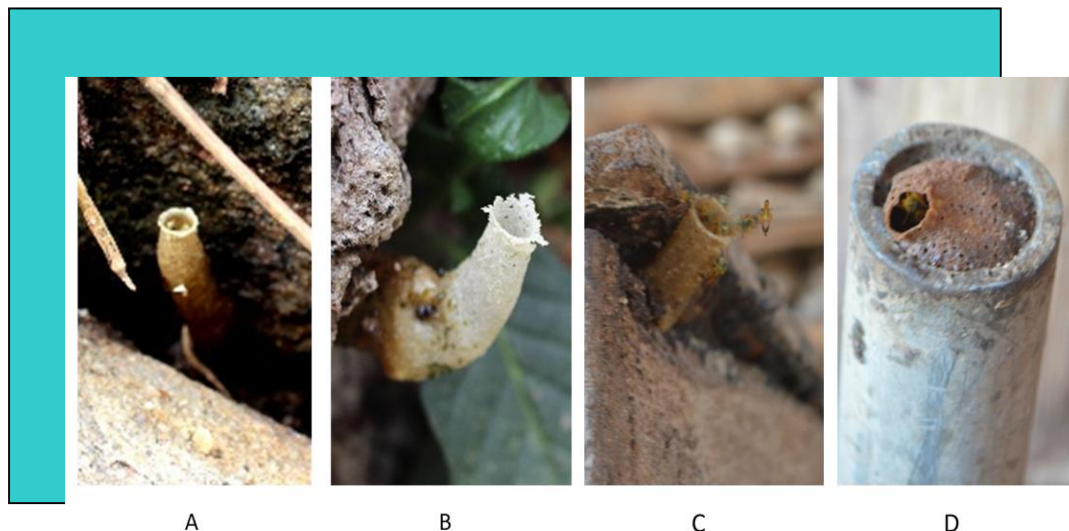


ISSN 1870 – 0462

Tropical and Subtropical Agroecosystems

An international multidisciplinary journal



A

B

C

D

Trop. Subtrop. Agroecosyst.
Vol. 29 No. 1, 2026
January – April

Tropical and Subtropical Agroecosystems

(ISSN 1870 – 0462, ISSN-L 1870 – 0462)

Revista Publicada por el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Universidad Autónoma de Yucatán, México

Journal Published by the Biological and Agricultural Sciences Campus
Autonomous University of Yucatan, México



Editor

C.A. Sandoval-Castro, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

Comité editorial - Editorial board

Pablo Almazán Rueda, *Centro de investigación en alimentación y desarrollo, México.*

Marcos A. Barros Rodríguez, *Univ. Técnica de Ambato, Ecuador.*

Octavio Castelan Ortega, *Univ. Autónoma del Estado de México, México*

Alfonso J. Chay Canul, *Univ. Juaréz Autónoma de Tabasco, México*

Vittorio Farina, *Universita degli Sudi di Palermo, Italy.*

Charles K.K. Gachene, *Univ. Nairobi, Kenya.*

José L. García Hernández, *Univ. Juárez del Estado de Durango, México.*

María M. Galicia Jiménez, *Univ. Del Mar, México*

Nancy Njarua Karanja, *Fac. Agriculture, University of Nairobi, Kenya.*

José López-Collado, *CP – Veracruz, México*

María G. Mancilla-Montelongo, *Cátedra CONACYT (UADY), México*

Martha E. Nava Tablada, *Universidad Veracruzana, México.*

Víctor P. Parra Tabla, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México.*

Andrés Pech-Cervantes, *Fort Valley State University, USA*

Gema Romero Moraleda, *EPSO, Univ. Miguel Hernández, Spain.*

Juan F.J. Torres-Acosta, *FMVZ-Univ. Autónoma de Yucatán, México*

Enrique Troyo Dieguez, *CIBNOR, México.*

Pedro M. Villa, *Universidade Federal de Viçosa, Brazil*

Javier Ventura Cordero, *Univ. Autónoma de Campeche, México.*

Juan A. Villanueva Jiménez, *Colegio de Postgraduados - Veracruz, México*

Editor: Carlos Alfredo Sandoval Castro, Mérida, Yucatán, México.

