



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales



4^o

Congreso Internacional de Agroecosistemas
Tropicales

MEMORIA

Tizimín, Yucatán, 2025

Compiladores:

Jorge Rodolfo Canul Solis

Luis Enrique Castillo Sánchez

Armín Abelardo Luna Mendicuti

Nery María Ruz Febles

Ermilo Humberto López Cobá

Pedro Manuel Osorio Montalvo



ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA



inirap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



MEMORIA

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE AGROECOSISTEMAS TROPICALES

Del 5 al 7 de noviembre de 2025
Tizimín, Yucatán

"Agroecosistemas tropicales para el desarrollo sostenible"

Compiladores:

Jorge Rodolfo Canul Solis
Luis Enrique Castillo Sánchez
Armín Abelardo Luna Mendicuti
Nery María Ruz Febles
Ermilo Humberto López Cobá
Pedro Manuel Osorio Montalvo

AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador del IV Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales (CIATROPIC 2025) extiende su más profundo y sincero agradecimiento a todas las personas, instituciones y patrocinadores cuyo invaluable apoyo fue fundamental para la exitosa realización de este magno evento.

Expresamos nuestro especial reconocimiento a las autoridades que nos brindaron su respaldo incondicional, al Diputado Wilmer Monforte y al Presidente Municipal de Tizimín, C. Adrián Quiroz, por su compromiso con el desarrollo científico y académico de nuestra región.

Agradecemos sinceramente a nuestros patrocinadores, como a MNA, Syngenta, Agleoty, H. Ayuntamiento de Tizimín, H. Congreso del Estado de Yucatán, Parlamento Juvenil, Rancho Elefante, Hotel Roazi, Basper y Gerente de Pasto, cuyo patrocinio fue crucial para materializar este encuentro.

Reconocemos y valoramos enormemente la colaboración interinstitucional que fortaleció el congreso. Agradecemos al Tecnológico Nacional de México y a todas las instituciones organizadoras: el Instituto Tecnológico de Tizimín, el Instituto Tecnológico de Conkal, el Instituto Tecnológico de Chiná, el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias CE. Mococha y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. De igual manera, extendemos nuestro agradecimiento a todas las universidades e instituciones que formaron parte del comité de revisores, cuya rigurosidad académica garantizó la calidad de estas memorias.

El éxito de este congreso no habría sido posible sin el liderazgo y la dedicación del personal directivo de nuestra casa de estudios, en especial a nuestro director, por su visión y constante apoyo.

Finalmente, nuestra más cálida gratitud al corazón de este evento: a los docentes de apoyo, al personal administrativo y, de manera muy especial, a los estudiantes, cuya energía, entusiasmo y compromiso incansable en cada una de las actividades fueron la verdadera fuerza motriz de CIATROPIC 2025.

A todos y cada uno de los involucrados, ¡muchas gracias!

PRESENTACIÓN

La publicación de esta memoria constituye un testimonio tangible del éxito y la trascendencia del IV Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales (CIATROPIC 2025), celebrado en la ciudad de Tizimín, Yucatán, del 5 al 7 de noviembre de 2025.

Este congreso fue concebido como un foro académico y científico de gran relevancia, destinado a propiciar el intercambio de conocimientos, experiencias y perspectivas en torno a los retos y oportunidades que enfrenta la producción agroalimentaria en las regiones tropicales.

El objetivo central de CIATROPIC 2025 consistió en generar un espacio de convergencia entre investigadores, estudiantes, productores y profesionales para analizar, discutir y proponer soluciones innovadoras que fortalezcan la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas agrícolas y pecuarios en el trópico húmedo y subhúmedo.

El programa académico se distinguió por la participación de ponentes magistrales nacionales e internacionales, quienes compartieron sus visiones y resultados más recientes en áreas estratégicas como la agricultura regenerativa, la biodiversidad, el manejo sostenible de los recursos naturales, la resistencia de cultivos y la conservación de suelos.

La respuesta de la comunidad científica superó todas las expectativas, con una amplia recepción de trabajos académicos que reflejan la vitalidad y diversidad de la investigación en nuestra región. Las ponencias orales y carteles presentados abarcaron una amplia gama de temáticas vinculadas con la innovación tecnológica, la seguridad alimentaria, el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y las estrategias de adaptación al cambio climático.

Con esta memoria, aspiramos a que el conocimiento científico y técnico compartido en CIATROPIC 2025 trascienda las sesiones del congreso, convirtiéndose en un material de referencia y consulta para investigadores, docentes, estudiantes y tomadores de decisiones. El comité organizador expresa su más sincero reconocimiento y agradecimiento a los autores, ponentes, revisores, instituciones participantes y asistentes, cuyo esfuerzo y compromiso hicieron posible el éxito de este encuentro.

Estamos convencidos de que las aportaciones contenidas en estas memorias servirán como inspiración y catalizador para nuevas investigaciones, contribuyendo al desarrollo justo, sostenible y resiliente de los agroecosistemas tropicales.

Jorge Canul

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Tizimín, Yucatán

Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán

Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche

Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y
Pecuarias, Campo Experimental Mocochá

AUTORIDADES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN

MA. Baltazar Martín Loría Avilés

Director

Mtra. Fátima del Socorro Peña Medina

Subdirectora Académica

MTA. Abel Abraham Estrella Ojeda

Subdirector de Planeación y Vinculación

Ing. Martha María Caamal Santana

Subdirectora de Servicios Administrativos

Dr. Pedro Osorio Montalvo

Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Jorge Rodolfo Canul Solis

Secretario

Luis Enrique Castillo Sánchez

Apoyo

Jesús Froylan Martínez Puc

Armín Abelardo Luna Mendicuti

Pedro Manuel Osorio Montalvo

Fernando Casanova Lugo

Iván Oros Ortega

Laura Anahí Macario González

Luis Alberto Lara Pérez

William Rolando Cetzal Ix

Alejandra González Moreno

Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez

Alfonso Juventino Chay Canul

Jorge Ismael Tucuch Haas

APOYO LOGÍSTICO

Administración

Ing. Martha Caamal Santana
Lic. Consuelo Guadalupe Fernández Loría
MC. Armin Abelardo Luna Mendicuti
Tec. Seili Marfil
Lic. Wilberth Tello Medina
Lic. Ana Laura Salas
MTA. Guillermo López Medina

Vinculación

MTA. Abel Estrella Ojeda
MA. Mayra Mendoza Lagunes
MTA. Efrén Hernández Arceo

Académico

MA. Fátima del Socorro Peña Medina
Dr. Ermilo Humberto López Cobá
MTA. Félix Rodolfo Poot López
ME. Miguel Perera Colli
Psic. Yazmi Tut Nah

Laboratorios

MC. Nery María Ruz Febles
Ing. Amira Rubí Martínez
MC. Edward Pérez Jiménez
MC. José Antonio Chuc Canché
Dr. Juan Candelero de la Cruz

Dra. María José Campos Navarrete
Dr. José Alfredo Noh Medina
Dr. Luis Enrique Castillo Sánchez
Dr. Jorge Rodolfo Canul Solis

COMITÉ EDITORIAL

Editor General

Dr. Jorge Rodolfo Canul Solis
jorge.canul@ittizimin.edu.mx

Editor Asociado

Dr. Luis Enrique Castillo Sánchez
luis.castillo@ittizimin.edu.mx

Editores Técnicos

M.C. Nery María Ruz Febles
nery.ruz@ittizimin.edu.mx

M.C. Armín Abelardo Luna Mendicuti
armin.luna@ittizimin.edu.mx

Dr. Pedro Manuel Osorio Montalvo
pedro.osorio@ittizimin.edu.mx

Dr. Ermilo Humberto López Cobá
ermilo.lopez@ittizimin.edu.mx

Comité de Revisores

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Tizimín

Dr. Pedro Osorio Montalvo
pedro.osorio@ittizimin.edu.mx.

Dr. Ermilo Humberto López Cobá
ermilo.lopez@ittizimin.edu.mx

MC. Nery Ruz Febles
nery.ruz@ittizimin.edu.mx

Dra. María José Campos Navarrete
maria.campos@ittizimin.edu.mx

MC. Dahaivis Mena Arceo
dahaivis.mena@ittizimin.edu.mx

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

Dra. Alejandra González Moreno
alejandra.gonzalez@itconkal.edu.mx

Dr. Ángel Piñeiro Vázquez
pineiroiamc@gmail.com

Dra. Abril Valdivieso
abril.vp@conkal.tecnm.mx

M.C. José Guadalupe Escobedo Méx
jose.em@conkal.tecnm.mx

Dr. Darwin Nicolás Arcos Álvarez
darwin.arcos@itconkal.edu.mx

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Chiná

M.C. Froylán Martínez Puc
jesus.mp@china.tecnm.mx
froyitovarroo@hotmail.com

Dr. Pedro Salvador Morales
pedro.sm@china.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de la Zona Maya

Dr. Fernando Casanova Lugo

fkzanov@gmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Abigail Castro González

abby152012@gmail.com

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias campo experimental Mocochoá

Dra. Elizabeth de los Angeles Herrera Parra

elian.herrerao9@gmail.com

El Colegio de la Frontera Sur

Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

Dr. Samuel Albores Moreno

samuel.albores@ecosur.mx

Colegio de Posgraduados – Unidad Campeche

Dra. Carolina Flota Bañuelos

cflota@colpos.mx

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

Dr. José Israel Chan Pérez

jchan@correo.uady.mx

Dra. Virginia Meléndez Ramírez

virginia.melendez@correo.uady.mx

Universidad Autónoma de Guerrero

Dra. Lucero Sarabia

lsarabias@uagro.mx

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)

Dr. Octavio Castelán Ortega

oaco2002@yahoo.com.mx

Tecnológico Nacional de México/ Tecnológico de Mérida, División de Estudios de Posgrado e Investigación

Dr. Víctor Manuel Moo Huchín

vmmoo@yahoo.com

PATROCINADORES



H. CONGRESO DEL
ESTADO DE YUCATÁN

LXIV Legislatura

2024-2027



INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Emergencia y crecimiento inicial de <i>Senegalia gaumeri</i> y <i>Haematoxylum campechianum</i> inoculadas con extracto espirulina. Gustavo Enrique Mendoza Arroyo, Jesús Froylan Martínez Puc, José Alfredo Solís Echeverría, Mónica López Hernández.	33
Efecto de biofertilizantes en el rendimiento de maíz en el sistema milpa en Yucatán, México. Guadalupe Marisol Itzá Kantún, José Bernardino Castillo Caamal, Jesús Francisco Escalante Euán, Jorge Santiago Santos Flores.	34
Efecto de <i>Croton chichenensis</i> y <i>Bacillus subtilis</i> como promotores de crecimiento de chile habanero y control de <i>Polyphagotarsonemus latus</i> . Adriana Rubi Rivero Uribe, José María Tun-Suárez, Felicia Amalia Moo-Koh, Jairo Cristóbal-Alejo, Arturo Reyes-Ramírez, María Marcela Gamboa-Angulo.	35
Control biológico de <i>Meloidogyne incognita</i> con cepas nativas de <i>Trichoderma</i> spp. en chile habanero. Maryjose Eloísa Sabido Dzul, Jairo Cristóbal Alejo, Felicia Amalia Moo Koh, Arturo Reyes Ramírez, José María Tun Suárez.	36
Características técnicas y socioeconómicas de la milpa en localidades de la ex zona henequenera de Yucatán. Lucely Carminia Contreras Uc, Miguel Ángel Magaña Magaña.	37
Cuantificación preliminar de parámetros fisicoquímicos en agua de pozo profundo en IMI, Campeche, Campeche. Josue Miguel López Estrada, Michelle Ivonne Quintero de la Cruz, Delmi Irasema Chable Yah, Carolina Flota-Bañuelos, Alberto Efrén Chab Ruiz.	38
Uso del estiércol bovino en la adaptación, crecimiento y producción de dos cultivares de papa. Aldo Daniel Chan Arjona, Jorge Luis Salomón-Díaz, Roberto Rafael Ruiz-Santiago, Alexis Lamz-Piedra.	39

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Consorcio de <i>Trichoderma</i> enriquecidas con abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento de chile habanero (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.). Juan Candelero de la Cruz, Alvarado Canché Azucena del Rosario, Nery María Ruz Febles Jairo Cristóbal Alejo, Cristhian Antonio Cordero Sánchez.	40
Biocontrol de fitopatógenos fúngicos de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.). Yuriria Burgos Cordova, Felicia Amalia Moo Koh, Jairo Cristóbal Alejo, Arturo Reyes Ramirez, Daniel Eduviges Cituk Chan.	41
Efecto de hongos endófitos en el crecimiento, desarrollo vegetal y severidad de <i>Diaphania hyalinata</i> en pepino blanco. Brandon Aaron Lara Cetina, Alejandra González Moreno, Jairo Cristóbal Alejo, Horacio Salomón Ballina Gómez, René Garruña Hernández.	42
Mesofauna Edáfica Asociada al Cultivo de Piña en Manuel Ávila Camacho, Quintana Roo. Leopoldo Querubin Cutz Pool, Karen Yarely Juárez-Ordoñez, Jorge Armando López-Chan, José Manuel Castro-Pérez.	43
De la milpa a la soya: veinte años de transición agrícola en Yucatán (2003–2023). Jean Aloyse Pierre Eichholtzer, Hanzel Jesús Barroso-Aké, Esaú Ruiz-Sánchez, Horacio Salomón Ballina-Gómez, Luis Latournerie-Moreno.	44
Propiedades fisicoquímicas del suelo en dos sitios con diferente uso en Chunhuhub, Q. Roo. Fernando Ariel Chi Ballina, Silvia Ventura Cortés Arzola, Leopoldo Querubín Cutz Pool.	45
<i>Bacillus subtilis</i> endófitos en el crecimiento de plántulas de chile dulce (<i>Capsicum annuum</i> L.). Julio Jacobo Gamboa Angulo y Arturo Reyes Ramírez	46
Identificación específica de fitopatógenos presentes en la flor y el fruto de la guanábana (<i>Annona muricata</i>). Maria Jose Puch Sierra, Felicia Amalia Moo Koh, Jairo Cristóbal Alejo, Daniel Eduviges Cituk Chan, Arturo Reyes Ramírez	47

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Comportamiento fisiológico del rábano (<i>Raphanus sativus</i>) cultivado en sustratos a base de macroalgas marinas (<i>Sargassum</i> spp.). Andrik Jair Chi Mis, Cituk Chan Daniel, Villanueva Couoh Eduardo, Pinzón López Luis Leonardo.	48
Estudio del efecto del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el establecimiento <i>in vitro</i> de pitahaya (<i>Selenicereus undatus</i> H). José Antonio Hau Hau, Iván Francisco Briceño Méndez, Azucena del Rosario Alvarado Canché, Nery María Ruz Febles, Pedro Manuel Osorio Montalvo.	49
Evaluación de las características químicas y funcionales del germinado de <i>Canavalia ensiformis</i> biofortificado con selenito de sodio. Patricia Jerónimo López, Aldenamar Cruz Hernández, Juan Guzmán Ceferino, Efraín de la Cruz Lázaro.	50
Aceites botánicos para el control de ácaros y su impacto en la comunidad de insectos en cultivos de papaya. Adrián Israel Fernández Basto, Alejandra del Socorro González Moreno, Marcos Enrique Cua Basulto, René Garruña Hernández.	51
Inoculación de <i>Bacillus</i> spp. y su efecto en el crecimiento y desarrollo de papaya (<i>Carica papaya</i>) var. 'Passion Red'. Miguel Ángel Mejía Bautista, Carlos Daniel Chan Ku, Laura Patricia Peña Yam, Blancka Yesenia Samaniego Gámez, Gerardo Antonio Parra Domínguez.	52
Establecimiento <i>in vitro</i> de caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> King.) a partir de embriones cigóticos. José Vidal Cob Uicab, Gilbert José Herrera Cool, Refugio Ramón Rivera Leyva, Servando Díaz López, Juan Francisco Delgado Hernández.	53
Uso de cerdaza y peat moss en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L). Marcos Alberto Briceño Mendez, Nidelvía Cauich-Dzul.	55

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Control ecológico de hormigas cortadoras: eficacia de los extractos de <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Gliricidia sepium</i> contra <i>Atta</i> sp. Nery María Ruz Febles, Luis Enrique Castillo-Sánchez, María José Campos-Navarrete, Jorge Rodolfo Canul-Solis, Ermilo Humberto López-Cobá.	56
Producción de chile habanero bajo invernadero con diferentes sustratos orgánicos regionales. José Chan Chan, Cesar Jacier Tucuch Haas, Fernando Canul Pool, Jorge Ismael Tucuch Haas.	57
Conservación de <i>Phaseolus lunatus</i> en Yucatán: evaluación de viabilidad y vigor de semillas domesticadas y silvestres. Roberto Rafael Ruiz Santiago, Jaime Martínez-Castillo, Horacio Salomón Ballina-Gómez, Jean Eichholtzer.	58
Dinámica hídrica estacional y aporte de nutrientes en la eutrofización en humedales del sur de Quintana Roo. Deyanira Granados Martínez, Laura Macario-González, Sergio Cohuo-Durán, Héctor Ortiz-León, Zazil Ha Mucui Kac García-Trujillo.	59
Caracterización del agroecosistema maíz en el municipio de Comapa, Veracruz. Estrella Yamilet Paredes Caval, Alejandra Ramírez Martínez, Gustavo López Romero, Elizabeth León García.	60
Efecto de diferentes sustratos en el intercambio de gases de plantas de girasol (<i>Helianthus annuus</i> L). Norma Edith Dzul Ek, Jehú Gualberto Noh Kú, Adrián Israel Fernández Basto.	61
Efecto supresor de las especies nativas de <i>Trichoderma</i> contra fitonemátodos de <i>Solanum lycopersicum</i> L. Azucena del Rosario Alvarado Canché, Juan Candellero de la Cruz, Chan Can Judith Lucely, Ruz Febles Nery María, Cristóbal Alejo Jairo.	62

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
<i>Fusarium</i> sp. y hongos micorrízicos arbusculares en caña de azúcar: Implicaciones para biocontrol en el Sureste mexicano. Brianda Patricia de la Cruz Palomo, Martin Hassan Polo Marcial, Luis A. Lara Pérez.	63
Características de germoplasma de arroz en condiciones de temporal. Juan Moises May, Antonio Villalobos González, Mónica Beatriz López Hernández, Leonardo Hernández Aragón, Enrique Arcocha Gómez.	64
Caracterización de los chiles nativos de Chawa y Yaax'ik de la Península de Yucatán. Crescencio de la Cruz Castillo Aguilar, San German Bautista Parra, Ricardo Antonio Chiquini Medina, David Palma Cancino, Enrique Sauri Duch.	65
Aportaciones agroecológicas de Picapica mansa en microclima de papayo en el centro de veracruz. Yessenia Martinez Marin.	66
Rendimiento de biomasa y área foliar de maíz nativo en la Península de Yucatán. Victor Manuel Pech Alvarado, Mónica Beatriz López Hernández, Antonio Villalobos Gonzalez, Luis Edgar Sánchez Toral, Enrique Arcocha Gómez.	67
El valor de lo nativo: biodiversidad y bioactividad en 28 poblaciones de tomate criollo del sureste de México. Kati Medina Dzul, Luis Latournerie Moreno, Esaú Ruiz Sánchez.	68
Desarrollo de estrategias sustentables para reducir las emisiones de metano entérico para la ganadería bovina tropical. Octavio Alonso Castelán Ortega, Cristian Cruz Matías, José Hahed Toral, José Herrera Camacho, Francisca Avilés Nova.	70

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
<i>Gliricidia sepium</i> y pulpa de café como estrategia de mitigación de metano entérico en bovinos de clima tropical. Cristian Cruz Matías, Francisca Avilés Nova, José Nahed Toral, Josué Romeo Trujillo Vázquez, Octavio Alonso Castelán Ortega.	71
Caracterización del componente animal de los sistemas de traspatio en el municipio de Campeche, México. Danna Paola Estrella Ortiz, Bernardino Candelaria Martínez, Flota-Bañuelos Carolina.	72
Comportamiento agronómico de distintos ecotipos de <i>Urochloa</i> cultivados bajo dos intensidades de iluminación sola en Kampepen, Yucatán. Diana Isabel Poot Matos, Francisco Javier Solorio Sánchez, Jorge Rodolfo Canul Solis, Yahanna Isabel Martín Luna, Wilma Guadalupe Castro Palma.	73
Evaluación del establecimiento y desarrollo de <i>Brosimum alicastrum</i> bajo condiciones de sombra y sol en un sistema silvopastoril, Kampepen. Wilma Guadalupe Castro Palma, Francisco Javier Solorio Sánchez, Jorge Rodolfo Canul Solis.	74
Análisis de la calidad de carne de bovino proveniente de carnicerías de Champotón, Campeche. Pablo Guadalupe Hernández Damián, Santiago Ismael Balan Castillo, Bernardino Candelaria Martinez, Flota-Bañuelos Carolina.	75
Evaluación de canal ovina Cartel. Rodrigo Méndez Valdez, Benjamin Ortíz de la Rosa, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez José Javier Canton Castillo, Julio Ramón Ugalde.	76

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Fermentación ruminal <i>in vitro</i> de ensilados de maíces nativos e híbrido con especies arbóreas. José Guadalupe Zárate-López, Marco Antonio Ramírez-Bautista, Bernardino Candelaria Martínez, Ricardo Antonio Chiquini-Medina, Mónica Ramírez-Mella.	77
Intervalos de referencia de parámetros hematológicos de búfalas de agua (<i>Bubalus bubalis</i>) en Sabancuy, Campeche: estudio preliminar. Alvar Alonzo Cruz Tamayo, Cleotilde G. Sánchez-Marcelino, Ulises D. Miranda- Hernández Miguel Huchin-Cab, Alfonso J. Chay-Canul.	78
Productividad de <i>Tithonia diversifolia</i> en un banco forrajero con cinco edades al corte en Yucatán. José Guadalupe Escobedo Mex, Fernando Casanova Lugo, Jorge Rodolfo Canul Solis, Maricela A. Canul Solis, Julio Porfirio Ramón Ugalde.	79
Estudio comparativo de la calidad forrajera de distintos genotipos de <i>Urochloa</i> spp. evaluados bajo diferentes condiciones de luz. Yahanna Isabel Martin Luna.	80
Manejo integral mediante pastoreo semi extensivo para aves de postura Rhode Island red en Yucatán. Alondra Abigail Sosa Chuc.	81
Composición nutricional del pan de abeja (<i>Apis mellifera</i>) en dos sitios de la península de Yucatán. Tomás Jesús Madera López, HA Peniche-Pavía, Cristina Collí-Dula R, Xolalpa-Aroche A, Zamora-Bustillos R.	82
Efecto biocida <i>in vitro</i> de especies arbóreas tropicales sobre la garrapata <i>Rhipicephalus microplus</i> . María del Rocío Quezada García, Angel-Hernández Arturo, García Munguía Carlos Alberto, Ávila Ramos Fidel, García Munguía Alberto Margarito.	83

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Resistencia Antihelmíntica en Agroecosistemas Ovinos: Un desafío para la sostenibilidad del manejo sanitario. Ek-Pool, C del R., Canul-Solis, J. R., Castillo-Sánchez, L. E., Luna-Mendicuti, A. A., Ruz-Febles, N. M.	84
Resistencia generalizada a antihelmínticos como indicador de vulnerabilidad en agroecosistemas Ovinos. Méndez-Tamay, C. J., Ek-Pool, C del R., Canul-Solis, J. R., Castillo-Sánchez, L. E., Luna-Mendicuti, A. A.	85
Reinicio de actividad ovárico posparto en búfalas fuera de época reproductiva. Yuliana Izquierdo Camacho, Víctor Hugo Severino-Lendecky, Alfonso J. Chay-Canul, Jorge Alonso Peralta-Torres.	86
Producción y análisis bromatológico de ensilajes bajo Sistemas de Integración Agrícola-Ganadera. Sergio Giovanni Espinosa Villafuerte, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez, Fernando Casanova Lugo, Alfonso Juventino Chay Canul.	87
Características de la canal en corderos Pelibuey y sus cruza con Dorper y Katahdin en dos pesos al sacrificio. Rodrigo Portillo Salgado, Juan Escobedo-Canul, Víctor M. Moo-Huchin Gaspar M. Parra-Bracamonte, Raciél J. Estrada-León.	88
Modulación de la fermentación y potencial de mitigación de metano mediante <i>Opuntia ficus-indica</i> en caprinos. Tuyub May, G. U., Canul-Solís, J. R., Luna-Mendicuti, A. A., Castillo-Sánchez, L. E., Ruz-Febles, N. M.	89
Potencial de la harina de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) como suplemento para ovinos en agroecosistemas tropicales. Luis Fernando Canché Oxté, Pech Pool José Abigael, Armín Abelardo Luna Mendicuti, Jorge Rodolfo Canul Solis, Luis Enrique Castillo Sánchez.	90

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Compuestos secundarios del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Senegalia macilenta</i> y concentración efectivas para inhibir huevos de <i>Haemonchus contortus</i> . Evelia Mendez Aguirre, Jaime Olivares-Pérez, Agustín Olmedo-Juárez, Saul Rojas-Hernández, Fredy Quiroz-Cardoso.	91
Conservación de embutido tipo chorizo elaborado con carne de cordero, enriquecido con extracto de <i>Pimenta dioica</i> L. Ana Lidia Sanchez Cerino, Angélica Alejandra Ochoa Flores, Alfonso Juventino Chay Canul, Josafat Alberto Hernández Becerra.	92
Comparación de condiciones ambientales externas e internas en una Incubadora de <i>Apis mellifera</i> en Yunkú, Yucatán. Wendy Guadalupe Peraza Fernandez, Oscar Antonio Palma Gamboa, Angel Carmelo Sierra Vasquez, Julio Cesar Rodríguez Pérez, Martha Rocio Ceballos Hernández.	93
Inclusión de semilla de <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth en la alimentación de conejos en etapa de engorde. Elías Domingo García Hernández, Ramiro Escobar Hernández, Abigail Castro Gonzalez, Luis Alfonso Castillo Hernández, Jorge Rodolfo Canul Solis.	94
Características de la fermentación <i>in vitro</i> del sargazo pelágico en dietas integrales para rumiantes. Luis Alberto Canul Ku, Fernando Casanova Lugo, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez, Jorge Rodolfo Canul Solis, Ingrid Abril Valdivieso Pérez.	95
Crecimiento de becerros cruzados en un sistema de producción extensiva en Quintana Roo. Erika Ismene Bermudes Cetina, Naomi C. Cih Angulo, Ángel C. Sierra Vázquez, Maricela A. Canul Solis, Raciél J. Estrada León.	96

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Recomendaciones de uso del diagnóstico de resistencia de garrapatas a ixodidas en ranchos ganaderos de Yucatán. José Jesús Solís Calderón y Alejandro Durán-Celmo.	98
Impacto de la presencia de árboles en la emisión de CO ₂ en áreas de pastizales. Sofia Iveth Solis Niclisin, Linda Monica Premazzi, Flavia de Andrade de Gimenes, Mara Regina Moitinho, Ricardo Lopes Dias da Costa.	99
Producción de forraje y captura de carbono de <i>Brosimum alicastrum</i> en la región Centro-Norte de Yucatán. Regina López-Euán, José Escobedo-Mex, Francisco Solorio-Sánchez, Abril Valdivieso-Pérez, Julio Ramón-Ugalde.	100
Determinación fisicoquímica de mieles de apiarios de Seybaplaya, Campeche. Lourdes Elizabeth Cauich Uscanga, Michelle Ivonne Quintero de la Cruz, Delmi Irasema Chable Yah, Flota-Bañuelos Carolina, Juan Pablo Ek Huchim.	101
Inclusión de <i>Leucaena leucocephala</i> y <i>Lysiloma latisiliquum</i> en la dieta de conejos Nueva Zelanda en etapa de engorda. Fernando Adrian Daniel Bustillos, Marco Antonio Ramirez Bautista, Carlos Héctor Cervera Camargo, Fernando Arturo Gonzalez Cahuich, Ricardo Antonio Chiquini Medina.	102
Fermentación cecal <i>in vitro</i> de follaje de <i>Brosimum alicastrum</i> y <i>Morus alba</i> usando inóculo de ciego de conejos. Bernardino Candelaria-Martínez, Pablo Guadalupe Hernández-Damián.	103
Potencial forrajero de tres variedades de maíz en Campeche, México. Martha Alejandra Chiquini Romero, Jose Guadalupe Zarate Lopez, Bernardino Candelaria Martinez, Ricardo Antonio Chiquini Medina, Marco Antonio Ramírez Bautista.	104

