducir cambios, da pauta al reinicio del proceso que hasta hoy le mantiene vigente. Esas fases son:

La *primera fase* consiste en ubicar la problemática cotidiana que vive el investigador-docente y tener idea de aquello con lo que se trabajará y que pueda ser resuelto a través de soluciones prácticas.

La *segunda fase* es la de reflexión diagnóstica. En ésta se ubica el origen y evolución de la situación problemática, la postura de las personas involucradas, los puntos más conflictivos con relación a los contextos y grupos de manifestación, la forma en la que se manifiestan, cómo son conducidos, los modos de afrontarlo y la correspondencia entre teoría y práctica. En este punto se pueden identificar los obstáculos subjetivos y objetivos ante las propuestas de cambio, por lo que resulta básica la capacidad de describir y comprender lo que realmente se está haciendo y los valores educativos que sustentan la práctica docente.

La *tercera fase* es de planificación. La flexibilidad deberá ser la principal característica del plan para que permita la incorporación de aspectos ignotos o no contemplados en el transcurso de la investigación; ubicará fortalezas y debilidades, así como zonas de oportunidad o riesgo, para guiar el trabajo por fines y objetivos de alto valor educativo. Debe procederse con base en los siguientes puntos guía:

1. Describir la preocupación temática.
2. Presentar la estructura y las normas de funcionamiento del grupo de investigación.
3. Delimitar los objetivos, atendiendo a los cambios que pretenden conseguirse a partir de las ideas, acciones y relaciones sociales.
4. Presentar un plan de acción lo más desarrollado posible.
5. Describir cómo se va a relacionar el grupo de investigación con otras personas implicadas o interesadas en los cambios esperados.
6. Describir cómo se van a controlar las mejoras generadas por la investigación.

La *cuarta fase* corresponde a la acción-observación. La puesta en marcha del plan no es una acción lineal y mecánica (exige tomar decisiones instantáneas por omisión o adaptación); involucra un proceder controlado, fundamentado e informado críticamente, el cual permite observar y registrar datos que se emplearán para elaborar las reflexiones posteriores con relación al proceso de la acción, las circunstancias en las que ésta se realiza y sus efectos, tanto planificados como imprevistos.

En la fase de reflexión se afronta el trabajo de grupo, dando pie al análisis, la interpretación y la conclusión; se ubican los errores y aciertos, los cuales darán origen a los nuevos problemas que nutrirán un nuevo ciclo de planificación-acción-reflexión. Los resultados de la reflexión deben organizarse en torno a los cuestionamientos clave del proceso de planificación, de en qué medida se

mejoró la comprensión educativa, las prácticas y los contextos en los que éstas se sitúan, haciendo énfasis en la calidad de los procesos generados.

Los resultados deberán presentarse como hipótesis de acción futura, misma que Elliott (1986 y 2000) define como una invitación a los otros docentes para que exploren los límites dentro de los cuales el significado atribuido a un acto o proceso determinado podría generalizarse a sus propias situaciones.

Por último, se debe llevar a cabo un informe descriptivo, sencillo y claro, con todo el rigor y seriedad pertinente. Se sugiere utilizar un formato histórico en el que se narre el proceso de investigación cronológicamente, utilizando una secuencia basada en hechos que tengan una utilidad real y que no sólo sean descripciones superficiales de los hechos o procesos; es necesario incluir también sentimientos, actitudes y percepciones de los implicados.

Resultados

Con la generación del campus virtual en la UACH, se espera que se pueda coadyuvar en la resolución de las problemáticas del sector agropecuario, se contribuya a la profesionalización de los actores del sector, la generación y difusión de conocimiento innovador, el fortalecimiento de la vinculación entre la academia y el sector productivo, el desarrollo de capacidades para la adaptación al cambio climático, y la promoción de la sostenibilidad, pero, sobre todo, representa la oportunidad de acceso al conocimiento.

En ese tenor y después de haber ajustado a las condiciones de la UACH la utilización de la metodología de ADDIE para el diseño y desarrollo de *e-learning* ajustado a las necesidades del sector agropecuario (FAO, 2014), se buscó cumplir con la garantía de un enfoque sistemático y riguroso en la creación de cursos en línea de alta calidad que ofrece esta metodología. Esto se logró gracias a que, de 2019 a 2022 se ofrecieron cinco cursos, todos ellos masivos y a escala mundial, a todo el público relacionado con el sector agropecuario, lo que permitió atender a 11 665 estudiantes.

Posteriormente, con esas mismas características y criterios, se desarrollaron cursos de capacitación para el profesorado de la UACH (se impartieron dos en 2023 y siete en 2024). Por ende, impulsar la propuesta de un campus virtual para la UACH, sistematizado y normado, que desarrolle sus contenidos a partir de esta metodología y estructura, tiene el potencial de transformar la educación en el sector agropecuario, al promover la innovación, el desarrollo sostenible y la equidad, así como las políticas públicas que apoyen las necesidades específicas del sector.

El uso de las TICCAD en favor de la mejora de las oportunidades de vida en torno al sector agropecuario evidencia las elevadas expectativas sobre éstas y su potencial aplicativo para contribuir en la reducción de la pobreza en el entorno global, su contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y, con ello, a la solución de los problemas relacionados con el acceso a la información que enfrentan los actores agrícolas en los países en vías de desarrollo.

