

SEP

POLIBOTÁNICA

ISSN 1405-2768

ISSN 2395-9525



Núm. 61

Ciencia y
Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades,
Tecnología e Innovación

Enero 2026



Enero 2026

Núm. 61

POLIBOTÁNICA



PÁG.

CONTENIDO

- 1 La familia *Buxaceae* en México
The *Buxaceae* family in Mexico
Rafael Fernández N. | María de la Luz Arreguín Sánchez
- 23 Riqueza de epífitas vasculares en la reserva El Peñón, municipio de Valle de Bravo, Estado de México, México
Vascular epiphyte richness in The Peñón reserve, municipality of Valle de Bravo, Estado de México, Mexico
Ivonne Gomez | Bruno Téllez | Adolfo Espejo-Serna | Ana Rosa López-Ferrari
- 55 Variación de umbrales dnbr y rbr en la detección de incendios forestales en el área Iztaccíhuatl-Popocatepetl México
Variation of dnbr and rbr thresholds in forest fire detection in the Iztaccíhuatl-Popocatepetl area, Mexico
Ederson Steven Cobo Muelas | Pablito Marcelo López Serrano | Daniel José Vega Nieva | Jose Javier Corral Rivas | José López García | Lilia de Lourdes Manzo Delgado
- 75 Dinámica fenológica mensual de especies de bosque mixto.
Monthly phenological dynamics of mixed forest species.
Cynthia Judith Carranza Ojeda | Juan Antonio Reyes Agüero | Carlos Alfonso Muñoz Robles | Anuschka Van't Hooft | Jorge Alberto Flores Cano | José Villanueva Díaz
- 101 Servicios ecosistémicos de provisión en comunidades de pueblos Otomí y Matlazincas del Estado de México, México
Provision of ecosystem services in indigenous communities in the State of Mexico, Mexico
Laura White-Olascoaga | David García-Mondragón | Carmen Zepeda-Gómez
- 115 Comparación de tasas de respiración del suelo en ecosistemas agrícola, agostadero y urbano en una zona semiárida en Juárez, Chihuahua, México
Comparison of soil respiration rates in agricultural, rangeland, and urban ecosystems at semiarid areas in Juárez, Chihuahua, Mexico
Juan Pedro Flores Margez | Alejandra Valles Rodríguez | Pedro Osuna Avila | Dolores Adilene Garcia Gonzalez
- 133 Caracterización ecológica de la zona de proliferación del hongo blanco de pino (*Tricholoma mesoamericanum*) en “El Guajolote” Hidalgo, México
Ecological characterization of the fruiting area of the pine white mushroom (*Tricholoma mesoamericanum*) in “El Guajolote” Hidalgo, Mexico
Alvaro Alfonso Reyes Grimaldo | Ramón Razo Zárate | Oscar Arce Cervantes | Magdalena Martínez Reyes | Jesús Pérez Moreno | Rodrigo Rodríguez Laguna
- 145 Influencia de la variabilidad climática y del fenómeno ENOS en el crecimiento radial de *Pinus rzedowskii* y *P. martinezii* en Michoacán, México
Influence of climate variability and the ENSO phenomenon on the radial growth of *Pinus rzedowskii* and *P. martinezii* in Michoacán, Mexico
Ulises Manzanilla Quiñones | Patricia Delgado Valerio | Teodoro Carlón Allende
- 165 Caracteres morfométricos y patrones de germinación de semillas de *Pinus pseudostrobus* Lindl. de diferentes procedencias
Morphometric characteristics and germination patterns of *Pinus pseudostrobus* Lindl. seeds from different sources
Daniel Madrigal González | Nahum Modesto Sánchez-Vargas | Mariela Gómez-Romero | María Dolores Uribe-Salas | Alejandro Martínez-Palacios | Selene Ramos-Ortiz
- 181 Germinación de *Ormosia macrocalyx* Ducke (Fabaceae), árbol nativo en peligro de extinción
Germination of *Ormosia macrocalyx* Ducke (Fabaceae), an endangered native tree
Brenda Karina Pozo Gómez | Carolina Orantes García | Dulce María Pozo Gómez | Alma Gabriela Verdugo Valdez | María Silvia Sánchez Cortés | Rubén Antonio Moreno Moreno
- 193 Propagación in vitro de callos de morera (*Morus alba* L.) como alternativa alimenticia para larvas de gusanos de seda (*Bombyx mori*)
In vitro propagation of *Morus alba* L. calli as an alternative feed for silkworm (*Bombyx mori*) larvae
Alma Rosa Hernández Rojas | José Luis Rodríguez-de la O | Alejandro Rodríguez-Ortega | Elvis García-López | Manuel Hernández-Hernández | Jessica Lizbeth Sebastián-Nicolás | Rosita Deny Romero-Santos
- 205 Mejoras en un método comercial de extracción de ADN para obtener extractos de ácido nucleico de alta calidad a partir de yemas vegetativas de *Populus tremuloides* Michx.
Improvements to a commercial DNA extraction method for high-quality nucleic acid extractions from *Populus tremuloides* Michx. vegetative buds
Cecilia Gutierrez | Marcelo Barraza Salas | Ilga Mercedes Porth | Christian Wehenkel
- 221 Crecimiento de plántulas de *Laelia autumnalis* y *Encyclia cordigera* en función de la concentración de sacarosa y carbón activado.
Growth of *Laelia autumnalis* and *Encyclia cordigera* seedlings as a function of sucrose and activated charcoal concentration
Marcela Cabañas Rodríguez | María Andrade Rodríguez | Oscar Gabriel Villegas Torres | Iran Alia Tejacal | Porfirio Juarez López | José Antonio Chávez García
- 235 Dinámica fenologica mensual de especies de bosque mixto
Montly phenological dynamics of mixed forest species
Andrea Cecilia Acosta-Hernández | Eduardo Daniel Vivar Vivar | Marin Pompa-García

PÁG.

CONTENIDO

- 259 Efecto de hongos micorrízicos arbusculares sobre la supervivencia y el crecimiento de plantas de *Dalbergia congestiflora* propagadas in vitro y por semilla en condiciones de invernadero
Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the survival and growth of *Dalbergia congestiflora* plants propagated in vitro and from seed under greenhouse conditions
Enrique Ambríz | Carlos Juan Alvarado López | Yoshira López Antonio | Hebert Jair Barrales Cureño | Rafael Salgado Garciglia | Alejandra Hernández García
- 273 Crioconservación de explantes florales encapsulados de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante deshidratación y vitrificación
Cryopreservation of encapsulated floral explants of cacao (*Theobroma cacao* L.) by dehydration and vitrification
Eliud Rodríguez Olivera | Leobardo Iracheta Donjuan | José Luis Rodríguez de la O | Carlos Hugo Avendaño Arrazate
- 295 Análisis de la diversidad genética en cacao (*Theobroma cacao* L.) y pataxte (*T. bicolor* Humb. & Bonpl.) de los estados de Tabasco y Chiapas, México
Genetic diversity analysis in cocoa (*Theobroma cacao* L.) and pataxte (*T. bicolor* Humb. & Bonpl.) from Tabasco and Chiapas, Mexico
Fernanda Sarahi Hernández Montes | Guadalupe Concepción Rodríguez Castillejos | Guillermo Castañón Nájera | Octelina Ruiz Castillo | Christian Asur Christian Asur | Hernán Wenceslao Araujo Torres | Régulo Ruíz Salazar
- 311 Respuesta morfogénica de *Agave angustifolia* al gradiente auxina-citocinina durante el desarrollo de embriones somáticos indirectos
Morphogenetic response of *Agave angustifolia* to the auxin-cytokinin gradient during the development of indirect somatic embryos
Jesús-Ignacio Reyes-Díaz | Rosa María Nava-Becerril | Amaury-Martín Arzate-Fernández
- 329 Efecto del ácido salicílico en el incremento de biomasa y azúcares reductores en *Agave cupreata* y *Agave salmiana*
Effect of salicylic acid on increase of biomass and reducing sugars in *Agave cupreata* and *Agave salmiana*
Hilda Guadalupe GARCÍA NÚÑEZ | Amaury Martín Arzate-Fernández | Ana María Roque-Otero | Martín Rubí-Arriaga | Aurelio Domínguez-López
- 343 Contribución al conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de los recursos vegetales en el municipio de Malinalco, Estado de México, México.
Contribution to traditional knowledge of plant resource use and management in Malinalco, State of Mexico, Mexico
Margarita Micaela Avila Uribe | Blanca Margarita Berdeja-Martínez | Ana María Mora-Rocha | Yajaira Cerón-Reyes | Karla Mariela Hernández-Sánchez | María Eugenia Ordorica Vargas | Lidia Cevallos-Villanueva
- 365 La agrobiodiversidad del agroecosistema traspatio como estrategia contra la pobreza extrema en Platón Sánchez, Veracruz, México
Agrobiodiversity in the backyard agroecosystem as a strategy against extreme poverty in Platon Sanchez, Veracruz, Mexico
Rubén Purroy-Vásquez | Gregorio Hernández-Salinas | Jorge Armida-Lozano | Alejandro Llaguno-Aguñaga | Karla Lissete Silva-Martínez | Nicolás Francisco Mateo-Díaz
- 385 Quelites entre cocineras tradicionales nahuas y totonacas de la Sierra Norte de Puebla, México
Quelites among nahua and totonac traditional cooks from the Northern Sierra of Puebla, Mexico
Victoria Ortiz-Trápala | Heike Vibrans | María Edelmira Linares-Mazari | Diego Flores-Sánchez
- 409 *Litsea glaucescens* y *Clinopodium macrostemon* recursos forestales no maderables en mercados tradicionales de los Valles Centrales de Oaxaca
Litsea glaucescens and *Clinopodium macrostemon* non-timber forest resources in traditional markets of the Central Valleys of Oaxaca
Domitila Jarquín-Rosales | Gisela Virginia Campos Angeles | Valentín José Reyes-Hernández | Salvador Lozano-Trejo | Juan José Alpuche-Osorno | Gerardo Rodríguez-Ortiz
- 427 Sistemas verticales rústicos para la producción de alimentos en espacios limitados: un aporte a la seguridad alimentaria familiar
Rustic vertical home gardens for food production in limited spaces: a contribution to household food security
Pablo Yax-Lopez | Kevin Manolo Noriega Elías | Jorge Rubén Sosof Vásquez
- 443 Orquídeas silvestres comercializadas en cinco mercados tradicionales de Oaxaca, México
Wild orchids sold in five traditional markets in Oaxaca, Mexico
María Hipólita Santos Escamilla | Gisela Virginia Campos Angeles | José Cruz Carrillo Rodríguez | Nancy Gabriela Molina Luna
- 457 Proceso artesanal de elaboración de jabón de corozo (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.F.) Wess. Boer) en la región de la Chontalpa, Tabasco, México
Artisanal process of making corozo soap (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.F.) Wess. Boer) in the Chontalpa region, Tabasco, Mexico
Elsa Chávez García
- 479 La comercialización de plantas del bosque tropical caducifolio y su importancia cultural en el centro de México
The commercialization of tropical deciduous forest plants and their cultural importance in central Mexico
Ofelia Sotelo Caro | Alejandro Flores Palacios | Susana Valencia Díaz | David Osvaldo Salinas Sánchez | Rodolfo Figueroa Brito

POLIBOTÁNICA

Núm. 61

ISSN electrónico: 2395-9525

Enero 2026

Portada



Sistema de cultivo vertical integrado por módulos contenedores uniformes que albergan diversas especies herbáceas y foliares. La disposición estratificada optimiza el uso del espacio y favorece la eficiencia en la captación de luz, mientras que la heterogeneidad morfológica de las plantas evidencia la plasticidad fenotípica asociada a condiciones de cultivo intensivo en ambientes urbanos. Este sistema representa una forma de infraestructura verde orientada a la producción vegetal sustentable y a la mejora microclimática en entornos metropolitanos.