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Efecto del tiempo de refrigeración sobre la congelación del semen de zángano. Diana Laura Canché Martín, Álvaro Dominguez-Rebolledo, Henry Loeza-Concha, Carlos Castellanos Zacarías, Alfredo Sánchez-Villareal.	105
Evaluación de degradabilidad <i>in situ</i> de la semilla de <i>Brosimum alicastrum</i> incluida en dietas integrales para rumiantes. Gonzalo Jesús Zapata Pérez, Luis Alberto Canul Ku, Darwin Nicolas Arcos Álvarez, Armin Abelardo Luna Mendicuti, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez.	106
Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con diferentes marcas comerciales. Naomi del Carmen Cih Angulo, Cesar Martín Interian-Avilés, Regina Abigail López-Euan Andrea del Carmen Chan-Borges, Gonzalo Jesús Zapata-Pérez.	107
Percepciones humanas sobre el impacto de las granjas de producción animal intensiva en la península de Yucatán. Saili Calletano Bonilla, Ingrid Abril Valdivieso Pérez.	108
Calidad nutritiva de leche de cabra de dos sitios en el Oriente de Yucatán. Edgar Jesus Aguilar Galaviz, Armín Abelardo Luna Mendicuti, Luis Enrique Castillo Sánchez, Nery María Ruz Febles, Jorge Rodolfo Canul Solis.	109
Respuesta de crecimiento de dos gramíneas mejoradas en sistemas silvopastoriles tradicionales del sureste de México. Margarita Rosa Rojas Ávila, Elda C. Yam-Chalé, Fernando Casanova-Lugo Alfonso J. Chay-Canul, Dixan Pozo-Leyva.	110

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Composición y riqueza florística de un arreglo silvopastoril y áreas en sucesión vegetal, costa norte de Perú. Jorge Daniel Salinas Marcos, Vania Ximena Flores Prado, Juan José Alegría Olivera, Sandra Johana Mendez Farroñan, Juancarlos Alejandro Cruz Luis.	112
Diversidad de escarabajos estercoleros en ranchos ganaderos de Champotón, Campeche. Adrian Hasiel Caamal Cauich, José Manuel Chi Pérez, Carolina Flota-Bañuelos.	113
Producción de hojarasca y liberación de carbono y nitrógeno en sistemas agroforestales del programa sembrando vida. Yarenni Michely Zapata Puga, Fernando Casanova Lugo, Deb Raj Aryal, Luis Alberto Lara Pérez, Gilberto Villanueva López.	114
Reserva de carbono orgánico entre diferentes tamaños de grano en arenosoles de las dunas costeras de Campeche. René Efraín Canché Solís y Gustavo Enrique Mendoza Arroyo.	115
Recursos poliníferos de la abeja <i>Melipona beecheii</i> en meliponario maya de X-Cabil, Quintana Roo, México. Heiner Darío Suárez Vázquez, Daniel Porfirio Reyes López, Daniel Bolívar Moreno, Lizbeth Areli Chimal Cauich, Federico Manuel Sandoval Moreno.	116
Diversidad de Scolytinae y Platypodinae asociados al agroecosistema cacao a pleno sol y sombra en Teapa, Tabasco, México. Óscar Iván Álvarez Ramón, Manuel Pérez-De La Cruz, José Del Carmen Gerónimo-Torres, Aracely De la Cruz-Pérez, César Orlando Pozo-Santiago.	117
Colonización y densidad de esporas de Hongos Micorrízicos Arbusculares asociados a dos sistemas de producción. Pedro Rafael Rosales Jenqui, Miguel Ángel Salas Marina, Silvia Margarita Carrillo Saucedo, Miguel Prado López.	118

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Diversidad de fauna edáfica en sistemas ganaderos tradicionales del sur de Quintana Roo, México. Pablo Jesus Ramírez Barajas, Fernando Casanova-Lugo, Luis A. Lara-Pérez Laura Macario-González, Nuria Torrescano-Valle.	119
Soil carbon and nitrogen storage in traditional livestock systems compared with deciduous forests in two communities of southern Mexico. Ana Isabel Gutiérrez López, Fernando Casanova Lugo, Gilberto Villanueva López, Laura Macario González, Luis Alberto Lara Pérez.	120
Influencia de sistemas agroforestales en la comunidad de herbívoros en MIAF. Mercedes María Martínez Castillo, Rubén Martínez Camilo, Robertony Camas Gómez, Miguel Prado López.	121
Contribución de los huertos urbanos y periurbanos a la conservación de la diversidad de artrópodos de suelo. Robin Ismael Estrella Pacheco, Alejandra del Socorro González Moreno, Patricia Irene Montañez Escalante, José María Tun Suárez.	122
Perturbación antropogénica impacta la diversidad y abundancia de arañas verdaderas en las selvas de Yucatán. Jose Maria Salazar Bojorquez, Horacio Salomón Ballina Gomez, Francisco Javier Nava Guizar, David Chame-Vázquez.	123
Actividades agronómicas, detonante para el crecimiento y desarrollo del turismo rural y comunitario, caso: Chichimilá, Yucatán. Argelia Pumares Chab, Francisco de Asis Chuc Pech, Jorge Gabriel Cocom Tec Nayely Estefania Gamboa Gamboa, Diego Eduardo Tuz Aguilar.	124
Riqueza y abundancia de ácaros Oribátidos en un gradiente de vegetación en Calakmul, Campeche. Nancy Esther Hernández Magaña, Leopoldo Q. Cutz-Pool, Ma. Magdalena Vázquez José Manuel Castro Pérez.	125

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Variación estacional y diversidad de Sphingidae (Lepidóptera) del sur de Quintana Roo. Juan Alberto Vichi Alvarado, Luis Alberto Lara Pérez, Alfredo F. Yanez Montalvo Iván Oros Ortega, Blanca Rosas Prado Cuéllar.	126
Prototipo de cámara de cría para el desarrollo y reproducción del escarabajo <i>Aethina tumida</i> en Yucatán. Aldo Ismael Martín Tamayo, Jorge Ismael Tucuch Haas, Luis Fernando Nah Cimé, María Alma Rangel Fajardo, Cesar Jacier Tucuch Haas.	127
Descripción taxonómica de <i>Aethina tumida</i> (Coleóptera: Nitidulidae) y su relevancia apícola en Yucatán. Luis Fernando Nah Cimé, Jorge Ismael Tucuch-Haas, Aldo Ismael Martín-Tamayo, María Alma Rangel-Fajardo, César Jacier Tucuch-Haas.	128
Cambios del tamaño corporal de reinas y zánganos de <i>Apis mellifera</i> en respuesta al estrés por calor. Rubén Guillermo Medina Hernandez, José Javier G. Quezada Euán, Franklin Humberto Rocha Vela.	129
Efecto de temperatura y restricción de polen en la postura y supervivencia larval de <i>Apis mellifera</i> . Leon Ulil Heredia Rodríguez de San Miguel, Pech-Pech, E., Xolalpa-Aroche, A., Castellanos-Zacarias, C., Ramon-Ugalde, J.	130
Características del uso del suelo y vegetación en áreas de pecoreo de <i>Apis mellifera</i> en regiones de Yucatán. José Francisco Ek Ek, Miguel Ángel Magaña-Magaña, Celene Marisol Espadas Manrique, Alma Liz Vargas de la Mora y Ángel Sierra Vázquez.	131
Mariposas como agentes polinizadores: diversidad y relevancia ecológica en los solares de Tizimín, Yucatán. María Ángela Balam Canul, Nery María Ruz-Febles, Ermilo Humberto López-Cobá, Mariano de Jesús Matú Sansores, Maria José Campos Navarrete.	133

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
El herbario UACAM-CEDESU: la importancia de las colecciones biológicas para el estudio de la biodiversidad. Eliana Josefina Noguera Savelli, Ricardo Efraín Góngora Chin, Nury Méndez Jiménez.	134
Interacción y patrones de actividad de mamíferos silvestres dentro de ambientes productivos. Jessica Alejandra Nahuat Peniche, Ermilo López Cobá, Luis Enrique Castillo Sánchez María José Campos-Navarrete, Candita Mariana Euán-Canul.	135
Nueva especie del género <i>Brumoides</i> (Coleoptera, Coccinellidae) de México. Daniel Abraham Sandoval Cauich, Lizette Cicero-Jurado, Alejandra González-Moreno, Arturo Reyes-Ramírez.	136
Análisis fisicoquímico de la calidad de la miel de <i>Apis mellifera</i> en Tizimín y sus comisarías. Georgina de Jesús Can Martín, Cristina Berenice Poot Pech, José Antonio Chuc Canché.	137
Artrópodos asociados a <i>Aechmea bracteata</i> (Bromeliaceae) en una selva mediana subcaducifolia de Tihozuco, Quintana Roo. Lenny Maristel Huchin Angulo, Leopoldo Querubín Cutz Pool, Wibert Aurelio Pool Tuz León Esteban Ibarra-Garibay, Eleazar Daniel Peech-Ku.	138
Sistemas agroforestales e insectos polinizadores: Tendencias y desafíos, una mirada a través de un análisis bibliométrico. Estela de los Ángeles Domínguez Mukul, Andrés de los Santos Reyes Domínguez, Angela Michelle Gonzáles Sánchez, Fernando Casanova Lugo, Luis Alberto Lara Pérez.	139
Insect pollinators associated with <i>Antigonon leptopus</i> (Polygonaceae) as a nectar-producing plant in the tropical semi-deciduous forest. Shaila Shanel Ek, Jesús Antonio Chay-Casanova, Luis A. Lara Pérez.	140

INDICE DE CONTENIDO

TÍTULO Y AUTORES	PÁGINA
Mapeo geoespacial del Orden Lepidóptera (Heterocera) de la colección entomológica. Elena Margarita Brito Gómez, Francisco Rubén Castañeda Rivero.	141
Código de barras de ADN en colecciones científicas de estados inmaduros de lepidópteros. Luz Jimena Aguilar Estrada, Laura A. Macario González, Luis A. Lara Pérez.	142
La susceptibilidad al parasitismo (Tachinidae) en la mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>) no migratoria y falsa monarca (<i>Danaus gilippus</i>). Hon Kevin Puc Jimenez, Fernando Casanova Lugo, Luis A. Lara Pérez.	143
Diversidad de Insectos Fitófagos Asociados a Cultivos de Maíz en Opichén, Yucatán. Kevin Gerardo Cambero Nava, Alejandra González-Moreno, Jorge Leirana-Alcocer, Hugo Delfín-González.	144



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales

Ponencias cortas: Mesa Agrícola





Emergencia y crecimiento inicial de *Senegalia gaumeri* y *Haematoxylum campechianum* inoculadas con extracto espirulina

Ponencia

Gustavo Enrique Mendoza Arroyo¹, Jesús Froylan Martínez Puc¹,
José Alfredo Solís Echeverría², Mónica López Hernández¹

¹Instituto Tecnológico de Campeche

²Instituto Tecnológico de Lerma

Los biofertilizantes ofrecen múltiples beneficios para el desarrollo de la agricultura y su aplicación se extiende a cada vez más especies de alto valor comercial. Para su formulación se han empleado hongos micorrízicos, bacterias solubilizadoras y cianobacterias como *Arthrospira maxina* (espirulina). Sin embargo, el uso de espirulina y sus efectos en el desarrollo y fisiología de especies forestales es un tema poco explorado. En un experimento realizado en vivero se evaluó la emergencia y crecimiento (número de hojas, altura y diámetro) de *Senegalia gaumeri* y *Haematoxylum campechianum* a partir de semillas inoculadas con extracto de espirulina. Las semillas se sumergieron durante 20 h, en agua (Tratamiento sin inóculo, To) y en una solución de 1 g de biomasa de espirulina/500 ml de agua (Tratamiento con inóculo, T1). La siembra se realizó en macetas de 11.5 L con el 100% v de suelo tipo Luvisol férrico, libre rocas y raíces. La emergencia inició a partir de los 5 días después de la siembra en ambas especies. Encontramos que las plántulas de *S. gaumeri* mostraron un mayor número de hojas y altura en el tratamiento con inóculo y difieren significativamente del To, dichas diferencias se presentan en los dos tiempos de medición (15 y 30 d). En este sentido, el diámetro del tallo solo muestra diferencias significativas a los 30 d. Mientras que en las plántulas de *H. campechianum*, los valores medios del número de hojas y altura más altos y significativamente diferentes se registraron en el To. El diámetro del tallo es superior en el To a los 15 y 30 d. Los resultados pueden dar lugar al uso de cianobacterias en la producción de especies tanto maderables como forrajeras lo que puede ser de importancia para elevar la productividad en el sector pecuario y forestal.

Palabras clave: Agroecosistemas sustentables, Biofertilización, Establecimiento de plántulas, Leguminosas tropicales, Microbiología agrícola.



Efecto de biofertilizantes en el rendimiento de maíz en el sistema milpa en Yucatán, México.

Ponencia

Guadalupe Marisol Itzá Kantún¹, José Bernardino Castillo Caamal¹,
Jesús Francisco Escalante Euán¹, Jorge Santiago Santos Flores¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán

En la agricultura milpera Yucateca existe la tendencia en el cultivo continuo del suelo, ello disminuye la fertilidad, en consecuencia, se reduce el rendimiento de maíz y los cultivos asociados. El objetivo del trabajo fue evaluar el tipo de enmienda nutrimental y el biol de microorganismos nativos (MN) en el rendimiento de grano de maíz. Materiales y métodos. Se utilizó un diseño de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones, fueron evaluados tipo de enmienda (parcela principal) en cuatro niveles: estiércol ovino (4000 kg/ha), fosfato diamónico DAP (100 kg/ha), *Mucuna* sp. y testigo; y la aplicación de biol de MN (subparcela) en dos niveles: sin biol de MN (0 mL biol/L agua) y con biol de MN (200 mL biol/L agua). Las labores culturales fueron manuales, se utilizó la variedad de maíz Nal-Xoy amarillo. Las variables de respuesta fueron: el número de plantas/ha (NPL), número de mazorcas/ha (NMZ), número de mazorcas por planta (MZPL), peso específico de grano (PEG) y rendimiento de grano (RGNO). El tipo de enmienda influyó ($p < 0,05$) en todas las variables, excepto en PEG; el RGNO fue similar en estiércol (1995 kg/ha) y DAP (1921 kg/ha), ambos superiores al testigo (1149 kg/ha) y *Mucuna* (1037 kg/ha). El RGNO fue superior ($p < 0,05$) al aplicar biol de MN con 1790 kg/ha en contraste de 1262 kg/ha sin este. Solo hubo interacción del tipo de enmienda*biol de MN en MZPL ($p < 0,05$). Los mayores RGNO de maíz fueron en estiércol y DAP, iguales entre sí; y superiores que testigo y *Mucuna*. El biol de MN incrementó el rendimiento (41%). El biol de MN mejora el aprovechamiento del estiércol y la cobertura de mucuna al aumentar el MZPL.

Palabras clave: Agricultura tradicional, Enmiendas orgánicas, Fertilidad del suelo, Inoculantes microbianos, Maíces nativos.



Efecto de *Croton chichenensis* y *Bacillus subtilis* como promotores de crecimiento de chile habanero y control de *Polyphagotarsonemus latus*

Ponencia

Adriana Rubi Rivero Uribe¹, José María Tun-Suárez¹, Felicia Amalia Moo-Koh¹, Jairo Cristóbal-Alejo¹, Arturo Reyes-Ramírez¹, María Marcela Gamboa-Angulo²

¹Laboratorio de Fitopatología, Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Av. Tecnológico S/N C.P. 97245, Conkal, Yucatán, México.

²Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle43 No.130, Col. Chuburná de Hidalgo, Yucatán, Mérida 97205, México.

En el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*) se buscan estrategias como el uso de extractos vegetales y microorganismos con el fin de incrementar la producción y controlar plagas como *P. latus*; que contribuyan a reducir el empleo de insumos agrícolas inorgánicos. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue conocer el efecto del extracto acuoso (EA) de *C. chichenensis* y *B. subtilis* (CBCK47) en el crecimiento de *C. chinense* y biocontrol de *P. latus*. Para lo cual se establecieron 40 plantas de *C. chinense* en invernadero, donde se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos (T1: testigo, T2: EA, T3:CBCK47, T4: combinación de EA/CBCK47) y cinco repeticiones con dos unidades experimentales. Los tratamientos se aplicaron al momento del trasplante, a los 30, 60 y 120 días después de trasplante (ddt), a partir de la última aplicación se estimó la severidad provocado por *P. latus*, realizando cuatro evaluaciones durante 60 días, por medio de una escala pictórica-diagramática. Las variables respuesta se determinó a los 200 ddt, y se realizó el registro de los valores de altura, diámetro de tallo, volumen radicular, biomasa seca foliar, biomasa seca de raíz de cinco plantas por tratamiento; para la severidad se usaron 40 plantas para determinar el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE). Los valores obtenidos de crecimiento fueron sometidos a un análisis de varianza, y comparación de medias por el método de Tukey ($p \leq 0.05$). Por lo tanto, el T3 reflejó mayor altura (130.40cm), el T2 obtuvo mayor diámetro de tallo (13.16mm), biomasa seca foliar (49.32g), biomasa seca de raíz (8.92g) y volumen radicular (49cm³); además, el T3 presentó menor acumulación de ABCPE en comparación del resto de tratamientos. Finalmente, el EA tienen potencial como promotor de crecimiento y CBCK47 en la disminución de daño por *P. latus*.

Palabras clave: *Bacillus subtilis*, *Capsicum chinense*, *Croton chichenensis*.



Control biológico de *Meloidogyne incognita* con cepas nativas de *Trichoderma* spp. en chile habanero

Ponencia

Maryjose Eloísa Sabido Dzul¹, Jairo Cristóbal Alejo¹, Felicia Amalia Moo Koh¹,
Arturo Reyes Ramírez¹, José María Tun Suárez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal

El chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) es uno de los cultivos comerciales más apreciados debido a su sabor típico y calidad de sus frutos. Sin embargo, los nemátodos agalladores del género *Meloidogyne* causan pérdidas de producción de hasta el 50%. Para su control biológico, una alternativa es la aplicación de hongos antagonistas como *Trichoderma* spp. El objetivo fue evaluar el control biológico de *M. incognita* con cepas nativas de *Trichoderma* spp. en chile habanero bajo condiciones protegidas. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar y cinco tratamientos con 10 repeticiones: *Trichoderma harzianum* (8-2019), *T. asperellum* (Ta13-17), Combinación (*T. harzianum* (8-2019) + *T. asperellum* (Ta13-17)), Fithan® (*Trichoderma* spp.) y Testigo (sin inoculantes). El inóculo del nemátodo consistió en 4,000 huevos larvados por maceta. A los 140 días después del trasplante, se evaluó el índice de agallamiento (IA), número de hembras (NHE) y número de huevos (NHU) por g de raíz, además se incluyeron variables de crecimiento: altura de la planta (AP), diámetro de tallo (DT), volumen radicular (VR), biomasa seca foliar (BSF), biomasa seca de raíz (BSR) y rendimiento (R). Los análisis de varianza mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.01$) entre tratamientos. Respecto al testigo; *T. asperellum* (Ta13-17) redujo un 71.8% el IA, un 90% el NHE y un 86.9% el NHU. En las variables de crecimiento, los tratamientos de *T. harzianum* (8-2019) y *T. asperellum* (Ta13-17) incrementaron un 9.4% y 10.4% en AP, un 17.5% y 12.7% en DT, un 17.4% y 23% en VR, un 26.5% y 30.6% en BSF, un 22% y 31.8% en BSR y un 20.3% y 7.1% en R, respectivamente. El tratamiento con *T. asperellum* (Ta13-17) es una alternativa para el control biológico de *M. incognita*, pero la aplicación con *Trichoderma* spp. mejoran la promoción de crecimiento del chile habanero.

Palabras clave: Antagonistas, Agallador, Control biológico, Promotor de crecimiento.



Características técnicas y socioeconómicas de la milpa en localidades de la ex zona henequenera de Yucatán

Ponencia

Lucely Carminia Contreras Uc¹, Miguel Ángel Magaña Magaña¹

¹Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Conkal.

En el mundo, la mayor parte de las áreas rurales son productoras de alimentos. En México, el sector primario contribuyó al PIB con 3.1%, del cual la agricultura aportó el 64.5% (FAO, 2019). El 67% de las unidades de producción agropecuarias son tradicionales y de subsistencia, entre los que sobresale la milpa, sistema de producción en policultivo originario de Mesoamérica (Ebel et al., 2017), que forma parte de las estrategias de vida campesina, que contribuyen a conservar los saberes culturales (Nicholls y Altieri, 2011). El objetivo del estudio es caracterizar técnica y socioeconómicamente la producción agrícola tradicional que se desarrolla en la ex zona henequenera de Yucatán. Se aplicaron 192 cuestionarios en las localidades de Yaxkukul, Teya y San Pedro Chacabal, Motul; los informantes se seleccionaron con apego al muestreo por conglomerados (Scheaffer et al., 2006); la información se analizó con base en la estadística descriptiva y correlacional. Se halló que la edad promedio de los productores fue de 60 años, la escolaridad de 4.4 años, la antigüedad en la actividad de 31.5 años y que el 42.1% están integrados al mercado laboral. La superficie promedio de siembra es de 0.55 ha, el maíz es el principal cultivo con rendimiento promedio de 698.4 kg/ha; en promedio se cultivan 4.2 especies vegetales. El indicador de riqueza de especies en la milpa presentó correlaciones directas, de 0.55 con la antigüedad en la actividad, de 0.32 con la superficie sembrada y de 0.13 con la edad del productor, y una asociación indirecta con la escolaridad -0.06 y con el empleo -0.07. El sistema agrícola tradicional en la ex zona henequenera provee sólo algunos alimentos, como maíz, calabaza, frijoles y tubérculos, que no aseguran el autoabasto familiar, debido a la limitada superficie, suelo pedregoso y la necesidad de disponer de ingresos monetarios directos.

Palabras clave: Autoabasto alimentario, Medio rural, Milpa, Producción agrícola.



Cuantificación preliminar de parámetros fisicoquímicos en agua de pozo profundo en IMI, Campeche, Campeche

Ponencia

Josue Miguel López Estrada¹, Michelle Ivonne Quintero de la Cruz²,
Delmi Irasema Chable Yah³, Carolina Flota-Bañuelos⁴, Alberto Efrén Chab Ruiz⁵

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Campeche

²Laboratorio de fisiología vegetal, análisis de suelo, planta y agua-Colegio de Postgraduados Campus Campeche

³Laboratorio de fisiología vegetal, análisis de suelo, planta y agua-Colegio de Postgraduados Campus Campeche

⁴SECIHTI-Colegio de Postgraduados Campus Campeche

⁵Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Campeche

El agua de pozo constituye una de las principales fuentes de abastecimiento para el consumo humano en zonas periurbanas. Sin embargo, la cercanía de estos cuerpos subterráneos con rellenos sanitarios representa un riesgo potencial de contaminación físico-química. Por lo tanto, se evaluó la calidad del agua de pozos de autoconsumo en el área periurbana del municipio de Campeche, localizada a 5 km del relleno sanitario, en la localidad de Imi. Esta zona cuenta con 242 viviendas habitadas y una población de 1051 habitantes. El estudio se llevó a cabo durante el periodo de agosto a septiembre, recolectándose y analizando un total de siete muestras de agua provenientes de diferentes pozos, con tres repeticiones cada uno. Se analizó la concentración de carbonatos, bicarbonatos mediante titulaciones ácido-base con fenolftaleína y anaranjado de metilo, cloruros con el método de Mohr (argentometría con cromato), y las bases: calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na) y potasio (K) mediante espectrofotometría de absorción atómica, así como pH, conductividad eléctrica y sólidos suspendidos totales, siguiendo la metodología de la Norma Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015. Los resultados se compararon con los límites permisibles para uso y consumo de agua, encontrando pH (6.9-8.5), conductividad eléctrica (0.85-2.91 d (d S/m)), SST (0.05-0.169 mg/L), Carbonatos (0-0.974 mL mol), Bicarbonatos (1.136-4.708 mL mol), Cloruros (0.789-2.106 mL mol), Mg (0.135-7.42 meq/L), Ca (0.531-9.523 meq/L), K (0.273-0.821 meq/L) y Na (0.459-42.556 meq/L). Dichos parámetros se encuentran en los límites permisibles, sin embargo, del total de pozos, hay sólo 5 que cumplen con los parámetros establecidos. El análisis realizado permite generar información confiable sobre la calidad del agua en zonas cercanas al relleno sanitario de Campeche, contribuyendo a la prevención de riesgos asociados y a la toma de decisiones al cuidado del medio ambiente.

Palabras clave: Calidad del agua, Espectrofotometría, Pozos de autoconsumo, Relleno sanitario, Riesgo de contaminación.

Uso del estiércol bovino en la adaptación, crecimiento y producción de dos cultivares de papa



Ponencia

Aldo Daniel Chan Arjona, Jorge Luis Salomón-Díaz, Roberto Rafael Ruiz-Santiago,
Alexis Lamz-Piedra

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Colegio de Posgraduado, Campus Veracruz Carretera Xalapa Veracruz 140, CP 91700.

³Laboratorio Regional para el Estudio y Conservación de Germoplasma (GERMOLAB), carretera Sierra Papacal - Chuburna Puerto Km. 5.5. C.P. 31257.

⁴SECIHTI-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Cuauhtémoc, Chihuahua, México. n

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo de gran valor alimentario y económico para pequeños productores; sin embargo, enfrenta limitaciones en su producción debido a la baja fertilidad de los suelos agrícolas. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del estiércol bovino sobre la adaptación, el crecimiento y la producción de dos cultivares de papa en condiciones de campo. El experimento se estableció con un diseño de bloques completos al azar y un arreglo factorial 3x2, donde se evaluaron tres sustratos (suelo, estiércol bovino y la combinación de ambos) y dos cultivares. Se midieron variables como la altura de planta, la biomasa fresca (total, foliar y radicular), el número de tubérculos por planta, la masa de los tubérculos por planta, el porcentaje de tubérculos comerciables y el rendimiento por superficie. Los resultados indicaron que, si bien todos los tratamientos presentaron altos niveles de adaptación (superiores al 90%), el tratamiento combinado de suelo más estiércol bovino mostró ventajas significativas en las variables de crecimiento y rendimiento, como mayor biomasa total (5.3 g) y rendimiento por hectárea (20 t ha⁻¹). Implicaciones: El uso de estiércol bovino representa una alternativa agroecológica viable para incrementar la productividad del cultivo de papa, especialmente en sistemas agrícolas de pequeña escala. Además, la aplicación de estiércol podría mejorar las propiedades del suelo y, por lo tanto, favorecería la actividad microbiana benéfica. Sin embargo, la principal limitante que los productores enfrentarían es la disponibilidad y el costo del estiércol en sus regiones, lo cual podría restringir su adopción. Se concluye que la incorporación de estiércol bovino es una estrategia efectiva y sustentable para mejorar el rendimiento del cultivo de papa, y debería promoverse en programas de producción orgánica y soberanía alimentaria.

Palabras clave: Bovinasa, Seguridad alimentaria, Supervivencia, Tubérculos.

Consorcio de *Trichoderma* enriquecidas con abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)



Ponencia

Juan Candelero de la Cruz¹, Alvarado Canché Azucena del Rosario¹, Nery María Ruz Febles¹
Jairo Cristóbal Alejo², Cristhian Antonio Cordero Sánchez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal.

El uso de consorcios microbianos, como los formados por especies de *Trichoderma*, ha cobrado relevancia en la agricultura moderna por su capacidad para suprimir enfermedades del suelo y estimular el crecimiento de las plantas. Además de reducir la dependencia de pesticidas sintéticos, estos microorganismos favorecen el equilibrio ecológico del agroecosistema. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de un consorcio de *Trichoderma* enriquecido con vermicomposta y composta sobre el crecimiento vegetativo de plantas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Para ello, se produjeron masivamente cuatro cepas de *Trichoderma* (Tho1-o1, Tho4-o6, Tho9-o6 y Th36-7o) en un sustrato artesanal a base de hojas secas de almendro y cáscara de naranja, incubadas durante 15 días a temperatura ambiente en bolsas negras. Los tratamientos evaluados fueron: T1) vermicomposta, T2) composta, T3) vermicomposta + composta + *Trichoderma* spp., T4) fertilización química regional al 50% de NPK y T5) fertilización química regional, distribuidos bajo un diseño completamente al azar con 10 repeticiones. El trasplante de chile habanero variedad "Jaguar" se realizó a los 45 días después de la germinación en condiciones de invernadero. Se incorporó un 10% del sustrato inoculado con *Trichoderma* spp., con tres aplicaciones de 150 g por planta: la primera ocho días antes del trasplante, y las dos restantes a los 15 y 45 días posteriores a la germinación. Este esquema de aplicación tuvo como finalidad potenciar el efecto bioestimulante del consorcio microbiano. Los resultados preliminares revelaron diferencias significativas entre tratamientos. A los 32 días después del trasplante, el tratamiento T5 mostró la mayor altura de planta, seguido del tratamiento T3. En cuanto al diámetro del tallo, T3 alcanzó un rendimiento estadísticamente equivalente al de T5. Se concluye que el uso de abonos orgánicos enriquecidos con consorcios de *Trichoderma* spp. representa una alternativa viable y sustentable con alto potencial agronómico.

Palabras clave: Chile habanero, Composta, Inoculantes fúngicos, Vermicomposta.



Biocontrol de fitopatógenos fúngicos de guanábana (*Annona muricata* L.)