Edited at: Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Km. 15.5 Carretera Merida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México.

The journal is Indexed in the following services

Scopus (www.scopus.com),

Scimago Journal and Country Rank (www.scimagojr.com),

CiteScore (journalmetrics.scopus.com)

Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología (www.revistascytconacyt.mx).

The journal is Abstracted / Listed in the following reference and database services

CABI (www.cabi.org), *Chemical Abstracts* (www.cas.org/content), *The Essential Electronic Agricultural Library* (www.teal.org), *Directory of Open Access Journals* (www.DOAJ.org), *Dimensions* (www.dimensions.ai), *Google Scholar* (scholar.google.com.mx), *Latindex* (www.latindex.unam.mx), *MIAR* (miar.ub.edu), *Norwegian register* (<https://kanalregister.hkdir.no>), *Periodica* (periodica.unam.mx), *REDIB* (www.redib.org), *Ulrich's Periodicals Directory* (ulrichsweb.serialssolutions.com)

Tropical and Subtropical Agroecosystems

Vol. 29, No. 1, 2026

Indice – Contents

	Article ID
<i>Review</i>	
Módulos de producción en las escuelas normales rurales, vínculo comunitario y desarrollo rural [Production modules in rural teacher training schools, community links and rural development] Rocío Ángeles Atriano-Mendieta, Liberio Victorino-Ramírez, Alejandro Salinas-Castro, Yschel Soto-Espinoza and Luz María Pérez-Hernández	# 002
El ciricote (<i>Cordia dodecandra</i> DC.): Un árbol invaluable del sureste de México [The ciricote (<i>Cordia dodecandra</i> DC.): An invaluable tree of southwestern Mexico] Miriam Monserrat Ferrer, Anell del Carmen García-Romero, María Camila Hurtado-Torres and Oscar Omar Álvarez-Rivera	# 016
Dinámica en plantas de la relación tejido fuente-tejido sumidero modulada por la simbiosis micorrízica arbuscular [Dynamics of plants source – sink tissue relationships modulated by arbuscular mycorrhizal symbiosis] Isaac Alejandro Salmeron-Santiago and Ana Tztzqui Chávez-Bárceñas	# 031
<i>Agroecosystem studies</i>	
Evaluación multidimensional de sostenibilidad en un sistema de producción cafetalero [Multidimensional sustainability assessment in a coffee production system] Iván Jair González-Valencia, Leticia Myriam Sagarnaga-Villegas, Vinicio Horacio Santoyo-Cortes and Julio Diaz-José	# 006
Potencial productivo de siete híbridos de <i>Urochloa</i> bajo sol y sombra arbórea [Production potential of seven forage hybrids of <i>Urochloa</i> under sun and tree shade] Melissa Lazarin-Flores, Juan Manuel Pinos-Rodríguez, Jorge Genaro Vicente-Martínez, Epigmenio Castillo-Gallegos, Miguel Ángel Alonso-Díaz and Jesús Jarillo-Rodríguez	# 013
<i>Research Papers</i>	
Nesting of resident avifauna in a fragment of xerophilous scrubland in Tamaulipas, Mexico [Anidación de la avifauna residente en un fragmento de matorral xerófilo en Tamaulipas, México] José Juan Vela-Puga, Vannia del Carmen Gómez-Moreno, Santiago Niño-Maldonado, Jesús Lumar Reyes-Muñoz, Melissa Ponce Marroquin and Juana María Coronado-Blanco	# 001
Potencial de entomoturismo para avistamiento de mariposas en Atoyac, Veracruz, México [Entomotourism potential for butterfly watching in Atoyac, Veracruz, Mexico] Isis Raquel Delgado-Tejeda, Ivette Pérez-Hernández, Jose Lopez-Collado, Diego Esteban Platas-Rosado and Salvador Partida Sedas	# 003