Bibliografía

- Amador-Alarcón, M. P., Torres-Gastelú, C. A., Lagunes-Domínguez, A., Angulo-Armenta, J., Argüello-Rosales, C. A. y Medina-Cruz, H. (2021). Marcos de competencias digitales relacionadas con seguridad para docentes. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 9(Especial), 48-52. <https://doi.org/10.29057/ICBI.V9IESPECIAL.7490>
- Bermúdez-Obando, M. C. (2022). Educación y tecnología: un análisis relacional sobre el aporte didáctico de las TIC. *Revista Academia & Virtualidad*, 15(1), 183-198. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/5860/5095>
- Cabero, A. J., Cabero, J. y Bartolome, A. (1999). Tecnología educativa. Síntesis.
- Calanchez Urribarri, Á. y Chávez Vera, K. J. (2022). Apropiación social de la tecnología: una necesidad como consecuencia de la Covid-19. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (21), 183-198. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.720>
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca.
- Centeno-Caamal, R. y Acuña-Gamboa, L. A. (2023). Competencias digitales docentes y formación continua: una propuesta desde el paradigma cualitativo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 22(2), 119-134. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.2.119>
- Chacchi Gabriel, L. A. (2022). Formación de formadores en procesos participativos de las herramientas digitales en el desarrollo del aprendizaje. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, año 9(2). <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V9I2.3132>
- Coronel Olivera, C. y Agramonte Rosell, R. (2023). Desafíos de la capacitación docente orientada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2427-2456. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6356
- Covarrubias Hernández, L. Y. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 150-160. <https://doi.org/10.36390/telos231.12>
- Elliott, J. (1986). "Action-research": normas para la auto evaluación en los colegios. En L. Haynes, *Investigación-acción en el aula* (pp. 21-48). Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. (4a ed.). Morata.
- Flores-González, N. (2022). El perfil del docente y su adaptabilidad a entornos educativos virtuales. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 6(2), 99-115. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i2.pp99-115>
- Gil Rivera, M. del C. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. *Perfiles Educativos*, 26(104), 93-114. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000300006
- Gollete, G. y Lessard-Hébert, M. (1988). *La investigación-acción. Sus funciones, su fundamento y su instrumentalización*. Laertes.
- Gutiérrez Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 111-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Islas Torres, C. (2021). Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. *CIENCIA ergo-sum*, 28(1). <http://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>

- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Alertes.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). *Metodologías de E-learning*. FAO.
- Park, P. (1992). Qué es la investigación-acción participativa. Perspectivas teóricas y metodológicas. En M. C. Salazar (Ed.), *La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollos* (pp. 135-174). Popular.
- Santiago-Trujillo, Y. y Garvich-Ormeño, R. (2024). Competencias digitales e integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Docentes 2.0*, 17(1). https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2665-02662024000100050&script=sci_arttext
- Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación en investigación didáctica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 443-450.

Campus virtual Chapingo: estableciendo los posibles escenarios de un reto

Yschel Soto Espinoza

ysotoe@chapingo.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Josué Sinhue Basurto Vargas

jbasurtov@chapingo.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Mario Alberto Camiro Perez

mcamiro@chapingo.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Resumen: Esta investigación analiza la necesidad de adaptar la educación agropecuaria a las demandas del siglo XXI, aprovechando el potencial de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD). El objetivo principal fue proponer un plan de acción para implementar un modelo de educación virtual en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), institución que carece de programas formales en línea. Se empleó un enfoque cualitativo basado en la investigación-acción pedagógica, utilizando técnicas como entrevistas, diarios de campo y encuestas para diagnosticar el uso y apropiación de las TICCAD entre profesores y funcionarios de la UACH. Los resultados revelaron un reconocimiento generalizado de la importancia de las TICCAD, pero también una falta de conocimiento y capacitación para su uso efectivo en la educación. Como respuesta, se propuso la creación del campus virtual Chapingo, un entorno virtual que integraría recursos didáctico-pedagógicos, herramientas de comunicación e interacción, y servicios institucionales. Este campus se concibe desde una perspectiva multidimensional: filosófica, pedagógica, sociopolítica y jurídica, con un modelo pedagógico que combina elementos constructivistas, conectivistas y cognitivos. La implementación del modelo se inició con un programa de formación docente en TICCAD, que ha mostrado resultados positivos en términos de eficiencia terminal. La creación del campus virtual Chapingo, aprobada en principio por las instancias correspondientes, representa un paso crucial para modernizar la educación agropecuaria en la UACH, haciéndola más accesible, flexible y adaptada a las necesidades del entorno actual. Esta iniciativa busca cerrar la brecha digital en el sector agropecuario, promoviendo una educación de calidad que respete las raíces y valores

de la comunidad. Se reconoce que el proceso es largo y complejo, pero se destaca la importancia de generar soluciones contextualizadas que fomenten un cambio de identidad y construyan redes de colaboración.

Palabras clave: *campus virtual, TICCAD, sector agropecuario, modelo educativo*

Introducción

El ser humano se ha adecuado a las necesidades de su entorno cambiante, el cual lo ha modificado a partir de los propios aprendizajes y de la formación para la vida, permitiendo que se gesticione el proceso de aprendizaje ya no únicamente de manera presencial, sino también virtual y autogestiva, con base en recursos tecnológicos y para el sector agropecuario.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible establece desafíos mundiales; particularmente, el número cuatro se refiere a una educación inclusiva, equitativa y de calidad que procure “asegurar la calidad y la inclusión educativa, promoviendo oportunidades de formación a lo largo de la vida para todas las personas” (Unesco, 2015; ONU, s.f.). Entonces, brindar educación para el sector agropecuario implica afrontarla con una orientación diferente, rompiendo la idea referente a la inaccesibilidad tecnológica generalizada en el escenario agropecuario.

La dirección hacia un tipo de formación social y humana donde el acceso al conocimiento representa una auténtica prioridad para que se gesticione el desarrollo (Alfaro-Hernández, 2022; Salinas, 2004; Zamora Varela y Mendoza Encinas, 2023) y se rebasen los procesos de desigualdad económica y marginación social implica una visión del campo a partir de un enfoque efectivo y eficaz, a la par que se respetan los usos y costumbres. La vía para lograr esto son las Tecnologías de la Información y Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD), pues se han convertido en un elemento clave para el desarrollo de la sociedad del conocimiento (Alonso, 2021; Bermúdez-Obando, 2022; Covarrubias Hernández, 2021; Luna-Nemecio, 2021) y de la economía, lo que repercute en una constante transformación (Dede y Richards, 2020; Infante-Moro et al., 2021a, 2021b).