BA vertical cultivation system composed of uniform container modules housing a variety of herbaceous and foliage plant species. The stratified arrangement optimizes space use and enhances light capture efficiency, while the morphological heterogeneity of the plants reflects phenotypic plasticity under intensive cultivation conditions in urban environments. This system represents a form of green infrastructure aimed at sustainable plant production and microclimate improvement in metropolitan settings.

por/by
Rafael Fernández Nava

REVISTA BOTÁNICA INTERNACIONAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

EDITOR EN JEFE

Rafael Fernández Nava

EDITORA ASOCIADA

María de la Luz Arreguín Sánchez

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Christiane Anderson
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, US

Delia Fernández González
Universidad de León
León, España

Heike Vibrans
Colegio de Postgraduados
Estado de México, México

José Angel Villarreal Quintanilla
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Saltillo, Coahuila, México

Hugo Cota Sánchez
University of Saskatchewan
Saskatoon, Saskatchewan, Canada

Luis Gerardo Zepeda Vallejo
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México

Fernando Chiang Cabrera
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Claude Sastre
Muséum National d'Histoire Naturelle
Paris, Francia

Thomas F. Daniel
California Academy of Sciences
San Francisco, California, US

Mauricio Velayos Rodríguez
Real Jardín Botánico
Madrid, España

Francisco de Asis Dos Santos
Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, Brasil

Noemí Waksman de Torres
Universidad Autónoma de Nuevo León
Monterrey, NL, México

Carlos Fabián Vargas Mendoza
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México

Julieta Carranza Velázquez
Universidad de Costa Rica
San Pedro, Costa Rica

José Luis Godínez Ortega
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

Tom Wendt
University of Texas
Austin, Texas, US

José Manuel Rico Ordaz
Universidad de Oviedo
Oviedo, España

Edith V. Gómez Sosa
Instituto de Botánica Darwinion
Buenos Aires, Argentina

Edith V. Gómez Sosa
Instituto de Botánica Darwinion
Buenos Aires, Argentina

Dr. Juan Ramón Zapata Morales
Universidad de Guanajuato
Guanajuato, México

Jorge Llorente Bousquets
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad de México, México

DISEÑO Y FORMACIÓN ELECTRÓNICA

Luz Elena Tejeda Hernández

OPEN JOURNAL SYSTEM Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Pedro Aráoz Palomino

POLIBOTÁNICA, revista botánica internacional del Instituto Politécnico Nacional, incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales en el área. Tiene una periodicidad de dos números al año, con distribución y Comité Editorial Internacional.

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación son sometidos por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisan y evalúan y son los que finalmente recomiendan la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS

Se aceptarán aquellos originales que se ajusten a las prescripciones siguientes:

POLIBOTÁNICA incluye exclusivamente artículos que representen los resultados de investigaciones originales que no hayan sido publicados.

1. El autor deberá anexar una carta membretada y firmada dirigida al Editor, donde se presente el manuscrito, así como la indicación de que el trabajo es original e inédito, ya que no se aceptan trabajos publicados o presentados anterior o simultáneamente en otra revista, circunstancia que el autor(es) deberá declarar expresamente en la carta de presentación de su artículo.
2. Al quedar aceptado un trabajo, su autor no podrá ya enviarlo a ninguna otra revista nacional o extranjera.
3. Los artículos deberán estar escritos en español, inglés, francés o portugués. En el caso de estar escritos en otros idiomas diferentes al español, deberá incluirse un amplio resumen en este idioma.
4. Como parte de los requisitos del CONACYT, POLIBOTÁNICA ahora usa la plataforma del Open Journal System (OJS); para la gestión de los artículos sometidos a la misma. Así que le solicitamos de la manera más atenta sea tan amable de registrarse y enviar su artículo en la siguiente liga: www.polibotanica.mx/ojs/index.php/polibotanica
 - a) cargar el trabajo en archivo electrónico de office-word, no hay un máximo de páginas con las siguientes características:
 - b) en páginas tamaño carta, letra times new roman 12 puntos a doble espacio y 2 cm por margen
5. Las figuras, imágenes, gráficas del trabajo deben estar incluidas en el documento de Word original:
 - a) en formato jpg
 - b) con una resolución mínima de 300 dpi y un tamaño mínimo de 140 mm de ancho
 - c) las letras deben estar perfectamente legibles y contrastadas
6. Todo trabajo deberá ir encabezado por:
 - a) Un título tanto en español como en inglés que exprese claramente el problema a que se refiere. El formato para el título es: negritas, tamaño 14 y centrado;
 - b) El nombre del autor o autores, con sus iniciales correspondientes, sin expresión de títulos o grados académicos. El formato para los autores es: alineados a la izquierda, cada uno en un párrafo distinto y tamaño 12. Cada autor debe tener un número en formato superíndice indicando a qué afiliación pertenece;
 - c) La designación del laboratorio e institución donde se realizó el trabajo. La(s) afiliación(es) debe(n) estar abajo del grupo de autores. Cada afiliación deberá estar en un párrafo y tamaño

12. Al inicio de cada afiliación estará el número en superíndice que lo relaciona con uno o más autor/es.

d) El autor para correspondencia deberá estar en el siguiente párrafo, alineado a la izquierda, tamaño 12.

7. Todo trabajo deberá estar formado por los siguientes capítulos:

a) RESUMEN y ABSTRACT. Palabras clave y Key Words. El resumen debe venir después de la afiliación de los autores, alineado a la izquierda, tamaño 12. La palabra “Resumen: / Abstract:” debe venir en negritas y con dos puntos. El texto del resumen debe empezar en el párrafo siguiente, tamaño 12 y justificado. El texto “Palabras clave / Key Words:” debe venir en negritas seguido de dos puntos. Cada una de las palabras clave deben estar separadas por coma o punto y coma, finalizadas por punto.

b) INTRODUCCIÓN y MÉTODOS empleados. Cuando se trate de técnicas o métodos ya conocidos, solamente se les mencionará por la cita de la publicación original en la que se dieron a conocer. El formato para todas las secciones en esta lista es: negritas, tamaño 16 y centrado.

c) RESULTADOS obtenidos. Presentación acompañada del número necesario de gráficas, tablas, figuras o diagramas de tamaño muy cercano al que tendrá su reproducción impresa (19 x 14 cm).

d) DISCUSIÓN concisa de los resultados obtenidos, limitada a lo que sea original y a otros datos relacionados directamente y que se consideren nuevos.

e) CONCLUSIONES.

ESPECIFICACIONES DE FORMATO PARA EL CUERPO DEL TRABAJO

1. Secciones/Subtítulos de párrafo: Fuente tamaño 16, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula.
2. Subsecciones/Subtítulos de párrafo secundarios : Fuente tamaño 14, centrado, en negritas, con la primera letra en mayúscula. Cuando existan subsecciones de subsección formatear en tamaño 13 negrita y centrado.
3. Cuerpo del texto: Fuente tamaño 12, justificado. NO debe haber saltos de línea entre párrafos.
4. Las notas de pie de página deben estar al final de cada página, fuente tamaño 12 justificadas.
5. Cita textual con mas de tres líneas: Fuente tamaño 12, margen izquierdo de 4 cm.
6. Título de imágenes: Fuente tamaño 12, centrado y en negritas, separado por dos puntos de su descripción. Descripción de las imágenes: tamaño 12.
7. Notas al pie de las imágenes: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la imagen, la primera letra debe estar en mayúsculas.
8. Imágenes: deben estar en el cuerpo del texto, insertadas en formato png o jpg, a por lo menos 300 dpi de resolución y centradas. Las imagenes deben estar en línea con el texto. Se consideran imágenes: gráficos, cuadros, fotografías, diagramas y, en algunos casos, tablas y ecuaciones.
9. Tablas de tipo texto: El título de las columnas de las tablas debe estar en negritas y los datos del cuerpo de la tabla con fuente normal. Los nombres científicos deben estar en *italicas*. Se recomienda utilizar las Tablas como imágenes, estas deberán de ir centradas (a por lo menos 300 dpi de resolución).
10. Notas al pie de la tabla: Fuente tamaño 12 y centradas con respecto a la tabla, la primera letra debe estar en mayúsculas.
11. Ecuaciones pueden estar en Mathtype 1 o en imagen. En este último caso, seguir instrucciones del punto 8.
12. Citas del tipo autor y año deben estar entre paréntesis, con el apellido del autor seguido por el año (Souza, 2007), primera letra en mayúscula.

- 8. LITERATURA CITADA,** Se tomara como base el Estilo APA para las Referencias Bibliográficas, formada por las referencias mencionadas en el texto del trabajo y en orden alfabético. Es obligatorio utilizar Mendeley® (software bibliográfico). El propósito de utilizar este tipo de software es asegurar que los datos contenidos en las referencias están correctamente estructurados y corresponden a las citas del cuerpo del texto.

ESTRUCTURA Y FORMATO DE LOS AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Los Agradecimientos deberán estar después de la última sección del cuerpo del texto. Esta información debe tener como título la palabra “Agradecimientos”, o su equivalente en otro idioma, en negritas, tamaño 12 y centrado. El texto de esta información debe estar en tamaño 12 justificado.
2. Las Referencias bibliográficas deben estar en orden alfabético sin salto de línea de párrafo, alineados a la izquierda, en tamaño 12.
3. Apéndices, anexos, glosarios y otros materiales deben incluirse después de las referencias bibliográficas. En caso de que estos materiales sean extensos deberán ser creados como archivos PDF.

9. REVISIÓN Y PUBLICACIÓN

Todos los artículos enviados a la revista para su posible publicación serán sometidos a una revisión “doble ciego”, se enviarán por lo menos a un par de árbitros, reconocidos especialistas nacionales o internacionales que los revisarán y evaluarán y serán los que finalmente recomienden la pertinencia o no de la publicación del artículo, cabe destacar que este es el medio con que contamos para cuidar el nivel y la calidad de los trabajos publicados.

Una vez aceptado el trabajo, se cobrarán al autor(es) \$299 por página más IVA, independientemente del número de fotografías que contenga.

PUBLICATION GUIDELINES

POLIBOTÁNICA, an international botanical journal supported by the National Polytechnic Institute, only publishes material resulting of original research in the botanic area. It has a periodicity of two issues per year with international distribution and an international Editorial Committee.

All articles submitted to POLIBOTÁNICA for publication are reviewed by at least a couple of referees. National or international recognized experts will evaluate all submitted materials in order to recommend the appropriateness or otherwise of a publication. Therefore, the quality of published papers in POLIBOTÁNICA is of the highest international standards.

FOR PUBLICATION OF ARTICLES

Originals that comply with the following requirements will be accepted:

1. POLIBOTÁNICA includes only items that represent the results of original research which have not been published. The author should attach an official and signed letter to Editor stating that the work is original and unpublished. We do not accept articles published or presented before or simultaneously in another journal, a fact that the author (s) must expressly declare in the letter.
2. When an article has been accepted, the author can no longer send it to a different national or foreign journal.
3. Articles should be written in Spanish, English, French or Portuguese. In the case of be written in

languages other than Spanish, it should include an abstract in English.

4. The article ought to be sent to the POLIBOTÁNICA's Open Journal System <http://www.polibotanica.mx/ojs> in an office-word file without a maximum number of pages with the following features:

a) on letter-size pages, Times New Roman font type, 12-point font size, double-spaced and 2 cm margin

5. The figures, images, graphics in the article must be attached as follows:

a) in jpg format

b) with a minimum resolution of 300 dpi and a minimum size of 140 mm wide

c) all characters must be legible and contrasted

6. All articles must include:

a) a title in both Spanish and English that clearly express the problem referred to. The format for this section is: bold, font size 14 and centered.;

b) the name of the author or authors, with their initials, no titles and no academic degrees. The format for this section is: font size 12, aligned to the left, each name in a different paragraph but without spaces in-between and a superscript number indicating the affiliation;

c) complete affiliations of all authors (including laboratory or research institution). The format for this section is: font size 12, aligned to the left, each name in a different paragraph but without spaces in-between and a superscript number at the beginning of the affiliation;

d) correspondence author should be in the next paragraph, font size 12 and aligned to the left.

7. All work should be composed of the following chapters:

a) RESUMEN and ABSTRACT. Palabras clave y Key Words. The format for this section is: bold, font size 12 and centered. Both words (RESUMEN: and ABSTRACT:) must include a colon, be in bold and aligned to the left. The body of the abstract must be justified and in font size 12. Both palabras clave: and keywords: must include a colon, be in bold and aligned to the left. Keywords must be separated by a comma or semicolon, must be justified and in font size 12.

b) INTRODUCTION y METHODS. In the case of techniques or methods that are already known, they were mentioned only by appointment of the original publication in which they were released.

c) RESULTS. Accompanied with presentation of the required number of graphs, tables, figures or diagrams very close to the size which will be printed (19 x 14 cm).

d) DISCUSSION. A concise discussion of the results obtained, limited to what is original and other related directly and considered new data.

e) CONCLUSIONS. The format for sections Introduction, Results, Discussion and Conclusions is: bold, font size 16 and centered.