	Article ID
<p>Variations of structural niche, floristic sources and density of <i>Tetragonisca angustula</i> Latreille 1811 (Apinae, Meliponini) in the dry forest of Huallaga, peruvian Amazon [Variaciones del nicho estructural, fuentes florísticas y densidad de <i>Tetragonisca angustula</i> Latreille 1811 (Apinae, Meliponini) en el bosque seco del Huallaga, Amazonía peruana] Daniel Ushiñahua, Marilena Marconi, Edbar García, Javier Ormeño, Orlando Ríos, José Macedo and Carlos D. Vecco-Giove</p>	# 004
<p>Comparison of two coffee management systems in Huatusco, Veracruz, Mexico [Comparación de dos sistemas de manejo cafetalero en Huatusco, Veracruz, México] Yolai Noda-Leyva, Arturo Pérez-Vázquez, Sergio Sánchez-Hernández and Nancy Nazario-Lezama</p>	# 005
<p>Evaluation of grafting technique in three genotypes of <i>Cedrela odorata</i> L. [Evaluación de la técnica de injerto en tres genotipos de <i>Cedrela odorata</i> L.] Esther Paredes-Díaz, Benito González-Jiménez, Norberto Silva-Pérez and Rony Yair Maldonado-Fuentes</p>	# 007
<p>Respuesta a la inclusión de ensilado de centeno-triticale para vacas en sistemas de producción de leche en pequeña escala [Response to the inclusion of rye-triticale silage for cows in small-scale dairy systems] Maria Danaee Celis-Alvarez, Zeida Medina-Gómez, Felipe López-González, Carlos Manuel Arriaga Jordán and Aurora Sainz-Ramírez</p>	# 008
<p>Aislamiento e identificación de hongos micorrizógenos promotores de germinación y desarrollo inicial de <i>Epidendrum radicans</i> pav. Ex lindl [Isolation and identification of mycorrhizal fungi that promote germination and initial development of <i>Epidendrum radicans</i> pav. Ex lindl] Froylán Navarro-Álvarez, Isaac A. Salmeron-Santiago, Pedro Antonio López, José Luciano Morales-García, Martha Elena Pedraza-Santos and Ana Tztzqui Chávez-Bárcenas</p>	# 009
<p>Nutritional composition and <i>in vitro</i> fermentation of avocado fruit fractions from different varieties [Composición nutricional y fermentación <i>in vitro</i> de fracciones de fruto de aguacate de diferentes variedades] Selamawit Terefe, Ajebu Nurfeta and Adugna Tolera</p>	# 010
<p>Effect of natural zeolite on the growth, productive performance and serum parameters of pigs [Efecto de zeolita natural sobre el crecimiento, rendimiento productivo y parámetros séricos de cerdos] Bulmaro Méndez-Argüello, Santa Dolores Carreño-Ruíz, Rubén Monroy-Hernández, Israel Martínez-Cruz, Juan Carlos Torres-Ramírez and Froylan Rosales-Martínez</p>	# 011
<p>Tipificación de unidades de producción de ganado bovino en función del manejo y uso de insumos alimenticios disponibles en sistemas de doble propósito [Typification of livestock production units based on the management and use of available feed inputs in dual-purpose systems] Cynthia Angélica Aguirre-Sánchez, Benito Albarrán-Portillo, Sherezada Esparza-Jiménez and Anastacio García-Martínez</p>	# 012