Una de las múltiples maneras de materializar las TICCAD es mediante la creación del campus virtual Chapingo, un sitio web disponible para una comunidad educativa, caracterizado por proveer recursos didáctico-pedagógicos (Córica, 2020; Ortiz, 2007) y herramientas tanto de comunicación como de interacción (Cabero, 2006), que le permite al estudiantado acceder a la docencia, a la organización del entorno virtual, así como a los servicios y recursos institucionales (Dondi et al., 2005).

Un campus virtual es versátil, pues sus recursos (Lara y Duarte, 2005) y finalidad dependen del grupo objetivo, de su finalidad y de la tecnología a la que se liga (FAO, 2014; Gil Rivera, 2004; Hernández, 2017); por ello, es total trabajar para lograr la inclusión digital y garantizar tanto el

acceso como el uso de las tecnologías educativas al interior de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), pues actualmente no se cuenta con un programa educativo híbrido o virtual oficial, debido a las condiciones particulares de la institución, así como el origen de formación predominante de los docentes (Chacchi Gabriel, 2022; Cruz Rodríguez, 2019; Coronel Olivera y Agramonte Rosell, 2023; Flores-González, 2022), lo que ocasiona un importante rezago en el desarrollo de una modalidad educativa diferente a la presencial.

Por ello, uno de los objetivos de la Subdirección de Planes y Programas de Estudio (SPPE) hace referencia a: “Promover el mejoramiento e incremento de la calidad académica de los procesos educativos, a través de la coordinación de programas y proyectos, encaminados a la formación del personal docente y el desarrollo institucional” (UACH, s.f.); además, una de las funciones de la Subdirección establece: “Promover el mejoramiento de la calidad de los programas y procesos educativos, a través de la coordinación de programas y proyectos que coadyuven a lo formación docente y el desarrollo institucional” (UACH, s.f.). Al respecto, una de las necesidades de mayor importancia en la UACH guarda relación directa con la integración de soluciones tecnológicas relacionadas con la atención a la creciente demanda de programas educativos de calidad y sus propias metas (UACH, 2009).

Para responder a estas necesidades, en agosto de 2023 se lanzó una convocatoria a nivel institucional en la UACH para conformar un equipo multidisciplinario que desarrollara un plan de trabajo con objetivos y resultados tangibles, por lo que, luego del éxito de dicha convocatoria, se conformó el Grupo Técnico Asesor en Innovación Digital y Tecnología Educativa (GTA-IDYTE), el cual se encargó de realizar la propuesta de conformación inicial de lo que será el campus virtual Chapingo: una herramienta indispensable para lograr los objetivos educativos deseados, ofrecer servicios e información, así como una amplia variedad de recursos (Cabanillas García et al., 2019; Pinto Santos et al., 2017) que no tienen por qué sacrificar una educación de calidad.

Es así como la UACH requiere de una propuesta eficaz que dé forma al modelo de educación virtual y su campus.

Materiales y métodos

El objetivo general consistió en proponer un plan de acción a través de la investigación y el trabajo colegiado para implementar el modelo de educación virtual de la UACH, ya que ésta no cuenta con un programa de formación en línea, y su actual modelo educativo, así como su normatividad institucional no consideran las modalidades de educación no escolarizada, mixta o dual.

Por ello, el enfoque de esta investigación buscó obtener datos descriptivos, de corte cualitativo, con base en la investigación-acción pedagógica (Gollete y Lessard-Hébert, 1988; Kemmis y McTaggart, 1988); se emplearán técnicas de recolección de información procedente de fuentes diversas: entrevistas, diario de campo, encuestas, observadores externos; por ello, la investigación

se desarrollará en cuatro momentos clave, en el último de los cuales se generará un nuevo ciclo de investigación (Suárez, 2002), a partir de las líneas emergentes.

- Fase 1: se conforma el equipo coordinador del proyecto (GTA-IDYTE) para establecer el diagnóstico institucional y el equipo multidisciplinario que se hará responsable de diseñar el programa de capacitación docente en la modalidad *e-learning* autogestivo y con facilitador a través de cursos nuevos y la virtualización de cursos ya existentes.

Esto permitirá tejer redes de colaboración y generar un programa de comunicación y divulgación al tiempo que se identifican el origen y evolución de la situación problemática, la posición de los actores, los conflictos con relación a los contextos y grupos de manifestación, cómo son conducidos, modos de afrontamiento y correspondencia entre teoría y práctica (esto permitirá identificar los obstáculos subjetivos y objetivos ante las propuestas de cambio, por lo cual resulta básico describir y comprender lo que se hace).

- Fase 2: ambos equipos determinarán los criterios y elementos que cimentarán el módulo de producción didáctica digital para establecer la definición de necesidades e identificar los programas educativos potenciales para virtualizar y la estrategia a seguir, todo ello en consonancia con el sistema de administración escolar.

La flexibilidad es vital para incorporar los aspectos no contemplados, ubicar las fortalezas y debilidades, así como zonas de oportunidad o riesgo que guíen el trabajo por fines y objetivos de alto valor educativo, con base en la descripción de la preocupación temática, presentar la estructura y normas de funcionamiento del grupo de investigación, delimitar los objetivos atendiendo los cambios que se pretenden lograr, presentar un plan de acción desarrollado, describir la relación del grupo de investigación con otros interesados en los cambios esperados, además de describir cómo se van a controlar las mejoras generadas por la investigación.