FORMAT SPECIFICATIONS FOR THE BODY OF WORK

1. Sections: Font size 16, centered, bold, with the first letter capitalized.
2. Subsections / Secondary Subtitles: Font size 14, centered, bold, with the first letter capitalized. When there are second grade subsections format in size 13 bold and centered.
3. Body: Font size 12, justified. There should NOT be line breaks between paragraphs.
4. Footnotes should be at the bottom of each page, font size 12 and justified.
5. Textual quotation with more than three lines: Source size 12, left margin of 4 cm.
6. Image Title: Font size 12, centered and bold, separated by two points from its description. Description of the images: size 12.
7. Images Footnotes: Font size 12 and centered with respect to the image, the first letter must be in capital letters.
8. Images: must be in the body of the text, inserted in png or jpg format, at least 300 dpi resolution and centered. Images should be in line with the text. Graphs, charts, photographs, diagrams and, in some cases, tables and equations are considered images.
9. Text Tables: Only The title of the columns of the tables must be in bold. Scientific names must be in italics. It is recommended to use the Tables as images, they should be centered (at least 300 dpi resolution).
10. Footnotes: Font size 12 and centered with respect to the table, the first letter must be in upper case.
11. Equations can be in Mathtype 1 or in image. In the latter case, follow the instructions in point 8.
12. Quotations of the author and year type must be in parentheses, with the author's last name followed by the year (Souza, 2007), first letter in capital letters.

8. LITERATURE CITED. All references must be cited using the APA stile. POLIBOTÁNICA requires the use of Mendeley® (free reference manager) for the entire bibliography.

STRUCTURE AND FORMAT OF ACKNOWLEDGMENTS AND BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

1. Acknowledgments must be after the last section of the body of the text. This information should be titled the word "Acknowledgments", or its equivalent in another language, in bold, size 12 and centered. The text of this information must be in size 12 justified.
2. Bibliographical references should be in alphabetical order without paragraph line jump, aligned to the left, in size 12.
3. Appendices, annexes, glossaries and other materials should be included after the bibliographic references. If these materials are extensive they should be created as PDF files.

9. REVIEW AND PUBLICATION

All articles submitted to the journal for publication will undergo a review "double-blind", they will be sent at least a couple of referees, recognized national or international experts that reviewed and evaluated and will be finally recommended the relevance or the publication of the article, it is noteworthy that this is the means that we have to take care of the level and quality of published articles.

Once accepted the article, the author will be charged \$15 USD per text page, regardless of how many pictures it contains.

Toda correspondencia relacionada con la revista deberá ser dirigida a:

Dr. Rafael Fernández Nava
Editor en Jefe de

POLIBOTÁNICA

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional
Apdo. Postal 17-564, CP 11410, Ciudad de México

Correo electrónico:
polibotanica@gmail.com
rfernand@ipn.mx

Dirección Web
http://www.polibotanica.mx

POLIBOTÁNICA es una revista indexada en:

CRMICYT - Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología

SciELO - Scientific Electronic Library Online.

Google Académico - Google Scholar.

DOAJ, Directorio de Revistas de Acceso Público.

Dialnet portal de difusión de la producción científica hispana.

REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico.

LATINDEX, Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.



**Ciencia y
Tecnología**

Secretaría de Ciencia, Humanidades,
Tecnología e Innovación



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Director General: *Dr. Arturo Reyes Sandoval*

Secretario General: *M. en C. Ismael Jaidar Monter*

Secretario Académico: *M. en E.N.A. María Isabel Rojas Ruíz*

Secretario de Innovación e Integración Social: *M.C.E. Yessica Gasca Castillo*

Secretario de Investigación y Posgrado: *Dra. Martha Leticia Vázquez González*

Secretario de Servicios Educativos: *Dr. Marco Antonio Sosa Palacios*

Secretario de Administración: *M. en C. Javier Tapia Santoyo*

Director de Educación Superior: *Lic. Tomás Huerta Hernández*

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Director:

Dr. Isaac Juan Luna Romero

Subdirectora Académica:

Biol. Elizabeth Guarneros Banuelos

Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación:

Lic. Edgar Gregorio Cárcamo Villalobos

Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social:

Biól. Gonzalo Galindo BecerriL

POLIBOTÁNICA, Año 30, No. 61, enero 2026, es una publicación semestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F. Teléfono 57296000 ext. 62331. <http://www.herbario.encb.ipn.mx/>, Editor responsable: Rafael Fernández Nava. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2015-011309001300-203. ISSN impreso: 1405-2768, ISSN digital: 2395-9525, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de informática de la ENCB del IPN, Rafael Fernández Nava, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas CP 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.



Polibotánica

ISSN electrónico: 2395-9525

polibotanica@gmail.com

Instituto Politécnico Nacional

México

<http://www.polibotanica.mx>

LA AGROBIODIVERSIDAD DEL AGROECOSISTEMA TRASPATIO COMO ESTRATEGIA CONTRA LA POBREZA EXTREMA EN PLATÓN SÁNCHEZ, VERACRUZ, MÉXICO

AGROBIODIVERSITY IN THE BACKYARD AGROECOSYSTEM AS A STRATEGY AGAINST EXTREME POVERTY IN PLATON SANCHEZ, VERACRUZ, MEXICO

Purroy-Vásquez, R., G. Hernández-Salinas, J. Armida-Lozano, A. Llaguno-Aguñaga, K.L. Silva-Martinez, N.F. Mateo-Díaz

LA AGROBIODIVERSIDAD DEL AGROECOSISTEMA TRASPATIO COMO ESTRATEGIA CONTRA LA POBREZA EXTREMA EN PLATÓN SÁNCHEZ, VERACRUZ, MÉXICO

AGROBIODIVERSITY IN THE BACKYARD AGROECOSYSTEM AS A STRATEGY AGAINST EXTREME POVERTY IN PLATON SANCHEZ, VERACRUZ, MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 61: 365-384 México. Enero 2026

DOI: 10.18387/polibotanica.61.21



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0
Atribución-No Comercial ([CC BY-NC 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)).

La agrobiodiversidad del agroecosistema traspatio como estrategia contra la pobreza extrema en Platón Sánchez, Veracruz, México

Agrobiodiversity in the backyard agroecosystem as a strategy against extreme poverty in Platon Sanchez, Veracruz, Mexico

Rubén Purroy-Vásquez,
Gregorio Hernández-Salinas,
Jorge Armida-Lozano,
Alejandro Llaguno-Aguñaga,
Karla Lissete Silva-Martínez,
Nicolás Francisco Mateo-Díaz

LA AGROBIODIVERSIDAD
DEL AGROECOSISTEMA
TRASPATIO COMO
ESTRATEGIA CONTRA LA
POBREZA EXTREMA EN
PLATÓN SÁNCHEZ,
VERACRUZ, MÉXICO

AGROBIODIVERSITY IN
THE BACKYARD
AGROECOSYSTEM AS A
STRATEGY AGAINST
EXTREME POVERTY IN
PLATON SANCHEZ,
VERACRUZ, MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 61: 365-384. Enero 2026

DOI:

10.18387/polibotanica.61.21

Rubén Purroy-Vásquez <https://orcid.org/0000-0001-5639-6356>

Gregorio Hernández-Salinas / gregorio_18_18@live.com.mx 

<https://orcid.org/0000-0001-7857-3624>

Jorge Armida-Lozano <https://orcid.org/0009-0004-9910-8747>

Alejandro Llaguno-Aguñaga <https://orcid.org/0009-0006-3135-7194>

*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Zongolica,
Km. 4 Carretera. a La Compañía S/N, Tepetitlanapa, CP. 95005 Zongolica,
Veracruz, México*

Karla Lissete Silva-Martínez <https://orcid.org/0000-0002-2010-6123>

*Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca,
Desviación Lindero Tametate S/N, La Morita, CP. 92100 Tantoyuca, Veracruz, México*

Nicolás Francisco Mateo-Díaz <https://orcid.org/0000-0003-4799-6434>

*Departamento de Ciencias Básicas e Ingenierías, Universidad del Caribe. Esquina
Fraccionamiento, Tabachines, 77528 Cancún, Quintana Roo, México*

RESUMEN: En México, la pobreza rural y la inseguridad alimentaria constituyen desafíos críticos, particularmente en comunidades marginadas. Los agroecosistemas de traspatio (AEST) emergen como una estrategia sostenible que integra biodiversidad, seguridad alimentaria y generación de ingresos. Este estudio evalúa la contribución de los AEST en la reducción de la pobreza extrema y su rol en la seguridad alimentaria en Platón Sánchez, Veracruz. Se emplearon entrevistas semiestructuradas y análisis estadísticos para documentar la biodiversidad, las prácticas de manejo y los beneficios económicos de los AEST, predominantemente gestionados por mujeres. Los hallazgos evidencian una alta biodiversidad de cultivos, animales y plantas medicinales, contribuyendo a la seguridad alimentaria y a los ingresos familiares. La biodiversidad en los AEST refuerza la autosuficiencia y la resiliencia frente a crisis económicas y climáticas. Además, potenciar el papel de las mujeres en estos sistemas puede transformar las dinámicas comunitarias. En conclusión, los agroecosistemas de traspatio son fundamentales para enfrentar la pobreza extrema y asegurar la sostenibilidad alimentaria. Se sugiere implementar políticas públicas que impulsen estos sistemas y promuevan la equidad de género, fortaleciendo así el tejido social y económico de las comunidades rurales.

Palabras clave: Autosuficiencia, Mujeres rurales, Gestión de recursos, Impacto económico.

ABSTRACT: Mexico, rural poverty and food insecurity represent critical challenges, particularly in marginalized communities. Home garden agroecosystems (AEST) emerge as a sustainable strategy that integrates biodiversity, food security, and income generation. This study evaluates the contribution of AEST to reducing extreme poverty and their role in food security in Platón Sánchez, Veracruz. Semi-structured interviews and statistical analyses were used to document biodiversity, management practices, and the economic benefits of AEST, which are predominantly managed by women. The findings reveal high biodiversity in crops, animals, and medicinal plants, contributing to food security and household income. The biodiversity in AEST enhances self-sufficiency

and resilience in the face of economic and climatic crises. Furthermore, strengthening the role of women in these systems could transform community dynamics. In conclusion, home garden agroecosystems are essential for addressing extreme poverty and ensuring food sustainability. It is recommended to implement public policies that support these systems and promote gender equity, thereby strengthening the social and economic fabric of rural communities.

Key words: Self-sufficiency, rural women, resource management, economic impact

INTRODUCCIÓN

México cuenta con una rica diversidad cultural y ambiental que se refleja en los distintos niveles de ruralidad y pobreza entre las poblaciones campesinas e indígenas. Esta diversidad no solo permea las características sociales y económicas, sino también las formas de producción agrícola. Los ejidos y comunidades presentan una heterogeneidad notable, tanto en las dimensiones de los espacios comunes y parcelas individuales como en la calidad de las tierras, que varían considerablemente (Nahmad-Sittón *et al.*, 2009).

La pobreza en las zonas rurales de México y América Latina es el resultado de varios factores interrelacionados. Uno de los principales es la limitada oportunidad de ingresos derivados de un acceso insuficiente a mercados laborales y recursos productivos. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2024), más del 60% de la población rural en la región depende de actividades agrícolas de subsistencia, lo que los expone a las fluctuaciones del clima y los precios de los productos. Además, la falta de infraestructura básica como educación, salud y transporte sigue siendo un reto significativo en las áreas rurales, afectando negativamente la capacidad de los habitantes para mejorar su bienestar (Martínez & Salazar, 2022). De igual manera, las políticas públicas que no logran atender las necesidades específicas del campo y la escasa inversión en el desarrollo rural intensifican las desigualdades regionales (Silva Medina, 2023). La combinación de estos factores, junto con la concentración de la riqueza y las dinámicas estructurales de exclusión, contribuye de forma directa a la perpetuación de la pobreza en estas zonas rurales.