Ponencia

Yuriria Burgos Cordova¹, Felicia Amalia Moo Koh¹, Jairo Cristóbal Alejo¹,
Arturo Reyes Ramirez¹, Daniel Ediviges Cituk Chan¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

El cultivo de *Annona muricata* L. es afectado por hongos fitopatógenos, que inducen pérdidas en la producción; una alternativa biológica para el control de las enfermedades fúngicas es el uso de biocontroladores como *Trichoderma* spp. y *Bacillus* spp. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cepas biocontroladoras contra especies fitopatógenas aisladas del cultivo de *A. muricata*. Se utilizaron aislados fúngicos y bacterianos del Laboratorio de Fitopatología y Microbiología, del Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal; los fitopatógenos provenían de flor y fruto de guanábana pertenecientes a las especies *Fusarium pernambucanum* (FAM2) y *Fusarium falciforme* (FAM3) y las cepas endofitas de *Trichoderma harzianum* (8-2019), *T. asperellum* (Ta13-17) y *Bacillus subtilis* (CBCK47). Para estimar el biocontrol, realizaron enfrentamientos duales *in vitro* en medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar, para cada prueba se realizaron cuatro repeticiones por patógeno con su respectivo control sin el antagonista. Las variables evaluadas en los enfrentamientos fueron: Porcentaje de Inhibición de Crecimiento Micelial y Micoparasitismo; con *B. subtilis* se midió el grado de inhibición de crecimiento radial del micelio del fitopatógeno. En las pruebas antagónicas se obtuvo que *T. asperellum* (Ta13-17) inhibió en un 51%, *T. harzianum* (8-2019) un 33% y *B. subtilis* (CBCK47) un 35%, todas en el fitopatógeno *F. falciforme* (FAM3). Como efecto de micoparasitismo se obtuvo esporulación a la segunda semana, al igual que sobreposición sobre *F. pernambucanum* (FAM2) con ambos antagonistas en un 100% y 75%, respectivamente. Con base a lo obtenido se puede concluir que *Trichoderma* spp. es un buen agente biocontrolador para el manejo de enfermedades en el cultivo de guanabana.

Palabras clave: Biocontrol, Endófitos, Micoparasitismo.

Efecto de hongos endófitos en el crecimiento, desarrollo vegetal y severidad de *Diaphania hyalinata* en pepino blanco.



Ponencia

Brandon Aaron Lara Cetina¹, Alejandra González Moreno¹, Jairo Cristóbal Alejo¹,
Horacio Salomón Ballina Gómez¹, René Garruña Hernández¹

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

El pepino blanco (*Cucumis sativus* L.) es una variedad de importancia gastronómica en la península de Yucatán, donde las pérdidas por plagas y enfermedades son los principales factores limitantes. Los hongos endófitos son microorganismos que colonizan y viven dentro de las plantas sin causar daño al hospedero; en dicha interacción simbiótica destaca la protección contra los insectos fitófagos. En esta investigación se estudió el efecto de cuatro especies de hongos endófitos inoculados con dosis de 1×10^8 esporas/mL: *Aspergillus flavus* (AF-15), *Lasiodiplodia pseudotheobromae* (LP-22), *Trichoderma longibrachiatum* (TL-36), *Trichoderma asperellum* (TA-1317) y un Testigo (sin inocular); en el cultivo del pepino blanco en la época de lluvias (julio – septiembre) con el objetivo de identificar los cambios inducidos por los hongos endófitos en el crecimiento, desarrollo vegetal, la severidad por insectos fitófagos y el porcentaje de parasitoidismo. Se evaluaron los cambios morfológicos mediante las variables de crecimiento: Longitud de guía, No. de guías secundarias, Diámetro de tallo, Grosor y Dureza de hojas. Se obtuvo la biomasa seca (raíz, tallo, hojas) así como las características de frutos (longitud, diámetro, peso), los cambios fisiológicos se midieron con el analizador de gases por infrarrojo (IRGA), mediante una escala de daño se determinó el porcentaje de severidad por *Diaphania hyalinata* en cada tratamiento. Se encontró que existen efectos significativos en las variables de crecimiento y en las fisiológicas (fotosíntesis, conductancia estomática, carbono intercelular, transpiración, uso eficiente del agua), siendo los tratamientos de las plantas inoculadas con HE los que mostraron mejor crecimiento, desarrollo y características del fruto, así como un menor porcentaje de severidad en comparación con el tratamiento Testigo (sin inocular), estos resultados resaltan el potencial del uso de los hongos endófitos (particularmente las especies TA-1317 y TL-36) en el cultivo del pepino blanco como herramienta de control biológico y mejora de la expresión de las características vegetales.

Palabras clave: Control biológico, Manejo integrado de plagas, Microorganismos benéficos.



Mesofauna Edáfica Asociada al Cultivo de Piña en Manuel Ávila Camacho, Quintana Roo

Leopoldo Querubin Cutz Pool¹, Karen Yarely Juárez-Ordoñez¹,
Jorge Armando López-Chan¹, José Manuel Castro-Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal

Las prácticas agrícolas, inducen a la pérdida en la fertilidad, acidificación, disminución de materia orgánica, y reduce la estabilidad estructural de los organismos del suelo. Los microartrópodos, componentes de la mesofauna, son afectados por causas antrópicas, provocando variaciones en su riqueza y diversidad. El objetivo del presente trabajo es determinar la estructura de la mesofauna en suelos de cultivo de piña con otras especies de cultivo en Manuel Ávila Camacho, Quintana Roo. El muestreo se efectuó en marzo y mayo de 2022. Se trazaron cuadrantes de 20x20 m², en tres sitios (I= piña, plátano y achiote; II= piña, plátano y aguacate; III= piña), colectando 5 muestras de 225 cm² por sitio. La mesofauna se extrajo mediante el embudo de Berlesse-Tullgren, sin fuente de luz, y se identificó al nivel mayor taxonómico posible. Se colectaron un total de 3,608 individuos de 30 muestras correspondientes a 8 clases y 22 órdenes. Los ácaros (Cryptostigmata y Mesostigmata) y colémbolos (Poduromorpha) presentaron la mayor abundancia (61% y 15% respectivamente) del total recolectado. El sitio dos presentó la mayor riqueza de taxa, abundancia (1,790 individuos) y mayor diversidad ($H' = 2.28$). Se detectaron diferencias significativas en las abundancias de los organismos únicamente en el sitio II; piña, plátano y aguacate vs. el sitio con piña. Se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre las diversidades ponderadas de acuerdo con el sistema de uso de suelo. Se encontró una correlación significativa y positiva entre la abundancia de la mesofauna y la humedad, pero no para el pH y la conductividad eléctrica. La humedad es un factor que determina la abundancia y la distribución de la mesofauna. La composición mesofaunística se ve alterada en el sitio tres (piña) comparado con los otros sitios evaluados, sugiriendo que la cobertura vegetal juega un papel importante en el establecimiento de la fauna.

Palabras clave: Ácaro, Cultivo de piña, Diversidad, Mesofauna edáfica, Quintana Roo.

De la milpa a la soya: veinte años de transición agrícola en Yucatán (2003–2023)



Ponencia

Jean Aloyse Pierre Eichholtzer¹, Hanzel Jesús Barroso-Aké¹, Esaú Ruiz-Sánchez¹
Horacio Salomón Ballina-Gómez¹, Luis Latournerie-Moreno¹

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal.

La agricultura yucateca ha sido moldeada por factores ecológicos, socioeconómicos y políticos que condujeron a una producción agrícola diversa y fluctuante. En las dos últimas décadas, el estado de Yucatán ha experimentado transiciones productivas que reflejan un proceso de modernización y una transformación del paisaje rural. Los datos de producción agrícola son indicadores clave para comprender estos cambios, aunque es poco frecuente que se sintetizen de manera integral. El objetivo fue analizar las dinámicas productivas recientes (2003–2023) de la agricultura en Yucatán, identificando los principales cultivos, regiones productivas y prácticas agrícolas. Se recopilieron datos oficiales del SIAP e INEGI, desagregados a nivel municipal y contextualizados con literatura especializada. Se aplicaron análisis espaciales y estadísticos para evaluar variables como superficie sembrada y cosechada, volumen, valor de producción y PIB agrícola. El valor bruto de la producción agrícola aumentó, al pasar de 1,313 MDP en 2003 a 7,450 MDP en 2023, concentrándose principalmente en la región sur y la región ganadera oriental del estado. Predominan los cultivos perennes de temporal, como pastos cultivados y frutales (cítricos, aguacate antillano, mamey). Los cultivos anuales se centran en maíz y hortalizas (pepino, chiles verdes, calabacita). Se destacan transiciones como la expansión de cultivos comerciales (soya, pepino, maíz de riego) y la reducción de prácticas tradicionales como la milpa, con pérdida de agrodiversidad. Varios eventos climáticos extremos —huracanes en 2005 y 2020, sequías en 2008 y 2009— provocaron importantes pérdidas. La agricultura en Yucatán atraviesa actualmente profundas transiciones productivas, marcadas por la intensificación de cultivos de alto valor, la expansión de la agricultura mecanizada y la reducción de los sistemas tradicionales. En este contexto, el uso creciente de agroquímicos y la vulnerabilidad de la producción frente al cambio climático plantean retos críticos para asegurar la sostenibilidad del sistema agroalimentario en la región.

Palabras clave: Agricultura, Impactos climáticos, Reconversión productiva, Sistemas tradicionales, Sostenibilidad agroalimentaria.



Propiedades fisicoquímicas del suelo en dos sitios con diferente uso en Chunhuhub, Q. Roo.

Ponencia

Fernando Ariel Chi Ballina¹, Silvia Ventura Cortés Arzola¹, Leopoldo Querubín Cutz Pool¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal.

Las regiones rurales de la Selva maya se dedican principalmente a la agricultura tradicional y pocas a la ganadería. El cambio de uso de suelo debido a la ganadería es de preocupación debido al deterioro de los suelos que afecta la productividad primaria. Identificar los cambios que ocurren en estos sitios es importante para un manejo sustentable de la ganadería, cuyo impacto se refleja en la producción ganadera y el medio ambiente. El objetivo de la investigación fue evaluar las propiedades fisicoquímicas del suelo en dos sitios con diferente uso, en la localidad de Chunhuhub, Quintana Roo. Se seleccionaron 2 sitios: un potrero y una selva secundaria de 20 años aproximadamente. En cada sitio se recolectaron 10 muestras de 500 g de los primeros 30 centímetros de suelo, una vez por mes durante junio y julio de 2025. Se evaluó la materia orgánica, el pH, la conductividad eléctrica y la humedad del suelo. Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y homogeneidad de varianzas de Levene. Para evaluar diferencias significativas se realizó la prueba T-Student, o la U de Mann-Whitney en caso de no cumplir con la normalidad. Se observó que el pH y la conductividad eléctrica fueron similares en ambas zonas, lo que indica que el potrero no ha sido intensamente explotado. Sin embargo, existe evidencia de que la materia orgánica y la humedad son significativamente diferentes, con media menor en el potrero, lo que revela un efecto incipiente en la degradación del suelo, debido al cambio de uso del suelo y al manejo por la actividad ganadera. Estos resultados ayudarán a fomentar el manejo adecuado de los potreros al implementar actividades que favorezcan la formación de materia orgánica, retención de humedad, presencia de microbiota y fauna benéfica del suelo (escarabajos estercoleros).

Palabras clave: Potrero, Propiedades fisicoquímicas, Selva secundaria, Suelo, Sustentable.



Bacillus subtilis endófitos en el crecimiento de plántulas de chile dulce (*Capsicum annuum* L.)

Ponencia

Julio Jacobo Gamboa Angulo¹ y Arturo Reyes Ramírez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

El chile dulce (*Capsicum annuum* L) tiene alto valor culinario en la cocina tradicional de consumo regional principalmente en la Península de Yucatán, el uso excesivo de agroquímicos en su cultivo, hace más susceptible a la perturbación en los agroecosistemas causando contaminación y resistencia de plagas. Los bioinsumos de origen microbiano como *Bacillus subtilis* es una alternativa en la agricultura sustentable, adicionalmente hay asociaciones endofíticas donde microorganismos se encuentran en los tejidos de las plantas sin tener efectos nocivos y mejorando el crecimiento vegetal. El objetivo del trabajo fue evaluar dos aislados de *B. subtilis* (F8 y M9) endófitos en el crecimiento de plántulas de chile dulce. Las semillas fueron inoculadas con una suspensión bacteriana y se realizó un refuerzo a los 15 días después de la emergencia, 15 días posteriores se determinaron los parámetros de crecimiento. Se evaluó la capacidad endófito en tallos de las plántulas, las fracciones de tallo se desinfectaron y piezas de 5-10 mm se transfirieron a cajas Petri con Agar Nutritivo, y a los tres días se determinó el crecimiento bacteriano y se verificó su morfología por microscopía óptica. Los resultados mostraron que *B. subtilis* M9 mostró un aumento de 12% en la altura de plántulas de chile dulce; no se observaron diferencias en el diámetro de tallo por la inoculación individual o combinada de los aislados. *B. subtilis* M9 presentó un porcentaje en tallos colonizados con un 94% y *B. subtilis* F8 con un porcentaje de colonización de 56%. Las cepas de *B. subtilis* M9 y F8 tienen la capacidad para colonizar los tallos de chile dulce y la inoculación de *B. subtilis* M9 es una alternativa para aumentar el crecimiento y mejorar la calidad de las plántulas, por lo que tiene potencial como bioinsumos en la producción de plántulas.

Palabras clave: Bioinsumos, Crecimiento vegetal, Endófitos.



Identificación específica de fitopatógenos presentes en la flor y el fruto de la guanábana (*Annona muricata*)

Ponencia

Maria Jose Puch Sierra¹, Felicia Amalia Moo Koh¹, Jairo Cristóbal Alejo¹,
Daniel Eduviges Cituk Chan¹, Arturo Reyes Ramírez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

El cultivo de *Annona muricata*, conocida como guanábana, es de vital importancia para los productores que el cultivo se encuentre en óptimas condiciones; debido a sus propiedades nutraceuticas, sin embargo, este cultivo es afectado por enfermedades de origen fúngico e induce pérdidas en la producción. El objetivo de este estudio fue identificar a nivel molecular fitopatógenos presentes y causales de la pudrición en flor y fruto de guanábana. Para cumplir con el objetivo se realizaron tres muestreos de material vegetal que presentaban síntomas de pudrición, antracnosis o momificación en flor y fruto. Las muestras se trasladaron al laboratorio para su desinfestación con hipoclorito de sodio al 2% y doble lavado con agua destilada estéril, finalmente se sembró las muestras en medio de Papa-Dextrosa-Agar, incubados por 5 días en una estufa de incubación bajo condiciones de oscuridad a $29 \pm 2^\circ\text{C}$ y $70 \pm 5\%$ de humedad. Una vez que se observó crecimiento fúngico, estos fueron purificados para su identificación mediante la observación de estructuras fúngicas en un microscopio compuesto, con la ayuda de claves dicotómicas. Para el caso de los hongos que no produjeron esporas se realizaron diferentes medios selectivos (Agar avena, Agar Papa-Tomate-Zanahoria, Agar Maíz y Agar V8); también se realizaron microcultivos con cada aislado puro para una mejor identificación morfológica; para la identificación específica se realizó extracción de ADN, amplificación de las regiones ITS por PCR y secuenciación. En flor se identificó: *Colletotrichum grevilleae* (CAM) y *Fusarium falciforme* (FAM3) induciendo pudriciones y su caída; en fruto se identificaron a: *Diaporthe coracoralinae* (DAM2), *F. falciforme* (FAM1), *F. perambucanum* (FAM2), *Lasiodiplodia hyalina* (LAM), y *Lasiodiplodia hyalina* (DAM1) causando momificaciones y caída prematura de los mismos. El diagnóstico de los hongos causantes de la pudrición de flor y momificación de fruto es de importancia para implementar un manejo integrado de enfermedades.

Palabras clave: Guanábana, Identificación, Patógenos, PCR.

Comportamiento fisiológico del rábano (*Raphanus sativus*) cultivado en sustratos a base de macroalgas marinas (*Sargassum* spp.)



Ponencia

Andrik Jair Chi Mis, Cituk Chan Daniel, Villanueva Couoh Eduardo,
Pinzón López Luis Leonardo

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

La arribazón de macroalgas marinas a las costas del Golfo de México y el Mar Caribe causa problemas a la industria turística y los ecosistemas costeros marinos, por lo que el retiro de esta biomasa no solo representa un reto sino que constituye un problema por su almacenamiento y descomposición; por lo que el objetivo fue estudiar el uso del sargazo en la elaboración de sustratos hortícolas a través del comportamiento agronómico del rábano en sustratos a base de algas marinas (sargazo) con diferentes mezclas de suelo kankab. Se emplearon 8 macetas, distribuidas en un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos de sargazo/kankab (%v/v). T₁ (75/25), T₂ (50/50), (25/75) y testigo (100 suelo), el experimento tuvo una duración de 58 días. Las variables evaluadas fueron: número de hojas, contenido de clorofila (SPAD), diámetro la base del tallo, diámetro de raíz (fruto), longitud de raíz, volumen de raíz, masa fresca y seca. Se observó un mayor crecimiento y mejor comportamiento fisiológico en el T₂ a excepción del contenido de clorofila, el diámetro de raíz y masa seca de hojas, todas las variables mostraron valores superiores en dicho tratamiento ($P < 0.05$). El sargazo puede ser una alternativa para la elaboración de sustratos ya que en este trabajo mejoró las características fisiológicas y productivas del rábano, por el sargazo que arriba masivamente a las costas de Yucatán puede ser utilizado a gran escala en la producción hortícola.

Palabras clave: Crecimiento vegetal, Nutrición, Producción.

Estudio del efecto del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en el establecimiento *in vitro* de pitahaya (*Selenicereus undatus* H.)



Ponencia

José Antonio Hau Hau¹, Iván Francisco Briceño Méndez¹, Azucena del Rosario Alvarado Canché¹, Nery María Ruz Febles¹, Pedro Manuel Osorio Montalvo¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

La pitahaya (*Selenicereus undatus* Haw.), originaria de México y Centroamérica, es una cactácea con gran potencial hortícola debido a la alta aceptación de sus frutos para el consumo fresco. Sin embargo, su cultivo no ha recibido suficiente atención para optimizar su producción, por lo que la biotecnología representa una alternativa viable para su mejoramiento. Aunque existen antecedentes sobre cultivo de tejidos en cactáceas, aún son limitados los métodos rápidos y eficientes de propagación clonal en pitahaya. Este estudio evaluó el efecto del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), una fitohormona auxínica, en explantes de pitahaya durante la etapa inicial de cultivo *in vitro*. Tras 45 días en medio semisólido de inducción, el tratamiento más favorable para el enraizamiento en condiciones de luz fue el de 20 μ M de 2,4-D, con 70% de raíces formadas. En contraste, el tratamiento con 100 μ M de 2,4-D en oscuridad promovió la formación de callos en un 44.4%. Posteriormente, al disminuir la concentración de 2,4-D y transferir los explantes a un medio líquido por 45 días, se observaron respuestas diferenciadas. En condiciones de oscuridad, el testigo (0 μ M) y el tratamiento con 5 μ M de 2,4-D favorecieron la formación de raíces, mientras que la inducción más alta de callos (73.33%) se obtuvo con 50 μ M de 2,4-D. Estos resultados son relevantes porque permiten dirigir el tipo de respuesta morfogénica según la estrategia de propagación deseada: la formación de raíces para la vía de organogénesis directa, o la generación de callos como paso previo a la organogénesis o embriogénesis indirecta. Así, la aplicación controlada de 2,4-D se perfila como una herramienta clave para el establecimiento de protocolos eficientes de propagación *in vitro* en pitahaya, lo que contribuiría al aprovechamiento de este cultivo con alto valor económico y potencial comercial.

Palabras clave: Fitohormona, Morfogénesis, Propagación *in vitro*, *Selenicereus undatus*, 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D).

Evaluación de las características químicas y funcionales del germinado de *Canavalia ensiformis* biofortificado con selenito de sodio



Ponencia

Patricia Jerónimo López¹, Aldenamar Cruz Hernández¹,
Juan Guzmán Ceferino¹, Efraín de la Cruz Lázaro¹

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

La biofortificación con selenio es una estrategia efectiva para enriquecer alimentos y mejorar la calidad nutricional y funcional. En este estudio se evaluó el efecto de la biofortificación con selenito de sodio en el contenido mineral, bromatológico, compuestos bioactivos como fenoles, flavonoides y taninos en extractos acuosos, etanólicos y metanólicos, así como su capacidad antioxidante mediante los ensayos DPPH, ABTS y FRAP de germinados de *Canavalia ensiformis*. Se aplicaron seis tratamientos de selenito de sodio ($T_1=0$; $T_2=15$; $T_3=30$; $T_4=45$; $T_5=60$; y $T_6=75 \mu\text{M L}^{-1} \text{Na}_2\text{SeO}_3$). Los resultados mostraron que el tratamiento T_6 obtuvo el mayor contenido de selenio, mientras que T_5 y T_6 destacaron en la capacidad antioxidante, especialmente en los extractos metanólicos y acuosos. Los tratamientos con selenio aumentaron el contenido de flavonoides y polifenoles totales, aunque redujeron la solubilidad de taninos en extractos etanólicos y metanólicos. En cuanto a los antioxidantes, se observó un aumento en los extractos metanólicos, con porcentajes de captura de radical DPPH entre el 18% y el 23%, siendo los tratamientos T_4 , T_5 y T_6 los más destacados. La actividad de captura de radicales ABTS fue más alta en los extractos acuosos y metanólicos de los tratamientos T_5 y T_6 , lo que sugiere un aumento en la solubilidad de los radicales ABTS debido a la biofortificación, y los extractos acuosos presentaron la mayor actividad en el ensayo FRAP, mientras que los tratamientos T_4 , T_5 y T_6 sobresalieron en la captura de radicales DPPH y ABTS. Los resultados confirman que la biofortificación con selenito de sodio mejora las propiedades nutricionales y bioactivas de los germinados de *C. ensiformis*.

Palabras clave: Biofortificar, *Canavalia*, Germinados, Selenio.



Aceites botánicos para el control de ácaros y su impacto en la comunidad de insectos en cultivos de papaya

Ponencia

Adrián Israel Fernández Basto¹, Alejandra del Socorro González Moreno¹,
Marcos Enrique Cua Basulto², René Garruña Hernández¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

²CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida.

El control tradicional de plagas se realiza mediante productos químicos sintéticos, pero el uso prolongado ha contribuido al desarrollo de resistencia en artrópodos, además de daños al ambiente y a la salud humana. Los aceites botánicos han tenido relevancia como alternativa en el control de plagas. Sus ventajas son: baja persistencia en el ambiente, compatibilidad con la entomofauna, además de disminuir el desarrollo de resistencia. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes aceites botánicos para el control de ácaros sobre las comunidades de insectos asociados al cultivo de papaya. El experimento se realizó en el Instituto Tecnológico de Conkal, con un diseño experimental de bloques completos al azar, en los que se aplicaron, cada 28 días, los siguientes tratamientos: aceite de maíz (*Zea mays*), aceite de soya (*Glycine max*), aceite de lavanda (*Lavandula angustifolia*), aceite de orégano (*Origanum vulgare*); un tratamiento químico (abamectina) y un lote sin aplicación (testigo). La colecta de la entomofauna se realizó semanalmente, durante tres minutos por planta, mediante aspiradores entomológicos. Los individuos se conservaron en frascos con alcohol al 70%. La identificación de familias se realizó en el laboratorio de plagas del mismo instituto. Los aceites fueron efectivos en la supresión poblacional de ácaros, maíz (88.3%), orégano (84.2%), lavanda (82.8%) y soya (76.7%) respecto al testigo, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la diversidad y abundancia de las familias de insectos entre tratamientos con respecto al testigo, esto sugiere que los aceites botánicos son una alternativa en el control de plagas manteniendo el equilibrio de la entomofauna presente en los agroecosistemas. Es necesario seguir investigando para comprender la interacción entre el control de plagas y los diferentes niveles de las cadenas tróficas.

Palabras clave: Ácaros, Aceites botánicos, Control de plagas, Entomofauna, Manejo integrado.

Inoculación de *Bacillus* spp. y su efecto en el crecimiento y desarrollo de papaya (*Carica papaya*) var. 'Passion Red'.



Ponencia

Miguel Ángel Mejía Bautista¹, Carlos Daniel Chan Ku², Laura Patricia Peña Yam³,
Blancka Yesenia Samaniego Gámez⁴, Gerardo Antonio Parra Domínguez⁵

¹Escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka'an de Maní, Yucatán.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal.

³Universidad Estatal de Sonora.

⁴Universidad Autónoma de Baja California.

⁵Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

La papaya (*Carica papaya*) es una de las frutas tropicales de importancia económica, siendo México es uno de los principales productores a nivel mundial y de los tres países principales productores en América. El uso de bacterias del género *Bacillus* como biofertilizante en la producción de papaya puede mejorar el crecimiento vegetal y una mayor productividad. El objetivo del estudio fue evaluar la inoculación de dos cepas de *Bacillus* spp. MAN22 y DZ1, en el crecimiento y desarrollo vegetal de *Carica papaya* var. Passion Red a los 40 días después de la germinación (ddg) y 90 días después del trasplante (ddt). Se emplearon semillas de papaya de la variedad Passion Red, colocando 200 semillas para cada cepa empleada, inoculando por inmersión en 100 mL de suspensión bacteriana a 1×10^7 UFC en agitación durante 1 h. Como testigo se emplearon semillas sin inocular, posteriormente, las semillas fueron sembradas en charolas de poliestireno con sustrato comercial, determinando a los 40 ddg su efecto en la altura, diámetro del tallo (DT), número de hojas (NH), volumen radicular, peso fresco y seco de la parte aérea y radicular; y a los 90 ddt altura, DT, NH y número de botones florales (NBF). Los datos se sometieron a un análisis de varianza y prueba de medias de Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados de este estudio con la inoculación de *Bacillus* spp. MAN22 y DZ1 a los 40 ddg, obtuvieron efectos positivos y mejoras en todas las variables evaluadas. A los 90 ddt se destaca la cepa MAN22 con mejor efecto en el desarrollo, con incremento en la altura de 25.90%, DT de 20.44%, NH de 16.89% y NBF 40.19%. El empleo de *Bacillus* generó efecto en el crecimiento y desarrollo vegetal del cultivo, constituyendo una alternativa para mejorar el desarrollo e incrementar la productividad en *Carica papaya*.

Palabras clave: *Bacillus* spp., Biofertilizante, *Carica papaya*, Inoculación, Promotor de crecimiento.

Establecimiento *in vitro* de caoba (*Swietenia macrophylla* King.) a partir de embriones cigóticos



Ponencia

José Vidal Cob Uicab¹, Gilbert José Herrera Cool¹, Refugio Ramón Rivera Leyva¹,
Servando Díaz López², Juan Francisco Delgado Hernández³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México.

²Universidad Abierta y a Distancia de México .

³Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

La caoba (*Swietenia macrophylla* King) es una especie forestal maderable apreciada por su belleza, dureza y calidad. La explotación intensiva y el inadecuado sistema de aprovechamiento han ocasionado la disminución de la variabilidad genética de la especie. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un protocolo para el establecimiento *in vitro* de la caoba a partir de embriones cigóticos sometidos a diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio comercial y tiempos de exposición. El experimento, fue establecido bajo un diseño completamente al azar con diez repeticiones y arreglo factorial de tratamientos mediante la interacción de las concentraciones de hipoclorito de sodio comercial (5, 7.5 y 10% más dos gotas de Tween) y tiempos de exposición (10, 15 y 20 min). Los embriones cigóticos fueron cultivados en tubos de ensayo conteniendo 15 mL de medio de cultivo gelificado con agar (7 g /L) compuesto por la mitad de las sales MS y WP, suplementado con sacarosa como fuente de carbono (30 g/L), libre de hormonas. El análisis estadístico confirmó efectos significativos ($P = 0.001$) sobre la variable respuesta porcentaje de contaminación. La prueba de rangos múltiples de Duncan, confirmó que el tratamiento que observó diferencias significativas, fue la aplicación del 10% de NaClO + 2 gotas de Tween durante 20 minutos de exposición, registrando un 80% de explantes vivos libres de contaminación por hongos y bacterias a los 30 días de evaluación. El medio WP demostró mejores resultados en el establecimiento *in vitro*, registrando un 98% de germinación de los embriones cigóticos y longitudes en promedio de 138.6 de las vitroplantas a los 60 días de incubación. El efecto de los factores influyó en el control de la contaminación por microorganismos y optimizó los porcentajes de germinación de los embriones cigóticos.

Palabras clave: Desinfección, Embrión, Establecimiento *in vitro*, Micropropagación.



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales

Carteles: Mesa Agrícola





Uso de cerdaza y peat moss en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Marcos Alberto Briceño Mendez¹, Nidelvia Cauich-Dzul¹

¹Tecnologico Oxxutzcab

La producción de hortalizas en vivero depende en gran medida de la calidad del sustrato y abono utilizado, siendo los residuos orgánicos una alternativa sustentable frente a los sustratos comerciales convencionales. En este contexto, el presente estudio evaluó el efecto de diferentes proporciones de cerdaza porcina y peat moss comercial sobre la germinación, altura y diámetro de plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Oxxutzcab, Yucatán, México. Se aplicaron seis tratamientos con distintas proporciones de ambos sustratos, incluyendo un testigo con 100 % de peat moss. A los siete días después de la siembra, el mayor porcentaje de germinación (91.16 %) se registró en el tratamiento con 100 % cerdaza, aunque sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). A los 30 días, tampoco se observaron diferencias significativas en altura y diámetro de plántulas entre tratamientos; sin embargo, el tratamiento con 60 % peat moss y 40 % cerdaza mostró una tendencia favorable. Estos resultados indican que la cerdaza representa una alternativa viable, sustentable y de bajo costo para la producción de plántulas de pepino. Se recomienda evaluar a mayor escala otras variables fisiológicas y fenológicas, como biomasa seca, número de hojas, área foliar, índice de clorofila y vigor de las plántulas.