- Fase 3: el sistema de administración escolar apoya en la validación y operación del modelo educativo y la normatividad institucional; de manera simultánea, se trabajará en el diseño e implementación de la virtualización de programas educativos, oferta de servicios, elaboración de notas técnicas, así como en la divulgación digital.
- Fase 4: ya para la implementación se debe contar con el sistema de tecnología educativa campus virtual Chapingo y con la coordinación de éste.
- Fase permanente: todo esto sucede mientras la evaluación y realimentación es continua; es decir, en esta fase de reflexión se encara el trabajo de grupo dando pie al análisis, interpretación y conclusión; se ubican los errores y aciertos que originarán los nuevos problemas que nutrirán un nuevo ciclo de planificación-acción-reflexión. Los resultados deben organizarse en torno a los cuestionamientos clave del proceso de planificación y en qué medida se mejoró

la importancia del juego tradicional mexicano, las prácticas y los contextos en los que éste se sitúa, enfatizando la importancia que tienen en la historia y la cultura

Los resultados deberán presentarse a modo de hipótesis de acción futura, misma que Elliott (1986 y 2000) define como una invitación a los otros maestros para que exploren los límites dentro de los cuales el significado atribuido a un acto o proceso determinado podría generalizarse a sus propias situaciones.

Por último, se realiza un informe descriptivo, sencillo y claro con todo el rigor y seriedad pertinente.

Resultados y conclusión

A través de la encuesta que se diseñó sobre uso y apropiación de las TICCAD, se llevó a cabo un diagnóstico al profesorado, en el que se obtuvieron 47 respuestas; también se diseñó sobre el mismo tema una encuesta para funcionarios, de la cual se obtuvieron 10 respuestas: 90 por ciento reporta que las TICCAD son necesarias porque favorecen el trabajo y el aprendizaje, mientras que 50 por ciento manifestó que se emplean poco, pues sobre todo se utilizan en trabajos de docencia e investigación, además de las tareas estudiantiles y el trabajo.

De las personas que respondieron, 70 por ciento no conoce los recursos digitales e informáticos para *e-learning* con los que cuenta la UACH (licencias de *software* adquirido, banco de recursos digitales, herramientas, bibliotecas digitales, aplicaciones desarrolladas, etc.); 87 por ciento menciona que requiere capacitación especializada para hacer uso de éstas, y 60 por ciento ve el uso de las TICCAD como una opción más en la lista de los recursos que puede utilizar en su práctica docente.

Luego de los resultados, más la información obtenida en las entrevistas, así como en los diarios de campo, surgió la propuesta de desarrollo del campus virtual bajo las siguientes dimensiones:

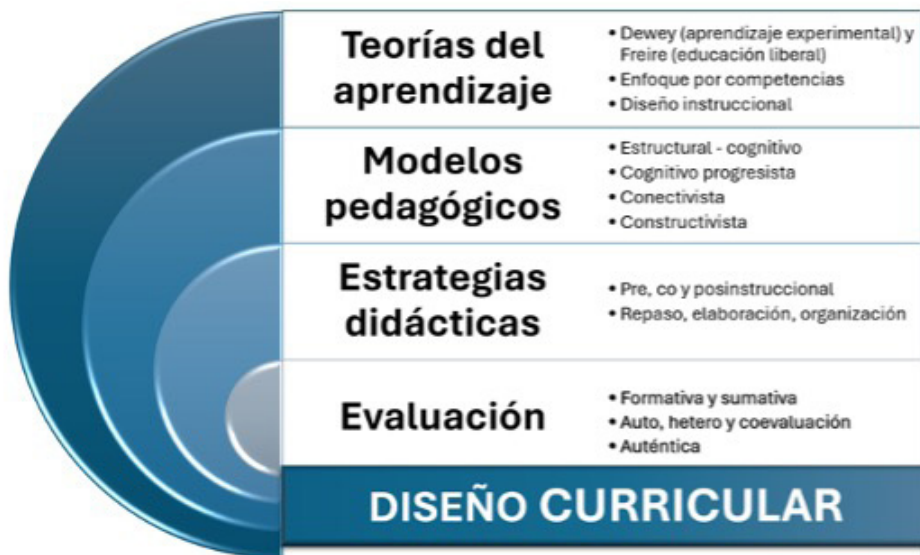
- Filosófica, ya que le otorga sentido y razón de ser al proyecto educativo.
- Pedagógica, para orientar su quehacer académico.
- Sociopolítica, porque interconecta todas las dimensiones que permean al proyecto en cuanto a su desarrollo y acción.
- Jurídica, porque norma los procesos y los alinea a las políticas internas y externas de la Institución.

Consecuentemente, la concepción pedagógica de los profesionales del sector agropecuario que pueden ser formados en una modalidad híbrida o virtual se torna práctica, nutrida de técnica y tecnología, pero, al mismo tiempo, fuerte pedagógicamente, para formar profesionales capaces de cumplir todas las exigencias y condiciones que la sociedad le demande sin que se pierda el objetivo ulterior del respeto a sus raíces y valores.

Asimismo, las características del modelo educativo virtual de la UACH se basan en ser responsable socialmente, centrado en el estudiantado, adaptable, vanguardista, humanista e interactivo, pues las TICCAD pueden ser un aliado en los esfuerzos por cerrar la brecha que separa al sector agropecuario de los de mayor desarrollo. La veloz evolución de las TICCAD ofrece gran potencial para el desarrollo de programas de educación a distancia híbrida o virtual por medios digitales, como se ha reconocido en numerosos foros y documentos internacionales, sumado a los organismos internacionales que hacen eco de este enfoque cuando reclaman la formación de capital humano de calidad y competente ante las necesidades de la sociedad actual.

El modelo pedagógico virtual será estructural cognitivo, porque contribuye en la mejora del potencial de aprendizaje: autonomía y autoequilibrio biosociocultural; cognitivo progresista porque el conocimiento es el resultado de las experiencias; conectivista, ya que el aprendizaje es un proceso continuo de conexión entre nodos; constructivista, debido al conocimiento del mundo a través de la experiencia o entendimiento. Este modelo (ver figura 1) hará evidente que en el medio rural la incorporación de equipamiento informático y digital es lento, puesto que el acceso, la conectividad y la destreza para su manejo genera una brecha con el medio urbano y con otras ramas de actividad; por ello, caminando en esa dirección vanguardista, el surgimiento de este campus virtual será de gran ayuda.