En este contexto, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) informó en 2020 que 9 de cada 10 municipios indígenas más del 60% de la población se encontraba en situación de pobreza, ubicándose la mayor concentración en las regiones que históricamente se han registrado los mayores niveles de rezagos como son: las entidades de Puebla, Chiapas, Yucatán, Guerrero y Veracruz que concentran el 44.8% de los municipios en situación de pobreza (Silva Medina, 2023); en este sentido el municipio Platón Sánchez que pertenece al estado de Veracruz, reportan que el 71.7% de la población vive en pobreza y el 21.7% presenta alguna vulnerabilidad, siendo uno de los municipios más marginados del estado; con un 25% de la población dedicada a actividades agrícolas, ganaderas, forestales, de caza y pesca, seguido por un 23% de trabajadores en actividades elementales y de apoyo (CONEVAL, 2022; INEGI, 2020).

La inseguridad alimentaria y la pobreza están estrechamente relacionadas, en este sentido la FAO define la pobreza alimentaria no solo como insuficiencia de ingresos, sino también considera factores como la ubicación geográfica, el nivel educativo, la ocupación del jefe de familia y el tamaño del hogar (FAO, 2000). En los años 90, el Banco Mundial conceptualizó la pobreza como la incapacidad de alcanzar un nivel de vida mínimo en servicios de salud, agua potable y educación (Banco Mundial, 1990). Por su parte, la CEPAL distingue dos tipos de pobreza: "extrema" o "indigencia", que implica la falta de recursos para satisfacer las necesidades alimentarias básicas; y "total", que se refiere a ingresos inferiores al valor de una canasta básica de bienes y servicios alimentarios y no alimentarios (CEPAL, 2018). Según el CONEVAL, una persona se encuentra en situación de pobreza cuando presenta al menos una carencia social y sus ingresos son insuficientes para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias (CONEVAL, 2020).

La FAO señala que erradicar la pobreza es crucial para mejorar el acceso a los alimentos. Sin embargo, factores como los conflictos, la corrupción, el terrorismo y la degradación ambiental

contribuyen significativamente a este fenómeno. Además, la inseguridad alimentaria puede ser transitoria (durante crisis), estacional o crónica (persistente) (FAO, 1996; FAO, 2022).

En zonas rurales el autoconsumo alimentario desempeña un papel fundamental para la seguridad alimentaria de las familias campesinas, que dependen de la diversidad de especies cultivadas o criadas en el traspatio (Cruz-Bautista *et al.*, 2019). Los agroecosistemas tradicionales, como la milpa, el huerto familiar o solar albergan gran agrobiodiversidad proporcionando más del 80 % de satisfactores; su permanencia y reproducción están ligados a los saberes y prácticas tradicionales de las familias campesinas (Cahuich-Campos *et al.*, 2014; Leyva-Trinidad *et al.*, 2020).

En esta investigación nos enfocaremos al traspatio, el cual se considera un agroecosistema complejo, compuesto por elementos vegetales y pecuarios que interactúan de manera integral a través del manejo de los agricultores. Diversos autores señalan que uno de los elementos culturales de mayor permanencia entre los mayas yucatecos es el huerto familiar o traspatio, definido como un espacio menor a 2,500 m², ubicado junto a la vivienda y delimitado generalmente con cercas de piedra. En este espacio se cultivan diversas especies vegetales entre 57 y 75 especies, principalmente de uso alimenticio, se crían animales domésticos de manera permanente o temporal, y además constituye un lugar al que algunos animales silvestres acuden de forma esporádica (Mariaca *et al.*, 2011; Mariaca, 2012). Este sistema, además de proveer alimentos para el autoconsumo, reduce la necesidad de adquirir productos externos y genera ingresos a través de la venta de excedentes, contribuyendo al ahorro familiar. Además, su gestión impacta positivamente en la sostenibilidad ambiental, al aprovechar subproductos como fertilizantes orgánicos o alimentos para animales (López *et al.*, 2013; Olvera-Hernández, 2017; Bobadilla-Soto *et al.*, 2022).

En este sentido, la agrobiodiversidad inherente a los agroecosistemas de traspatio permite a las familias rurales acceder tanto a productos de origen animal como vegetal, mejorando así su seguridad alimentaria (Cruz-Bautista *et al.*, 2019; Martínez Valdés *et al.*, 2023). Un ejemplo lo podemos observar en comunidades Mayas, donde esa agrobiodiversidad constituye un componente esencial en el aprovechamiento de recursos, apoyado por saberes tradicionales (Cahuich-Campos *et al.*, 2014; Ubiergo-Corvalán *et al.*, 2020). Resulta fundamental destacar el papel que desempeñan los agroecosistemas de traspatio en la seguridad alimentaria de las familias campesinas, dado que su conservación en condiciones óptimas garantiza la disponibilidad y diversidad de alimentos. No obstante, en numerosos territorios estos espacios han experimentado un proceso de reducción o desaparición, al ser desplazados por sistemas agrícolas de carácter industrial, como ocurre con el cultivo extensivo de caña de azúcar. Este fenómeno refleja una dinámica de sustitución en la que la agricultura campesina es absorbida por la agricultura empresarial, lo cual tiende a disminuir el aporte global en términos de producción y valor agregado (Van Der Ploeg, 2010).

La realización de esta investigación tiene como objetivo: evaluar el aporte de la agrobiodiversidad del agroecosistema de traspatio para lograr la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza extrema en seis comunidades rurales del municipio de Platón Sánchez, Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio se llevó a cabo en seis comunidades del municipio de Platón Sánchez, en el estado de Veracruz, México: Amoxoyahuatl, Monte Grande, El Sauzal, La Crinolina, La Palma y Zacatianguis. El municipio está situado entre los paralelos 21° 11' y 21° 25' de latitud norte y los meridianos 98° 15' y 98° 30' de longitud oeste, con una altitud que varía entre los 20 y 200 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Tempoal y Tantoyuca; al este con los municipios de Tantoyuca y Chalma; al sur con el municipio de Chalma y el estado de Hidalgo; y al oeste con los municipios de Chalma y Chiconamel, también en el estado de Hidalgo (Figura 1).

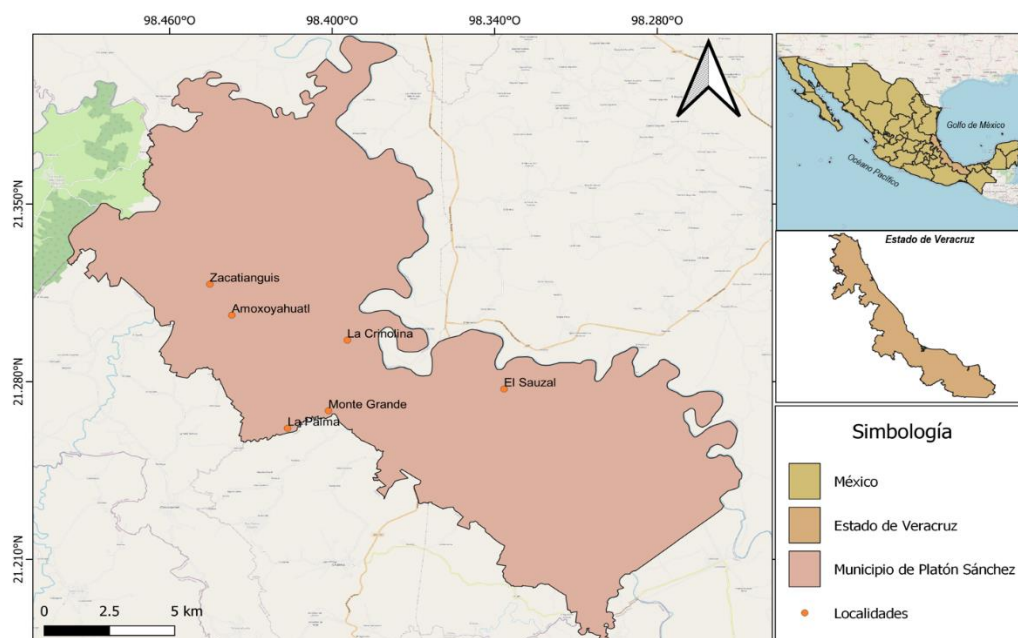


Figura 1. Mapa del municipio de Platón Sánchez, Veracruz, donde se localiza el agroecosistema traspatio familiar.

Figure 1. Map of the municipality of Platon Sanchez, Veracruz, where the family backyard agroecosystem is located.

El municipio presenta una clasificación climática basada en el sistema de Köppen modificado por García, distribuida en tres categorías: clima cálido subhúmedo con lluvias estivales (tipo Aw2), caracterizado por una humedad relativa promedio del 54%; clima cálido subhúmedo con precipitaciones concentradas en verano (tipo Aw1), asociado a una humedad relativa media del 45%; y clima cálido húmedo con régimen pluviométrico intensivo en la estación estival (tipo Aw0). La temperatura media anual registra un rango termométrico de 22 a 26 °C, con variaciones intraestacionales mínimas (García E., 2004). En relación al ecosistema predominante es el bosque alto o mediano perennifolio, pero también se encuentran áreas de pastizal y vegetación asociada a la agricultura, como huertos y parches de caña (INEGI, 2010).

Selección y tamaño de la muestra

Las unidades de estudio fueron los Agroecosistemas Traspatio (AEST). Para la selección de las comunidades, se establecieron criterios relacionados con la representatividad del municipio de Platón Sánchez: a) cercanía geográfica que facilitara el acceso al área de estudio y el trabajo de campo, b) predominancia de un contexto rural con fuerte dependencia de actividades agropecuarias, y c) número considerable de AEST en cada comunidad, lo que permitió contar con suficiente variabilidad de información. Con base en estos criterios, se eligieron seis comunidades. Del total de AEST registrados en las comunidades seleccionadas ($N = 380$), se determinó el tamaño de muestra mediante la fórmula para poblaciones finitas (Scheaffer *et al.*, 1987).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (380)

Z = valor correspondiente al nivel de confianza (1.96 para 95%)

p = probabilidad de ocurrencia (0.5)

$$q = 1 - p$$

E = margen de error (0.05)

El cálculo resultó en una muestra de 190 AEST. El muestreo fue estratificado (Scheaffer *et al.*, 1987), y se aplicó una entrevista para obtener datos generales del propietario de cada AEST (Figura 2). El instrumento consistió en una guía de preguntas abiertas con 20 ítems relacionados con aspectos generales y socioeconómicos, previamente validada (Casas Anguita *et al.*, 2003). Para la identificación de especies animales y vegetales presentes en los AEST, se elaboró un listado *in situ* en colaboración con el encargado del traspatio.



Figura 2. Imágenes representativas de las entrevistas a propietarios de agroecosistemas traspatio.

Figure 2. Representative images of the interviews with backyard agroecosystem owners.

Variables analizadas

Datos generales

Se recopilaban datos generales de los propietarios de AEST, como: género, edad, nivel de estudios, experiencia en el manejo del traspatio, horas-hombre dedicadas al traspatio y tamaño del AEST.

Ingreso aportado por el AEST

Dentro del AEST, se identificaron las especies presentes y se agruparon según su utilidad: frutales, medicinales y ornamentales para las especies vegetales; y aves de corral (gallinas y guajolotes), cerdos y rumiantes (ovinos y bovinos) para las especies animales. Posteriormente se procedió a determinar el ingreso por venta y/o autoconsumo de los productos obtenidos en el traspatio de manera mensual.

Para calcular el porcentaje de cobertura de la línea de pobreza extrema por ingresos (canasta alimentaria), se tomó en cuenta el valor reportado por el CONEVAL de la línea de pobreza para marzo del 2023, con ello se determina el porcentaje que las familias campesinas cubren las necesidades de los hogares obtenidos de los ingresos generados en el traspatio. Para lo cual se utiliza la fórmula:

$$P_{clin} = \left(\frac{\text{Ingreso total traspatio}}{\text{Valor de la línea de pobreza extrema por ingreso}} \right) \times 100$$

Biodiversidad

Para la biodiversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H') (1949) que mide la diversidad de especies en el AEST, expresando la uniformidad en la distribución de las especies presentes.

Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum (p_i \ln p_i)$$

Dónde p_i es la proporción de individuos de la i -ésima especie = n_i / N .

Tabla 1. Variables consideradas para la tipificación del AEST en Platón Sánchez, Veracruz.

Table 1. Variables considered for the typification of AEST in Platon Sanchez, Veracruz.