- Preliminary evaluation of ruminal degradation kinetics of diets containing *Bursera simaruba* foliage flour** # 014
 [Evaluación preliminar de la cinética de degradación ruminal de dietas con harina de follaje de *Bursera simaruba*]
Andric Barrera-Arias, Genaro Pool-Cordero, Jorge Rodolfo Canul-Solis, Luis Enrique Castillo-Sánchez, José Armando Alayón-Gamboa, María José Campos-Navarrete, Armín Abelardo Luna-Mendicuti and Nery María Ruz-Febles
- Caracterización de sistemas de producción familiar de maíz azul y berries en la Sierra Nevada de Puebla** # 015
 [Characterization of family production systems for blue corn and berries in the Sierra Nevada of Puebla]
Reyna Concepcion Xochipa-Morante, José Luis Carmona-Silva, José Roberto Xochipa-Morante, Andrés Pérez-Magaña, Juan Alberto Paredes-Sánchez, Luciano Aguirre-Álvarez, Huberth Vargas-Picado and Antonio Macías-López
- Diversidad para color de la testa entre poblaciones de ajonjolí, colectadas en el Centro y Noroeste de México** # 017
 [Diversity for testa seed color among sesame populations, collected in Central and Northwestern Mexico]
Genny Llaven-Valencia, Fernando Castillo-González, Amalio Santacruz-Varela, Elizabeth García-León, Serafín Cruz-Izquierdo, Ignacio Benítez-Riquelme and Aidé Hernández-Hernández
- Insectos benéficos en maíz: respuesta al uso de insecticidas biorracionales para el control de *Spodoptera frugiperda*** # 018
 [Beneficial insects in maize crops: response to the use of biotratational insecticides for the control of *Spodoptera frugiperda*]
Diana Laura Mendez-Flota, Alejandra González-Moreno, Esaú Ruiz-Sánchez and Carolina Flota-Bañuelos
- Trayectorias tecnológicas y económicas de la agroindustria azucarera mexicana (2014–2024)** # 019
 [Technological and economic trajectories of the Mexican sugar agroindustry (2014–2024)]
Jorge Armida-Lozano, Gustavo López-Romero, Felipe Gallardo-López, Gregorio Hernández-Salinas, Juan Cristóbal Hernández-Arzaba, mmanuel de Jesús Ramírez-Rivera and Diego Esteban Platas-Rosado
- Soil acidity status and lime requirements for agricultural lands in Kenya** # 020
 [Estado de acidez del suelo y necesidades de cal para tierras agrícolas en Kenia]
Duba Golicha, Esther Mwende Muindi, Kennedy Were, Hannington Ochieng, Joyce Addah Omwakwe and David Kamau
- Biological control effect of *Trichoderma harzianum* and *Bacillus amyloliquefaciens* on *Neopestalotiopsis rosae* under controlled conditions** # 022
 [Efecto del control biológico de *Trichoderma harzianum* y *Bacillus amyloliquefaciens* sobre *Neopestalotiopsis rosae* en condiciones controladas]
María Magdalena Cervantes-Zuñiga, Kenzy Iyveth Peña-Carrillo, Agustín Hernández-Juárez, Gabriel Gallegos-Morales, Juan Carlos Delgado-Ortiz and Epifanio Castro-del Ángel