Figura 1. Propuesta del modelo de diseño curricular



Fuente: elaboración propia.

Estos criterios se han puesto en marcha a través del Programa de formación docente de la UACH basado en tecnologías, a partir de septiembre de 2023, con la oferta de dos cursos, en enero y junio de 2024, y cuatro cursos que se ofrecieron a través del campus Chapingo Eduvirtual, con una eficiencia terminal que ha incrementado de manera significativa (actualmente es de 70%). El acuerdo sobre la creación del campus virtual Chapingo está aprobado, en lo general, por la Comisión de Subdirectores Académicos (COSAC) y la Dirección General Académica (DGA) (agosto 2024); no obstante, seguimos trabajando en ello, a partir de la convicción de que, si la soberanía en el campo camina de la mano con la soberanía tecnológica en estas reconversiones conjuntas, la recuperación del conocimiento, así como la sistematización de las experiencias para formalizar los problemas y proponer como evaluar alternativas de generación conjunta a las herramientas metodológicas y de diseño o desarrollo tecnológico obligan a que la innovación de las estrategias de formación/capacitación impliquen que la relación enseñanza-aprendizaje sea diferente al desarrollo de los diversos espacios gestados en la enseñanza tradicional.

En ese tenor, la educación híbrida y virtual es la opción más adecuada, pues permite la formación desde una perspectiva en la que esta educación debe ser accesible, capaz de garantizar la mayor cobertura posible sin importar los puntos geográficos, direccionada a la formación integral y a la respuesta de los vertiginosos cambios en el entorno, a la par que se contextualiza para establecer escenarios posibles, probables y deseables en cualquier sentido. El proceso es largo y con múltiples soluciones y ejemplos regionales, pero el punto es estar en un contexto que analice la problemática realmente, que genere acciones de cambio y vaya más allá de detectar sólo el conflicto para generar redes y membranas que permitan atender a las comunidades y brindar soluciones ya sea de manera virtual o presencial.

Bibliografía

- Alfaro-Hernández, R. I. (2022). El docente usuario digital: narrativas en torno al uso de los recursos digitales durante el confinamiento. *Revista RedCA*, 5(14), 24-43. <http://doi.org/10.36677/redca.v5i14.17981>
- Alonso, M. M. A. (2021). Competencias profesionales para el nuevo escenario post Covid 19. El caso de la educación. *Diversidad Académica*, 1(1). <https://diversidadacademica.uaemex.mx/article/view/16968>
- Bermúdez-Obando, M. C. (2022). Educación y tecnología: un análisis relacional sobre el aporte didáctico de las TIC. *Revista Academia & Virtualidad*, 15(1), 183-198. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/5860/5095>
- Cabanillas García, J. L., Luengo González, R. y Torres Carvalho, J. L. (2019). Diferencias de actitud hacia las TIC en la formación profesional en entornos presenciales y virtuales (Plan @vanza). *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (55), 37-55. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.03>
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1). <https://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v3n1-cabero/265-1182-2-PB.pdf>

- Chacchi Gabriel, L. A. (2022). Formación de formadores en procesos participativos de las herramientas digitales en el desarrollo del aprendizaje. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, año 9(2). <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V9I2.3132>
- Córica, J. L. (2020). Resistencia docente al cambio: caracterización y estrategias para un problema no resuelto. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 255-272. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26578>
- Coronel Olivera, C. y Agramonte Rosell, R. (2023). Desafíos de la capacitación docente orientada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2427-2456. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6356
- Covarrubias Hernández, L. Y. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23(1), 150-160. <https://doi.org/10.36390/teles231.12>
- Cruz Rodríguez, E. C. (2019). Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). *Revista Educación*, 43(1), 196-218. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/27120>
- Dede, Ch. y Richards, J. (2020). *The 60-Year Riple ita. New Models for Lifelong Learning in Digital Economy*. Routledge.
- Dondi, C., Sangrà, A. y Guàrdia, L. (2005). *Proyecto BENVIC, una metodología y criterios de calidad para evaluar entornos y plataformas virtuales de aprendizaje*. http://www.cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/campus_virtual/sangra.htm
- Elliott, J. (1986). "Action-research": normas para la auto evaluación en los colegios. En L. Haynes, *Investigación-acción en el aula* (pp. 21-48). Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència.
- Elliott, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. (4a ed.). Morata.
- Flores-González, N. (2022). El perfil del docente y su adaptabilidad a entornos educativos virtuales. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 6(2), 99-115. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i2.pp99-115>
- Gil Rivera, M. del C. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia. *Perfiles Educativos*, 26(104), 93-114. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982004000300006
- Gollete, G. y Lessard-Hébert, M. (1988). *La investigación-acción. Sus funciones, su fundamento y su instrumentalización*. Laertes.
- Gutiérrez Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 111-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: retos y perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. C. y Gallardo-Pérez, J. (2021a). Factores que influyen en la adopción del internet de las cosas en el sector hotelero. *RISTI-Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E41), 370-383.
- Infante-Moro, A., Infante-Moro, J. C. y Gallardo-Pérez, J. (2021b). Análisis de las competencias digitales en el Máster de Turismo de la Universidad de huelva. *Campus Virtuales*, 10(2), 141-151.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Alertes.
- Lara, P. y Duart, J. M. (2005). Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2). <https://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v2n2-lara-duart/260-1180-3-PB.pdf>