Variable	Unidad de medida	Comentarios
Subsistemas agropecuarios	Especies	Vegetales: Frutales, ornamentales, medicinales; Animales: Aves, borregos, cerdos y bovinos.
Edad del encargado del AESP	Años	Años del encargado del agroecosistema.
Nivel de estudio	Años	Nivel de estudios cursados.
Leer	(NA*)	Respuesta: sí o no.
Experiencia en el campo	Años	Años dedicados a actividades productivas.
Horas hombre utilizadas en el traspatio	Horas	Tiempo dedicado al mantenimiento y cuidado del traspatio.
Tamaño del traspatio	m ²	Área dedicada al traspatio, entendida como el espacio adyacente a la casa utilizado para la producción de especies agrícolas y pecuarias.
Ingreso por componente vegetal	M.N*.	Ingreso percibido por la venta de productos del subsistema agrícola.
Ingreso por componente pecuario	M.N*.	Ingreso percibido por la venta de productos del subsistema pecuario.
Porcentaje de cobertura de la línea de pobreza extrema por ingresos (canasta alimentaria)	%	Representa el porcentaje del costo de un conjunto de bienes y servicios adquiridos por la población mexicana.
Porcentaje de autoconsumo	%	Calculado como el porcentaje de producción destinada al consumo familiar, restando lo destinado a comercialización, donación o pérdida (Leite, 2004; Gallardo López <i>et al.</i> , 2002).
Diversidad de especies	(NA*)	Medida por el índice de Shannon-Wiener (H'), que evalúa la diversidad y riqueza de especies en un hábitat.

*M.N. (moneda nacional), *N.A. (no aplica)

Análisis estadístico

Para determinar las características de los AEST, se elaboró una matriz de datos con las siguientes variables: experiencia en el campo, horas hombre utilizadas en el traspatio, tamaño del traspatio, ingreso por venta de productos generados por el componente vegetal, ingreso por venta de productos generados por el componente pecuario, porcentaje de cobertura de la línea de pobreza extrema por ingresos (canasta alimentaria), porcentaje de autoconsumo de productos generados tanto por el componente pecuario como vegetal, e índice de Shannon de especies (ornamentales, frutales, medicinales, leguminosas, aves de corral y mamíferos domésticos). Se realizó un análisis de estadística descriptiva y cálculo de percentiles. Para identificar la distribución de los datos, se

aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que indicó que la distribución de los datos no seguía una distribución normal. Por lo tanto, para evaluar las diferencias entre los valores de las variables analizadas en los AEST de las localidades estudiadas, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes. Se empleó el estadístico Chi-cuadrada para analizar la asociación entre las variables género, lectura y nivel de estudios (Salvador, 2020), y se emplearon tablas de contingencia para entender mejor la relación entre las variables de localidad, lectura y nivel educativo (Acevedo-Orsorio *et al.*, 2020). El análisis se realizó utilizando el programa estadístico IBM® SPSS® Statistics 25.0.

RESULTADOS

Generalidades de los AEST

De las 190 personas encuestadas para la caracterización de los agroecosistemas de traspatio (AEST), se identificaron las siguientes tendencias: en cuanto al género, 106 mujeres (55.8%) y 84 hombres (44.2%) fueron responsables de los AEST. Del total de mujeres encuestadas, el 33.7% se distribuyen en las comunidades de La Palma, La Crinolina, El Sauzal y Monte Grande, representando el 42.6% del total. Monte Grande destacó con el mayor número de mujeres responsables de los AEST (Tabla 2). Por otro lado, la mayor participación masculina se registró en Zacatanguis, La Crinolina y Amoxoyahuatl (26.8%).

Tabla 2. Contingencia de género de los encuestados por comunidad.

Table 2. Gender contingency of respondents by community.

		Comunidad							
		Zacatanguis	La Palma	La Crinolina	El Sauzal	Monte Grande	Amoxoyahuatl	Total	
Género	Hombre	Recuento	17 _a	11 _{a, b}	16 _{a, b}	11 _{a, b}	11 _b	18 _a	84
		% dentro de Género	20.2	13.1	19	13.1	13.1	21.4	100
		% dentro de comunidad	56.7	36.7	48.5	36.7	29.7	60	44.2
		% del total	8.9	5.8	8.4	5.8	5.8	9.5	44.2
	Mujer	Recuento	13 _a	19 _{a, b}	17 _{a, b}	19 _{a, b}	26 _b	12 _a	106
		% dentro de Género	12.3	17.9	16	17.9	24.5	11.3	100
		% dentro de comunidad	43.3	63.3	51.5	63.3	70.3	40	55.8
		% del total	6.8	10	8.9	10	13.7	6.3	55.8
Total		Recuento	30	30	33	30	37	30	190
		% dentro de Género	15.8	15.8	17.4	15.8	19.5	15.8	100
		% dentro de comunidad	100	100	100	100	100	100	100
		% del total	15.8	15.8	17.4	15.8	19.5	15.8	100

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de comunidad categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel ($P \leq 0.05$).

Estos datos evidencian una marcada participación de las mujeres en la gestión de los AEST, especialmente en ciertas comunidades como Monte Grande, donde destacan como actores clave. Por su parte, la distribución de responsabilidades masculinas muestra una asociación relevante con localidades específicas, sugiriendo posibles variaciones en las dinámicas socioeconómicas y culturales entre comunidades.

En cuanto al nivel educativo, el 61.6% de los encuestados (117 personas) concluyó la educación primaria, mostrando diferencias significativas entre comunidades. Un 23.2% (44 personas) alcanzó la secundaria, mientras que sólo una persona (0.5%) cuenta con estudios de licenciatura, en la comunidad de La Palma. La prueba Chi-cuadrado indicó una asociación significativa entre nivel educativo y género ($p = 0.027$). Además, el 91.1% de los participantes (173 personas) reportaron saber leer; mientras que, 17 individuos carecen de esta habilidad. Las mayores proporciones de alfabetización se encontraron en La Crinolina, Zacatianguis y La Palma, con diferencias estadísticas entre comunidades ($p = 0.001$) y una relación significativa entre alfabetización y género (Tabla 3).

Tabla 3. Asociación entre la variable comunidad y la condición de alfabetización (saber leer).

Table 3. Association between community and literacy status (ability to read).

		Comunidad						Total
		Zacatianguis	La Palma	La Crinolina	El Sauzal	Monte grande	Amoxoyahuatl	
Sabe leer	Recuento	29 _a	29 _a	32 _a	27 _{a, b}	28 _b	28 _{a, b}	173
	% dentro de Leer	16.8	16.8	18.5	15.6	16.2	16.2	100
	% dentro de comunidad	96.7	96.7	97	90	75.7	93.3	91.1
	% del total	15.3	15.3	16.8	14.2	14.7	14.7	91.1
	Recuento	1 _a	1 _a	1 _a	3 _{a, b}	9 _b	2 _{a, b}	17
	% dentro de Leer	5.9	5.9	5.9	17.6	52.9	11.8	100
	% dentro de comunidad	3.3	3.3	3	10	24.3	6.7	8.9
	% del total	0.5	0.5	0.5	1.6	4.7	1.1	8.9
	Recuento	30	30	33	30	37	30	190
	% dentro de Leer	15.8	15.8	17.4	15.8	19.5	15.8	100
	% dentro de comunidad	100	100	100	100	100	100	100
	% del total	15.8	15.8	17.4	15.8	19.5	15.8	100

Cada letra del subíndice denota un subconjunto de comunidad categorías cuyas proporciones de columna no difieren de forma significativa entre sí en el nivel ($P \leq 0.05$).

La predominancia del nivel educativo básico (primaria) refleja limitaciones en el acceso a la educación superior dentro de estas comunidades rurales. La asociación entre alfabetización y género podría implicar que las barreras culturales y de acceso afectan diferencialmente a hombres y mujeres.

Respecto a la edad, la media fue de 53 años en hombres y 47 años en mujeres. Las diferencias significativas detectadas entre comunidades mediante la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$) indican que la mayoría de los encargados de AEST en Amoxoyahuatl tienen una edad promedio

más alta (54.5 años), mientras que, comunidades como El Sauzal, La Palma y La Crinolina registraron promedios más bajos (Tabla 4).

Tabla 4. Comportamiento de variables socioeconómicas por comunidad estudiada.

Table 4. Socioeconomic variables behavior across the studied communities.

Variables	Zacatianguis	La Palma	La Crinolina	El Sauzal	Monte Grande	Amoxoyahuatl	P
Edad	48 (38.00-60.00)	43 (37.50-52.00)	45 (37.50-56.00)	40.5 (38.75-50.00)	45 (35.00-53.75)	54.5 (44.25-68.25)	0.001***
Experiencia	20 (0.00-40.00)	10 (0.00-16.50)	15 (9.00-30.00)	10 (0.00-20.00)	5 (0.00-10.00)	27.5 (5.25-40.00)	0.028**
Tiempo traspatio	10 (0.00-21.25)	6.5 (0.00-10.00)	15 (6.50-30.00)	10 (0.00-20.00)	5 (0.00-10.00)	30 (5.25-41.25)	0.006***
Tamaño traspatio	120 (100.00-158.00)	120 (100.00-150.00)	120 (80.0-150.00)	362 (206.25-410.25)	212.5 (195.00-262.50)	212.5 (160.00-250.00)	0.000***
Ingreso externo	1225 (650.00-1625.00)	1200 (850.00-1600.00)	1450 (1100.00-1675.00)	1050 (887.50-1200.00)	0.00(0.00-1250.00)	1150 (975.00-1500.00)	0.000***
ingreso traspatio+vegetal	0.00 (0.00-21.25)	0.00 (0.00-102.5)	0.00 (0.00-87.5)	0.00 (0.00-145)	0.00 (0.00-192.5)	0.00 (0.00-10.5)	0.326 ns
ingreso traspatio+ganado	100 (0.00-322.50)	247.5 (75.00-453.00)	150 (0.00-400.00)	100 (0.00-567.25)	200 (100.00-758.75)	265 (100.00-562.50)	0.093 ns
% cobertura Alimento	7.38 (0.00-30.04)	23.81 (4.52-33.08)	15.07 (0.00-28.63)	13.75 (0.00-36.00)	12.21 (6.03-45.74)	16.58 (7.69-41.03)	0.371 ns
% Autoconsumo	60 (50.00-100.00)	45 (0.00-85.00)	50 (40.00-100.00)	40 (0.00-100.00)	40 (0.00-60.00)	35 (0.00-50.00)	0.033**

***Altamente significativo al ($P < 0.001$); significativo al ($P < 0.05$); ns: No significativo

La edad promedio de los encargados sugiere que los AEST están predominantemente agenciados por individuos en etapa de adultez intermedia, lo que podría incidir en la sostenibilidad futura de estos sistemas agropecuarios, considerando los potenciales retos asociados al relevo generacional.

En relación con los años de experiencia y el tiempo dedicado al cuidado del traspatio, Amoxoyahuatl presentó los valores más altos, con una mediana de 27.5 años de experiencia y 30 minutos diarios dedicados al traspatio. Zacatianguis le siguió con 20 años de experiencia, en tanto que La Crinolina destacó con 15 minutos diarios. Ambas variables mostraron diferencias significativas ($p < 0.001$). El tamaño del traspatio también varió significativamente entre comunidades, con El Sauzal registrando el área más grande (362 m²), seguido por Monte Grande y Amoxoyahuatl (Tabla 4).

Las diferencias en tiempo dedicado y tamaño de los traspatios pueden estar vinculadas a las necesidades familiares, disponibilidad de recursos y presión sobre el uso del suelo, afectando la productividad y diversidad de estos sistemas.

Aspecto económico del AEST familiar

Se encontraron diferencias estadísticas significativas en los ingresos externos entre comunidades ($p < 0.001$). La Crinolina registró el ingreso externo más alto, con una mediana de \$1450 MN, mientras que, Monte Grande reportó los valores más bajos con una mediana de \$1250 MN. En cuanto a los ingresos generados en el agroecosistema traspatio a través de los componentes

vegetal y pecuario, no se identificaron diferencias significativas, sin embargo, ingresos generados por los componentes pecuarios tiene hacer superiores. Amoxoyahuatl destacó con el ingreso pecuario más alto (\$265-\$562.50 MN).

Los ingresos externos y pecuarios son indicadores clave de la diversificación económica en los AEST. La menor generación de ingresos en algunos componentes podría reflejar limitaciones en la gestión de recursos o mercados.

En cuanto al porcentaje de cobertura de la línea de pobreza extrema por ingresos, no se encontraron diferencias significativas entre comunidades. La Palma tuvo el valor más alto (23.81%), mientras que Zacatianguis registró el menor (7.38%) (Tabla 4). El porcentaje de autoconsumo fue significativamente mayor en Zacatianguis ($p < 0.05$), alcanzando hasta un 60%, con diferencias significativas respecto a otras comunidades como Amoxoyahuatl y La Palma.