- | | Article ID |
|---|------------|
| <p>Diversity and regional distribution of plant-parasitic nematodes associated with sugarcane (<i>Saccharum officinarum</i> L.) in Veracruz, Mexico
 [Diversidad y distribución regional de nematodos fitoparásitos asociados a caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i> L.) en Veracruz, México]
 Carlos Yair Vásquez-González, Fernando Hernández-Baz, Alejandro Salinas-Castro, Noe Aguilar-Rivera and Daniel López Lima</p> | # 023 |
| <p>Las plantas medicinales del herbario “Dr. Jerzy Rzedowski Rotter” y su uso en municipios de la región Golfo de México
 [Medicinal plants from the herbarium “Dr. Jerzy Rzedowski Rotter” and their use in municipalities of the Gulf of Mexico region]
 Yaqueline Antonia Gheno-Heredia, Ismael Quiroz-Guerrero, Gloria Esperanza de Dios-León and Emmanuel de Jesús Ramírez-Rivera</p> | # 024 |
| <p>Agromorphological diversity and structuring of lima bean (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) accessions from the National Germplasm Collection of INIA Peru
 [Diversidad y estructura agromorfológica de accesiones de frijol lima (<i>Phaseolus lunatus</i> L.) en la Colección Nacional de Germoplasma del INIA, Perú]
 Cristhian J. Ventura-Neyra, Hans Dadther-Huaman, Tabita Abigail Gambini-de la Cruz, Raul R. Zamata-Guzman, Lucy Aymara-Meneses, Diana Garay-Duran, Esperanza Irigoín-Becerra, Hanz Saenz-Rodriguez, Jhimy A. Parco-Quinchori, Yeraldly N. Espinoza-Ponte and Leandro J. Aybar-Peve</p> | # 026 |
| <p>Mammal composition in an agroforest system with oil palm plantations, Campeche, Mexico
 [Composición de mamíferos en un sistema agroforestal con plantaciones de palma africana, Campeche, México]
 Oscar Gustavo Retana Guiascón</p> | # 027 |
| <p>Diversity of Glomeromycota in orchards of <i>Persea americana</i> Mill. with different agronomic management in Xalisco, Nayarit, Mexico
 [Diversidad de Glomeromycota en huertos de <i>Persea americana</i> Mill. con diferente manejo agronómico en Xalisco, Nayarit, México]
 Abigail Balderas-Alba, Paúl Alán Báez-Astorga, Ignacio E. Maldonado-Mendoza, Gabriela R. Peña-Sandoval and Rocío Vega-Frutis</p> | # 028 |
| <p>Análisis de la aptitud de las tierras del estado de Chiapas, México para la producción de café arábica (<i>Coffea arabica</i>)
 [Land suitability analysis for arabica coffee (<i>Coffea arabica</i>) production in the state of Chiapas, Mexico]
 Jose Manuel Salvador-Castillo, Martín Alejandro Bolaños-González, Carlos Ramírez-Ayala, Antoine Libert-Amico and Axel Eduardo Rico-Sánchez</p> | # 029 |
| <p>The effect of various manures on the availability and uptake of nitrogen, and chlorophyll content of rice plants in inceptisols
 [Efecto de diversos abonos sobre la disponibilidad y absorción de nitrógeno, y el contenido de clorofila de las plantas de arroz en inceptisoles]
 Hery Widijanto, Ganjar Herdiansyah, Suntoro Suntoro, Eko Samiaji, Maroeto Maroeto, Annisa Fitriyani Adien Istiqomah, Adelia Pebrina Liestyabudi and Latukha Duta Permana</p> | # 030 |
| <p>Seasonal effects on basal growth and its relationship with wood density in tropical tree species of the Yucatan peninsula, Mexico
 [Efectos estacionales en el crecimiento basal y su relación con la densidad de la madera en especies arbóreas tropicales de la península de Yucatán, México]
 J. Palomo-Kumul, M. Valdez-Hernández, E. Osorio de la Rosa, G. A. Islebe and G. Cruz-Piñón</p> | # 033 |

Efecto de la concentración de sacarosa y benciladenina en el desarrollo organogénico *in vitro* de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*)
 [Effect of sucrose and benciladenine concentrations on *in vitro* organogenic development of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*)]
Jesús Ignacio Reyes-Díaz, Cristopher Zanabria-Gutiérrez and Guadalupe Ramírez-Zea

034

Estimation of nuclear DNA content in germoplasm of *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. using flow cytometry
 [Estimación del contenido de ADN nuclear en germoplasma de *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. mediante citometría de flujo]
Edgar Eduardo Pozos-Méndez, Evert Villanueva-Sánchez, Martha Hernández-Rodríguez, Adrián Raymundo Quero-Carrillo and Hugo Alejandro Álvarez Hernández

035

Short notes

Efecto del cultivo intercalado maíz-leguminosa en el crecimiento y daños por plagas en maíz criollo en Yucatán
 [Effect of intercropping maize-legume on the growth and pest damage in a maize landrace in Yucatan]
A.D. Chan-Arjona, E. Ruíz-Sánchez, R.R. Ruíz-Santiago, R. Garruña-Hernández, L. Latournerie-Moreno, J. Fils-Pierre and Luis F.C. dos-Santos

025

Efficient disinfection of soursop (*Annona muricata* L.) explants for *in vitro* micropropagation
 [Desinfección eficiente de explantes de guanábana (*Annona muricata* L.) para micropropagación *in vitro*]
Daniel Pérez-Pascual, Alondra del Carmen Juárez-González, Doribet Jiménez-Guillen and José Juan Zúñiga-Aguilar

032

Corrigendum

Estudio cromosómico comparado de las variedades Chino Blanco y Napurí de *Allium sativum* L.
 [Comparative chromosome study of the White Chinese and Napurí varieties of *Allium sativum* L.]
Nickolle Calderon-Merma, Loidith Huamani-Taype, Camila Hurtado-Ojeda and Sandro Jhonatan Condori-Pacsi*

021

Cover photo:

Tetragonisca angustula nesting in different substrates.

Photograph by:

Ushiñahua *et al.*