- Luna-Nemecio, J. (2021). Tecnologías de Información, Comunicación y Conocimiento para el Aprendizaje Digital (TICCAD) en tiempos de pandemia: un balance crítico desde los imaginarios de la sostenibilidad. En J. Luna-Nemecio y S. Tobón (Coords.), *Covid 19: retos y oportunidades para la socioformación y el desarrollo social sostenible* (pp. 35-63). Universidad Pablo de Olavide-CICSAHL-Kresearch.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (s.f.). *Objetivo 4: garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). *Metodologías de E-learning*. FAO.
- Ortiz, L. F. (2007). Campus virtual: la educación más allá del LMS. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1). <file:///Users/aluna/Downloads/Dialnet-CampusVirtualLaEducacionMasAllaDelLMS-2310325.pdf>
- Pinto Santos, A. R., Cortés Peña, O. y Alfaro Camargo, C. (2017). Hacia la transformación de la práctica docente: modelo espiral de competencias TICTACTEP. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (51), 37-51.
- Proyecto de Educación Abierta y Distancia Nivel Medio Superior y Superior. (2001). *Subdirección de Planes y Programas de Estudio*. UACH.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1), 1-16.
- Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación en investigación didáctica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), pp. 443-450.
- Universidad Autónoma Chapingo (UACH). (s.f.). *Subdirección de Planes y Programas de Estudio*. <https://sppe.chapingo.mx/#:~:text=L%20Subdirección%20de%20Planes%20y,formación%20y%20actualización%20docente%2C%20para>
- UACH. (2009). *Plan de desarrollo institucional 2009-2025*. UACH.
- Zamora Varela, Y. y Mendoza Encinas, M. del C. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25(1), 1-13. <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/hop.25101>

Reseñas curriculares de autores

María Guadalupe Mora Pizano

Es profesora-investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), licenciada en Psicología por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), diplomada en Relaciones de Género por el Programa Universitario de Estudios de Género (hoy CIEG) de la UNAM, diplomada en Perspectiva de Género en la Educación y Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia por Cátedra UNESCO de Derechos Humanos de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, así como integrante de la línea de Estudios de Género del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER) de la UACH. Sus líneas de investigación están relacionadas con diversas temáticas con perspectiva de género, derechos humanos y ecofeminismo.

Alma Rosa Mora Pizano

Es profesora-investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo desde 1989, así como maestra en Estudios de la Mujer por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X) y licenciada en Pedagogía por la UNAM. Sus líneas de investigación son sociología de la educación; violencia contra las mujeres; migración y derechos humanos; género en el medio rural; género y cooperativismo; ecofeminismo y descolonización. Tiene publicaciones en España, Ecuador y México sobre migración, violencia de género e impacto socioemocional del Covid 19 en mujeres rurales. Es profesora de licenciatura y maestría en Sociología Rural.

Jorge Luis Morett Sánchez

Es profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo desde 1980, así como doctor en Agroecología, Campesinado e Historia, por la Universidad de Córdoba, maestro en Ciencias en Sociología Rural, por la UACH y licenciado en Antropología Social, por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Sus líneas de investigación han sido estudios sobre jornaleros agrícolas; agroindustria cañera; migración, género y derechos humanos; globalización, sociedad y medio ambiente. Sus trabajos más recientes han analizado la agroecología como alternativa de desarrollo rural y el balance de la 4T sobre agricultura y medio ambiente.

Jonás Torres Montealbán

Egresó de la Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza, de la UNAM, en Ingeniería Química, con la tesis “Estudio fitoquímico de plantas medicinales con actividad hipoglucemiante”. En la Facultad de Ciencias —también de la UNAM—, estudió la Maestría en Docencia para la Enseñanza Media Superior en Física, con la tesis “Multimedia para el estudio de la naturaleza dual de la luz en el bachillerato”. Se graduó como doctor en Ciencias en Física Educativa, en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional (IPN), con la tesis “Integración didáctica con exploración aplicada en la enseñanza de la energía solar”. Es profesor-investigador de tiempo completo de la UACH. Perteneció a la Comunidad de Educadores para una Cultura Científica de la Organización de Estados Iberoamericanos desde 2010, miembro de la ANES y de la RAME. Es titular del Proyecto Solarchapingo de la Casa Solar Campesina, y Ciencias Chapingo, un espacio de asesoramiento remoto en Moodle.

María Joaquina Sánchez Carrasco

Es licenciada en Sociología por la UNAM, así como maestra en Sociología Rural y doctora en Educación Agrícola Superior, ambas por la UACH, donde también es profesora de tiempo completo. Sus líneas de investigación incluyen: educación y saberes ambientales; evaluación curricular y desigualdad educativa. Entre sus publicaciones recientes se encuentran las siguientes: “Emociones y afectos vinculados al aprendizaje de las matemáticas. Una perspectiva estudiantil”, en *Majta. Revista de Investigación Educativa, Formación y Profesionalización Docente* (2024), e “Historización de la educación ambiental en cumbres y congresos internacionales (1972-2021)”, en *Revista Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas* (2023).

Ma de Lourdes Aguilera Peña

Es licenciada en Psicología por la UNAM y maestra en Educación por la UACH, donde se desempeña como profesora de tiempo completo. Entre sus líneas de investigación se encuentra la psicología educativa.

Liberio Victorino Ramírez

Es doctor y maestro en Sociología por la UNAM. Cuenta con las siguientes membrecías: Investigador Nacional por el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores del CONAHCYT, Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (ALASRU), Sociedad Mexicana de Educación Comparada (SOMEC). Es miembro cofundador del ISEHMER de la UACH, así como presidente fundador de la Red Ibero Latinoamericana de Investigación e Intervención en Educación Ambiental para el Desarrollo (REDIILECAD). Actualmente se desempeña como profesor-investigador en licenciatura y posgrado del Departamento de Sociología Rural de la UACH.