El mayor autoconsumo en Zacatianguis sugiere un enfoque más orientado a la subsistencia, en contraste con comunidades donde los AEST generan ingresos más altos. Esto podría influir en la seguridad alimentaria de las familias.

Biodiversidad de los AEST

El índice de Shannon-Wiener reveló diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en la diversidad de plantas medicinales, con valores más bajos en Zacatianguis y La Crinolina. La Palma tuvo el índice más bajo para plantas ornamentales, en tanto que, Amoxoyahuatl registró los valores más altos para frutales. En plantas leguminosas no hubo diferencias significativas; sin embargo, los valores fueron consistentemente altos en todas las comunidades.

Respecto a la diversidad pecuaria, el índice fue mayor para aves de corral, destacando La Palma, Zacatianguis, La Crinolina y Amoxoyahuatl. En contraste, El Sauzal y Monte Grande presentaron valores más bajos. Para mamíferos domésticos, aunque los valores generales fueron bajos, se encontraron diferencias significativas entre comunidades (Tabla 5).

Tabla 5. Variación del índice de diversidad Shannon-Wiener en seis localidades de Platón Sánchez, Veracruz.

Table 5. Variation of the Shannon-Wiener diversity index in six localities of Platon Sanchez, Veracruz.

Variables	Zacatianguis	La Palma	Crinolina	El Sauzal	Monte Grande	Amoxoyahuatl	P
Indic_Shann_medic	0.27 (0.22-0.31)	0.35 (0.20-0.44)	0.28 (0.10-0.34)	0.31 (0.52-0.39)	0.33 (0.20-0.38)	0.33 (0.29-0.41)	0.013**
ind_Shann_ornamentales	0.28 (0.16-0.52)	0.6 (0.26-1.65)	0.28 (0.10-0.65)	0.28 (0.17-0.58)	0.23 (0.10-0.40)	0.3 (0.12-0.48)	0.017**
Inc-Shann-frutales	0.73 (0.56-1.03)	0.73 (0.33-1.14))	1 (0.50-1.56)	0.89 (0.22-1.40)	0.89 (0.56-1.96)	1 (0.78-1.78)	0.047**
ind_Shann_leguminosas	0.67 (0.56-1.00)	0.67 (0.44-1.03)	0.67 (0.44-1.00)	0.78 (0.54-1.14)	0.67 (0.44-1.31)	0.78 (0.56-1.33)	0.782 ^{NS}
Inde_Shann_aves	2.42 (0.17-4.67)	2.94 (0.32-6.36)	2.07 (0.32-6.36)	0.73 (0.00-2.07)	0.76 (0.00-2.61)	1.74 (0.50-2.59)	0.001***
Indic_Shann_mamif	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.59)	0.00 (0.00-1.35)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.925)	0.00 (0.00-0.278)	0.037**

***Altamente significativo al ($P < 0.001$); significativo al ($P < 0.05$); ns: No significativo

La biodiversidad media refleja variaciones en las estrategias de manejo de los AEST, influenciadas por factores socioeconómicos y culturales. Esto subraya la importancia de conservar y potenciar especies adaptadas localmente como un mecanismo para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas productivos.

DISCUSIÓN

Generalidades de los AEST

Los resultados obtenidos en la caracterización de los agroecosistemas de traspatio (AEST) evidencian una marcada participación de las mujeres en la gestión de estos sistemas, con un

55.8% de representación frente al 44.2% de los hombres. Esta tendencia coincide con estudios previos que resaltan el papel de la mujer en la agricultura de traspatio, donde suelen desempeñar funciones clave en la producción de alimentos, la gestión de recursos y la preservación del conocimiento agroecológico (López *et al.*, 2013; Maldonado & García, 2023). En particular, la concentración de mujeres responsables en comunidades como Monte Grande sugiere una dinámica sociocultural en la que la organización familiar y el acceso a recursos pueden influir en la distribución del trabajo agropecuario, esta situación refleja una problemática estructural de desigualdad de género, donde los roles tradicionales asignados a las mujeres las colocan en desventaja en términos de oportunidades laborales y económicas (Coronado-García *et al.*, 2023). El nivel educativo predominante en los encuestados fue la educación primaria (61.6%), con una baja representación de estudios superiores. Este hallazgo es consistente con investigaciones que documentan las limitaciones en el acceso a la educación en comunidades rurales, lo que restringe oportunidades de desarrollo y tecnologización de la producción agropecuaria (Pérez Postigo *et al.*, 2020). La relación significativa entre alfabetización y género ($p = 0.001$) refuerza la idea de que las desigualdades de acceso a la educación afectan de manera diferenciada a hombres y mujeres, lo que podría tener implicaciones en la toma de decisiones y el acceso a información agrícola técnica (Hernández, 2024).

En cuanto a la edad de los responsables de los AEST, se registró una media de 53 años en hombres y 47 años en mujeres, lo que evidencia que estos sistemas son gestionados principalmente por productores de mediana edad. La literatura especializada ha documentado que el envejecimiento de la población rural constituye un desafío estructural para la sostenibilidad de los agroecosistemas, dado que la migración de jóvenes hacia centros urbanos en busca de oportunidades educativas y laborales genera un déficit en el relevo generacional (Soto *et al.*, 2019). Esta dinámica se asocia con la fragmentación progresiva de la tierra y con el retraso en la transmisión intergeneracional de las unidades de producción, lo que mantiene al sector agrícola mexicano en una situación en la que la responsabilidad productiva recae principalmente en grupos etarios de mayor edad. De manera complementaria, la variabilidad en la edad promedio entre comunidades podría relacionarse con factores como la estabilidad demográfica y la disponibilidad de oportunidades económicas locales (Casanova-Pérez *et al.*, 2023). En el presente estudio, se destacó la comunidad de Amoxoyahuatl, en la que se registró la edad promedio más elevada (54.5 años).

Los años de experiencia en la gestión de los AEST y el tiempo diario destinado a su mantenimiento evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$), destacando la comunidad de Amoxoyahuatl con los valores más elevados (27.5 años de experiencia y 30 minutos diarios de dedicación). Estos resultados coinciden con investigaciones que subrayan el papel fundamental del conocimiento empírico en la sostenibilidad de los AEST, dado que la tecnología agrícola tradicional es producto de la acumulación histórica de prácticas y saberes en el manejo, aprovechamiento y selección de etnorecursos bajo procesos de domesticación continua, siendo un componente central para el manejo eficiente de los agroecosistemas de traspatio (Cuevas *et al.*, 2019). No obstante, la disminución en el tiempo de dedicación registrada en comunidades como La Crinolina (15 minutos diarios) podría estar asociada a que la responsabilidad de los traspatios recae principalmente en mujeres. Según, Román Montes de Oca *et al.* (2024) indican que los AEST son unidades productivas que se asocian predominantemente con las actividades del rol femenino, debido a su proximidad al núcleo habitacional.

Estudios previos han demostrado que la extensión del traspatio ejerce una influencia directa sobre la diversidad de cultivos y de especies animales presentes, lo que repercute en la seguridad alimentaria y en la resiliencia de estos agroecosistemas. En este sentido, Jiménez *et al.* (2019) señalan que la diversidad faunística en los agroecosistemas familiares está determinada principalmente por el tamaño del predio, así como por la edad, nivel educativo de la jefa de familia y los procesos migratorios asociados.

Nivel educativo

La predominancia del nivel educativo básico (primaria) en las comunidades rurales, particularmente en mujeres, indica que las barreras culturales y de acceso a la educación superior

siguen siendo un desafío significativo. La falta de acceso a la educación avanzada afecta tanto a la capacidad de los encargados para adoptar nuevas tecnologías y prácticas agroecológicas como a su empoderamiento social. De hecho, algunos estudios han señalado que un enfoque integral y cooperativo, fundamentado en políticas públicas específicas, una educación apropiada y la integración de tecnología, constituyen elementos esenciales para fomentar el desarrollo rural y lograr un futuro próspero en las áreas rurales (Guerra & Rojas, 2011). La correlación observada entre el nivel educativo y el género podría reflejar la desigualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en términos de acceso a la educación, algunos autores indican que aún persisten desigualdades de género dentro de las familias que generan mayores limitaciones para la movilidad de las mujeres. Estas restricciones, sumadas a la mayor carga de trabajo en labores de cuidado y tareas domésticas, representan obstáculos significativos para una mayor participación femenina en el mercado laboral. Además, contribuyen a que las mujeres enfrenen condiciones laborales y salariales más desfavorables, así como menores oportunidades en cuanto a la propiedad de bienes (Guerra & Rojas, 2011). Esta situación resalta la importancia de abordar las barreras educativas de género, promoviendo programas de alfabetización y educación que faciliten la capacitación agrícola tanto de los hombres como de las mujeres en las comunidades rurales.

Edad de la persona entrevistada

El análisis etario evidencia una diferencia significativa entre hombres y mujeres responsables de los AEST. En promedio, los hombres registran 53 años de edad, mientras que las mujeres alcanzan 47 años. Esta brecha podría explicarse por la persistencia de roles tradicionales de género en las comunidades rurales, donde las mujeres suelen desempeñarse principalmente en actividades domésticas y de apoyo, mientras que los hombres asumen con mayor frecuencia la gestión directa del agroecosistema. Este patrón etario reviste especial importancia, ya que refleja que los AEST son administrados en su mayoría por personas en etapas avanzadas de su vida productiva, lo que plantea retos para su sostenibilidad a largo plazo, particularmente en lo referente al relevo generacional (Romero-Díaz *et al.*, 2023).

La diferencia significativa entre las comunidades en términos de edad promedio también sugiere que la transición generacional podría no ser homogénea, y comunidades como Amoxoyahuatl, con una media de 54.5 años, podrían enfrentar desafíos adicionales en cuanto a la renovación de las prácticas de manejo agroecológico. Esto refuerza la necesidad de implementar políticas que favorezcan el involucramiento de las generaciones jóvenes en la gestión de los AEST, para garantizar la continuidad y evolución de estos sistemas agropecuarios.

Años de experiencia

Los años de experiencia constituyen un indicador fundamental para la gestión eficiente de los agroecosistemas traspatio. Los resultados muestran que Amoxoyahuatl presenta la mediana más elevada en años de experiencia, con 27.5 años, lo que evidencia una sólida tradición en el manejo de estos sistemas. Se ha documentado que el envejecimiento de la población rural puede generar efectos negativos sobre la productividad agrícola, haciendo que los procesos de cultivo sean más complejos y menos eficientes, especialmente en contextos con bajos niveles de adopción tecnológica (Tong *et al.*, 2024). Este factor resulta crítico para la toma de decisiones relacionadas con la selección de cultivos, el manejo integrado de plagas y la conservación de recursos, ya que facilita la adaptación a variaciones climáticas y otros factores externos. No obstante, la disparidad en la experiencia entre comunidades sugiere que algunas áreas, como La Crinolina, podrían carecer de un manejo igualmente profundo de prácticas agroecológicas, lo que podría comprometer la sostenibilidad de los agroecosistemas a largo plazo (Castillo & Rodríguez, 2023). Es importante resaltar que, aunque la experiencia es valiosa, esta debe ser complementada por el acceso a información actualizada y capacitación continua para mejorar la sostenibilidad de los sistemas.

Tiempo dedicado al cuidado del agroecosistema traspatio

El tiempo destinado al cuidado del agroecosistema traspatio constituye una variable directamente vinculada con la intensidad y efectividad de la gestión agroecológica. Los resultados indican que, en promedio, los habitantes de Amoxoyahuatl dedican 30 minutos diarios al mantenimiento de sus agroecosistemas, mientras que comunidades como La Crinolina registran únicamente 15 minutos diarios, equivalentes a tres horas y media y una hora con cuarenta y cinco minutos semanales, respectivamente. Estos hallazgos son consistentes con los reportados en estudios sobre la dedicación temporal a los huertos familiares, reflejando que la inversión de tiempo es un factor determinante para el manejo adecuado y la productividad de estos sistemas (Flores *et al.*, 2016). Esta variación podría atribuirse a factores como las demandas nutricionales y organizativas del hogar, la disponibilidad de fuerza laboral y recursos, así como a la ejecución de tareas domésticas complementarias. En este sentido, Ladio (2021) indica que las actividades relacionadas con la seguridad alimentaria y el bienestar familiar, tales como la horticultura y el manejo de animales de traspatio, son desempeñadas predominantemente por las mujeres de la casa. Las comunidades con mayor tiempo dedicado al traspatio, como Amoxoyahuatl, podrían estar logrando mejores resultados en términos de producción y conservación de recursos, mientras que aquellas que dedican menos tiempo podrían estar limitadas en su capacidad para manejar los agroecosistemas de manera eficiente.