Palabras clave: Abono, Cerdaza, Germinación, Hortalizas, Peat moss, Producción orgánica.



Control ecológico de hormigas cortadoras: eficacia de los extractos de *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* contra *Atta* sp

Cartel

Nery María Ruz Febles¹, Luis Enrique Castillo-Sánchez¹, Maria José Campos-Navarrete¹,
Jorge Rodolfo Canul-Solis¹, Ermilo Humberto López-Cobá¹

¹Instituto Tecnológico de Tizimín

Este estudio tiene como objetivo evaluar la bioactividad de los extractos de *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium* para el control de las hormigas cortadoras, específicamente *Atta* sp., mediante la medición de la mortalidad y repelencia causadas por estos extractos. La metodología empleada fue experimental, realizando bioensayos en condiciones controladas de laboratorio, aplicando concentraciones de extractos etanólicos (1%, 3%, 5%, 7.5%) de ambas especies vegetales con 10 hormigas en cuatro repeticiones. Los resultados mostraron que ambos extractos provocaron una mortalidad significativa, especialmente a partir de las 48 y 72 horas de exposición, con una mayor eficacia en *Leucaena leucocephala* en términos de repelencia durante períodos más largos. Sin embargo, la mortalidad entre concentraciones no mostró diferencias significativas, aunque las concentraciones más altas tendieron a ser más eficaces. Además, la repelencia en *Leucaena leucocephala* fue constante, mientras que *Gliricidia sepium* mostró una mayor repelencia en las primeras horas. Las conclusiones sugieren que ambos extractos tienen un potencial prometedor como alternativas naturales a los pesticidas químicos, con ventajas como la biodegradabilidad y la menor probabilidad de generar resistencia. Las implicaciones de estos hallazgos apuntan a la necesidad de seguir investigando la optimización de las concentraciones y tiempos de aplicación para implementar estos extractos de manera efectiva en el control de plagas, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles.

Palabras clave: Bioactividad, Control de plagas, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*.



Producción de chile habanero bajo invernadero con diferentes sustratos orgánicos regionales

Jose Chan Chan¹, Cesar Jacier Tucuch Haas¹,
Fernando Canul Pool¹, Jorge Ismael Tucuch Haas²

¹Instituto Tecnológico Superior del Sur Del Estado de Yucatán

²Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias

La disponibilidad, el elevado costo y en algunos casos el daño ecológico que ocasiona la extracción masiva de los materiales empleados en la elaboración de sustratos comerciales, ha llevado a la búsqueda de alternativas que mitiguen dichos inconvenientes, razón por la cual y dado que, en Yucatán, se ha detectado materiales residuales producto de las actividades agroindustriales, forestales y marinos, con potencial uso como sustrato, se desarrolló la presente investigación con el objetivo de conocer el efecto que posee la cáscara de cacahuate, el eje central del fruto de cedro (hueso de cedro), algas marinas y la combinación de estas, en la producción del cultivo de chile habanero. Para tal propósito, los materiales, previamente recolectados, secados al sol y triturados con un molino convencional, solo y combinados entre sí o con peat moss en una proporción 1:1 (v/v), se sometieron a un análisis físico y químico, para posteriormente colocarlos en bolsas de polietileno con capacidad de cinco litros, arreglados dentro de un invernadero en un diseño completamente al azar con diez repeticiones, donde se trasplantó una planta por bolsa, mismas a las que se les determinó la altura y diámetro del tallo de la planta, rendimiento de fruto por planta y la longitud, diámetro y peso del fruto. Los resultados obtenidos señalan que la combinación del hueso de cedro y cáscara de cacahuate con el peat moss (HC-PM y CC-PM), en una proporción 1:1 (v/v), es ideal para la producción de chile habanero en macetas bajo un sistema hidropónico, dado sus características físicas y químicas dentro de los rangos reportados como ideales para los sustratos en general. Estos mismos favorecen en mayor medida el desarrollo del cultivo, el rendimiento y la calidad de los frutos. Dichos resultados, minimizan el uso de un solo material y favorecen la economía de los productores.

Palabras clave: Chile habanero, Hidroponía, Producción agrícola, Sustratos orgánicos, Yucatán.

Conservación de *Phaseolus lunatus* en Yucatán: evaluación de viabilidad y vigor de semillas domesticadas y silvestres



Cartel

Roberto Rafael Ruiz Santiago¹, Jaime Martínez-Castillo²,
Horacio Salomón Ballina-Gómez³, Jean Eichholtzer³

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

²Unidad de Recursos Naturales. Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C. P. 97205. Mérida, Yucatán.

³Division de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México

Phaseolus lunatus L. posee un acervo genético valioso en la península de Yucatán que requiere priorizar accesiones para su conservación, además de las semillas cultivadas, también es importante conservar los parientes silvestres de estos cultivos porque a menudo albergan genes de resistencia a enfermedades, plagas o condiciones ambientales adversas, los cuales se han reducido como resultado de la domesticación de este cultivo. El objetivo fue determinar la viabilidad y el vigor de semillas domesticadas (PUKSI24, SAKIB24, MATZA24) y silvestres (JMC1532, JMC1068, JMC1533) mediante pruebas de tetrazolio, germinación en laboratorio y emergencia en invernadero. Se evaluaron semillas desinfectadas con hipoclorito de sodio se evaluaron con prueba de tetrazolio y luego se sembraron en cajas Petri con papel filtro esterilizado a 25°C y fotoperíodo 12 h/12 h (conteo diario), para finalmente determinar la tasa de emergencia de plántulas en invernadero a los 14 días. La prueba de tetrazolio reveló viabilidad del 85–100% en todas las accesiones; la germinación en laboratorio fue máxima en JMC1533 (98%) y mínima en MATZA24 (25%); en campo protegido, emergieron al 95% JMC1533 y al 81% PUKSI24, mientras MATZA24 alcanzó solo 11%. Se concluye que PUKSI24 y JMC1533 muestran potencial para conservación y mejora, en tanto a los silvestres si bien mostraron buena germinación requieren optimizar los tratamientos de presembrado; estos hallazgos orientan la selección de germoplasma para programas de conservación y uso agroecológico en Yucatán.

Palabras clave: Domesticadas, Semillas, Silvestres, Yucatán.

Dinámica hídrica estacional y aporte de nutrientes en la eutrofización en humedales del sur de Quintana Roo



Cartel

Deyanira Granados Martínez¹, Laura Macario-González², Sergio Cohuo-Durán¹,
Héctor Ortiz-León¹, Zazil Ha Mucui Kac García-Trujillo²

¹Instituto Tecnológico de Chetumal

²Tecnológico Nacional de México / IT de la Zona Maya. Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

La biodiversidad en los ecosistemas se ve amenazada por diversas fuentes de contaminación. Los sistemas acuáticos, en particular, son afectados por descargas domésticas e industriales, residuos sólidos urbanos (RSU) y el arrastre o infiltración de nutrientes provenientes de actividades como la ganadería y la agricultura. En el sur de Quintana Roo, la expansión de zonas destinadas a estas actividades, junto con el crecimiento urbano, ha incrementado la presión sobre los cuerpos de agua. Además, el suelo kárstico característico de la región y su topografía favorecen la rápida infiltración de contaminantes, lo que incrementa la vulnerabilidad al proceso de eutrofización y, con ello, la pérdida de biodiversidad acuática. El objetivo general de este estudio es evaluar la influencia de la dinámica hídrica estacional con el aporte de nutrientes y su efecto en el proceso de eutrofización, utilizando como indicadores químicos la presencia de nitrógeno y fósforo, además de la presencia de cianobacterias e integrando la percepción social de las comunidades locales. La metodología incluye el muestreo de agua en 5 lagunas representativas, análisis de nutrientes inorgánicos, identificación de cianobacterias, así como encuestas comunitarias para integrar la percepción social del deterioro ambiental. Los resultados preliminares muestran concentraciones elevadas de nutrientes, acompañadas de la presencia de cianobacterias y macrófitas flotantes. Las comunidades han identificado cambios en el color, olor y cantidad de fauna acuática, principalmente entre los meses de julio-agosto y octubre-noviembre. Este trabajo contribuye a la conservación de la biodiversidad en ecosistemas tropicales al evidenciar el impacto de actividades antropogénicas y la dinámica hídrica estacional sobre la calidad del agua, proponiendo estrategias comunitarias para su restauración y protección.

Palabras clave: Biodiversidad, Dinámica hídrica, Eutrofización.



Caracterización del agroecosistema maíz en el municipio de Comapa, Veracruz

Estrella Yamilet Paredes Caval¹, Alejandra Ramírez Martínez¹,
Gustavo López Romero¹, Elizabeth León García²

¹Colegio de Postgraduados Campus Veracruz

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental La Posta

El municipio de Comapa, Veracruz, se distingue por estratos altitudinales que van de los 382 a 1065 metros sobre el nivel del mar. En dicho municipio se siembra maíz nativo, habiendo pocos estudios de la diversidad de estos maíces y del productor de subsistencia que maneja el agroecosistema con maíz. Por ello, el objetivo del trabajo fue a) caracterizar la diversidad de los maíces nativos, sus características productivas y las razones de su siembra y b) los aspectos sociodemográficos de los productores. Se empleó la técnica de bola de nieve para identificar a los productores de maíz nativo, ya que no existe un padrón oficial. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas para conocer las variables antes mencionadas. Se entrevistaron 31 productores, con edades entre 25 y 88 años, en su mayoría hombres campesinos con bajo nivel educativo. Al analizar los resultados, se encontró que el 90% de los productores encuestados siembran maíz nativo e híbrido, mientras que el 10% restante siembra solo maíz nativo. Se identificaron cinco variedades nativas nombradas localmente por el color del grano: blanco (44.45%), morado/negro (26.67%), crema (22.22%), rojo (4.44%) y amarillo (2.22%), mientras que el maíz híbrido cultivado es únicamente blanco. La mayoría de los productores (90.3%) combinan la venta y el autoconsumo del maíz producido, destinando en promedio cerca del 53% a la venta y el 52% al autoconsumo. Los productores eligen las variedades nativas por su bajo costo y la resistencia a la sequía (23% cada una). En el caso del maíz híbrido, la razón más frecuente fue el mayor rendimiento (61%), seguido del mayor peso (20%) y de la mayor producción (13%). Estos resultados muestran que en el municipio de estudio se siembra una diversidad de maíces nativos que se complementa con maíces híbridos de acuerdo a las necesidades del productor y su familia.

Palabras clave: Autoconsumo, Diversidad, Maíz nativo, Productores, Variedades.

Efecto de diferentes sustratos en el intercambio de gases de plantas de girasol (*Helianthus annuus* L.)



Norma Edith Dzul Ek¹, Jehú Gualberto Noh Kú¹, Adrián Israel Fernández Basto¹

Cartel

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

En la última década, el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) ha incrementado su producción como flor de corte. Puede ser cultivado en maceta como planta ornamental; sin embargo, su producción puede verse afectada por diversas limitaciones. Entre los principales factores limitantes se encuentra las propiedades físicas y químicas de los sustratos lo que se traduce en la dinámica de absorción de agua y nutrientes afectando negativamente diversos parámetros fisiológicos por tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar los diferentes sustratos en el crecimiento y desarrollo del cultivo de girasol. El proyecto se llevó a cabo en una parcela de Conkal, Yucatán y se realizó un diseño completamente al azar, los tratamientos que fueron suelo, suelo + composta (1:1), suelo + estiércol (1:1). Las variables evaluadas fueron la altura y diámetro a los 20, 40 y 60 días después del trasplante, el diámetro del disco floral a los 63 días y el intercambio de gases al inicio de la floración. Se realizó un análisis de varianza y comparación de medias tukey $p < 0.05$, como resultado se obtuvo un incremento significativo en la altura y diámetro de las plantas en los tratamientos (composta y estiércol) con respecto al testigo sin embargo, el sustrato compuesto por composta fue superior a todos en cuanto a las variables fotosíntesis, conductancia estomática, carbono intercelular y transpiración mostraron diferencia estadísticamente significativa en los tratamientos de composta y estiércol en comparación al testigo debido a la humedad en los sustratos propiciando una mayor apertura estomática y transpiración, en cuanto a la eficiencia del uso del agua en los tratamientos no fueron significativamente diferentes en el uso del agua con respecto al testigo por lo que podemos concluir que el estiércol y la composta tienen un impacto positivo en el desarrollo agronómico y fisiológico en plantas de girasol comparadas con el tratamiento control.

Palabras clave: Floración, Girasol, Producción, Sustrato.

Efecto supresor de las especies nativas de *Trichoderma* contra fitonemátodos de *Solanum lycopersicum* L.



Azucena del Rosario Alvarado Canché¹, Juan Candelero de la Cruz¹,
Chan Can Judith Lucely¹, Ruz Febles Nery María¹, Cristóbal Alejo Jairo²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

Las especies de *Trichoderma* son hongos antagonistas que inhiben la actividad patogénica de diversos microorganismos; actúan como inductores de mecanismos de defensa en las plantas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto supresor de especies nativas de *Trichoderma* contra el fitonemátodo agallador (*Meloidogyne incognita*) en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Se evaluaron seis tratamientos: T1) *Trichoderma* Tho1-o1, T2) Tho9-12, T3) Th36-70, T4) consorcio de *Trichoderma*, T5) tratamiento químico Furadán® y T6) testigo sin inoculación de juveniles de segundo estadio (J2) de fitonemátodos. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, utilizando una planta por unidad experimental. El trasplante se realizó a los 30 días después de la germinación, en bolsas de plástico (3 kg de capacidad) con suelo sin esterilizar, aplicando 1×10^{-6} conidias·mL⁻¹ y 112 huevos de *M. incognita* en un volumen final de 5 y 4 mL de agua corriente, respectivamente, con dos aplicaciones, la primera al momento del trasplante y la segunda a los 45 días después de la germinación. El experimento se condujo bajo un sistema de producción tradicional en una estructura de vivero forestal (casa sombra). Los tratamientos fúngicos, el Furadán® y el consorcio (ThCs) presentaron resultados estadísticamente similares (Tukey, $p \leq 0.05$), logrando reducir la reproducción de *M. incognita* hasta en un 98.01% de efectividad biológica. En contraste, el tratamiento testigo presentó la mayor reproducción de nemátodos en el número de huevos por gramo de raíz licuada y hembras teñidas. Los resultados confirman que las especies nativas de *Trichoderma*, ya sea aplicadas individualmente o en consorcio, ofrecen un control comparable al tratamiento químico, reduciendo al menos un 50% la reproducción de *M. incognita*.

Palabras clave: Antagonismo, Control biológico, *Meloidogyne incognita*, *Trichoderma*.



Fusarium sp. y hongos micorrízicos arbusculares en caña de azúcar: Implicaciones para biocontrol en el Sureste mexicano

Brianda Patricia De la Cruz Palomo¹, Martin Hassan Polo Marcial¹, Luis A. Lara Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es uno de los cultivos más importantes en México, siendo el sexto productor mundial de azúcar. Sin embargo, la zafra 2024-2025 en el sur-sureste de Quintana Roo ha mostrado una caída superior al 60% en la producción, principalmente debido a la proliferación de patógenos fúngicos. La sintomatología de marchitez observada en los cultivos está asociada con especies del género *Fusarium*, que comprometen la viabilidad del cultivo y causan pérdidas económicas considerables. El objetivo de esta investigación es identificar los factores edáficos que favorecen la propagación de *Fusarium* sp., así como caracterizar molecular y taxonómicamente tanto al patógeno como a los hongos micorrízicos arbusculares (HMA), que podrían ser útiles en el control biológico. Se recolectaron 22 muestras de suelo de parcelas contaminadas y no contaminadas por *Fusarium* sp. en el poblado de Palmar, Quintana Roo. Para el aislamiento de glomerosporas, se utilizó la técnica de gradiente de sacarosa a partir de 50 g de suelo seco. Las glomerosporas fueron procesadas para su identificación taxonómica y molecular. Además, se colectaron cañas infectadas para la identificación morfológica y molecular de *Fusarium*, utilizando las regiones rDNA-ITS como marcador molecular. Los resultados preliminares indican la presencia de especies de *Acaulospora* sp. y *Glomus* sp. en los suelos no infectados. La presencia de HMA en suelos no contaminados puede ofrecer una solución ecológica para mitigar los efectos de *Fusarium* sp., reduciendo la dependencia de fungicidas químicos. La inoculación o manejo con HMA nativos en parcelas de caña como biocontroladores podría mejorar la salud de las plantas, aumentar la productividad y promover una agricultura más sostenible.

Palabras clave: Biocontrol, Caña de azúcar, *Fusarium* spp., Glomeromycota.



Características de germoplasma de arroz en condiciones de temporal

Cartel

Juan Moises May¹, Antonio Villalobos González², Mónica Beatriz López Hernández¹,
Leonardo Hernández Aragón², Enrique Arcocha Gómez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

La inestabilidad de la precipitación y el aumento de la temperatura causa efectos significativos y negativos en el rendimiento y sus componentes principales de rendimiento. El objetivo del presente estudio fue evaluar el germoplasma de arroz con base a características agronómicas y componentes principales de rendimiento en el ciclo de primavera-verano en el estado de Campeche. El estudio se desarrolló en los suelos Yax-chom y/o llamados Vertizoles, que agrupo a seis materiales de arroz: INIFLAR RT-1, IR 69915-12MI-15UBN-22, IR8-2, El Silverio-2 y Tabasqueña A-17-2. Se midió la longitud de la panícula (LP, cm) y hoja bandera (LH, cm), el ancho de hoja bandera (AH, cm), número de semillas completas (NSC), vanas (NSV) y totales (NST), peso de semilla completas (PSC, mg) y vanas (PSV, mg) por panícula. Se aplicó un análisis de componentes principales (ACP) y se desarrolló un-Plot. El análisis de varianza arrojó diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre genotipos para la LH, AH, LE, NSC, NSV, PSC y PSV, con excepción de NST. IR8-2 y El Silverio-2 presentaron mayor LH con un promedio de 38.5 cm. Mientras que en el AH destaco El Silverio-2 y Tabasqueña A-17-2 con 1.42 cm. Asimismo, IR8-2 y IR 69915-12MI-15UBN-22 presentaron mayor LP con 31.4 cm. Tanto El Silverio-2 y Tabasqueña A-17-2 presentaron mejor comportamiento agronómico en el ciclo de primavera-verano al obtener mayor NSC y PSC por panícula. El análisis componentes principales y de dispersión, permitió visualizar que los genotipos El Silverio-2 y Tabasqueña A-17-2 presentaron mayor asociación con los caracteres medidos. Así mismo, se obtuvo una asociación positiva de NST por panícula con el NSC y PSC por panícula.

Palabras clave: Calor, Condiciones climáticas, Déficit hídrico, Genotipo.

Caracterización de los chiles nativos de Chawa y Yaax'ik de la Península de Yucatán



Cartel

Crescencio de la Cruz Castillo Aguilar¹, San German Bautista Parra²,
Ricardo Antonio Chiquini Medina³, David Palma Cancino³,
Enrique Sauri Duch⁴

¹Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná.

⁴Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

En la Península de Yucatán, existen diferentes tipos de chiles de la región, como el habanero, el chile dulce y el chile xcat ik. Sin embargo, existen otros tipos de chiles nativos cultivados en menor escala, como el Yaax ik ik, característico de la región y utilizado en la gastronomía local para la elaboración de pastas para la comida regional. Este tipo de chile se llama chile silvestre y es reconocido. Objetivo caracterizar los chiles nativos Ya'ax ik: y Chawa. Se sembraron semillas de chile Yaax ik y Chawa en charolas de poliestireno de 200 cavidades, posteriormente fueron colocadas en bolsas para hidroponía para caracterizarlas mediante un descriptor para *Capsicum* del Instituto Internacional de Recursos Genéticos (IPGRI). La planta de chile Yaax ik presentó 118 cm y 34.8 cm de altura y ancho de ramificación y ancho de la planta intermedia, flores blancas colgantes y frutos verdes en etapa temprana y rojos en madurez con 7.42 y 2.32 cm de largo y ancho. El contenido promedio de capsaicina y dihidrocapsaicina, fue 7.2887 y 2.5239 mg por g de materia seca (MS), respectivamente. Adicionalmente, se pudo observar tolerancia al virus causado por la mosca blanca. Por su parte, la planta de chile Chawa se caracterizó por presentar 118 cm de alto y 34.8 cm de ancho de ramificación, flores blancas pendientes y frutos verde claro en etapa temprana y rojos en la madurez, de 7.42 y 2.32 cm de largo y ancho, respectivamente. La concentración promedio de capsaicina y dihidrocapsaicina fue de 10.1057 y 3.0317 mg por g de MS. Es una planta con características morfológicas susceptibles de ser mejorada genéticamente para su cultivo extensivo, dada la aceptación en el mercado del fruto fresco y seco, sustentado en el precio de mercado. Por lo tanto, es factible el mejoramiento genético y conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: *Capsicum annuum*, Chawa, Nativos, Ya'ax ik, .

Aportaciones agroecológicas de Picapica mansa en microclima de papayo en el centro de veracruz



Cartel

Yessenia Martinez Marin

¹Tecnológico Nacional de México / IT de la Zona Maya

²Tecnológico Nacional de México / IT de Chetumal

La agricultura convencional depende en gran medida de insumos sintéticos que pueden degradar la fertilidad del suelo. El uso de leguminosas de cobertura, como *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr., representa una estrategia agroecológica para mejorar las propiedades del suelo y reducir la dependencia de agroquímicos. Esta especie suprime arvenses y aporta nutrientes, optimizando los costos de producción. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de *M. deeringiana* como cobertura vegetal en la modificación de las variables del microclima en un sistema de producción de papayo. El estudio se realizó en Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, en un cultivo de papayo (*Carica papaya*) bajo riego. Se sembró *M. deeringiana* en los intersurcos. Se realizó un muestreo en junio de 2025, comparando parcelas con suelo cubierto por la leguminosa y suelo desnudo. Se midieron variables microclimáticas y edáficas: temperatura del suelo a 5, 10 y 15 cm de profundidad (termómetro de suelo), contenido de humedad y pH del suelo (medidor Kelway). Adicionalmente, se registró la temperatura superficial del suelo y de las hojas (termómetro infrarrojo), así como la humedad relativa del aire y la temperatura ambiente (medidor PCE-EM 890). La cobertura vegetal de *M. deeringiana* modificó significativamente el microclima. La temperatura superficial del suelo cubierto fue consistentemente menor (e.g., 27.0°C - 33.0°C) en comparación con el suelo desnudo (30.8°C - 35.8°C). Esta regulación térmica se extendió a profundidades de hasta 15 cm, donde se observó mayor estabilidad. El contenido de humedad del suelo fue superior en las áreas cubiertas (40-60%), demostrando una mayor capacidad de retención hídrica. El pH del suelo presentó una notable variabilidad, con valores que oscilaron desde fuertemente ácidos (4.2) hasta casi neutros (6.9), lo que podría influir en la disponibilidad de nutrientes. El uso de *M. deeringiana* como cobertura viva es una práctica eficaz para la regulación de la temperatura y la conservación de la humedad edáfica en el agroecosistema de papayo. Estos efectos microclimáticos favorables reducen el estrés hídrico del cultivo y mejoran la salud del suelo, validando su implementación como una estrategia de manejo agroecológico.

Palabras clave: Agroecosistema, Agroforestal, Papayo, Picapica mansa.



Rendimiento de biomasa y área foliar de maíz nativo en la Península de Yucatán

Cartel

Victor Manuel Pech Alvarado¹, Mónica Beatriz López Hernández¹, Antonio Villalobos Gonzalez², Luis Edgar Sánchez Toral¹, Enrique Arcocha Gómez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México.

El cambio climático y la creciente escasez de agua limitan la producción de maíz en el ciclo de primavera-verano y otoño-invierno. El objetivo fue evaluar la producción de biomasa y área foliar por planta derivada de cinco maíces nativos: Saak tux, Ek hu, Piix cristo, Chaac xmejen naal y Kán Kán teel. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La unidad experimental consistió de cinco surcos de 6.0 m de largo y 1.0 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta. La fecha de siembra fue en abril de 2024. Se midió el peso seco de tallo (PT), hoja (PH), vaina (PV), espiga (PE), raíz (PR), brácteas (PB), olote (PO), grano (PG) y total (BT), crecimiento del área foliar por planta (AF). Se efectuó el análisis de varianza (ANAVA), comparación de medias (Tukey 0.05) y correlación de variables en SAS. Se detectaron diferencias ($P \leq 0.05$) entre genotipos para ocho características con excepción de PR y BT. Ek hu y Piix Cristo presentaron ($P \leq 0.05$) mayor AF (9092 cm²/planta), PT (125 g), PH (33 g), PL (34 g) y PE (3.2 g). Mientras que Kán Kán teel obtuvo mayor PB con 31 g. Asimismo, Saak tux fue superior con 26 g para PO y el Kán Kán teel y Saak tux presentaron ($P \leq 0.05$) mayor PG con 94 g. Las correlaciones más altas se observaron entre el PR-PB (0.92**), PT-PH (0.87**), PH-PL (0.86**), PT-PL (0.80**), PH-PB (0.80**), PH-PR (0.78**), PL-PB (0.75**), PT-PB (0.74**), AF-PT (0.72**), PO-PG (0.71**) y PT-PE (0.70**). El estudio permitió observar que Ek hu y Piix cristo en promedio produjeron más BT y AF; sin embargo, presentaron menor PG que el Kán Kán teel y Saak tux. Finalmente, se observaron asociación positiva entre variables de biomasa, AF y PG.

Palabras clave: Genotipo, Plantas por hectárea.

El valor de lo nativo: biodiversidad y bioactividad en 28 poblaciones de tomate criollo del sureste de México



Cartel

Kati Medina Dzul¹, Luis Latournerie Moreno¹, Esaú Ruiz Sánchez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

Las diversas poblaciones de tomate criollo (*Solanum lycopersicum* L.) en México representan un recurso invaluable de biodiversidad agrícola, con gran potencial para el mejoramiento genético y beneficios nutraceuticos. Sin embargo, esta diversidad está amenazada por la pérdida de variedades tradicionales, cambios en los sistemas agrícolas y la falta de políticas de conservación. El objetivo de este trabajo fue identificar accesiones de tomate criollo con alto potencial nutraceutico para su posible incorporación en programas de mejoramiento genético. La metodología se basó en la evaluación de la actividad antioxidante, contenido de fenoles totales, flavonoides, β -caroteno, licopeno y otros carotenoides en 28 accesiones de tomate criollo del sureste mexicano. Las plantas se cultivaron a partir de semillas y se evaluaron en campo bajo un diseño de bloques completamente al azar con tres réplicas por accesión. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre accesiones, evidenciando una alta variabilidad funcional asociada a su diversidad genética. Accesiones como Y129 (alto en β -caroteno y licopeno), Y115, T107 y C108 (elevada actividad antioxidante), Y123 (flavonoides) e Y119 (carotenoides totales) destacaron por su valor nutraceutico. Se concluye que el perfil de compuestos bioactivos en las accesiones de tomate nativo cultivadas en la misma localidad fue muy variable, esta variación se atribuye más al genotipo que a factores ambientales debido a que se cultivaron en las mismas condiciones. Las accesiones Y115, Y119, Y123, Y129, C108 y T107 demostraron una gran adaptabilidad al suelo y al clima de la zona, sintetizando altos niveles de compuestos bioactivos. La protección de estas variedades nativas es fundamental no solo para la seguridad alimentaria y la salud comunitaria en zonas rurales, sino también como banco vivo de genes adaptados a condiciones locales. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de integrar la conservación de la biodiversidad agrícola en estrategias sostenibles de desarrollo rural y agroecología.

Palabras clave: Accesiones, Biodiversidad, Genes, Tomate criollo.



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales

Ponencias cortas: Mesa Pecuaria



**Desarrollo de estrategias sustentables para
reducir las emisiones de metano entérico
para la ganadería bovina tropical**



Ponencia

**Octavio Alonso Castelán Ortega¹, Cristian Cruz Matías², José Hahed Toral³,
José Herrera Camacho⁴, Francisca Avilés Nova⁵**

¹Universidad Autónoma del Estado de México.

²Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

³Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas

⁴Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

⁵Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Temascaltepec

Hoy en día, vemos una creciente demanda en el consumo de carne y leche de bovinos asociada a la necesidad inaplazable de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por la ganadería, en especial el metano (CH₄), debido al cambio climático. Por lo tanto, es necesario desarrollar estrategias agroecológicas de producción que favorezcan la eficiencia en la utilización de la energía y proteína de los alimentos por el animal, por un lado, y, por otro, que disminuyan la emisión de CH₄ sin comprometer la salud del consumidor ni la del animal. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la suplementación con forrajes de plantas y árboles tropicales sobre la emisión de CH₄. Empleamos un diseño experimental de Cuadrado Latino 4 x 4, y evaluamos cuatro tratamientos: *Crescentia alata* (Ca) 220 g MS/d; *Gliricidia sepium* (Gs) + *Guazuma ulmifolia* (Gu) 175 g MS/d cada uno; Gs 87 g MS/d + Gu 87 g MS/d + *Cosmos bipinnatus* (Cb) 124 g MS/d, y Ca 110 g MS/d, y el tratamiento control (CO) sin aditivos. Los tratamientos fueron asignados al azar a cuatro bovinos de 160 kg de peso vivo promedio; la relación forraje/concentrado de la dieta base fue 80:20. La cuantificación *in vivo* de las emisiones de CH₄ fue medida en dos cámaras de respiración de circuito abierto. No observamos efectos significativos de los tratamientos sobre la emisión diaria de CH₄ ($P > 0.05$), pero sí se observó una mayor ganancia de peso y una disminución en la intensidad de la emisión de CH₄, $P < 0.05$, para el tratamiento Gu+Gy+Cb+Ca con respecto al CO, el cual favoreció una menor emisión de CH₄ por kilogramo de peso vivo diario ganado. Esta respuesta se atribuyó a que las plantas usadas son fuentes de proteína cruda, además, al contener taninos condensados, los cuales evitan que la PC sea degradada en rumen permitiendo su mejor utilización en el duodeno. Conclusión. La mezcla de todas las plantas probablemente mejoró la utilización de la energía y la PC de la dieta, por lo que esta podría ser una alternativa agroecológica que mejore la productividad y a la par contribuir a reducir las emisiones de CH₄ para la ganadería bovina de clima tropical.