Manuel Ángel Gómez Cruz

Es ingeniero agrónomo especialista en economía agrícola por la Escuela Nacional de Agricultura y doctor en Economía Agrícola por la Universidad Humboldt de Berlín, Alemania. Ha creado varios centros de investigación, incluyendo el Programa de Investigación Agricultura-Industria, el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), y el doctorado en Problemas Económico-Agroindustriales, todos ellos en la UACH. Es fundador del Tianguis Orgánico Chapingo y de la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos. Es investigador y coordinador del CIIDRI. Tiene más de 70 libros como autor y coautor, entre ellos: *Citricultura orgánica con enfoque agroecológico: un modelo exitoso en el norte de Veracruz* (CEDRSSA, 2022) y *Guía agroecológica para la producción de naranja orgánica* (UACH, 2021 y 2017). Perteneció al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, Nivel 3.

Laura Gómez Tovar

Es ingeniera en Agroecología por la UACH. Realizó la Maestría en Ciencia, Sociedad y Tecnología, con una especialización en Sistemas de Innovación y Cambio Ecológico y Social, en Roskilde University y Aalborg University de Dinamarca. Se ha desempeñado como profesora-investigadora del Departamento de Agroecología e investigadora fundadora del CIIDRI, de la UACH. Destaca su participación como parte del equipo fundador del Tianguis Orgánico Chapingo y de la Red Mexicana de Tianguis y Mercados Orgánicos. Tiene más de 20 libros publicados, entre ellos: *Citricultura orgánica con enfoque agroecológico: un modelo exitoso en el norte de Veracruz* (CEDRSSA, 2022), *Guía agroecológica para la producción de naranja orgánica* (UACH, 2021 y 2017) y *Agricultura orgánica: bases técnicas* (UACH, 2017).

Yschel Soto Espinoza

Es licenciada en Psicología por la UNAM, maestra en Procesos Educativos, con orientación en diseño y evaluación curricular, así como doctora en Educación Agrícola Superior, con el mismo énfasis por la UACH. Fue coordinadora académica y responsable de maestría en la División de Posgrado en la Secretaría de Educación Pública (SEP) y, desde 2016, reingresó a la UACH como profesora-investigadora y miembro de la Academia de Disciplinas Humanísticas en la Preparatoria Agrícola, en la cual fue subdirectora académica y subdirectora de investigación. Actualmente también es consultora en temas relacionados con la educación presencial y virtual para diversas instituciones y organismos (FAO, IICA, OEA, UNAM, SEP, Presidencia de la República, SEDENA, SADER, CDI, entre otras). Es escritora de diversos artículos y capítulos de libros, ha participado en más de dos centenares de eventos nacionales e internacionales, tanto como ponente como conferencista, y sus líneas de investigación son las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), el diseño curricular, la didáctica, entre otros.

José Alberto Barrera González

Es ingeniero agrónomo en Fitotecnia por la UACH desde 1990. Se ha desempeñado como consultor en agnegocios para cultivos tropicales en la región sureste de México, dando prioridad tanto a las especies cítricas, como al café, cacao, plátano, vainilla, pimienta gorda, entre otros. Es investigador del CIIDRI-UACH para estudios socioeconómicos y técnicos. Otorga apoyo para la producción agroecológica de alimentos sin agrotóxicos, con el objetivo de favorecer la alimentación sana.

Raúl Garrido Angulo

Es ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, con especialidad en Computación y cuenta con estudios de maestría por el IPN; se ha desempeñado tanto en el sector público como en el privado en actividades relacionadas con las tecnologías computacionales, así como en diversos organismos internacionales. Actualmente, sus líneas de investigación son los entornos virtuales de aprendizaje, así como sus diversos componentes, su arquitectura, el desarrollo de objetos de aprendizaje y la funcionalidad de éstos en armonía con las personas usuarias.

Josué Sinhue Basurto Vargas

Estudió la Maestría en Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. En la UACH, se ha desempeñado como formador docente desde 2009, así como administrador del LMS Moodle institucional (<https://eduvirtual2.chapingo.mx>) desde 2008. De 2019 a la fecha, ha participado activamente en el proyecto que da forma a la Red Latinoamericana por la Defensa del Patrimonio Biocultural, a nombre de la UACH, junto con la Sociedad Colombiana de Etnobiología, en donde se ha encargado de la producción de *podcast*. En septiembre de 2022, el Consejo Nacional del Seminario de Cultura Mexicana aprobó la formación de la Corresponsalía de Texcoco, donde forma parte de la mesa directiva, como vicepresidente. En octubre de 2022, fue designado por la UACH como responsable institucional de Tecnologías de la Información y Comunicación, ante la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (Comité ANUIES TIC).

Rosa Gloria García Bautista

Es ingeniera en Agroecología por la UACH. Colaboró como técnico durante cinco años en el Centro de Derechos Humanos de la Montaña Tlachinollan, en el estado de Guerrero. Es investigadora asociada de CONAHCYT, con participación en el proyectos 321118 “Plan de manejo integral para la sustitución de glifosato en el cultivo de naranja Valencia (*Citrus sinensis* L., Osbeck) en el norte de Veracruz”; asimismo, en el periodo 2023-2024, participó en el proyecto CONAHCYT 322600 “Manejo agroecológico para la sustitución de glifosato y otros agrotóxicos en naranja Valencia, cítricos y sus cultivos asociados en el norte del estado de Veracruz y noreste de Puebla”, desempeñando el puesto de coordinadora de seis regiones de trabajo. Actualmente coordina trabajos del CIIDRI en el norte de Veracruz y noreste de Puebla.

Mario Alberto Camiro Pérez

Es profesor-investigador del Centro Regional Universitario Noroeste (CRUNO) desde 1992, con un doctorado en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) en Problemas Económico-Agroindustriales (2008). Ha participado en proyectos de investigación en el IIRADER (2010-2015) en temas de finanzas rurales, análisis de organizaciones de productores y políticas públicas. Tiene experiencia docente en cursos de la Maestría en Gestión del Desarrollo Rural (2012-2017), así como en la Licenciatura de Ingeniería en Agricultura Sostenible desde 2018 a la fecha. En temas de actualización, tomó el diplomado en Herramientas de Cómputo para la Educación a Distancia (UNAM-DGTIC, 2019), el diplomado de Educación Financiera (CONDUSEF, 2022) y el diplomado en Presupuesto Basado en Resultados (SHCP, 2024). Asimismo, ha colaborado como asesor técnico en la Subdirección de Planes y Programas de Educación (SPPE) en 2023.