Tamaño del agroecosistema traspatio

El tamaño del agroecosistema de traspatio constituye un factor determinante, dado que influye directamente en la capacidad productiva de estos sistemas. En este sentido, la comunidad de El Sauzal registra la mayor superficie destinada a traspatio, lo que favorece la implementación de prácticas agrícolas diversificadas y la obtención de una gama más amplia de cultivos. Por el contrario, en comunidades con superficies reducidas, la limitación espacial restringe la posibilidad de mantener una diversidad adecuada, lo cual puede comprometer la resiliencia de los sistemas agroecológicos frente a variaciones climáticas y otras perturbaciones. Al respecto, López *et al.* (2012) documentan que los traspatios con mayor extensión presentan una diversidad más elevada de especies vegetales incluyendo cultivos (anuales, frutales, hortalizas, plantas medicinales y ornamentales), en el componente pecuario, los productores tienden a mantener una mayor cantidad y variedad de animales (ovinos, caprinos, aves, cerdos, equinos y bovinos). De manera complementaria, Guarneros-Zarandona *et al.* (2014) señalan que múltiples factores socioambientales inciden en la producción de traspatio y, por ende, en la diversidad de especies vegetales presentes en dichos sistemas.

La mujer como ente transformador del agroecosistema traspatio

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la importancia central que desempeñan las mujeres en la gestión del agroecosistema de traspatio (Tabla 6). Esta evidencia coincide con estudios previos que subrayan el papel crucial de las mujeres como gestoras de la diversidad biológica y conservadoras de los recursos naturales en los huertos familiares (Verdugo *et al.*, 2022). Tal labor no solo favorece el desarrollo económico y social, sino que también promueve la sostenibilidad de los modelos productivos en pequeñas escalas.

Tabla 6. Actividades desempeñadas por mujeres rurales en los agroecosistemas de traspatio.

Table 6. Activities carried out by rural women in backyard agroecosystems.

Categoría de actividad	Descripción	Ejemplos de especies/acciones involucradas
Ámbito doméstico y familiar		
Cuidado del hogar	Limpieza, preparación de alimentos, organización de la vivienda	—
Cuidado familiar	Atención y educación de los hijos, cuidado de enfermos y ancianos	—

Generación de comodidades	Garantizar el bienestar del hogar mediante provisión de alimentos y orden doméstico	—
Producción de traspatio		
Manejo pecuario	Crianza y alimentación de aves y animales menores	Gallina (<i>Gallus gallus domesticus</i>), Pato (<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>), Guajolote (<i>Meleagris gallopavo</i>), Cerdo (<i>Sus scrofa domesticus</i>), Borrego (<i>Ovis aries</i>)
Agricultura de traspatio	Cultivo y mantenimiento de hortalizas, leguminosas y frutales	Ejote (<i>Phaseolus vulgaris</i>), Tomate verde (<i>Physalis ixocarpa</i>), Epazote (<i>Dysphania ambrosioides</i>)
Plantas medicinales	Cultivo y recolección de especies con usos terapéuticos	Hierba huevana (<i>Tagetes lucida</i>), Hoja santa (<i>Piper auritum</i>)
Plantas ornamentales	Producción y cuidado de flores ornamentales	Rosa (<i>Rosa</i> spp.), Margarita (<i>Leucanthemum vulgare</i>), Dalia (<i>Dahlia pinnata</i>), Bugambilia (<i>Bougainvillea</i> spp.)
Riego y fertilización	Manejo de agua de riego, aplicación de abonos orgánicos	—
Preparación de tierra	Limpieza, arado manual, incorporación de materia orgánica	—
Cosecha y producción alimentaria	Recolección de hortalizas, hierbas y productos pecuarios para autoconsumo	Huevos de gallina, carne de cerdo y guajolote, vegetales frescos
Abastecimiento de recursos	Transporte de agua, leña y otros insumos al hogar	—
Actividades socioeconómicas		
Venta de productos	Comercialización en mercados locales o a vecinos	Huevos, ejotes (<i>P. vulgaris</i>), tomate verde (<i>P. ixocarpa</i>), epazote (<i>D. ambrosioides</i>), plantas ornamentales (Rosa, Dalia, Bugambilia)
Generación de ingresos	Aportación económica derivada de la venta de excedentes agrícolas, pecuarios y artesanales	—

Un estudio realizado en la comunidad Totonaca de Huehuetla, Puebla, México, se documentó que el traspatio es predominantemente atendido por mujeres, mientras que los hombres se encargan de las parcelas agrícolas adyacentes. Este patrón de división del trabajo refleja una organización estratégica que optimiza el uso de los recursos dentro del hogar (Sámano, 2013). De manera similar, Oviedo *et al.* (2024) documentaron que los traspatios son gestionados principalmente por las mujeres, ya que son ellas quienes se encargan de la provisión y preparación de los alimentos. Los productos obtenidos en estos espacios sirven como insumos para el consumo familiar o, en caso de excedentes, pueden comercializarse, generando ingresos económicos que contribuyen a las estrategias de subsistencia y bienestar de la familia. Asimismo, Vieyra *et al.* (2004) destacan que las actividades cotidianas que las mujeres desarrollan en el traspatio aportan tanto beneficios tangibles como intangibles. Entre los beneficios tangibles se encuentran el acceso a alimentos frescos y la mejora de la calidad de vida familiar; entre los intangibles, se destacan el bienestar emocional y social derivado de la conexión con la tierra y el entorno natural. Por otro lado, Rodríguez *et al.* (2011) en su estudio en comunidades Tzotziles de Chiapas, informaron cómo las mujeres asumen tareas clave, como la crianza de animales de pequeña escala (aves, cerdos y pequeños rumiantes) y el cuidado de áreas

verdes multifuncionales con especies de valor alimenticio, medicinal y ornamental. Estas prácticas no solo contribuyen al autoconsumo y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria, sino que también generan ingresos y fomentan la cohesión familiar.

Aspecto económico y biodiversidad de los AEST

Es destacable que los agroecosistemas de traspatio han permitido la adaptación y domesticación de plantas a condiciones ecológicas extremas o específicas, contribuyendo así a la diversificación de las plantas cultivadas, esta situación permite que los AEST jueguen un papel fundamental para reducir el hambre y la desnutrición, así como a mejorar la seguridad alimentaria (Loskutov & Korpelainen, 2023). En este sentido, el presente estudio confirma la relevancia del agroecosistema de traspatio como un sistema integral que facilita tanto la conservación como el aprovechamiento de la agrobiodiversidad. El componente pecuario, particularmente la crianza de aves se identifica como un factor clave para el autoconsumo y el acceso a alimentos de alta calidad a bajo costo.

Investigaciones previas han documentado el impacto positivo de la avicultura de traspatio en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, especialmente en comunidades rurales y en contextos de vulnerabilidad económica, concluyen que la crianza de aves en traspatio representa una fuente significativa de alimentos nutritivos para las familias, constituyendo una estrategia clave de subsistencia en hogares con limitados recursos económicos (García-Navarro *et al.*, 2022). De manera similar, Ramírez *et al.* (2023), en su estudio sobre el programa PESA (FAO) en Cuetzalan del Progreso, Puebla, evidencian que la avicultura en traspatio no solo asegura la producción de alimentos, sino que también ofrece una opción viable para generar ingresos complementarios, ayudando a mitigar la pobreza en comunidades rurales.

Además, los resultados de nuestro estudio sugieren que más allá de sus beneficios inmediatos en términos de seguridad alimentaria, el traspatio representa una herramienta estratégica para mejorar la resiliencia de las familias frente a crisis económicas o desastres naturales, al diversificar sus fuentes de alimentos y recursos. Esta multifuncionalidad del traspatio, que integra tanto la producción de alimentos como la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de la cohesión social, destaca su potencial como modelo sostenible de producción agrícola a pequeña escala.

CONCLUSIONES

El AEST emerge como un modelo agroecológico integral que combina la producción agrícola y la crianza de animales de pequeña escala, contribuyendo tanto al autoconsumo como a la generación de ingresos complementarios. En este contexto, la avicultura de traspatio se configura como una estrategia fundamental para mitigar la pobreza y asegurar una alimentación nutritiva a bajo costo, especialmente en comunidades rurales de recursos limitados. Por lo consiguiente es fundamental reconocer que la implementación de modelos sostenibles, como el agroecosistema de traspatio, que no solo tiene implicaciones en la seguridad alimentaria sino también en la resiliencia de las familias rurales frente a diversas crisis económicas y ambientales. En este sentido, los hallazgos de nuestro estudio proporcionan una base sólida para fomentar políticas públicas que apoyen y fortalezcan el rol de las mujeres en la gestión de los agroecosistemas, promoviendo la equidad de género y la sostenibilidad en las comunidades rurales. Finalmente, se recomienda continuar investigando los factores que modulan la efectividad de estas prácticas agroecológicas, especialmente en relación con las políticas de apoyo social y económico, para maximizar su impacto en el bienestar de las familias y en la conservación de los ecosistemas rurales.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés.

LITERATURA CITADA

- Acevedo-Osorio, Á., Ortiz Przychodzka, S., & Ortiz Pinilla, J. E. (2020). Aportes de la agrobiodiversidad a la sustentabilidad de la agricultura familiar en Colombia. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23.
- Banco Mundial. (1990). ABSTRACT del Informe sobre el desarrollo mundial 1990. En *Banco Mundial* (Vol. 1). <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/669091468139805481/informe-sobre-el-desarrollo-mundial-1990-la-pobreza-resumen>
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F., & Perea-Peña, M. (2022). The corn-ovine backyard production system in Mazahuas' towns from the State of Mexico. *Terra Latinoamericana*, 40. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.945>
- Cahuich-Campos, D., Huicochea G. L., Mariana M. R. (2014). El huerto familiar, la milpa y el monte maya en las prácticas rituales y ceremoniales de las familias de X-Mejía. Holpelchén, Campeche. *Relaciones*, 140, 157-184.
- Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J. P., Cruz-Bautista, P., & Rosales-Martínez, V. (2023). Impacto de la migración en agroecosistemas del centro de Veracruz, México: estudio de caso. *Huellas de la Migración*, 7(14), 119. <https://doi.org/10.36677/hmigracion.v7i14.17504>
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II). *Aten Primaria*, 31, 592–600. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79222-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79222-1)
- Castillo, O. L., & Rodríguez, U. (2023). The Rural Generational Gap: A Complex Phenomenon with Global Implications. *Journal of Humanities and Social Sciences (IORS-JHSS)*, 28(8), 36–49. <https://doi.org/10.9790/0837-2808083646>
- CEPAL. (2024). *Panorama Social de América Latina, 2024. Desafíos de la protección social no contributiva para avanzar hacia el desarrollo social inclusivo*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b47d0172-5948-467c-804e-083de2968fe9/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Medición de la pobreza por ingresos : actualización metodológica y resultados*. Naciones Unidas, CEPAL.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2020). *Estadísticas de pobreza en Veracruz*. CONEVAL. <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/principal.aspx>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2022). Informe de la pobreza multidimensional en México, 2020. Metodología actualizada 2018-2020. En *CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social)*.
- Coronado-García, M. A., Mayoral-García, M. B., Rojas-Rodríguez, I. S., Leyva-Carreras, A. B., & Rossetti-López, S. R. (2023). Contexto de la mujer en la agricultura de Baja California Sur. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(5), 38–51. <https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V14I5.3062>
- Cruz-Bautista, P., Casanova-Pérez, L., Martínez-Dávila, J. P., Flores-Martínez, C., & Villegas-Rodríguez, I. (2019). Familia como sistema social y agroecosistema patio familiar: modelo teórico conceptual desde la teoría Luhmanniana. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(3), 713–722. <https://doi.org/10.56369/tsaes.2906>
- Cruz-Bautista, P., Casanova-Pérez, L., Pablo Martínez-Dávila, J., Flores-Martínez, C., & Villegas-Rodríguez, I. (2019). Familia como sistema social y agroecosistema patio familiar: modelo teórico conceptual desde la teoría Luhmanniana. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22, 713–722.
- Cuevas Coeto, A., Beatriz, Y., Castillo, V., & Cuevas Sánchez, J. A. (2019). Resiliencia y sostenibilidad de agroecosistemas tradicionales de México: Totonacapan. *Revista*