Palabras clave: Agroecología, Ganadería bovina, Metano entérico.



Gliricidia sepium y pulpa de café como estrategia de mitigación de metano entérico en bovinos de clima tropical

Ponencia

Cristian Cruz Matías¹, Francisca Avilés Nova², José Nahed Toral³,
Josué Romeo Trujillo Vázquez³, Octavio Alonso Castelán Ortega⁴

¹Universidad Autónoma del Estado de México.

²Centro Universitario Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca CP 50000, México

³Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

⁴Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus El Cerrillo.

A la ganadería se le asocia el 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero, y se señala al ganado bovino como el principal emisor, siendo responsable de 62%. Según la FAO, la demanda de proteína de origen bovino tendrá un aumento del 21% del 2020 al 2050, por lo tanto, existe la urgente necesidad por implementar estrategias de alimentación para el ganado que no compitan con la demanda de alimentos para consumo humano, dichas estrategias deberán ayudar a reducir las emisiones de metano (CH₄) entérico, el cual es el principal gas de efecto invernadero producido por los rumiantes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con *Gliricidia sepium* (GSep) sola o asociada con pulpa de café (PCaf) sobre la producción de CH₄ entérico; para ello se probaron los siguientes tratamientos: PCaf= 1.0 kg MS/d, GSep= 0.342 kg MS/d, PCaf + GSep= 0.505 y 0.171 kg MS/d, respectivamente y la dieta base como testigo. Los tratamientos fueron asignados al azar a cuatro bovinos de 389 kg de peso vivo, bajo un diseño experimental de cuadrado latino de 4x4, la dieta base tuvo una relación Forraje/Concentrado 70:30, los aditivos fueron administrados junto con el concentrado. La cuantificación *in vivo* de las emisiones de CH₄ se determinó utilizando cámaras de respiración de circuito abierto. Los resultados indican que la inclusión de GSep y GSep + PCaf reducen las emisiones de CH₄ entérico en un 14.2% y 16.9% con respecto al control ($P < 0.05$), respectivamente. Esta disminución se puede atribuir a la presencia de metabolitos secundarios en ambos componentes, particularmente taninos condensados. Se concluye que GSep sola o asociada con PCaf pueden ser parte de una estrategia para mitigar las emisiones de CH₄ por fermentación entérica en un sistema ganadero agroecológico de regiones de clima tropical.

Palabras clave: Ganadería agroecológica, *Gliricidia sepium*, Metano entérico, Pulpa de café.

Caracterización del componente animal de los sistemas de traspatio en el municipio de Campeche, México



Ponencia

Danna Paola Estrella Ortiz¹, Bernardino Candelaria Martínez¹, Flota-Bañuelos Carolina²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná.

²SECIHTI-Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

Los sistemas de traspatio proveen diferentes satisfactores a las familias, desde la crianza y producción de múltiples grupos de especies tanto animales como plantas, ya sea para alimento, venta o intercambio de los productos, o como ornato, sombra u otro beneficio. Por lo tanto, se caracterizó el componente animal de los sistemas de traspatio en el municipio de Campeche, México. El estudio se realizó en localidades del municipio de Campeche. El sitio 1: Mukuychakán, sitio 2: Uayamón y sitio 3: Hobomó. Para el estudio, fue considerado el 20% de las viviendas habitadas reportadas por el INEGI en 2020, que correspondió a 20, 20 y 12 hogares respectivamente. Se aplicó un cuestionario semi estructurado, mediante la técnica de bola de nieve entrevistando al jefe de familia. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva usando el programa Excel. En el sitio 2, se encontró una mayor variedad de animales de consumo, reproducción y venta, con un total de 274 ejemplares, mientras que en el sitio 1, tuvo una población inferior de animales con un total de 243 ejemplares. De igual forma, se encontró en el sitio 2 una mayor variedad de animales de limpieza, ornato y miel, con un total de 561 ejemplares, mientras que en el sitio 1 su población fue muy reducido con 138 ejemplares. Finalmente, en animales de protección, cacería y mascota, se registró mayor cantidad en el sitio 2, con un total de 487 ejemplares. El análisis muestra que el sitio 2 presenta una mayor diversidad y cantidad de animales en todas las categorías evaluadas (consumo, reproducción, venta, limpieza, ornato, producción de miel, protección, cacería y mascotas). Esto refleja que el sitio 2 posee una mayor disponibilidad y aprovechamiento de recursos animales, lo que podría traducirse en una ventaja productiva, económica y social.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, Producción familiar, Recursos zoogenéticos, Seguridad alimentaria, Sistemas de traspatio.

Comportamiento agronómico de distintos ecotipos de *Urochloa* cultivados bajo dos intensidades de iluminación sola en Kampepen, Yucatán



Ponencia

Diana Isabel Poot Matos¹, Francisco Javier Solorio Sánchez², Jorge Rodolfo Canul Solis¹,
Yahanna Isabel Martín Luna¹, Wilma Guadalupe Castro Palma¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

²Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias biológicas y Agropecuarias.

En un sistema alimentario agroecológico sostenible se buscan nuevas alternativas con enfoques que aprovechen los recursos de una unidad de producción optimizando su empleo, por lo que diversas investigaciones se llevan a cabo con el fin de buscar estas nuevas estrategias. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento agronómico, analizar el impacto nutricional y la degradabilidad de cinco distintos genotipos de *Brachiaria* (Talismán, Camello, Cayman, Mulato II, Marandú) cultivados bajo condiciones de sombra y sol, para identificar su potencial de adaptación y productividad en sistemas silvopastoriles y convencionales. Se delimita el área experimental en el Rancho Kampepen, Yucatán, y el sitio de análisis bromatológicos en el Instituto Tecnológico de Tizimín. La metodología contempla un diseño de bloques completos al azar con dos condiciones de luz (sol y sombra) como bloques, cinco tratamientos (genotipos) y tres repeticiones, sembrando en parcelas previamente establecidas, monitoreando el establecimiento, evaluando parámetros bromatológicos (PC, MS, MO, cenizas) y determinando la degradabilidad. Los resultados preliminares permitirán cuantificar diferencias significativas en calidad nutricional y degradabilidad de los genotipos en ambas condiciones de luz, identificando aquellos con mayor potencial para ambientes sombreados o de sol directo. Se espera que los genotipos con mejor calidad y digestibilidad bajo sombra sean recomendables para sistemas silvopastoriles, mientras que los de mayor potencial bajo sol directo sean recomendables para un sistema convencional, contribuyendo así a la sostenibilidad ganadera, la mejora del bienestar animal y la conservación de recursos naturales. En conclusión, este análisis busca la selección de materiales forrajeros más adaptados a condiciones de sombra, optimizando el uso de recursos en la producción ganadera tropical mediante el empleo de los sistemas silvopastoriles como una alternativa en un sistema ganadero y a su vez fomentar estrategias agroecológicas sostenibles con impacto positivo sobre el medio ambiente y la productividad, aportando así evidencia científica relevante para el manejo de pasturas en la región.

Palabras clave: *Brachiaria*, Calidad nutricional, Digestibilidad, Silvopastoril, Sostenible.

Evaluación del establecimiento y desarrollo de *Brosimum alicastrum* bajo condiciones de sombra y sol en un sistema silvopastoril, Kampepen



Ponencia

Wilma Guadalupe Castro Palma¹, Francisco Javier Solorio Sánchez²,
Jorge Rodolfo Canul Solis¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

²Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y agropecuarias

La ganadería bovina en la península de Yucatán enfrenta limitaciones asociadas a la estacionalidad forrajera y a la disminución en la calidad y disponibilidad de pastos en sistemas convencionales. Ante ello, la integración de *Brosimum alicastrum* (ramón) en sistemas silvopastoriles representa una alternativa sostenible, gracias a su alto valor nutritivo, tolerancia a sequía y potencial para mejorar la resiliencia productiva. El presente trabajo describe el diseño experimental y los avances iniciales de un estudio orientado a evaluar el establecimiento y desarrollo de *Brosimum alicastrum* bajo dos condiciones de luminosidad (sombra y sol) y a dos tipos de suelos (pedregosos y kankab) en un sistema silvopastoril tropical. Se implementó un diseño factorial completamente al azar con 11 repeticiones por tratamiento. Las repeticiones las plántulas de ramón de un año de edad, establecidas con un espaciamiento de 3 × 3 m. Se evalúan variables de sobrevivencia (%), crecimiento en longitud (cm) y crecimiento en diámetro basal (mm), además de realizar un análisis edáfico (pH, textura, conductividad eléctrica y materia orgánica) para relacionar las propiedades del suelo con el desempeño de las plantas. Se espera que la condición de sombra atenúe el estrés hídrico y favorezca el crecimiento inicial en longitud sin afectar la robustez estructural. Los resultados finales permitirán generar criterios técnicos para la incorporación del ramón como componente arbóreo estratégico en ganaderías tropicales, contribuyendo a la producción forrajera sostenible, la conservación del suelo y la mitigación del cambio climático.

Palabras clave: *Brosimum alicastrum*, Crecimiento vegetal, Establecimiento, Sistemas silvopastoriles.

Análisis de la calidad de carne de bovino proveniente de carnicerías de Champotón, Campeche



Ponencia

Pablo Guadalupe Hernández Damián¹, Santiago Ismael Balan Castillo¹,
Bernardino Candelaria Martinez¹, Flota-Bañuelos Carolina²

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Chiná

²SECIHTI-Colegio de Postgraduados Campus Campeche

La producción de carne bovina tiene el reto de ofrecer un producto de alta calidad de manera eficiente y de forma sostenible a los consumidores finales. La calidad de la carne está relacionada con las prácticas de manejo y alimentación del animal, así como del manejo desde el sacrificio y en los puntos de ventas. Por lo tanto, se comparó la carne de 15 bovinos provenientes de carnicerías del municipio de Champotón. Se emplearon 2 kg de carne de lomo de ganado bovino con menos de 6 h de sacrificio, para analizar las propiedades físicas (color, textura y humedad) y la composición química (pH y conductividad eléctrica). Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva. Se encontró que la Dureza estuvo en rangos de 10.5 a 25 N, Cohesión de 0.47-0.56, N Resistencia 0.37 a 0.5 N, Gomosidad 5.1 a 14.81 N, Masticabilidad 2.1 a 9.4 N y Resiliencia 0.19 a 0.23. La retención de humedad estuvo entre el 19 y 60%. El pH estuvo en rango de 5.8 a 6.4, la Conductividad eléctrica en 16, Color L con rangos de 31.7 a 37.2, color a de 7.5 a 16.2 y color b entre 11.2 y 16.5. Los resultados muestran que la carne proveniente de animales de baja calidad que se refleja en los diferentes parámetros evaluados, donde solamente dos animales mostraron los mejores valores, desde pH, hasta un color rojo luminoso y con poca retención de humedad. Concluyendo que no toda carne que llega a los consumidores tienen las características idóneas a pesar de que se vende en precios de \$200 a \$250 el kg.

Palabras clave: Carne bovina, Calidad de la carne, Parámetros post-mortem, Propiedades físicas, Textura.



Evaluación de canal ovina

Ponencia

Rodrigo Mendez Valdez¹, Benjamin Ortíz de la Rosa¹, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez¹
José Javier Canton Castillo², Julio Ramón Ugalde¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), CE. Mocochoá

La ovinocultura en Yucatán ofrece oportunidades de crecimiento mediante la selección de razas con alto rendimiento de canal bajo condiciones tropicales. Este estudio evaluó el efecto de cruza F1 (Dorper cabeza negra, Katahdin y Charolais, cada una con hembras Pelibuey) sobre características morfométricas y rendimiento de canal en corderos machos engordados en sistema intensivo. Se trabajó en el rastro municipal de Mérida con 21 animales de 26 semanas (45.7 ± 3 kg), alimentados con dieta comercial (15% proteína cruda) y sacrificados según la NOM. Se registraron peso vivo, canal caliente y fría, rendimientos, grasa dorsal, área del lomo y dimensiones de canal, pierna y tórax. El diseño fue completamente al azar con tres tratamientos y siete repeticiones; los datos se analizaron mediante ANOVA (Jamovi 2.3). La cruza Dp x Pb presentó mayores pesos al sacrificio, canal caliente y fría (53.60, 28.98 y 28.83 kg) ($P < 0.05$). Ch x Pb registró el mayor rendimiento en canal fría (55.64%) y la pierna más ancha (23.18 cm). Dp x Pb mostró la mayor grasa dorsal (5.60 mm), lo que podría limitar su uso en mercados de carne magra. No hubo diferencias en variables morfométricas, aunque Dp x Pb tendió a mayor longitud de canal (92.80 cm) y Kt x Pb a mayor largo de pierna (21.80 cm). El área del lomo fue mayor en Dp x Pb (18.45 cm^2) y Ch x Pb (18.34 cm^2) que en Kt x Pb (12.71 cm^2). En conclusión, Dp x Pb destaca por mayor peso y producción de carne, Ch x Pb por rendimiento relativo y Kt x Pb por menor cobertura de grasa. Estas diferencias permiten orientar la selección de cruza según el objetivo comercial, optimizando recursos y valor de los cortes.

Palabras clave: Canal ovina, Morfometría, Razas tropicales, Rendimiento cárnico.



Fermentación ruminal *in vitro* de ensilados de maíces nativos e híbrido con especies arbóreas

Ponencia

José Guadalupe Zarate-López¹, Marco Antonio Ramírez-Bautista¹, Bernardino Candelaria-Martínez¹, Ricardo Antonio Chiquini-Medina¹, Mónica Ramírez-Mella^{1, 2}

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche, 24520, México.

²Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, Ciudad de México, 03940, México.

Los maíces nativos poseen adaptaciones locales que los hacen valiosos en sistemas de producción sostenibles. Cuando son ensilados con arbóreas tropicales, como *Guazuma ulmifolia* y *Leucaena leucocephala*, los maíces nativos representan una alternativa nutritiva para el ganado; no obstante, existe poca información sobre sus efectos en las características de la fermentación ruminal. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del follaje de *Guazuma ulmifolia* y *Leucaena leucocephala* en ensilados elaborados con tres tipos de maíces nativos (Eh Hu, San Pableño blanco y San Pableño amarillo) y un híbrido sobre la fermentación ruminal *in vitro*. Se elaboraron microsilos de 3 kg en bolsas plásticas y se almacenaron durante cuatro meses. Para la fermentación *in vitro* se utilizó líquido ruminal obtenido de tres vacas utilizando una sonda orogástrica. La producción de gas (PG), de metano y la degradabilidad de la materia seca (DMS) se midieron a las 24, 48 y 72 h. Se calculó el volumen máximo de producción de gas (Vmax), tasa de producción de gas (S) y fase lag (L). Se evaluaron 12 tratamientos con cuatro repeticiones cada uno utilizando un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 4×3. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS y las medias se compararon mediante una prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Los ensilados con *G. ulmifolia* tuvieron menor PG y DMS ($P \leq 0.05$) y aquellos con arbóreas produjeron menos metano que los ensilados 100% maíz ($P \leq 0.05$). El maíz híbrido produjo menor cantidad de metano ($P \leq 0.05$); sin embargo, fue mayor la S y L ($P \leq 0.05$). La inclusión de arbóreas mejora la calidad fermentativa de los ensilados de maíces nativos e híbridos, por lo que pueden contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero en sistemas ganaderos.

Palabras clave: Degradabilidad de la materia seca, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala*, Metano, Producción de gas.

Intervalos de referencia de parámetros hematológicos de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en Sabancuy, Campeche: estudio preliminar



Ponencia

Alvar Alonzo Cruz Tamayo¹, Cleotilde G. Sánchez-Marcelino¹, Ulises D. Miranda- Hernández¹
Miguel Huchin-Cab¹, Alfonso J. Chay-Canul²

¹Universidad Autónoma de Campeche

²División Académica de Ciencias Agropecuarias Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

La cría de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) se ha incrementado en los últimos años en la región ganadera del estado de Campeche, México, donde esta actividad no era común. El estudio tuvo como objetivo definir parámetros hematológicos en una población de búfalos de agua sanas criadas en Sabancuy, Carmen, Campeche. Metodología. Se incluyó en el estudio un total de 33 búfalos (6-12 años) clínicamente sanas determinado por un Médico Veterinario Zootecnista especialista en rumiantes. Se colectaron muestras sanguíneas de vena yugular usando tubos estériles con anticoagulante EDTA para obtener el hemograma usando un autoanalyzer basado en impedancia eléctrica. El diferencial de leucocitos se determinó mediante frotis teñidos con Giemsa y las proteínas plasmáticas totales con un refractómetro. Los intervalos de referencia del 95% para cada parámetro hematológico se calcularon eliminando el 2,5% superior e inferior del intervalo. Los resultados de los parámetros hematológicos son presentados como media $\pm$ desviación estándar y el intervalo de referencia correspondiente. Para eritrocitos ($\times 10^6 \mu\text{L}^{-1}$, 5.7 ± 0.7 ; 5.49-5.99), hematocrito (%), 29.0 ± 4.0 ; 27.6-30.3), hemoglobina (g dL⁻¹, 10.5 ± 1.3 ; 10.1-10.9), VCM (fL, 50.6 ± 3.0 , 49.4-51.6), HCM (pg, 18.4 ± 0.9 ; 18.1-18.7), leucocitos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 6.4 ± 1.2 ; 6.0-6.8), linfocitos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 2.3 ± 0.7 ; 2.0-2.5), neutrófilos segmentados ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 3.1 ± 1.0 ; 2.7-3.4), neutrófilos en banda ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 0.1 ± 0.2 ; 0.0-0.3), eosinófilos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 0.5 ± 0.09 ; 0.3-0.5), monocitos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 0.5 ± 0.2 ; 0.4-0.6), basófilos ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 0.0 ± 0.001 ; 0.0-0.01), plaquetas ($\times 10^3 \mu\text{L}^{-1}$, 174 ± 75 ; 147-200) y proteínas plasmáticas totales (g dL⁻¹, 8.4 ± 0.5 ; 8.2-8.5). Conclusiones. Los intervalos de referencia establecidos serán una guía útil para la interpretación de los datos hematológicos en búfalos de agua que viven en el entorno ambiental de la región de estudio. Se requieren futuras investigaciones para construir intervalos de referencia hematológicos que incluyan el sexo, edad, condición corporal y estado fisiológico para una mejor interpretación durante la valoración clínica de los animales.

Palabras clave: *Bubalus bubalis*, Búfalo de agua, Parámetros hematología, Patología clínica.



Productividad de *Tithonia diversifolia* en un banco forrajero con cinco edades al corte en Yucatán

Ponencia

José Guadalupe Escobedo Mex¹, Fernando Casanova Lugo²,
Jorge Rodolfo Canul Solis³, Maricela A. Canul Solis¹,
Julio Porfirio Ramon Ugalde¹

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

El objetivo del presente estudio fue determinar el rendimiento de forraje (kg MS ha^{-1}) y los componentes: hoja y tallo, con cinco edades al corte, durante mayo 2022-mayo 2023. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3×5 , con seis repeticiones, los factores fueron a) época del año (lluvias, nortes y seca) y b) edad de corte (30, 45, 60, 75 y 90 días al corte). La menor producción ($p < 0.0001$) se encontró a los 30 días de rebrote durante el año con $414 \text{ kg MS ha}^{-1}$, comparado con las otras edades al corte. El mayor rendimiento ($p < 0.0001$) con $7583 \text{ kg MS ha}^{-1}$ fue a los 90 días al corte que correspondió a la época lluviosa, la cual se redujo en la época seca. La menor producción acumulada fue 10007.4 , y la mayor con $21128.6 \text{ kg MS ha}^{-1}$, a los 30 y 90 días respectivamente. Sin embargo, el componente hoja se reduce conforme aumenta la edad de corte, variando de 63.6 a 19.2% , a 30 y 90 días del rebrote respectivamente; lo inverso se encontró para el tallo fluctuando de 36.4 hasta 79.1% . Lo que coincide con el aumento en el contenido de materia seca del forraje de 10.5 hasta 25.3% , para las edades de 20 y 90 días respectivamente. En conclusión, el mayor rendimiento se encontró en la estación lluviosa, la cual aumenta conforme la planta alcanza su madurez, pero se incrementa el tallo y su contenido de materia seca.

Palabras clave: Banco forrajero, Hoja-tallo, Rendimiento, *Tithonia*.

Estudio comparativo de la calidad forrajera de distintos genotipos de *Urochloa* spp. evaluados bajo diferentes condiciones de luz



Yahanna Isabel Martin Luna¹

¹Instituto Tecnológico de Tizimín

El presente estudio se desarrolla en el Rancho Kampepen, Yucatán, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico y la calidad forrajera de cinco genotipos de *Urochloa* spp. (Mavuno, Xaraes Toledo, Guinea, GP1752 y 423) bajo dos condiciones de luminosidad: sombra parcial (30–50%) y sol directo, esto con el fin de determinar su potencial de adaptación en sistemas de producción convencional y un sistema silvopastoril. El diseño experimental se establece como un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones por tratamiento. El establecimiento de las variedades de *Urochloa* spp. se desarrollaron mediante la siembra directa por semilla, al igual que en el sistema silvopastoril pero con la interacción de especies arbóreas como *Senegalia gaumeri* (catzín) y *Piscidia piscipula* (jabín). El establecimiento de las unidades experimentales se llevan a cabo de la siguiente manera: preparación del terreno, siembra, labores de riego, control de malezas y monitoreo del establecimiento. Se evalúan parámetros agronómicos como crecimiento, relación hoja-tallo y producción de biomasa, así como variables nutricionales mediante análisis proximales (PC, MS, MO, cenizas). Los datos estadísticos se analizan con un solver estadístico mediante el ANOVA para determinar diferencias significativas entre tratamientos. Como conclusión se espera que los resultados nos permitan identificar genotipos con alto rendimiento y calidad forrajera en condiciones de sombra, lo que permite dar a conocer especies optimas en el uso de sistemas silvopastoriles, contribuyendo a la productividad ganadera y a la sostenibilidad ambiental. Estos hallazgos tendrán implicaciones directas en la selección de materiales forrajeros para regiones tropicales, fomentando prácticas agropecuarias integrales que mejoren la eficiencia de producción y reduzcan el impacto ambiental.

Palabras clave: Calidad nutricional, Rendimiento forrajero, Sistemas silvopastoriles, *Urochloa* spp.

Manejo integral mediante pastoreo semi extensivo para aves de postura Rhode Island red en Yucatán



Ponencia

Alondra Abigail Sosa Chuc¹

¹Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tizimín

La avicultura rural en la Península de Yucatán, con predominancia de la raza Rhode Island Red, representa una actividad socioeconómica fundamental, caracterizada por sistemas de baja tecnificación que limitan la productividad y el bienestar animal, por ello surge la necesidad de implementar alternativas de manejo sostenible, eficiente y adaptado a las condiciones locales. Implementar un sistema de manejo integral mediante pastoreo semi extensivo para la producción de huevos orgánicos de aves Rhode Island Red, adaptado a las condiciones agroecológicas de la península de Yucatán, que contribuya a mejorar la eficiencia productiva, el bienestar animal y la sostenibilidad del sistema. Se diseñó un experimento comparativo con 100 aves de 19 semanas, divididas en dos grupos: uno bajo manejo tradicional (alojamiento permanente y alimentación convencional) y otro bajo manejo semi extensivo (5–6 horas diarias de pastoreo y alimentación complementaria). Durante semanas se recolectaron datos cuantitativos de producción diaria de huevos, peso del huevo y parámetros de bienestar animal, bajo condiciones ambientales controladas y con genética homogénea. El grupo semi extensivo mostró una producción promedio significativa superior (0.75 vs. 0.68 huevos/día; $t = -5.079$, $p < 0.0001$) y un mayor peso medio del huevo (63.26 g vs. 60.88 g; $t = -4.136$, $p = 0.0001$). Se observaron mejores indicadores de condición corporal y plumaje, reflejando un bienestar mejorado. Este sistema semi extensivo optimiza significativamente la eficiencia productiva y la calidad del producto sin detrimento del bienestar animal, constituyéndose en una estrategia viable para la avicultura rural en contextos agroecológicos similares. La adopción de esta modalidad promueve la sostenibilidad productiva, reducción de costos alimenticios, aprovechamiento de recursos forrajeros y mejora en la seguridad alimentaria de comunidades rurales, con potencial para su replicabilidad en la región.

Palabras clave: Bienestar animal, Calidad de huevo, Manejo semi extensivo, Producción avícola.

Composición nutricional del pan de abeja (*Apis mellifera*) en dos sitios de la península de Yucatán



Ponencia

Tomás Jesús Madera López¹, HA Peniche-Pavía², Cristina Collí-Dula R²,
Xolalpa-Aroche A³, Zamora-Bustillos R¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, México.

²Departamento de Recursos del Mar, Cinvestav Unidad Mérida, Mérida, Yucatán 97310, México.

³Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, Carr. Muna-Felipe Carrillo Puerto KM. 137, José María Morelos, Carr. C.P. CP 77870, Quintana Roo, México.

Dentro de la colmena, la nutrición de las abejas nodrizas es indispensable para el desarrollo larval y la oviposición de la reina. Para un crecimiento y desarrollo óptimos de las castas, se requieren de grandes cantidades de polen y pan de abeja, recursos ricos en nutrientes esenciales. Actualmente, las poblaciones de abejas enfrentan un declive constante, provocada por la pérdida de cobertura vegetal, resultado de la presión antropogénica como la intensificación agrícola y la urbanización. La escasez de alimento provoca altas tasas de mortalidad y las colonias enjambran en busca de recursos. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición química del pan de abeja mediante espectroscopía FTIR-ATR. El trabajo se realizó en dos sitios: Mocochoá, Yucatán, y José María Morelos, Q. Roo. Se evaluaron dos tratamientos de alimentación en cada sitio (*ad libitum* y restricción inducida) con réplicas de cuatro colmenas por tratamiento. La composición química se analizó mediante espectroscopía FTIR-ATR (Thermo Scientific iD7). Los espectros obtenidos para determinar las absorbancias e identificar las bandas y compuestos químicos se procesaron con el software RStudio (versión "Sunflower" 2025.05.0). En ambos sitios el acceso *ad libitum* favorece un mayor contenido de carbohidratos, lípidos y proteínas, mientras que la restricción reduce estos compuestos. Asimismo, las diferencias entre Mocochoá y José María Morelos reflejan la influencia determinante de la flora local en la firma espectral del pan de abeja, lo que resalta la relevancia del entorno botánico en la nutrición y desarrollo de las colonias. Así mismo, los sitios del experimento, el peso corporal influyó en la alimentación debido a que el tratamiento *ad libitum* tuvo un peso promedio de 0.9 a 1 g en el peso corporal de las abejas nodrizas, a diferencia del tratamiento con restricción, que tuvo el menor peso corporal, llegando un peso promedio de 0.5 a 0.7 g.

Palabras clave: Bienestar animal, Calidad de huevo, Manejo semi extensivo, Producción avícola.

Efecto biocida *in vitro* de especies arbóreas tropicales sobre la garrapata *Rhipicephalus microplus*



Ponencia

María del Rocío Quezada García¹, Angel-Hernández Arturo¹,
García Munguía Carlos Alberto¹, Ávila Ramos Fidel¹, García Munguía Alberto Margarito¹

¹Universidad de Guanajuato.

Rhipicephalus microplus es uno de los principales ectoparásitos que afectan al ganado bovino en regiones tropicales, provocando pérdidas económicas por la disminución en la producción de carne y leche y por los costos de control. El uso intensivo de acaricidas químicos ha generado resistencia y efectos negativos sobre la salud animal, el ambiente y la inocuidad de los alimentos. Por ello, se exploran alternativas sostenibles como los extractos de especies arbóreas tropicales, cuyos metabolitos secundarios presentan actividad antiparasitaria. Este estudio evaluó *in vitro* el efecto biocida de *Guazuma ulmifolia* y *Bursera simaruba* sobre *R. microplus* en el Campo Experimental La Posta-INIFAP, Veracruz. Se recolectaron garrapatas adultas de bovinos y hojas de las especies arbóreas seleccionadas, las cuales se lavaron, secaron y pulverizaron. Se prepararon extractos mediante éter, acetona, hidroalcohólico e infusión acuosa en concentraciones de 0.75%, 1.5% y 3%. El diseño experimental fue completamente aleatorizado factorial 2×4×3, con cinco réplicas de 10 garrapatas por tratamiento, incluyendo controles negativos y un control positivo con acaricida comercial. La mortalidad se registró a las 24, 48 y 72 horas y se analizó mediante modelos lineales generalizados mixtos con distribución binomial, considerando efectos de extracto, solvente, concentración y tiempo. El extracto fue el factor que influyó significativamente en la mortalidad en los tres tiempos evaluados ($p < 0.05$), mientras que el solvente y la concentración no mostraron efecto significativo. *Guazuma ulmifolia* presentó mayor eficacia que *Bursera simaruba*, con mortalidades promedio de 0.42%, 2.33% y 4.92% frente a 1.25%, 3.75% y 6.33% a las 24, 48 y 72 horas, respectivamente. Los extractos de *G. ulmifolia* y *B. simaruba* muestran potencial como alternativas naturales para el control de *R. microplus*, ofreciendo opciones sostenibles frente al uso de acaricidas químicos. Se recomienda identificar los compuestos bioactivos responsables y evaluar su eficacia en condiciones de campo para su aplicación práctica en sistemas de producción bovina.