José Manuel Macotella Cruz

Es ingeniero en Agroecología por la UACH. Ha colaborado como investigador asociado del CIIDRI, así como en investigaciones sobre el efecto del manejo agroecológico de suelos y frutales, y ha participado en procesos de gestión-acción participativa en el estado de Veracruz. Actualmente, participa en el Centro de Desarrollo Rural Quetzalcoatl como capacitador de productores rurales en prácticas agroecológicas y desarrollo de ecotecnologías.

Rafael Zamora Linares

Es doctor en Educación Agrícola Superior por la UACH desde 2004 y maestro en Enseñanza Superior por la UNAM. Por más de tres décadas, se ha desempeñado como profesor-investigador del Departamento de Preparatoria Agrícola, en el Área de Física. Participa en la línea de diseño curricular en el ISEHMER. Asimismo, es docente en la Maestría de Procesos Educativos y ha participado como ponente en diversos congresos internacionales y nacionales.

Daniela Silva España

Es ingeniera en Agroecología, egresada de la UACH. En el área profesional, se ha desempeñado como asesora para la implementación de técnicas agroecológicas en la producción de chile habanero, tomate y otras hortalizas, así como maíz y café. Ha colaborado con el CIIDRI, y se ha destacado como investigadora asociada dentro de los proyectos 321118 y 322600 CONAHCYT (ahora SECITI). Su objetivo ha sido instrumentar y operar estrategias para la producción agroecológica de naranja Valencia en el norte de Veracruz, con la finalidad de prescindir del uso del glifosato y otros herbicidas. Ha destacado por su empeño en la elaboración de bioinsumos de calidad, al incursionar principalmente en la reproducción de microorganismos para regenerar el suelo, así como para efectuar el control biológico.

Guillermo Becerra Córdova

Profesor-investigador de la UACH, es licenciado en Física por la UNAM, maestro en Cómputo Aplicado por el Colegio de Postgraduados y doctor en Ciencias en Educación Agrícola Superior por la UACH. Sus áreas de investigación están enfocadas al desarrollo de sistemas de simulación de fenómenos físicos, sistemas multimedia, videos y sistemas que resuelven problemas para el apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la Física. Ha realizado dos estancias académicas, una en Valencia y otra en Murcia, España. De igual forma, ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales.

Luis Enrique Ortiz Martínez

Es maestro en Ciencias en Fitosanidad-Fitopatología por el Colegio de Postgraduados. Se graduó como ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, por la UACH. Como investigador se ha desempeñado en el Programa Investigadoras e Investigadores del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. En la actualidad, es colaborador del CIIDRI en proyectos de difusión y transferencia de tecnología. Cuenta con publicaciones de artículos en revistas científicas indexadas, nacionales e internacionales, en temas como: micología agrícola, bacteriología agrícola, virus fitopatógenos y agricultura orgánica.

Pedro Celestino Ponce Javana

Es ingeniero agrónomo en Fitotecnia, egresado de la UACH (1982). Desde estudiante mostró interés y capacidad para vincularse con comunidades y organizaciones campesinas, razón por la cual realizó una Maestría en Desarrollo Rural en el Colegio de Postgraduados (1992). También hizo un Doctorado en el CIESTAAM de la UACH, con una estancia académica en Dinamarca. Es profesor-investigador de la UACH desde 1982. Siempre se ha preocupado por la vinculación y el servicio universitario en beneficio de las comunidades y regiones más marginadas y desprotegidas de este país, buscando contribuir al desarrollo rural sustentable, con alternativas de desarrollo y explicando siempre la investigación-acción con la participación consciente y decidida de los productores.

Willelmira Castillejos López

Profesora-investigadora de la UACH, es licenciada en lenguas inglesa y francesa por la Universidad Veracruzana, maestra en Lingüística por la Universidad Católica de Lovaina y doctora en Lingüística por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I). Sus áreas de investigación se centran en las actitudes de hablantes monolingües y bilingües hacia variedades propias y ajenas, particularmente en escenarios de contacto lingüístico, y en temas de lingüística aplicada, derivado de su experiencia en el ámbito educativo relacionado con la enseñanza y aprendizaje de lenguas, de lo que extrae también una importante experiencia docente. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores Nivel 1.

Saberes y prácticas para un futuro sostenible

Enfoques agroecológicos y educativos

Esta obra estuvo a cargo del Instituto de Investigaciones Socioambientales,
Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER)
de la Universidad Autónoma Chapingo

Fecha de publicación en línea: diciembre de 2025

Enlace de descarga:

<https://rediilecad.org/index.php/libros-y-articulos/>

En este libro se entremezclan tres conceptos para abordar multidisciplinariamente el mundo rural. Desde la agroecología, se explican enfoques integrales de producción, conocimiento y vida articulando saberes locales y procedimientos científicos. Desde la sustentabilidad, se equilibran dimensiones ecológicas, sociales, económicas y culturales para el uso de los recursos. Desde la educación, se promueve un proceso formativo para fortalecer capacidades en contextos escolares asociados a la ruralidad, al tiempo que se fortalecen identidades culturales y modelos de inclusión. La multidisciplinariedad que caracteriza al Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (ISEHMER) contribuye a una visión abarcadora, justa y puntual de los fenómenos estudiados, siempre con un matiz propositivo que invita a la discusión y a la mirada crítica en torno a esos tres conceptos y la forma en que cristalizan como prácticas reales en algunas regiones y sectores de nuestra sociedad.