- mexicana de ciencias agrícolas, 10 (1), 165–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.29312/remexca.v10i1.1789>
- Flores, J. C. G., Cedillo, J. G. G., Plata, M. Á. B., & Santana, M. R. A. (2016). Estrategia de vida en el medio rural del altiplano central mexicano: el huerto familiar. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(4), 621–641. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i4.498>
- Gallardo López, F., Riestra Díaz, D., Aluja Schunemann, A., & Martínez Dávila, J. P. (2002). Factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de producción en los bioecosistemas del municipio de Paso de ovejas, Veracruz, México. *Agrociencia*, 36, 495–502. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30236410>
- García E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana* (INSTITUTO DE GEOGRAFIA (UNAM), Ed.; 5a ed.). <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251>
- García-Navarro, M., Ramírez-Valverde, B., Cesín-Vargas, A., & Juárez-Sánchez, P. (2022). Ganadería familiar de traspatio en una comunidad indígena totonaca. *Abanico Veterinario*, 12, 01–16. <https://doi.org/10.21929/abavet2022.5>
- Guarneros-Zarandona, N., Morales-Jiménez, J., Cruz-Hernández, J., Huerta-Peña, A., & Angélica Ávalos Cruz, D. (2014). Economía familiar e índice de biodiversidad de especies en los traspatios comunitario de Santa María Nepopualco, Puebla. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. <https://doi.org/https://doi.org/10.29312/remexca.v0i9.1058>
- Guerra, V. L., & Rojas, O. L. (2011). Rezagos en el nivel de autonomía de las mujeres rurales mexicanas en la primera década del siglo XXI. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 32(95), 315–354.
- Hernández Herrera, C. A. (2024). Mujeres agricultoras en México: sus realidades y desafíos en el contexto actual. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 26(3), 785–805. <https://doi.org/10.36390/telos263.02>
- INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA). (2010). *Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Platón Sánchez, Veracruz de Ignacio de la Llave. clave geoestadística 30129*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/30/30129.pdf
- Jiménez, A. N. A., Magaña, M. Á. M., & UC, L. C. C. (2019). Factores socioeconómicos asociados a la diversidad pecuaria del traspatio en comunidades mayas de Yucatán y Campeche. *Biotechnia*, 21(3), 5–12. <https://doi.org/10.18633/biotechnia.v21i3.1006>
- Ladio, A. H. (2021). *Mujeres rurales en el sostenimiento de la soberanía alimentaria y los equívocos patriarcales en los estudios etnobiológicos del norte de la Patagonia*. 2, 2021. <https://doi.org/10.22276/ethnoscientia.v6i2.367>
- Leite, S. (2004). Autoconsumo y sustentabilidad en la agricultura familiar: una aproximación a la experiencia brasileña. *Políticas de seguridad alimentaria y nutrición en América Latina, São Paulo: Hucitec*, 123–181.
- Leyva-Trinidad, D. A., Pérez-Vázquez, A., Bezerra da Costa, I., & Formighieri Giordani, R. C. (2020). El papel de la milpa en la seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Ocotlán Texizapan, Veracruz, México. *Polibotánica*, 0(50). <https://doi.org/10.18387/polibotanica.50.16>
- López González, J. L., Damián Huato, M. A., Álvarez Gaxiola, F., Parra Inzunza, F., & Zuluaga Sánchez, G. P. (2012). La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. *Revista de Geografía Agrícola*, 48–49, 51–62. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75730739004>
- López González, J. L., Damián-Huato, M. A., Álvarez-Gaxiola F, Zuluaga-Sánchez, G. P., Parra-Inzunza, F., & Paredes-Sánchez, J. A. (2013). El traspatio de los productores de maíz: en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. *Ra Ximhai Universidad Autónoma Indígena de México*, 9 (2), 181–198. <https://doi.org/https://doi.org/10.35197/rx.09.02.e.2013.13.jl>

- López González, José Luis, Damián-Huato, Miguel Ángel; Álvarez-Gaxiola, Felipe; Zuluaga-Sánchez, Gloria Patricia; Parra-Inzunza, Filemón; Paredes-Sánchez, Juan Alberto (2013). El traspatio de los productores de maíz: en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. *Ra Ximhai*, 9, 181–198. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46128964013.pdf>
- Loskutov, G., & Korpelainen, H. (2023). The Role of Home Gardens in Promoting Biodiversity and Food Security. *Plants*. <https://doi.org/10.3390/plants12132473>
- Maldonado García, J., & García Vázquez, A. I. (2023). Mujeres campesinas y soberanía alimentaria en comunidades de Sierra de Lobos, Guanajuato. Una perspectiva transdisciplinar en Investigación- Acción- Participativa. *Ixaya. Revista Universitaria de Desarrollo Social*, 13 (25), 29–52. <https://revistaixaya.cucsh.udg.mx/index.php/ixa/article/view/7766>
- Mariaca Méndez, R., González Jácome, A., & Arias Reyes, L. M. (2011). El huerto maya yucateco en el siglo XVI. *Península*, Vol. VI, Nº2, 123–125. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/peninsula/article/view/44450/40162>.
- Mariaca Méndez, R. (2012). La complejidad del huerto familiar Maya del sureste de México. In: El huerto familiar del Sureste Mexicano. Marica, M. R. (Ed). Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco – El Colegio de la Frontera Sur. pp: 7-97.
- Martínez Chapa, O., & Salazar Castillo, J. E. (2022). Desafíos presentes en el México rural: problemas y posibilidades. *ESPACIO ABIERTO Cuaderno Venezolano de Sociología*, 31, 87–105. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio>
- Martínez Valdés M. G., Sánchez Gutiérrez, F., Cesar Orlando Pozo S., Ríos Rodas, L., & Gerónimo Torres, J. del C. (2023). Vista de La diversidad biológica de los traspatios: su uso en la alimentación y salud de las familias en Chiapas y Tabasco, México. *Acta Universitaria*, 33. <https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/3578/3847>
- Nahmad-Sittón, S., Carrasco, T., & Nava, E. (2009). Elementos para la construcción de una tipología de la pobreza rural en. *En Barba-Solano, Carlos, Retos para la integración social de los pobres en América Latina. Buenos Aires (Argentina): CLACSO*. <https://www.aacademica.org/salomon.nahmad.sitton/3>
- Olvera-Hernández J.I. (2017). Importancia de Especies Vegetales en el Traspatio De Familias Campesinas del Noreste de Puebla. *Agroproductividad*, 10. https://onedrive.live.com/personal/d8afab8c1daf7206/_layouts/15/doc.aspx?resid=421dce35-46f9-460e-b93b-bf17ccac1d2d&cid=d8afab8c1daf7206
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2000). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. *FAO*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1996). *Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial*. FAO. <https://www.fao.org/4/w3613s/w3613s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). *Hambre e inseguridad alimentaria*. FAO. <https://www.fao.org/hunger/es/>
- Oviedo Valdovinos, U., Román Montes, de O. E., & Garcia Flores, A. (2024). Producción de animales de traspatio: estrategia de vida de las mujeres rurales en Tlaquiltenango. *INVENTIO. La Genesis de la Cultura Universitaria en Morelos*. <https://doi.org/10.30973/inventio/2024.20.51/5>
- Pérez Postigo, G. S., Lazo Manrique, M. C., & León de los Santos, N. (2020). Adopción de tecnologías, educación y seguridad alimentaria en los valles del Colca y Cotahuasi. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 236–251. https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Oliveira-46/publication/343303948_Monitoreo_remoto_automatizado_de_calidad_del_agua_e_n_sistemas_acuaponicos_en_Sao_Paulo_Brasil/links/5f222b86458515b729f3293e/Monitoreo-remoto-automatizado-de-calidad-del-agua-en-sistemas-acuaponicos-en-Sao-Paulo-Brasil.pdf#page=253

Recibido:
5/abril/2025

Aceptado:
26/noviembre/2025

- Ramírez Perez, E., González Martínez, D., Díaz Ruiz, R., Escobedo Garrido, J. S., Contreras Ramos, J., & Améndola Massiotti, R. D. (2023). Avicultura de traspatio en las familias participantes del programa pesa (FAO) en Cuetzalan del Progreso, Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 21(1), 64–83. <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i1.1595>
- Rodríguez G, G., Perezgrovas Garza, R., & Zaragoza, L. (2011). El traspatio como espacio de empoderamiento para la mujer Tzotzil en Chiapas (México). *(AICA) Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122420/records/64736950e17b74d22254e453>
- Román Montes de Oca, E., Oviedo Valdovinos, U., García Flores, A., & Ayala Enríquez, M. I. (2024). Participación de la mujer en los traspatios como alternativa de soberanía alimentaria. *Estudios Rurales*, 14 N^o 29, 01–22. <https://doi.org/http://portal.amelica.org/ameli/journal/181/1814869003/>
- Romero-Díaz, C., Ugalde-Ledezma, S., Valdés-Velarde, E., & Tarango-Arámbula, L. A. (2023). Prácticas culturales e importancia del componente florístico-pecuario en agroecosistemas de Atzalan, Xochiapulco, Puebla. *Revista Bio Ciencias*, 10. <https://doi.org/10.15741/REVBIO.10.EI355>
- Salvador Bonilla, S. F. (2020). Agricultura familiar: perspectivas de desarrollo rural en el municipio de San Miguel. *Revista de Investigación*, 1(11), 15–33. <https://doi.org/10.5377/REVUNIVO.V0I11.11332>
- Sámano Rentería, M. A. (2013). La agroecología como una alternativa de seguridad alimentaria para las comunidades indígenas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(8), 1251–1266. <https://doi.org/10.29312/REMEXCA.V4I8.1137>
- Scheaffer, R., Mendenhall, W., & Ott, L. (1987). *Elementos de muestreo* (Grupo editorial Iberoamérica, Ed.; 3 Edición). Grupo editorial Iberoamérica.
- Silva Medina, Y. (2023). Las brechas estructurales de bienestar y la nueva ruralidad en México. Diagnóstico comparativo con tres países de América Latina. *Carta Económica Regional*, 0(132), 219–224. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i132.7887>
- Soto, E. B., Padilla, J. P. F., Ambriz, F. O., & Peña, M. P. (2019). El efecto de la modificación al artículo 27 constitucional en el relevo generacional del sector agropecuario en México. Estudio de caso Epitacio Huerta Michoacán. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 7597–7611. <https://doi.org/10.34117/BJDV5N7-004>
- Tong, T., Ye, F., Zhang, Q., Liao, W., Ding, Y., Liu, Y., & Li, G. (2024). The impact of labor force aging on agricultural total factor productivity of farmers in China: implications for food sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1434604. <https://doi.org/10.3389/FSUFS.2024.1434604/BIBTEX>
- Ubiergo-Corvalán, P. A., Guadalupe Rodríguez-Galván, M., Zaragoza-Martínez, L., Ponce-Díaz, P., Casas, A., & Mariaca-Méndez, R. (2020). Agrobiodiversidad vegetal comestible en el territorio indígena Maya-Ch'ol de Chiapas, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23–2. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3192/1424>
- Van Der Ploeg, A. D. (2010). IX. Imperio, Alimentos y Agricultura: Una Síntesis: En *Nuevos Campesinos, Campesinos e imperios alimentarios* (Primera, pp. 327–363). Icaria Editorial. PERSPECTIVAS AGROECOLÓGICAS. http://jandouwevanderploeg.com/ESP/doc/nuevos_campesinos_campesinos_e_imperios_alimentar.pdf#page=7.07
- Verdugo Araujo, L. M., Tereso Ramírez, L., & Cabrera Bautista, J. C. (2022). Participación de mujeres de campos agrícolas en la seguridad alimentaria de sus familias y comunidades: estudio de una localidad en Navolato, Sinaloa, México. *Margen: revista de trabajo social y ciencias sociales*, 01–07. <https://www.margen.org/suscri/margen105/Verdugo-105.pdf>
- Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H., Cortés, J., Alonso Bastida, G., Ruiz, T., Hernández, P., Zamudio, A., & Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 1(53), 09–23. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1257>