Palabras clave: Biocida, Extractos vegetales, *Guazuma ulmifolia*, *Rhipicephalus microplus*, Sostenibilidad.



Resistencia Antihelmíntica en Agroecosistemas Ovinos: Un desafío para la sostenibilidad del manejo sanitario

Ponencia

Ek-Pool, C del R., Canul-Solis, J. R., Castillo-Sánchez, L. E.,
Luna-Mendicuti, A. A., Ruz-Febles, N. M

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

La sostenibilidad de los agroecosistemas de pastoreo en el trópico está amenazada por la creciente ineficacia de las estrategias convencionales de control parasitario. La resistencia a los antihelmínticos (RA) es un bioindicador de desequilibrio en un sistema productivo dependiente de insumos externos. El objetivo fue evaluar el estado funcional del control químico contra nematodos gastrointestinales (NGI) en un agroecosistema ovino comercial en Yucatán, México. Se utilizó un diseño completamente al azar. Se determinó in vivo la eficacia de la doramectina (lactona macrocíclica) y el nitroxinil (fasciolicida) mediante la Prueba de Reducción del Conteo de Huevos en Heces (FECRT). Se utilizaron 40 ovejas Pelibuey naturalmente infectadas, divididas en tres grupos: doramectina, nitroxinil y un control sin tratar. Se recolectaron muestras fecales los días 0 y 14 post-tratamiento para determinar la reducción porcentual de huevos por gramo (HPG). Se realizó un coprocultivo para identificar los géneros de NGI prevalentes. Los hallazgos revelaron un colapso en la eficacia de ambos fármacos. La doramectina alcanzó apenas un 64.9% de reducción de HPG, mientras que el nitroxinil mostró una eficacia aún menor, del 49.3%. Ambos valores se sitúan muy por debajo del umbral de susceptibilidad (>95%), confirmando un estado de resistencia. El coprocultivo identificó a *Haemonchus* spp. como el género predominante en la población parasitaria. Esta evidencia demuestra un estado avanzado de resistencia en la población de NGI, invalidando el uso de estas herramientas químicas como pilar del manejo sanitario. Esta falla subraya la urgente necesidad de rediseñar estos agroecosistemas, transitando de un modelo de dependencia farmacológica a uno basado en principios agroecológicos para restaurar su resiliencia.

Palabras clave: Agroecología, *Haemonchus* spp., Ovinos Pelibuey, Resistencia antihelmíntica, Trópico.



Resistencia generalizada a antihelmínticos como indicador de vulnerabilidad en agroecosistemas Ovinos

Ponencia

Méndez-Tamay, C. J¹., Ek-Pool, C del R¹., Canul-Solis, J. R¹.,
Castillo-Sánchez, L. E¹., Luna-Mendicuti, A. A¹.

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

La viabilidad a largo plazo de los agroecosistemas ovinos está comprometida por la erosión de la eficacia farmacológica, consecuencia de un manejo sanitario insostenible. Este estudio se diseñó para diagnosticar la funcionalidad de las principales familias de antihelmínticos en un rebaño comercial representativo del sureste de México, donde el parasitismo por nematodos gastrointestinales (NGI) es endémico. Se aplicó la Prueba de Reducción del Conteo de Huevos en Heces (FECRT) en 78 ovejas infectadas naturalmente. Los animales se asignaron a seis grupos: albendazol (ALB), closantel (CLOS), ivermectina (IVM), levamisol (LEV), una combinación de closantel + albendazol (CLOS+ALB), y un grupo control. La eficacia se calculó 15 días post-tratamiento. Se realizaron coprocultivos para identificar los géneros de NGI presentes antes y después del tratamiento. Se constató una alarmante falla terapéutica generalizada, ya que ningún fármaco alcanzó el umbral mínimo de eficacia del 95%. Las eficacias registradas fueron dramáticamente bajas: 56% para albendazol, 86% para closantel, 57% para ivermectina y 58% para levamisol. La combinación de fármacos apenas alcanzó un 81% de eficacia. Los coprocultivos identificaron a *Haemonchus* spp. y *Trichostrongylus* spp. como los géneros dominantes, los cuales demostraron resistencia a todas las moléculas evaluadas. La evidencia de resistencia múltiple actúa como un bioindicador inequívoco de la pérdida de sostenibilidad del sistema productivo. La dependencia exclusiva del control químico ha llevado al agroecosistema a un estado de alta vulnerabilidad sanitaria, haciendo imperativo un rediseño hacia prácticas agroecológicas que restauren el equilibrio y la resiliencia del sistema de producción.

Palabras clave: Agroecosistemas, Antihelmínticos, Ovinos.



Reinicio de actividad ovárico posparto en búfalas fuera de época reproductiva

Ponencia

Yuliana Izquierdo Camacho¹, Víctor Hugo Severino-Lendecky², Alfonso J. Chay-Canul¹,
Jorge Alonso Peralta-Torres¹

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

²Centro de Estudios Etnoagropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas.

El búfalo de agua presenta patrones de estacionalidad de días cortos. En época no reproductiva ocurre un anestro estacional que reduce su rendimiento. Se han implementado tratamientos hormonales para inducir la ovulación de hembras en anestro. El objetivo de este estudio fue evaluar el reinicio de la actividad ovárica posparto en búfalas fuera de época reproductiva. Se utilizaron 24 búfalas Murrah × Mediterráneo, a partir del día 14 posparto, cada siete días se monitorio la población folicular clasificándolos en; pequeños (3-4.9 mm), medianos (5-8.9 mm), y grandes (≥ 9 mm). Al día 70 las búfalas serán sincronizadas con un dispositivo intravaginal de progesterona más 2 mg de benzoato de estradiol (día 0), el retiro del dispositivo más 500 μ g de cloprostenol y 400 UI de eCG (día 10), 0.01 mg de acetato de buserelina (día 12). La IATF fue 54 horas post-retiro del dispositivo. El diagnóstico de gestación se realizó 35 días post-IATF. Al día 70 posparto ninguna búfala reinició su actividad ovárica posparto y la tasa de gestación fue del 45.8 % de las búfalas sincronizadas. En conclusión, a los 70 días postparto las búfalas no reinician su actividad ovárica; sin embargo, a la sincronización se gesta el 46%, fuera de época reproductiva.

Palabras clave: Actividad ovárica, Cuerpo lúteo, Gestación, Sincronización.

Producción y análisis bromatológico de ensilajes bajo Sistemas de Integración Agrícola-Ganadera.



Ponencia

Sergio Giovanni Espinosa Villafuerte¹, Francisco Antonio Cigarroa Vázquez, Fernando Casanova Lugo, Alfonso Juventino Chay Canul

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

²Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa, Universidad Autónoma de Chiapas, Copainalá, Chiapas, México.

³Tecnológico Nacional de México/I.T. Zona Maya, Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, el Ejido Juan Sarabia, Othón P. Blanco 77960, Quintana Roo, México.

⁴División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

La producción de forrajes para la alimentación animal en el trópico mexicano es estacional con limitantes en la distribución pluvial y calidad nutricional de las gramíneas tropicales utilizadas, una estrategia es realizar siembras de integración de gramíneas y leguminosas para incrementar el contenido proteico en la producción de ensilados, y la rebrota postcosecha puede ser utilizada en época crítica bajo pastoreo y conservación de forrajes. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la composición química del ensilaje de maíz en monocultivo y dos consorcios. Los ensilados fueron establecidos siguiendo un diseño completamente al azar con tres tratamientos (T₁=maíz, T₂= Maíz+*Panicum maximum* cv. Miyagui, T₃= Sorgo+Guandu+*Brachiaria hibrida* cv. Mavuno) y tres repeticiones. Los ensilajes se conservaron durante 30 días. Se realizaron análisis bromatológicos de las muestras del ensilaje para determinar: proteína cruda (PC), extracto etéreo (E.E.) fibra detergente neutro (FDN) y se calculó nutrientes digestibles totales (NDT). El tratamiento T₂ presentó el mayor contenido de PC (8.7% de la MS) mientras que T₃ y T₁ obtuvieron 8.5 y 6.8% de la MS, respectivamente. En cuanto al contenido de E.E., osciló de 2.06 a 2.57% de la MS de T₁ a T₃. Los valores de FDN en los tratamientos T₂ y T₃ fueron de 57.42 a 61.25% de la MS, siendo mayor en el tratamiento T₁ con 65.29% de la MS. En el tratamiento T₂ obtuvo mayor cantidad de NDT (62.46% de la MS) en comparación con el tratamiento T₁ con 56.48% de la MS. Los ensilajes provenientes de una integración gramínea-leguminosa presentan mayor cantidad de proteína sin comprometer el nivel energético, lo que representa una alternativa viable para optimizar la nutrición animal en sistemas tropicales.

Palabras clave: Conservación de forrajes, Composición química, Energía, Gramínea-leguminosa, Proteína.

Características de la canal en corderos Pelibuey y sus cruzas con Dorper y Katahdin en dos pesos al sacrificio



Ponencia

Rodrigo Portillo Salgado¹, Juan Escobedo-Canul², Víctor M. Moo-Huchin³
Gaspar M. Parra-Bracamonte⁴, Raciél J. Estrada-León

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Tizimín.

²Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán

³Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Mérida.

⁴Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica.

El objetivo del presente estudio fue evaluar las características de la canal en corderos Pelibuey puros (Pb) y sus cruzas con Dorper (Pb×Dp) y Katahdin (Pb×Kt), considerando dos pesos al sacrificio (PeS= 50 y 60 kg). Para ello, se utilizaron 72 corderos (24 por cada grupo genético (GpG)), que se distribuyeron en un diseño factorial 3 × 2. El peso corporal inicial se ajustó a los 42 días, siendo de 8.51 ± 0.09 kg para Pb, 8.57 ± 0.22 kg para Dp×Pb y 8.61 ± 0.19 kg para Kt×Pb. Durante el experimento, los animales recibieron una dieta comercial (16% PC y 2.67 Mcal EM/kg MS), y se pesaron cada 14 días hasta que alcanzaron el peso corporal fijado, registrando la edad al sacrificio (EdS). Al momento de que los corderos alcanzaron un peso corporal de alrededor de 50 kg, se seleccionaron los primeros 12 animales por grupo genético y se sacrificaron y procesaron humanitariamente siguiendo las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-051-ZOO-1995, NOM-008-ZOO-140 1994, NOM-009-ZOO-1994, and NOM-033-ZOO-1995). De la misma manera, se realizó este procedimiento cuando los corderos alcanzaron los 60 kg. Los datos se analizaron como un diseño completamente al azar con dos factores, usando el procedimiento GLM del programa SAS, ver. 9.4. Los corderos cruzados Dp×Pb y Kt×Pb alcanzaron el peso corporal fijado días antes que los corderos Pb puros. Se observó que el GpG afectó ($P<0.01$) el área del ojo de costilla (cm^2), siendo mayor en los corderos Dp×Pb y Kt×Pb, en comparación que los corderos Pb puros. Asimismo, se observó efecto significativo ($P<0.01$) del PeS sobre todas las características de la canal evaluadas, con valores más altos para los corderos sacrificados a los 60 kg. La interacción GpG×PeS tuvo un efecto significativo ($P<0.01$) sobre el peso y rendimiento de la canal fría, rendimiento verdadero, y el área del ojo de costilla.

Palabras clave: Características de la canal, Corderos Pelibuey, Cruzamiento, Peso al sacrificio, Rendimiento en canal.

Modulación de la fermentación y potencial de mitigación de metano mediante *Opuntia ficus-indica* en caprinos



Ponencia

Tuyub May, G. U¹., Canul-Solis, J. R¹., Luna-Mendicuti, A. A¹.,
Castillo-Sánchez, L. E¹., Ruz-Febles, N. M¹

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Tizimín.

La ganadería caprina en zonas áridas y semiáridas del trópico enfrenta el doble desafío de asegurar la disponibilidad de forraje y mitigar su impacto ambiental, particularmente las emisiones de metano entérico. La integración de recursos forrajeros adaptados a la escasez hídrica, como el nopal (*Opuntia ficus-indica*), es una estrategia clave para la resiliencia de estos agroecosistemas. El objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de sopa de nopal sobre la cinética de fermentación, la digestibilidad *in vitro* y la producción de metano. Se utilizó la técnica de producción de gas *in vitro* para evaluar dietas con niveles crecientes de sopa de nopal (0, 15, 20 y 25%) como sustituto del sorgo. Se incubaron muestras de las dietas con líquido ruminal de cabras fistuladas. Se analizaron los parámetros de la cinética de fermentación, la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) a las 72 h y la producción de metano (CH₄) mediante cromatografía de gases. Se utilizó un diseño completamente al azar. La inclusión de nopal moduló significativamente la dinámica fermentativa. El tratamiento con 20% de nopal incrementó la DIVMS ($p < 0.05$), indicando una mejora en la eficiencia de degradación de la dieta. Aunque la producción total de gas y CH₄ por gramo de materia seca incubada no presentó diferencias estadísticas, se observaron alteraciones en la tasa fraccional de fermentación, sugiriendo una alteración en los patrones de liberación de energía. Los carbohidratos no fibrosos y el perfil de mucílagos del nopal pueden optimizar la función del microbioma ruminal, mejorando la digestibilidad. La inclusión estratégica de *Opuntia ficus-indica* es una práctica agroecológica viable para mejorar la eficiencia alimenticia y representa una base para el desarrollo de dietas de bajo impacto ambiental en agroecosistemas caprinos, fortaleciendo su resiliencia.

Palabras clave: Cinética de fermentación, Digestibilidad *in vitro*, Ganadería caprina, Metano entérico, *Opuntia ficus-indica*.

Potencial de la harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como suplemento para ovinos en agroecosistemas tropicales



Ponencia

Luis Fernando Canché Oxté, Pech Pool José Abigael, Armín Abelardo Luna Mendicuti,
Jorge Rodolfo Canul Solis, Luis Enrique Castillo Sánchez

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Tizimín.

La producción de ovinos de engorda es una actividad clave en los agroecosistemas tropicales de la Península de Yucatán. Sin embargo, su rentabilidad se ve amenazada por los altos costos de alimentación, los cuales representan cerca del 70% de los gastos totales de producción. La creciente demanda de granos como el maíz para la industria de biocombustibles agrava esta situación, haciendo imperativa la búsqueda de recursos alimenticios no convencionales, económicos y eficientes. La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), por su adaptabilidad y valor energético, puede ser una alternativa para este fin. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de distintos niveles de harina de yuca en la digestibilidad y cinética de fermentación *in vitro* de dietas para ovinos en finalización. Se formularon cuatro dietas isoproteicas e isoenergéticas con niveles de inclusión de harina de yuca del 0% (testigo), 15%, 30% y 45%, sustituyendo principalmente al maíz molido. La evaluación se realizó mediante la técnica de producción de gas *in vitro* de Theodorou et al., incubando muestras de cada dieta con un inóculo de líquido ruminal y una solución mineral en botellas selladas a 39°C durante 72 horas. Se registró la producción de gas acumulada y se analizó la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), la producción total de gas (PTG) y los parámetros de la cinética de fermentación mediante un modelo lineal general (GLM). Los resultados demostraron que la dieta con 15% de inclusión de harina de yuca alcanzó la mayor DIVMS y PTG a las 72 horas, siendo superior al tratamiento testigo. Por el contrario, los niveles de inclusión del 30% y 45% mostraron una reducción progresiva en la digestibilidad, obteniendo los valores más bajos en el nivel de 45%. Se concluye que la inclusión moderada de harina de yuca al 15% mejora la degradabilidad de la ración y representa una estrategia alimenticia viable y sostenible para reducir costos en la ovinocultura del trópico.

Palabras clave: Digestibilidad *in vitro*, Harina de yuca, Nutrición tropical, Ovinos de engorda, Producción de gas.



Compuestos secundarios del extracto hidroalcohólico de hojas de *Senegalia macilenta* y concentración efectivas para inhibir huevos de *Haemonchus contortus*

Ponencia

Evelia Mendez Aguirre¹, Jaime Olivares-Pérez², Agustín Olmedo-Juárez³,
Saul Rojas-Hernández², Fredy Quiroz-Cardoso²

¹Maestría en Ciencias de la producción animal, UAGRO.

²Universidad Autónoma de Guerrero.

³INIFAP-CENID-SAI.

El uso de fármacos en veterinaria ha favorecido el desarrollo de resistencia en nemátodos gastrointestinales como *H. contortus*. Ante esta problemática, se han buscado alternativas fitoterapéuticas de origen vegetal. Entre estas los extractos vegetales ricos en flavonoides, taninos, ácidos fenólicos y terpenoides han demostrado efectos antiparasitarios. Se evaluó *in vitro* la actividad inhibitoria del extracto hidroalcohólico (EHA) de hojas *S. macilenta* contra huevos de *H. contortus*. Los huevos se obtuvieron mediante lavado de heces colectadas de ovinos infectados artificialmente. Se expusieron 100 ± 20 huevos a concentraciones de 100, 50, 25 mg/mL del extracto durante 48 h en placas de 96 pozos, en esquema de 4 repeticiones, se emplearon como control positivo tiabendazol 0.1 mg/mL y negativos agua destilada y metanol al 2 %. Las larvas (L1 y L2) y los huevos fueron contados y se estimó el porcentaje de inhibición de eclosión de huevos (% IEH). Los compuestos bioactivos del extracto fueron identificados mediante HPLC, empleando acetonitrilo y ácido trifluoroacético, con detección a 270-330 nm. Los resultados fueron analizados en ANOVA en diseño completamente al azar y la prueba de Tukey que comparó las medias a un alfa de 0.05 y las concentraciones efectivas CE₅₀ y CE₉₀ con el PROC PROBIT del SAS. El extracto HA de las hojas de *S. macilenta* inhibieron los huevos a partir de los 50 mg/mL, de manera similar al control positivo y superior a los controles negativos ($P < 0.05$). Estos efectos estandarizaron las CE₅₀ de 27.7 mg/mL y CE₉₀ de 67.2 mg/mL del extracto EHA. Se concluye que las hojas de *S. macilenta* contienen compuestos secundarios que inhiben la eclosión de huevos de *H. contortus* constituyéndose como una opción sustentable para el control por interrumpir el ciclo biológico del parásito.

Palabras clave: Extracto vegetal, Fitoterapéutica, *Haemonchus contortus*, Inhibición de eclosión, *Senna macilenta*.

Conservación de embutido tipo chorizo elaborado con carne de cordero, enriquecido con extracto de *Pimenta dioica* L.



Ponencia

Ana Lidia Sanchez Cerino¹, Angélica Alejandra Ochoa Flores¹,
Alfonso Juventino Chay Canul¹, Josafat Alberto Hernández Becerra¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El crecimiento microbiano y la oxidación lipídica son las principales causas del deterioro de productos cárnicos. Ante la creciente demanda de los consumidores por aditivos naturales, se buscan alternativas a los conservantes sintéticos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto conservador del extracto de *Pimenta dioica* L. en un chorizo elaborado con carne de cordero. Para ello, se evaluaron extractos acuosos y etanólicos de hojas y frutos de pimienta, analizando su contenido fenólico y su actividad antioxidante y antimicrobiana. Inicialmente, se formularon diez tipos de embutidos (combinando carne y grasa de cerdo o cordero, con procesos de ahumado o madurado) para una evaluación de aceptación sensorial. La formulación de chorizo ahumado de cordero, al obtener la mayor aceptación, se utilizó para una segunda fase, enriqueciéndola con 0, 1000, 3000 y 5000 ppm del extracto acuoso de hojas. Finalmente, los embutidos con 0, 1000 y 5000 ppm del extracto, junto a un control con aditivos comerciales, fueron sometidos a análisis bromatológicos, microbiológicos y de oxidación lipídica durante su almacenamiento. Los resultados indicaron que el extracto acuoso de hojas presentó el mayor contenido fenólico y la mayor actividad antimicrobiana. La adición de 1000 ppm del extracto no afectó negativamente la aceptación sensorial en comparación con el control. Aunque el análisis proximal mostró diferencias en cenizas, proteína y grasa, no hubo cambios significativos en la humedad. Los embutidos con 1000 ppm del extracto y aquellos con aditivos comerciales mostraron una capacidad similar para reducir la oxidación lipídica y el crecimiento de bacterias mesófilas aerobias. La concentración de 5000 ppm fue la más eficaz, presentando la menor oxidación y carga microbiana durante el almacenamiento. Se concluye que el extracto acuoso de hojas de *Pimenta dioica* L. es un conservante natural eficaz para embutidos de cordero, con un rendimiento comparable o superior al de los aditivos comerciales, dependiendo de la concentración utilizada.

Palabras clave: Actividad antimicrobiana, Aditivos naturales, Conservación de carne, Oxidación lipídica, *Pimenta dioica* L.



Comparación de condiciones ambientales externas e internas en una Incubadora de *Apis Mellifera* en Yunkú, Yucatán

Ponencia

Wendy Guadalupe Peraza Fernandez¹, Oscar Antonio Palma Gamboa¹, Angel Carmelo Sierra Vasquez¹, Julio Cesar Rodríguez Pérez¹, Martha Rocio Ceballos Hernández¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

La apicultura en Yucatán enfrenta el desafío de optimizar la producción de abejas reinas mediante el control de las condiciones ambientales durante su desarrollo larval. En este estudio se compararon los registros de temperatura y humedad relativa del ambiente externo de un apiario en Yunkú, Yucatán, con los obtenidos en el interior de una caja de madera tipo Langstroth ($51.6 \times 24.5 \times 25$ cm), diseñada como incubadora artificial para *Apis mellifera*. El objetivo fue evaluar la viabilidad de este sistema en términos de estabilidad térmica y humedad interna respecto al entorno natural. Se empleó un datalogger con sensor BME280 para recolectar datos horarios de ambos ambientes, los cuales se analizaron mediante estadística descriptiva y pruebas comparativas de medias. Los resultados indican que la incubadora presentó menores fluctuaciones térmicas (desviación estándar inferior al ambiente externo), manteniendo temperaturas más estables en el rango óptimo para el desarrollo larval ($34\text{--}35^\circ\text{C}$), mientras que la humedad relativa interna tendió a ser más alta y menos variable que en el ambiente. Estas condiciones sugieren que la incubadora de madera podría proporcionar un microclima favorable para la cría de reinas, reduciendo el impacto de variaciones ambientales extremas. En conclusión, la comparación evidencía que el sistema de incubación artificial ofrece ventajas de control ambiental sobre el entorno abierto, lo que lo convierte en una alternativa viable para mejorar la eficiencia en la producción de abejas reinas. Las implicaciones de este estudio apuntan al diseño de tecnologías accesibles y adaptadas a la región, contribuyendo a la tecnificación de la apicultura y al fortalecimiento de la resiliencia productiva frente al cambio climático.

Palabras clave: Apicultura, *Apis mellifera*, Incubadora artificial, Microclima.



Inclusión de semilla de *Cajanus cajan* (L.) Huth en la alimentación de conejos en etapa de engorde

Ponencia

Elías Domingo García Hernández¹, Ramiro Escobar Hernández¹, Abigail Castro Gonzalez¹,
Luis Alfonso Castillo Hernández, Jorge Rodolfo Canul Solis²

¹Benemrita Universidad Autónoma de Puebla

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

En la producción de conejos, la alimentación con concentrados comerciales representa entre el 60 % y el 70 % de los costos totales, lo que hace necesario buscar alternativas que disminuyan el uso de insumos externos y mejoren la rentabilidad. Una opción es el aprovechamiento de recursos locales como la semilla de Guandul (*Cajanus cajan* (L.) Huth). El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta productiva del conejo Nueva Zelanda mediante la inclusión de harina de semilla de Guandul como fuente parcial en la dieta para engorda. Se utilizaron 45 machos Nueva Zelanda de 30 días de edad, distribuidos en cinco tratamientos con tres repeticiones cada uno: T₁ (0 %), T₂ (15 %), T₃ (20 %), T₄ (30 %) y T₅ (40 %) de inclusión de harina de Guandul. Se evaluaron consumo de alimento, ganancia diaria de peso, rendimiento de canal y costo total de alimentación. El análisis se realizó mediante ANOVA en diseño completamente al azar y prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) usando SAS[®] 9.0. El consumo promedio fue de 66.6 ± 2.7 g MS/día sin diferencias significativas entre tratamientos. La ganancia de peso mejoró con 30% de inclusión (43.3 ± 8.6 g/día) frente al control (13.8 g/día) ($P < 0.05$). El rendimiento en canal fue de 61% con concentrado y 55% con Guandul. El costo de alimentación se redujo hasta un 40% al incluir 30% de Guandul, mientras que los niveles de 15% y 40% no superaron el costo del concentrado. Se concluye que la harina de Guandul puede incorporarse en dietas para conejos Nueva Zelanda sin afectar parámetros productivos, aprovechando su potencial nutricional y reduciendo costos hasta en un 40%. Esto la convierte en una alternativa viable para la engorda cunícola.

Palabras clave: *Cajanus cajan*, Conejos, Consumo, Ganancia de peso.



Características de la fermentación *in vitro* del sargazo pelágico en dietas integrales para rumiantes

Ponencia

Luis Alberto Canul Ku¹, Fernando Casanova Lugo¹, Ángel Trinidad Piñeiro Vázquez²,
Jorge Rodolfo Canul Solis³, Ingrid Abril Valdivieso Pérez²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

El sargazo pelágico que llega al Caribe mexicano es una mezcla de macroalgas pardas que contienen polisacáridos, minerales y metabolitos secundarios con potencial en dietas para rumiantes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de sargazo en dietas integrales (DI) sobre las características de la fermentación *in vitro*. Se utilizó un diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron diferentes en los niveles de sargazo (CIE: 0%, ID10: 10%, ID20: 20% e ID30: 30%) agregados a un sustrato basal (una mezcla de heno *Pennisetum purpureum* vc. CT-115, maíz, soya y melaza). El líquido ruminal se obtuvo de cinco corderos machos con un peso corporal de 40 ± 3 kg. La producción de gas *in vitro* (PGIV), así como la degradabilidad de la materia seca (DMS) y la degradabilidad de la materia orgánica (DMO) aumentaron linealmente ($p < 0,0001$) a medida que aumentó el nivel de sargazo a las 24, 48 y 72 h. El pH del líquido ruminal disminuyó ($p < 0,05$) con el 30% de inclusión a las 48 h, mientras que la concentración de protozoos fue similar ($p > 0,05$) en todos los tratamientos con respecto al control en todos los tiempos de evaluación. Estos resultados indican que la inclusión de sargazo pelágico en dietas integrales concentradas mejora los parámetros fermentativos, y su inclusión en dietas para rumiantes es factible. Esto abre una ventana de oportunidad para su estudio como aditivo o ingrediente no convencional. Sin embargo, es necesario realizar estudios *in vivo* para descartar efectos nocivos sobre la salud y el rendimiento de los animales.

Palabras clave: Algas pardas, Dietas integrales, Metabolitos secundarios, Parámetros fermentativos, Rumiantes.

Crecimiento de becerros cruzados en un sistema de producción extensiva en Quintana Roo



Ponencia

Erika Ismene Bermudes Cetina¹, Naomi C. Cih Angulo¹, Ángel C. Sierra Vásquez¹
Maricela A. Canul Solis¹, Raciél J. Estrada León²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior Calkini.

En la producción de ganado bovino de carne en el trópico, predominan las razas cebuinas (*Bos indicus*) y sus cruza con razas europeas (*Bos taurus*). El objetivo de este trabajo fue determinar el crecimiento de los becerros cruzados desde el nacimiento hasta el destete en el rancho Margeli ubicado en la comunidad de Quintana, en el estado de Quintana Roo. Los becerros estuvieron con su madre durante el día en el corral y por las tardes-noches se soltaban a libre pastoreo. Se pesaron 36 becerros (15 cruzados Cebú X Brahman y 21 Cebú X Simbrah) y se registraron 415 pesajes del nacimiento al destete (165 Días) con intervalos de 15 días entre pesajes. Se analizaron las variables: Peso promedio al nacimiento (PN), Peso promedio al destete (PD) y la ganancia media diaria (GMD) del nacimiento al destete. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó estadística descriptiva, regresión lineal, y ANOVA, utilizando el programa Statgraphiscs centurión vXVI. II. El PN, PD y GMD de los becerros fue de 34.89 5.51 kg, 163.06 22.12 kg, y 0.78 kg, respectivamente. Se encontró una alta relación entre el peso y la edad de los becerros, la predicción de la ecuación lineal fue alta ($r= 0.95$, $r^2= 0.90$). Se puede concluir que aunque el componente racial Cebú X Simbrah presentó mayor peso al nacimiento el componente racial Cebú X Brahman obtuvo mejor peso al momento del destete.

Palabras clave: Bovinos de carne, Cruzamientos, Pastoreo, Trópico.



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales



Carteles: Mesa Pecuaria

Recomendaciones de uso del diagnóstico de resistencia de garrapatas a ixodicidas en ranchos ganaderos de Yucatán.



Cartel

José Jesús Solís Calderón¹ y Alejandro Durán-Celmo¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

En explotaciones ganaderas de Yucatán el principal método de control de las garrapatas es el uso de productos químicos. El objetivo del trabajo fue recomendar el uso y manejo adecuado de ixodicidas para el control de garrapatas *R. microplus* resistentes a los ixodicidas Cipermetrina, Amitraz e Ivermectina, en ranchos localizados en la zona ganadera del estado de Yucatán. El estudio se realizó en 7 ranchos y el diagnóstico de la resistencia a ixodicidas se realizó mediante la técnica de paquetes de larvas usando dosis discriminantes para los dos primeros productos y la técnica modificada para la Ivermectina. Los resultados de las mortalidades obtenidas se evaluaron mediante el análisis Probit, obteniendo el índice de resistencia de los productos. El diagnóstico de resistencia de garrapatas *R. microplus* a los ixodicidas, indica que el 43% presentó triple resistencia, 14% doble resistencia a la Cipermetrina y Amitraz, 28% simple resistencia al Amitraz y 14% simple resistencia a la Cipermetrina. Con base en los resultados de laboratorio obtenidos, los antecedentes del sistema de producción y los métodos de control de la garrapata *R. microplus* utilizados en cada rancho, se recomendó el uso del ixodicida adecuado para la aplicación de garrapaticidas. Cuatro ranchos obtuvieron resultados con cepas de garrapatas susceptibles a uno o dos de los ixodicidas evaluados, sugirieron su utilización para el control de estos ectoparásitos. Tres ranchos presentaron triple resistencia y la recomendación fue el uso de Fenilpirazolonas específicamente la Fipronil, para cambiar de familia de garrapaticida. Se detectó cepas de garrapatas *R. microplus* con triple, doble y simple resistencia a los ixodicidas Cipermetrina, Amitraz e Ivermectina, en los ranchos estudiados del Estado de Yucatán. Los diagnósticos de resistencia a ixodicidas, orientó a seleccionar el garrapaticida a usar en el control de las garrapatas, en las explotaciones donde se realizó la transferencia de tecnología.

Palabras clave: Bovinos, Fipronil, Ixodicidas, Resistencia.



Impacto de la presencia de árboles en la emisión de CO₂ en áreas de pastizales

Cartel

Sofia Iveth Solis Niclisin¹, Linda Monica Premazzi², Flavia de Andrade de Gimenés²,
Mara Regina Moitinho³, Ricardo Lopes Dias da Costa³

¹Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo, Brasil.

²Investigador Científico del Instituto de Zootecnia, Secretaría de Agricultura y Abastecimiento del Estado de São Paulo, Nova Odessa, São Paulo, Brasil.

³Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estatal Paulista (FCAV-UNESP), Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

En el contexto actual de cambios climáticos, es importante considerar cómo las prácticas de uso y manejo del suelo pueden impactar en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo de este estudio fue evaluar la emisión de CO₂ en áreas de pastizales de pasto con la presencia de árboles, bajo efecto de sombra. El área experimental estuvo conformada por piquetes con pasto Aruana [*Megathyrsus maximum* (Syn. *Panicum maximum*) Jacq. cv. Aruana], donde se realizaron evaluaciones tanto a pleno sol (PASTO) como en área bajo efecto de sombra (PASTO+S), configurando los dos tratamientos. La sombra fue ocasionada por la presencia de árboles en uno de los límites de los piquetes. Se utilizaron dos piquetes, con tres repeticiones por tratamiento/piquete, totalizando 12 observaciones. Las determinaciones de emisión de CO₂, temperatura del suelo (Ts) y humedad del suelo (Us) se realizaron utilizando el equipo EGM 5 (Portable CO₂ Gas Analyzer - PPSYSTEMS, EE. UU.) y los respectivos sensores de temperatura y humedad integrantes del sistema. Las evaluaciones se llevaron a cabo durante 16 días consecutivos, a las 07:00 de la mañana, en febrero de 2025, correspondiente a la estación de verano en la región. Los análisis de varianza se realizaron utilizando el PROC GLM del paquete estadístico SAS con un nivel de significancia del 5%. Los valores medios ($\pm$ DE) observados fueron de $4,35 \pm 0,29$ y $4,58 \pm 0,36 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para la emisión de CO₂ ($P=0,25252$), de $24,16 \pm 1,04$ y $24,93 \pm 0,99 ^\circ\text{C}$ para la temperatura del suelo ($P=0,2175$) y de $18,81 \pm 3,37$ y $18,63 \pm 3,47 \%$ para la humedad del suelo ($P=0,9285$), sin diferencias significativas entre los tratamientos PASTO y PASTO+S, respectivamente. En esta condición experimental, la presencia de árboles no tuvo efecto sobre la emisión de CO₂.

Palabras clave: Cambio climático, Gases de efecto invernadero, Sostenibilidad, Uso y manejo del suelo.

Producción de forraje y captura de carbono de *Brosimum alicastrum* en la región Centro-Norte de Yucatán



Cartel

Regina López-Euán¹, José Escobedo-Mex¹, Francisco Solorio-Sánchez²,
Abril Valdivieso-Pérez¹, Julio Ramón-Ugalde¹

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán

La ganadería extensiva ha sido una de las principales causas de deforestación en regiones tropicales, al transformar selvas en pastizales. Esta conversión reduce la biodiversidad, compacta el suelo, disminuye su fertilidad y genera escasez de forraje y agua en la temporada seca, afectando la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. Ante este panorama, los sistemas silvopastoriles surgen como una estrategia viable para restaurar la funcionalidad ecológica sin comprometer la productividad pecuaria. El objetivo del presente estudio es determinar el efecto del riego sobre la producción de forraje y la captura de carbono de *Brosimum alicastrum*. La investigación se desarrolla en una plantación de 28 años ubicada en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UADY. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres tratamientos de riego: T₁ (sin riego), T₂ (10 litros/árbol/semana) y T₃ (20 litros/árbol/semana), con 10 repeticiones por tratamiento. Se registraron variables dasométricas: el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, diámetro basal del tallo. Además, se estimará la acumulación de carbono mediante el método de combustión seca (Dumas), y la producción de forraje mediante muestreo destructivo del follaje cada seis meses durante un año, separando hoja, tallo comestible y tallo maduro. Los resultados permitirán determinar el nivel óptimo de agua que maximiza la producción de biomasa y la captura de carbono, contribuyendo al diseño de sistemas silvopastoriles sostenibles. Esto representa una alternativa viable para mejorar la productividad ganadera, conservar los recursos naturales y mitigar el efecto del cambio climático en el centro-norte de Yucatán.

Palabras clave: *Brosimum alicastrum*, Carbono, Hoja/tallo, Rendimiento de forraje, Riego.

Determinación fisicoquímica de mieles de apiarios de Seybaplaya, Campeche



Lourdes Elizabeth Cauich Uscanga¹, Michelle Ivonne Quintero de la Cruz²,
Delmi Irasema Chable Yah, Flota-Bañuelos Carolina³, Juan Pablo Ek Huchim¹

Cartel

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Campeche.

²Laboratorio de fisiología vegetal, análisis de suelo, planta y agua-Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná, km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

³SECIHTI-Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná, km 17.5, Sihochac, Champotón, Campeche, México.

La miel es un producto natural elaborado por *Apis mellifera*, ampliamente valorado por su composición rica en azúcares, ácidos orgánicos, minerales y compuestos fenólicos, siendo uno de los principales productos exportados de México a Europa. Sin embargo, debido a las condiciones de manejo en los apiarios se ven afectadas las características fisicoquímicas. Por lo tanto, se analizaron mieles recolectadas de apiarios de Seybaplaya y Xkeulil, Campeche, con el fin de relacionar sus propiedades fisicoquímicas. Los análisis realizados incluyeron grados Brix (NMX-F-274-1984), contenido de agua, pH y sólidos insolubles en agua (NMX-F-036-1997). Los datos preliminares obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, observando que todos los valores de % de humedad son superiores a 21 (límite establecido), los grados Brix (%) se encontraron en el rango permitido (mayor a 60g/100g), el pH se encontró en el rango permitido entre 3.2 a 4.2, y todas las mieles estuvieron fuera de los límites en los sólidos insolubles en agua, con valores superiores 0.53g/100g. Los resultados preliminares muestran variabilidad entre las muestras: las mieles con mayor contenido de agua se deben a que Seybaplaya es un municipio costero con mayor presencia de humedad, que afecta las condiciones de manejo y almacenamiento de la miel, la concentración de sólidos elevada se relaciona con la falta de buenas prácticas para la recuperación de la miel, y la acidez es una característica asociada a la capacidad de inhibir procesos de deterioro microbiano y oxidativo. Se concluye que las mieles procedentes de apiarios de Seybaplaya, requiere la incorporación de buenas prácticas para mejorar los estándares establecidos en la normatividad de a miel mexicana.

Palabras clave: Buenas prácticas apícolas, Grados Brix, Miel de abeja, Propiedades fisicoquímicas, % de humedad.



Inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Lysiloma latisiliquum* en la dieta de conejos Nueva Zelanda en etapa de engorda

Fernando Adrian Daniel Bustillos¹, Marco Antonio Ramirez Bautista¹,
Carlos Héctor Cervera Camargo¹, Fernando Arturo Gonzalez Cahuich¹,
Ricardo Antonio Chiquini Medina¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la unidad de investigación en ganadería sostenible, específicamente en el módulo 3 (Laboratorio de investigación de la interacción – Reproducción – Animal – Ambiente) ubicado dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de China, Campeche. Se utilizaron 15 conejos nueva Zelanda con un peso promedio de 1.5 ± 2.5 kg, distribuidos en tres tratamientos con cinco repeticiones ($n=5$), bajo un diseño completamente al azar. Los tratamientos evaluados fueron $T_1 = 100\%$ alimento comercial, $T_2 = 70\%$ alimento comercial + 30% *Leucaena leucocephala*, $T_3 = 70\%$ alimento comercial + 30% *Lysiloma latisiliquum*. El trabajo tuvo una duración de 7 semanas. Las variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso (GDP) y consumo voluntario (CV). El análisis de los datos obtenidos señala que a pesar de que el consumo voluntario (CV) del tratamiento tres (T_3) fue mayor al contrastarse con los otros tratamientos, y que la ganancia diaria de peso (GDP) del tratamiento 1 (T_1) fue mayor ambas variables no presentaron diferencias estadísticas entre los tres tratamientos bajo las condiciones en que se desarrolló el presente estudio. Estos resultados indican que la inclusión hasta el 30% de forraje verde de *Leucaena leucocephala* y *Lysiloma latisiliquum* (Leucaena y Dzalam) no genera disminución en el consumo de alimento ni compromete la respuesta productiva (GDP) de los conejos en etapa de engorda.

Palabras clave: Alimentación, Conejos de engorda, Consumo voluntario, Forraje verde.

Fermentación cecal *in vitro* de follaje de *Brosimum alicastrum* y *Morus alba* usando inóculo de ciego de conejos



Cartel

Bernardino Candelaria-Martínez¹, Pablo Guadalupe Hernández-Damián¹,
Carlos Raúl Uitz-Villamonte¹, Santiago Ismael Balan-Castillo¹, Francisco Emmanuel Rivera-
Peralta¹, Marco Antonio Ramírez-Bautista¹, Ricardo Antonio Chiquini-Medina¹, Mónica
Ramírez-Mella^{1, 2}

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche, 24520, México.

²Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, Ciudad de México, 03940, México.

Existen pocos estudios de fermentación cecal *in vitro* que evalúen el follaje de arbóreas tropicales, como *Brosimum alicastrum* y *Morus alba*, en la alimentación de conejos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la fermentación cecal *in vitro* de follaje de *Brosimum alicastrum* y *Morus alba* usando inóculo de ciego de conejo. Se evaluaron tres tratamientos: alimento comercial (Campi®; testigo), follaje de *B. alicastrum* y follaje de *M. alba*, todos al 100%. El inóculo fue elaborado con contenido cecal de dos conejos Nueva Zelanda. La producción de gas (PG) se midió a las 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 36, 48, 60 y 72 h, y la degradabilidad de la materia seca (DMS) a las 72 h. Se calculó el volumen máximo de gas (Vmax), tasa de producción de gas (S) y fase lag (L). Se usó un diseño experimental completamente al azar con 12 repeticiones por tratamiento. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS y una comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$). No hubo diferencias en la DMS entre el alimento comercial y las arbóreas ($P > 0.05$); sin embargo, el Vmax y la S fueron significativamente menores en los tratamientos con *B. alicastrum* y *M. alba* en comparación con el alimento comercial ($P \leq 0.05$). La L fue significativamente mayor con las arbóreas. Hasta las 8 h de fermentación, *M. alba* produjo menos gas que el alimento comercial y *B. alicastrum* ($P \leq 0.05$). A las 10 y 12 h hubo diferencias entre los tres tratamientos, siendo *M. alba* el tratamiento con menor PG ($P \leq 0.05$). Se concluye que, aunque la PG fue menor, la DMS de *B. alicastrum* y *M. alba* es similar al alimento comercial. Lo anterior indica que sería factible incluir el follaje de estas arbóreas en la dieta de conejos.

Palabras clave: Arbóreas forrajeras, Ciego, Morera, *Oryctolagus cuniculus*, Ramón.

Potencial forrajero de tres variedades de maíz en Campeche, México.



**Martha Alejandra Chiquini Romero¹, Jose Guadalupe Zarate Lopez¹,
Bernardino Candelaria Martinez¹, Ricardo Antonio Chiquini Medina¹,
Marco Antonio Ramírez Bautista¹**

¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Chiná

Con el objetivo de determinar la producción de biomasa de cuatro variedades de maíces nativos en el estado de Campeche, México. Se estableció un cultivo con las variedades: Maíz nativo San pableño blanco (SPB), Maíz nativo negro (Eh Hu), Maíz nativo San pableño amarillo (SPA) y el Maíz amarillo híbrido (Kayak) como testigo; la cosecha de biomasa se realizó cuando el grano se encontraba en estado masoso lechoso, y se tomaron como variables a evaluar: la altura de la planta (AP), diámetro del tallo (DT), peso del tallo (PT), número de hojas (NH), peso de las hojas (PH), longitud de mazorcas (LM), diámetro de la mazorca (DM), peso de la mazorca (PM) y peso total de la planta (PT); las variedades SPB, SPA y el Kayak presentaron los mayores registros en cuanto a la variable de altura de la planta 197.55, 195.32 y 182.85 respectivamente; para la variable de DT no se encontraron diferencias entre las variedades; para la variable de PT las variedades kayak, SPB y SPA presentaron los mayores pesos en contraste la variedad Eh Hu presentó los menores registros, respecto a la variable NH la variedad SPB presentó el mayor registro con 12.85; en cuanto a PH la variedad kayak presentó el mayor registro (132g); en cuanto a la variable de PT la variedad kayak y SPB presentaron los mayores registros con 537.5 y 387.45 respectivamente. Por lo anterior podemos concluir que la producción de biomasa de la variedad de maíz nativo san pableño blanco (SPB) no presenta diferencias al contrastarlo con el híbrido kayak por lo que se presenta como una alternativa viable para la producción de forraje.

Palabras clave: Biomasa, Forraje verde, Maíces criollos.

Efecto del tiempo de refrigeración sobre la congelación del semen de zángano



Diana Laura Canché Martín¹, Álvaro Dominguez-Rebolledo², Henry Loeza-Concha¹, Carlos Castellanos Zacarías³, Alfredo Sánchez-Villareal¹

Cartel

¹Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

²Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

La criopreservación del semen de zángano desempeña un papel crucial en los programas de inseminación instrumental y conservación de recursos genéticos. No obstante, durante el proceso de congelación, el tiempo de refrigeración previo resulta determinante para la calidad seminal, ya que puede influir en la sensibilidad de los espermatozoides a las bajas temperaturas y en la integridad de su estructura celular, reduciendo su capacidad fecundante. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos tiempos de refrigeración a 5°C, uno corto (50 minutos) y otro prolongado (180 minutos), sobre la motilidad y viabilidad espermática de zánganos de *Apis mellifera*. Se colectaron 91 zánganos (12 zánganos/colmena, con 24 días de edad), de los cuales se evertió el endófalo para obtener el semen, conformar un pool y diluirlo con diluyente Harbor en una proporción 3:2. Posteriormente, cada pool se dividió, se embazó en pajuelas y se refrigeró a 5°C durante 50 o 180 minutos, para luego criopreservarlo en nitrógeno líquido. La descongelación se realizó a 37°C durante 60 segundos, evaluándose la motilidad en una escala de 0 a 4 mediante una cámara Mackler, y la viabilidad mediante los fluorocromos SYBR-14 e yoduro de propidio. A la descongelación, las muestras refrigeradas durante 180 minutos mostraron mayor motilidad y viabilidad en comparación con las refrigeradas por 50 minutos (2 vs 1; 87.3 vs 73.3 %, respectivamente). En conclusión, la refrigeración de semen de zángano a 5°C durante 180 minutos antes de la congelación mejora la motilidad y viabilidad espermática tras la descongelación.

Palabras clave: Refrigeración, Semen, Zánganos.

Evaluación degradabilidad *in situ* de la semilla de *Brosimun alicastrum* incluida en dietas integrales para rumiantes



Cartel

Gonzalo Jesus Zapata Pérez¹, Luis Alberto Canul Ku¹, Darwin Nicolas Arcos Álvarez¹,
Armin Abelardo Luna Mendicuti², Ángel Trinidad Piñeiro Vazquez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

Uno de los desafíos más complicados para los pequeños productores es reducir el costo de producción, en este sentido en el trópico existe una gran diversidad de árboles y arbustos como *Brosimun alicastrum* con potencial para el consumo animal logrando cubrir los requerimientos nutricionales disminuyendo el uso de los granos sin afectar el ecosistema ruminal de los rumiantes. Con el objetivo de encontrar los niveles óptimos de la inclusión de harina de semillas de *Brosimun alicastrum* (ramón) sobre la degradabilidad *in situ* de la materia seca (MS) en dietas para rumiantes. Se utilizaron vacas canuladas en las que se incubaron muestras de 5 g de harina de semilla de *Brosimun alicastrum* en bolsas de nylon. Los tiempos de incubación fueron 3, 6, 9, 12, 24, 48 y 72 horas, con un tiempo cero (0h) para la fracción soluble. Las dietas consistieron en diferentes niveles de harina de ramón: T₀ (0%), T₁ (10%), T₂ (20%), T₃ (30%), T₄ (40%), T₅ (50%). Los resultados mostraron un efecto significativo ($p < 0,05$) de los tratamientos sobre los parámetros de degradabilidad. La fracción soluble inicial (a) se incrementó con la adición de harina de la semilla de ramón, alcanzando valores de 40.29 % y 38.37 % en T₄ y T₃, respectivamente, superando al control T₀ (32.53%). La fracción digestible (b) y la degradabilidad potencial (a+b) también fueron significativamente altas en los tratamientos con ramón, destacando T₄. En conclusión, la harina de ramón mejoró significativamente la cinética de degradación de la MS, lo que se debe a su aporte de fracciones solubles y degradables que contribuyen a una mayor disponibilidad de nutrientes. Esto posiciona a la harina de ramón como un excelente recurso para la alimentación de rumiantes.

Palabras clave: *Brosimun alicastrum*, Degradabilidad *in situ*, Rumiantes.

Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con diferentes marcas comerciales



Cartel

Naomi del Carmen Cih Angulo¹, Cesar Martín Interian-Avilés¹, Regina Abigail López-Euan¹
Andrea del Carmen Chan-Borges¹, Gonzalo Jesús Zapata-Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

Los sistemas avícolas en México representan el 63% de la producción pecuaria total del sector, sin embargo, es una de las industrias donde el costo de alimentación puede alcanzar hasta el 80% de los costos totales. El precio de estos alimentos comerciales depende de la cantidad y calidad de los ingredientes lo que puede variar el contenido de proteína y energía por kg. En este los avicultores adquieren alimentos comerciales sin conocer la composición química, basándose recomendaciones generales. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de alimentos comerciales sobre los parámetros productivos en pollos de engorda. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar de 3 repeticiones con lote de 20 aves de la línea Cobb 500 por cada tratamiento que consistieron de T₁(Purina), T₂(FOGYSA) y T₃ (Provi), alojados en galpones separados con una densidad 14 pollos/m². La alimentación consistió en 800 gramos de un concentrado iniciador para posteriormente *ad libitum* hasta los 35 días con un alimento finalizador. Las variables a medir fueron: peso vivo (PV), ganancia diaria de peso (GDP), consumo, índice de conversión alimenticia (ICA), viabilidad, índice de producción (IP). Los datos se analizaron mediante ANOVA y una prueba de Tukey al 0.05. Los resultados indican diferencias estadísticas entre tratamientos donde el T₂ obtuvo mejores resultados en el PV (2.454 Kg), al igual que GDP (70 gr/día) respecto a los T₁ y T₃ (P<0.05). EL ICA el T₁ sobresalió con 1.785 Kg (P<0.05) respecto a T₂ y T₃. El IP de T₁ y T₂ fue menor que T₃ el cual obtuvo mejor resultado (285). Se concluye que el T₂ obtuvo mejores valores en la mayoría de parámetros además de ser el de menor costo, siendo el más viable para un sistema de producción de pollo de engorda en el trópico.

Palabras clave: Alimentos comerciales, Cobb 500, Conversión alimenticia, Parámetros productivos, Pollos de engorda.

Percepciones humanas sobre el impacto de las granjas de producción animal intensiva en la península de Yucatán



Cartel

Saili Calletano Bonilla¹, Ingrid Abril Valdivieso Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

La contaminación derivada de las malas prácticas en la producción industrial pecuaria representa una grave amenaza socioambiental, especialmente para las comunidades que habitan en las inmediaciones de estas instalaciones. Los habitantes de estas regiones están expuestos diariamente a la degradación de su entorno y de sus recursos naturales. Ante esta situación, se llevó a cabo una investigación con el objetivo de analizar la percepción ambiental de los habitantes colindantes a una granja porcícola industrial ubicada en la comisaría de Santa María Chì, Yucatán. Se realizaron entrevistas dialógicas utilizando la técnica de "bola de nieve", aplicadas hasta alcanzar la saturación de respuestas. Posteriormente, las respuestas fueron clasificadas en categorías mutuamente excluyentes, a partir de las cuales se diseñó una escala de valoración tipo Likert. La encuesta se aplicó a la totalidad de las viviendas habitadas en la localidad, con un tamaño muestral de 61 hogares. Los resultados indican que este es el primer estudio relacionado con la percepción socioambiental realizado en la comunidad. Los habitantes califican su percepción ambiental, social y económica respecto a la granja como "mala" (3.5%) a "muy mala" (4.36%). En general, consideran que el aire, el agua y el suelo están contaminados por las actividades productivas de la granja, y expresan una profunda preocupación por su salud y calidad de vida futura, debido al desconocimiento sobre el manejo de los desechos generados. Cabe destacar que la granja fue clausurada recientemente, lo cual refuerza la percepción negativa expresada por la comunidad. Además, otras instituciones realizaron estudios de calidad del agua en la localidad, cuyos resultados contribuyen a validar las preocupaciones ambientales manifestadas por los habitantes durante esta investigación.

Palabras clave: Calidad de vida, Contaminación, Granja porcícola, Producción pecuaria.

Calidad nutritiva de leche de cabra de dos sitios en el Oriente de Yucatán



Edgar Jesus Aguilar Galaviz¹, Armín Abelardo Luna Mendicuti¹, Luis Enrique Castillo Sánchez¹, Nery María Ruz Febles¹, Jorge Rodolfo Canul Solis¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

La leche de cabra destaca por su alta digestibilidad y perfil nutricional; en ambientes tropicales, la incorporación de insumos locales como arbóreas y arbustos forrajeros puede mejorar su calidad y la rentabilidad de los hatos. Este estudio comparó la composición de la leche caprina producida en dos sistemas del oriente de Yucatán: un esquema de pastoreo convencional y un sistema estabulado con suplementación arbórea. Se trabajó en el TecNM–Campus Tizimín, muestreando dos unidades productivas: pastoreo con *Urochloa brizantha* y concentrado comercial, y estabulación en el zoológico de Tizimín alimentadas con *Brosimum alicastrum*, concentrado de engorda para ovinos y heno de alfalfa. El ordeño fue manual, con higiene de tetillas, descarte de los dos primeros chorros y prueba de California (CMT) para excluir mastitis subclínica. La composición (grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos y densidad) se determinó con un Lactoscan Standard Automat Plastic calibrado para leche de cabra; cada muestra se analizó por triplicado con enjuagues entre mediciones para evitar arrastre. La suplementación con especies arbóreas se asoció con mayores porcentajes de proteína y grasa, y con menores sólidos no grasos y densidad frente al sistema a pastoreo. Estas variaciones sugieren ventajas para la elaboración de quesos y derivados con mayor rendimiento y consistencia, sin comprometer inocuidad. En consecuencia, la incorporación estratégica de insumos arbóreos locales en sistemas caprinos tropicales puede elevar la calidad nutricional de la leche y habilitar productos de valor agregado, contribuyendo a la sostenibilidad productiva y económica.

Palabras clave: Calidad de vida, Contaminación, Granja porcícola, Producción pecuaria.



Respuesta de crecimiento de dos gramíneas mejoradas en sistemas silvopastoriles tradicionales del sureste de México

Margarita Rosa Rojas Ávila¹, Elda C. Yam-Chalé¹, Fernando Casanova-Lugo¹
Alfonso J. Chay-Canul², Dixan Pozo-Leyva¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la zona Maya.

²Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Los pastos *Urochloa brizantha* cv. Mulato y *Megathyrsus maximus* cv. Mombasa, son las gramíneas mejoradas más utilizadas en la ganadería del sureste de México, debido a sus atributos productivos y nutricionales. No obstante, su tolerancia a la sombra ha sido escasamente estudiada en sistemas silvopastoriles. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta de crecimiento de *U. brizantha* cv. Mulato y *M. maximus* cv. Mombasa, en sistemas ganaderos con árboles nativos dispersos en potreros. Se colocaron de forma estratificada jaulas de exclusión debajo de la copa (DC); al límite de la copa (LC); y fuera de la copa (FC) de los árboles de *Piscidia piscipula* (L.) Sarg (Fabaceae) en un diseño completamente al azar. Se midió la altura, cobertura y rendimiento de biomasa de las gramíneas cada 30 días. Los mayores rendimientos de hojas, tallos y biomasa total, así como cobertura y altura fueron para *M. maximus* cv. Mombasa. El rendimiento de hojas fue mayor cuando las gramíneas crecieron FC de los árboles. No obstante, la biomasa total fue mayor cuando las gramíneas crecieron FC y al LC de los árboles. El análisis de componentes principales mostró que la mayor variabilidad total de los datos fue explicada por la cobertura y rendimiento de hojas (CP1: 66.1%). El rendimiento de biomasa total mostró altos coeficientes de correlación con rendimiento de hojas ($r = 0.92$; $p < 0.001$) y tallos ($r = 0.84$; $p < 0.001$). Se concluye que *M. maximus* cv. Mombasa fue la gramínea más promisoría en los sistemas silvopastoriles. Asimismo, regular el sombreado debajo de la copa de los árboles de *P. piscipula* podría favorecer la producción de biomasa de ambas gramíneas, no obstante, son necesarios más estudios referentes a la calidad de biomasa. Se evidenció que la cobertura y biomasa de hojas son los mejores indicadores de desempeño en estas gramíneas.

Palabras clave: Ganadería doble propósito, Mombasa, Mulato, *Piscidia piscipula*.



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales



Ponencias cortas: Mesa Conservación de la Biodiversidad

Composición y riqueza florística de un arreglo silvopastoril y áreas en sucesión vegetal, costa norte de Perú



Ponencia

Jorge Daniel Salinas Marcos¹, Vania Ximena Flores Prado², Juan José Alegría Olivera³,
Sandra Johana Mendez Farroñan⁴, Juancarlos Alejandro Cruz Luis⁵

¹Instituto Nacional de Innovación Agraria

²Estación Experimental Agraria Vista Florida – Instituto Nacional de Innovación Agraria: Lambayeque, Perú

³Herbario (MOL) del Departamento de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina: La Molina, Lima, Perú.

⁴Estación Experimental Agraria Vista Florida – Instituto Nacional de Innovación Agraria: Lambayeque, Perú.

⁵Dirección de Supervisión y Monitoreo en las Estaciones Experimentales Agrarias, Instituto Nacional de Innovación Agraria: Lima, Perú.

La conservación de la biodiversidad en las regiones áridas es un reto importante para los sistemas de producción caprina debido al sobrepastoreo y la reducción de bosques por el cambio de uso de la tierra. En los agroecosistemas de la costa norte del Perú, la diversidad vegetal remanente se conserva en los campos en sucesión y sistemas agroforestales. Las especies arbóreas de baja demanda hídrica como "tara" (*Tara spinosa*) asociadas a vegetación natural representan una alternativa prometedora para la conservación de la diversidad florística y la producción de forraje. El objetivo de este estudio fue comparar la composición y riqueza florística en un arreglo silvopastoril (SSP) de tara y dos campos en sucesión vegetal de 5 y 10 años (C₅ y C₁₀). Los campos se evaluaron mediante el método de intersección de línea y puntos para composición florística, parcelas de Whittaker-modificado para riqueza de especies y se calcularon los índices de diversidad y similaridad. La parcela SSP estuvo compuesta por: *Sidastrum paniculatum* (20 %), *Neptunia pubescens* (18 %), *Macroptilium atropurpureum* (18 %); C₅ por *Phyla nodiflora* (40 %), *Spilanthes leiocarpa* (20 %); y C₁₀ por *S. leiocarpa* (22 %), *M. atropurpureum* (8 %). La riqueza de especies fue superior en el SSP (20) respecto a las parcelas C₅ (18) y C₁₀ (13) y la frecuencia de especies preferidas por caprinos en el SSP fue un 18 % y 22 % mayor respecto a C₅ y C₁₀. El índice de Shannon–Wiener fue similar en todas las parcelas (p-valor = 0.73) y la similaridad botánica fue mayor entre las parcelas en sucesión, 0.40 versus 0.37 y 0.27. Concluimos que el arreglo silvopastoril de *T. spinosa* permite conservar una mayor riqueza florística y proporción de especies preferidas para caprinos respecto a los campos en sucesión.

Palabras clave: Agroecosistemas tropicales, Biodiversidad vegetal, Producción caprina, Silvopastoreo, Tara (*Tara spinosa*).



Diversidad de escarabajos estercoleros en ranchos ganaderos de Champotón, Campeche

Ponencia

Adrian Hasiel Caamal Cauich¹, José Manuel Chi Pérez¹, Carolina Flota-Bañuelos²

¹Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén; Tecnológico Nacional de México.

²SECIHTI-Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

En el estado de Campeche, se pueden encontrar varios tipos de escarabajos estercoleros como son *Dichotomius satanas*, *Phanaeus endymion*, *Onthophagus landolti*, *Deltotichilum pseudoparile* y *Canthon indigaceus*, que se encargan de enterrar el estiércol e incorporarlo al suelo como materia orgánica, aportando nutrientes para el crecimiento del forraje. Por lo tanto, se evaluó la diversidad de escarabajos estercoleros en ranchos ganaderos de Champotón, Campeche. El estudio se realizó en dos sitios del municipio de Champotón, Campeche. El sitio 1: Adolfo Ruiz Cortinez y el sitio 2: Valle de Yohaltun. En cada rancho se colocaron ocho trampas tipo pitfall con cebo de bovino durante 48 h. Posteriormente, los individuos se depositaron en frascos con alcohol al 70% y se llevaron al Laboratorio de Ciencia Animal del Colegio de Postgraduados para su identificación. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva usando el programa Excel. En el primer sitio se registró una mayor diversidad de especies, con un total de cuatro: *Copris lugubris*, *Digitonthophagus gazella*, *Onthophagus landolti* y sp. En contraste con el segundo sitio, en el cual solo se detectaron dos especies: *Aphodiinae* y *Euoniticellus intermedius*. Sin embargo, la abundancia se vio afectada en el sitio 1, por la aplicación de glifosato coincidiendo con los días de muestreo. Por otro lado, en el segundo sitio, la presencia de ivermectina en el estiércol redujo la eficacia del cebo, dificultando la atracción de los escarabajos. La presencia de escarabajos estercoleros cumple funciones ecológicas clave en la descomposición del estiércol en los dos ranchos ganaderos, registrando un total de siete especies y 43 individuos.

Palabras clave: Bioindicadores, Diversidad, Escarabajos estercoleros, Servicios ecosistémicos, Sistemas ganaderos.



Producción de hojarasca y liberación de carbono y nitrógeno en sistemas agroforestales del programa sembrando vida

Ponencia

Yarenni Michely Zapata Puga¹, Fernando Casanova Lugo¹, Deb Raj Aryal²,
Luis Alberto Lara Pérez¹, Gilberto Villanueva López³

¹Instituto Tecnológico de la Zona Maya

²SECIHTI-UNACH, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, Villaflores, México.

³El Colegio de la Frontera Sur, unidad Villahermosa, Tabasco, México.

Los sistemas agroforestales pueden favorecer el reciclaje de nutrientes a través de la caída de hojarasca y con ello contribuir a la recuperación de los suelos degradados en las zonas tropicales. Este trabajo evaluó la dinámica estacional de la producción de hojarasca y la liberación potencial de N y C de cuatro especies nativas ampliamente utilizadas en el sureste de México: *Brosimum alicastrum*, *Cordia dodecandra*, *Cedrela odorata*, y *Swietenia macrophylla*, en sistemas agroforestales del programa sembrando vida. La hojarasca fue colectada con trampas de 1 × 1 m durante un año, mensualmente se registró el peso seco de la hojarasca y se determinó los contenidos de C y N de las especies. *Cordia dodecandra* tuvo la mayor producción de hojas, órganos reproductivos y hojarasca total durante la época de lluvias (939.8, 157.4 y 1152.4 kg ha⁻¹). La producción anual de hojas, órganos reproductivos y total *C. dodecandra* tuvo los valores de 6018.8, 860.1 y 7460.7 kg ha⁻¹ año⁻¹, *C. odorata* tuvo mayor producción acumulada de tallos (998.9 kg ha⁻¹ año⁻¹). *Cordia dodecandra* tuvo la mayor liberación de C y N en la época de lluvias (461.9 kg ha⁻¹ y 10.6 kg ha⁻¹), y *S. macrophylla*, tuvo el valor más alto en relación C:N. *Brosimum alicastrum* presentó el mayor contenido de lignina (10.2 %) y más alta relación lignina:N (10.2). En conclusión, *C. dodecandra* presentó la mayor productividad de hojarasca y liberación de nutrientes, destacándose como una especie clave en el reciclaje de C y N en la época de lluvias. En contraste, *C. odorata* sobresalió en la producción de tallos, mientras que *S. macrophylla* y *B. alicastrum* mostraron características que podrían limitar la descomposición. Estos resultados evidencian diferencias funcionales entre especies con implicaciones ecológicas relevantes para la dinámica de nutrientes en sistemas agroforestales.

Palabras clave: Dinámica estacional, Especies nativas tropicales, Hojarasca, Reciclaje de nutrientes, Sistemas agroforestales.



Reserva de carbono orgánico entre diferentes tamaños de grano en arenosoles de las dunas costeras de Campeche

Ponencia

René Efraín Canché Solís¹ y Gustavo Enrique Mendoza Arroyo¹

¹Instituto Tecnológico de Campeche

Los suelos arenosos costeros son dinámicos, por lo que estimar su capacidad de secuestro de carbono orgánico es relevante para la restauración de los ecosistemas costeros. Se evaluó la distribución de las reservas de carbono orgánico del suelo en tres tamaños de grano (1000, 500 y 250 μm) y tres condiciones de erosión (baja, media y alta) en suelos arenosos (arenos) de las dunas costeras de la Bahía de Campeche. Se analizó la distribución del tamaño de partícula, la biomasa aérea y subterránea, la materia orgánica y el carbono orgánico del suelo contenido en tamaños de grano de 1000, 500 y 250 μm . En las dunas costeras predominan los granos de arena muy gruesos, gruesos y medianos. Las raíces rizomatosas predominan en las zonas supramareales y están ausentes en las zonas inframareales de áreas con alta erosión. Los suelos en condiciones de baja erosión mantienen altos contenidos de carbono orgánico, destacando la contribución de los granos muy gruesos (1000 μm) al secuestro de carbono orgánico. En conclusión, el secuestro de carbono se asocia principalmente al tamaño del grano (la arena mediana almacena más de 60 toneladas de carbono/ha) y a la contribución de la biomasa aérea y subterránea, en particular las raíces rizomatosas, que desempeñan un papel fundamental en la mitigación de la erosión costera. Los hallazgos sugieren la necesidad de centrar los esfuerzos en la restauración de las dunas costeras, dada la prestación de servicios ambientales y la alta vulnerabilidad al cambio climático.

Palabras clave: Biomasa aérea, Biomasa subterránea, Granulometría, Reserva de carbono orgánico.

Recursos poliníferos de la abeja *Melipona beecheii* en meliponario maya de X-Cabil, Quintana Roo, México



Ponencia

Heiner Darío Suárez Vázquez¹, Daniel Porfirio Reyes López¹, Daniel Bolívar Moreno²,
Lizbeth Areli Chimal Cauich³, Federico Manuel Sandoval Moreno¹

¹TECNM-Instituto Tecnológico de Chetumal

²TECNM-Instituto Tecnológico Superior de Calkiní

³El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

El conocimiento de los recursos poliníferos que visita la abeja *M. beecheii* puede contribuir positivamente al ambiente, a la preservación de los recursos vegetales, incluyendo un mejor aprovechamiento para los meliponicultores. Esta investigación buscó caracterizar los recursos poliníferos y describir los recursos florísticos de abejas sin aguijón (*M. beecheii*) sobre la vegetación colindante al meliponario "U kaabillo'ob X-Cabil" de la localidad de X-Cabil del municipio de José M. Morelos en Quintana Roo, México. Se interceptaron abejas *M. beecheii* al ingresar a jobones o cajas tecnificadas en los meses de julio, septiembre y noviembre del 2024 (n=6, temporalidad de lluvias/nortes) y en los meses de marzo, abril y junio (n=3 temporalidades de secas). El muestro se realizó en horario de 7:00 a 17:00hr, con 10 replicas en cada fecha de colecta. Cada muestra de polen se sometió a acetólisis descrita por Erdtman (1969), teniendo un total de 240 placas, de las cuales el 30% (73 placas) registró presencia de polen. Se caracterizaron un total de cinco formas de polen diferentes, destacando formas triangulares, esferoidales, oblatos, cuadrangulares y romboidales. Se identificaron 8 familias botánicas aprovechadas por abejas *M. beecheii* del meliponario X-cabil Kaab perteneciente a la localidad de Xcabil del municipio de Felipe Carrillo Puerto; con una representatividad de las familias Moraceae (*B. alicastrum*), Solanaceae (*Solanum* sp.), Fabaceae (*Mimosa* sp., *Lonchocarpus* sp, *Senna* sp., *S. niflora*), Meliaceae, Sapindaceae (*T. paucidentata*, *M. oliviformis*), Euphorbiaceae (*Euphorbia* sp.), Bixaceae (*C. vitifolium*), Myrtaceae (*P. guajava*). El monitoreo de los recursos poliníferos permitirá evaluar la salud de la colmena, así como establecer programas de manejo sustentable y prácticas de enriquecimiento florístico aplicables en meliponarios en zonas mayas de Quintana Roo.

Palabras clave: *Melipona beecheii*, Meliponicultura, Polinización, Quintana Roo, Recursos florísticos.

Diversidad de Scolytinae y Platypodinae asociados al agroecosistema cacao a pleno sol y sombra en Teapa, Tabasco, México



Ponencia

Óscar Iván Álvarez Ramón¹, Manuel Pérez-De La Cruz¹, José Del Carmen Gerónimo-Torres²,
Aracely De la Cruz-Pérez¹, César Orlando Pozo-Santiago¹

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

²Tecnológico Nacional de México

El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de escolítinos y platipodinos (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae y Platypodinae), dos subfamilias de importancia económica y ecológica, asociadas al agroecosistema de cacao (*Theobroma cacao* L.) en dos condiciones de manejo: plantaciones a pleno sol (PPS) y bajo sombra (PBS), en Teapa, Tabasco, México. La evaluación de estos grupos resulta relevante debido a su papel como plagas potenciales y como bioindicadores de las condiciones ambientales en sistemas tropicales. Las capturas se realizaron mediante trampas ECOIAPAR, ramas trampa y cámaras de emergencia. Se colectaron 3569 individuos correspondientes a 35 especies de 15 géneros. En PPS se registraron 31 especies de Scolytinae y dos de Platypodinae, mientras que en PBS se capturaron 27 especies de Scolytinae y una de Platypodinae. El mayor valor de diversidad del orden 1 se obtuvo en PPS con 13.29 especies efectivas. Se analizó además la variación temporal en la abundancia de especies, observándose un único pico en febrero en PPS, y tres picos (febrero, junio y septiembre) en PBS. En las cámaras de emergencia emergieron las especies *Hypothenemus crudiae*, *H. seriatus*, *H. eruditus*, *Hypothenemus* sp. 1, *Xyleborus affinis*, *X. spinulosus*, *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *Theoborus ricini*. El Análisis de Correspondencias Canónicas (ACC) indicó que el 89.07 % de la varianza en la correlación entre las variables ambientales y las especies se explicó principalmente por la temperatura ($r= 1,386$) y la humedad ($r= -0,542$) con significancia de $p<0,001$. El gráfico del ACC evidenció que *H. birmanus* tiene preferencia por la baja humedad y las bajas precipitaciones; *H. seriatus* es sensible a las precipitaciones; *X. volvulus* se asocia con alta humedad; mientras que *Hypothenemus* sp1, *T. ricini* y *X. ferrugineus* se relacionan con condiciones de alta radiación. Estos resultados aportan conocimiento valioso sobre la diversidad de coleópteros en agroecosistemas tropicales y destacan la influencia de las condiciones de manejo y de las variables ambientales sobre la dinámica de estas comunidades.

Palabras clave: Agroecosistema tropical, Cacao, Diversidad, Escolítinos, Platipodinos, Variación temporal.



Colonización y densidad de esporas de Hongos Micorrízicos Arbusculares asociados a dos sistemas de producción

Pedro Rafael Rosales Jenqui¹, Miguel Ángel Salas Marina¹,
Silvia Margarita Carrillo Saucedo¹, Miguel Prado López¹

¹Universidad de las ciencias y artes de Chiapas (UNICACH)

Este estudio evaluó la colonización de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) asociados al pasto llanero bajo dos sistemas de producción: monocultivo y sistema agroforestal (SAF) (pasto-mango) en época de lluvia y seca. Se analizaron variables biológicas (colonización micorrízica, hifas, vesículas y densidad de esporas) y parámetros edáficos (pH, N, P, K, CE). Los resultados revelaron que la colonización micorrízica fue mayor en el SAF bajo sombra (13.4%) que en el sistema convencional (6.3%). El análisis de correspondencias múltiples confirmó una fuerte asociación entre el SAF bajo sombra, la estación seca y la presencia de estructuras micorrízicas. Por otro lado, la densidad de esporas fue mayor en la estación de lluvia, principalmente en el sistema convencional (123 esporas/g de suelo). Se encontró una correlación positiva y significativa entre el pH del suelo en el sistema agroforestal (5.63) y el porcentaje de colonización ($r=0.44$) e hifas ($r=0.40$). Se concluye que el SAF genera un microambiente que favorece la simbiosis micorrízica (mayor colonización), mientras que la producción de esporas está más influenciada por la estacionalidad de época de lluvia y posiblemente por factores de estrés en el sistema convencional.

Palabras clave: Colonización, Hongos micorrízicos, Pasto llanero, Simbiosis, Sistema agroforestal.



Diversidad de fauna edáfica en sistemas ganaderos tradicionales del sur de Quintana Roo, México

Ponencia

Pablo Jesús Ramírez Barajas¹, Fernando Casanova-Lugo¹, Luis A. Lara-Pérez¹
Laura Macario-González¹, Nuria Torrescano-Valle²

¹Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de la Zona Maya.

²El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal.

Los invertebrados del suelo participan activamente en procesos físicos, químicos y biológicos del ecosistema, lo cual los convierte en importantes bioindicadores de la salud de sistemas naturales y agroecosistemas; sin embargo, estos organismos han sido poco estudiados en los paisajes ganaderos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la abundancia, riqueza y diversidad de invertebrados del suelo en sistemas silvopastoriles del sur de Quintana Roo. Se colocaron cuarenta y cinco trampas de caída en tres condiciones dentro de los sistemas ganaderos: pastizales abiertos (P), árboles dispersos en los pastizales (ADP) y parches de vegetación natural (VN) correspondientes a selva mediana subperennifolia. Los muestreos se realizaron en mayo, julio y septiembre de 2023. Se registró una abundancia de 12,342 individuos y una riqueza de 26 órdenes (qo). Los taxones principales encontrados fueron Hymenoptera (52,3%), Coleoptera (15,1%), Diptera (11,1%), Orthoptera (5,4%), Acaridae (4,4%), Araneae (3,3%), Colembola (2,8%) y Hemiptera (2,7%). La riqueza de taxones fue similar entre los sistemas (21 a 23 taxones). Sin embargo, una mayor diversidad, dominancia y equitatividad ($q_1 = 6.6$; $q_2 = 4.9$; $J = 0.6$, respectivamente) se encontró en las trampas ubicadas en la VN. Ante evidencia aportada de la alta biodiversidad de invertebrados del suelo en sistemas ganaderos, se considera fundamental mantener la complejidad del paisaje con áreas de vegetación natural y especies leñosas, ya que estos elementos son clave para sustentar una alta diversidad funcional. A escala de paisaje, los sistemas ganaderos que integran árboles y arbustos demuestran tener la capacidad de albergar una diversidad y estructura funcional elevadas, lo cual es esencial para preservar los servicios ecosistémicos provistos por los invertebrados del suelo. Estos hallazgos aportan información relevante para orientar estrategias de conservación del ecosistema en paisajes productivos.

Palabras clave: Biodiversidad, Bioindicadores, Invertebrados del suelo, Quintana Roo, Sistemas silvopastoriles.



Soil carbon and nitrogen storage in traditional livestock systems compared with deciduous forests in two communities of southern Mexico

Ana Isabel Gutiérrez López¹, Fernando Casanova Lugo¹, Gilberto Villanueva López²,
Laura Macario González¹, Luis Alberto Lara Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México / IT de la Zona Maya. Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

²El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco, México.

El cambio de uso del suelo para establecer monocultivos de pastos (MP), puede reducir el almacenamiento de carbono (C) y nitrógeno (N) del suelo, elementos esenciales para la fertilidad y la productividad agrícola. Estudiar los almacenes de C y N en distintas comunidades y sistemas permite identificar prácticas sostenibles y resilientes. El objetivo fue determinar y comparar las reservas de C y N del suelo en sistemas ganaderos tradicionales en dos comunidades del sur de Quintana Roo, México. Se seleccionaron por duplicado tres sistemas: árboles dispersos en potreros (ADP), MP y selvas medianas (SM) como control, en las comunidades de Nicolás Bravo (NB) y Rio Verde (RV). Se establecieron tres parcelas aleatorias por sitio (36 en total) y en cada una se elaboró una calicata (50 × 50 × 50 cm). Se tomaron cinco muestras de suelo en estratos de 10 cm con un cilindro metálico de 5 cm de diámetro y 8 cm largo (157.8 cm³). Se determinó la densidad aparente (DA) y los contenidos de C y N mediante el método de combustión seca, para estimar sus reservas. La SM de NB mostró los mayores contenidos de C (2.7 %). Las mayores fracciones de N se presentaron en la SM de ambas comunidades (NB = 0.28 y RV = 0.32 %) y en los ADP de NB (0.31 %). La DA fue mayor en los ADP y MP de RV (1.23 y 1.25 g cm⁻³). Las mayores reservas de C se presentaron en la SM de NB (130.7 Mg C ha⁻¹). Las reservas de N fueron similares, excepto en los MP de NB (10.3 Mg N ha⁻¹). Se concluye que los ADP pueden ser una alternativa viable para mantener la productividad ganadera y conservar las reservas de C y N a diferencia de los MP.

Palabras clave: Agroforestería pecuaria, Árboles nativos, Monocultivos de pasto, Vegetación conservada.



Influencia de sistemas agroforestales en la comunidad de herbívoros en MIAF

Ponencia

Mercedes María Martínez Castillo¹, Rubén Martínez Camilo¹,
Robertony Camas Gómez², Miguel Prado López¹

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México

La inclusión de árboles en la Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) puede modificar la estructura del hábitat y, con ello, la comunidad de artrópodos; los herbívoros, como plagas y bioindicadores, son particularmente sensibles a estos cambios y pueden afectar entre 30–40% del rendimiento de los cultivos. Evaluar cómo la diversidad estructural del MIAF influye en la composición, abundancia y distribución de herbívoros frente a la Milpa Tradicional. El estudio se realizó en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera La Sepultura (Chiapas, México) en una parcela MIAF y otra de Milpa Tradicional; se emplearon trampas de caída, pegajosas y de botella en tres periodos (noviembre, enero, marzo). Los organismos se identificaron a familia y se seleccionaron los herbívoros; la abundancia se analizó con GLM binomial negativo; la riqueza con prueba de Wilcoxon; y la influencia de variables estructurales (cobertura de dosel, cobertura herbácea, cobertura vegetal total, diámetro promedio de copa) con GAM y modelos lineales; la composición relativa se evaluó por proporciones. La abundancia total no difirió entre sistemas ($p = 0.730$); la riqueza tampoco ($p = 0.605$). En Milpa Tradicional se concentraron individuos en Thripidae, Muscidae y Drosophilidae, mientras que en MIAF la abundancia fue más distribuida (Cicadellidae, Ceratopogonidae, Aphididae, Tachinidae). No hubo diferencias entre microhábitats bajo dosel vs. maíz ($p = 0.354$). La cobertura de dosel se asoció positivamente con la abundancia ($p = 0.019$), y el diámetro de copa, negativamente ($p = 0.037$); la cobertura herbácea y la vegetal total no fueron predictoras ($p = 0.441$; $p = 0.527$). Aunque MIAF no modifica la abundancia ni la riqueza, favorece mayor equidad en la estructura de la comunidad; rasgos estructurales del arbolado modulan a los fitófagos, con implicaciones para el diseño y manejo de agroecosistemas tropicales resilientes.

Palabras clave: Agroecosistemas, Estructura vegetal, Herbívoros, MIAF.

Contribución de los huertos urbanos y periurbanos a la conservación de la diversidad de artrópodos de suelo



Ponencia

Robin Ismael Estrella Pacheco¹, Alejandra del Socorro González Moreno¹,
Patricia Irene Montañez Escalante², José María Tun Suárez¹

¹Division de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán

Los huertos urbanos y periurbanos son espacios que ofrecen alimento, refugio y facilitan la movilidad de muchos seres vivos al formar corredores biológicos dentro de un paisaje fragmentado y concretizado por la expansión urbana. Estos parches verdes tienen el potencial para conservar una rica diversidad de artrópodos de suelo a pesar de las condiciones ambientales y las barreras físicas. El objetivo del presente estudio fue analizar la diversidad vegetal, de arvenses y de artrópodos en huertos urbanos y periurbanos en diferentes condiciones de disturbio en Mérida, Yucatán. Se colocaron tres trampas pit-fall en cada uno de los seis sitios seleccionados y se realizaron colectas de octubre a diciembre de 2024. Se registraron 68 familias y 180 especies de plantas en los huertos. Se identificaron 27 familias y 55 especies de arvenses. La entomofauna colectada fue de 22 órdenes y 63 familias. La mayor diversidad de plantas se presentó en la zona con urbanización intermedia, seguida de la condición, baja y alta, respectivamente. La diversidad de arvenses y su tolerancia fue más importante en la condición con bajo disturbio. Se registró que en las tres condiciones de urbanización aún existe una abundancia y riqueza importante de artrópodos, pero con una composición diferente, lo cual resulta interesante en términos de complementariedad. Se identificaron varios grupos de artrópodos que pueden tolerar el disturbio urbano y prosperar en él como los isópodos, formícidos, quilópodos, forficúlidos y grillidos. Se registró una asociación fuerte entre la abundancia de artrópodos de suelo y la diversidad de arvenses ($\rho=0.81$, $p=0.05$), pero no con la diversidad general de plantas de los huertos ($\rho=-0.12$, $p>0.05$). En conclusión, los huertos en ambientes urbanizados representan un importante refugio para diversos artrópodos y su complementariedad resulta imprescindible para enfrentar la presión urbana y coadyuvar en la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Agricultura urbana, Arvenses, Biodiversidad, Urbanización.

Perturbación antropogénica impacta la diversidad y abundancia de arañas verdaderas en las selvas de Yucatán



Ponencia

Jose Maria Salazar Bojorquez¹, Horacio Salomón Ballina Gomez¹,
Francisco Javier Nava Guizar¹, David Chame-Vázquez²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., La Paz, Baja California Sur.

Las arañas (Araneae) son el orden más abundante dentro de la clase arácnida con aproximadamente 53,253 especies descritas en todo el mundo. Para México se conocen aproximadamente 2,506 especies, 99 especies están registradas en la península de Yucatán. Las arañas son parte de la fauna benéfica presente en los ecosistemas, ya que son depredadoras generalistas. No obstante, actividades humanas como la fragmentación del hábitat por incendios, agricultura intensiva, etc., han disminuido sus poblaciones. El objetivo del trabajo fue determinar el impacto antropogénico en la diversidad y abundancia de arañas verdaderas (Araneae: Araneomorphae) de selvas secas estacionales de Yucatán. Se establecieron dos sitios de selva seca sujetos a contrastantes condiciones de perturbación antropogénica: escasa y altamente perturbados. En cada sitio, en la primera semana de cada mes (junio-agosto 2024), se trazaron tres transectos lineales de 50 m y a través de muestreos directos e indirectos se colectaron arañas. Los directos fueron mediante aspiradores e indirectos con red de golpeo (n=300 redeos por transecto). Asimismo, se registraron las condiciones ambientales y métricas del paisaje como la cobertura vegetal. Las muestras se procesaron e identificaron a género mediante claves dicotómicas. Se realizaron análisis de diversidad verdadera basados en los números de Hill's, así como modelos de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) y análisis de permutación de varianza (PERMANOVA). Resultados y discusión. En el sitio altamente perturbado se espera una menor abundancia y diversidad de especies debido a la pérdida y fragmentación de hábitats aún, que con las condiciones climáticas sean favorables. También, la composición de especies diferirá entre sitios, favoreciendo una reducida perturbación. Conclusiones. El impacto humano reduce tanto la riqueza como la abundancia de arañas, lo que tiene implicaciones negativas para los ecosistemas, por lo que se deben implementar medidas para mitigar estos efectos y promover prácticas más sostenibles.

Palabras clave: Artropofauna, Enemigos naturales, Riqueza de especies, Selvas tropicales.

Actividades agronómicas, detonante para el crecimiento y desarrollo del turismo rural y comunitario, caso: Chichimilá, Yucatán



Ponencia

Argelia Pumares Chab¹, Francisco de Asis Chuc Pech¹, Jorge Gabriel Cocom Tec²
Nayely Estefania Gamboa Gamboa¹, Diego Eduardo Tuz Aguilar¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Valladolid.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín

El presente trabajo de investigación consistió en la descripción y análisis de las condiciones actuales de la comunidad de Chichimilá, Yucatán, con el propósito de comprobar si el poblado cuenta con los elementos necesarios para realizar un turismo rural y comunitario. De manera paralela se trabajó en obtener y analizar información para identificar el nivel de aceptación de los visitantes del centro histórico de Valladolid, municipio que colinda al norte y al oriente con Chichimilá y el cual se encuentra a 15 minutos de distancia en transporte terrestre. La investigación es de tipo mixto ya que por medio de un instrumento de recolección de datos obtuvimos variables cuantitativas y cualitativas. La información procesada se obtuvo, por una parte, a través de la entrevista con el Profesor Alfredo Hau, quien forma parte de un colectivo familiar en el municipio de Chichimilá y se dedica a la cría de abejas nativas sin aguijón llamadas meliponas, a la producción artesanal de miel y productos derivados de la misma. De igual forma se entrevistaron a los visitantes del municipio de Valladolid, para conocer el interés respecto a las actividades agronómicas y complementarias con las que cuenta la localidad de Chichimilá y dentro de los resultados más relevantes se obtuvo que el 56.8% prefiere conocer el cultivo de la abeja nativa de la comunidad, este resultado fue mayor que otras actividades como la técnica artesanal de tejido de hamaca y conocer la gastronomía ancestral de la localidad. Derivado de lo anterior, se concluyó con la generación de datos que nos ayudará a determinar una serie de estrategias orientadas a la explotación y aprovechamiento de las actividades, características y diversos elementos con los que cuenta el municipio de Chichimilá para integrarlos como un producto turístico, el cual propicie el crecimiento y desarrollo de la comunidad.

Palabras clave: Aceptación del visitante, Chichimilá, Melipona, Turismo rural comunitario, Valladolid.



Riqueza y abundancia de ácaros Oribátidos en un gradiente de vegetación en Calakmul, Campeche

Ponencia

Nancy Esther Hernández Magaña¹, Leopoldo Q. Cutz-Pool¹, Ma. Magdalena Vázquez²
José Manuel Castro Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México / IT de Chetumal.

²Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo.

La biodiversidad edáfica desempeña un papel clave en la estabilidad y funcionamiento de los ecosistemas tropicales, y los ácaros Oribátidos han sido señalados como indicadores biológicos sensibles a la perturbación ambiental. El objetivo de este estudio fue analizar la abundancia, riqueza y diversidad de ácaros Oribátidos en un gradiente de vegetación de Calakmul, Campeche: selva mediana subperennifolia, acahual y área de cultivo, durante la temporada seca (abril-mayo). Para ello se estableció un transecto de 50 m en cada sitio y se recolectaron seis muestras de hojarasca procesadas mediante embudos de Berlese, calculando los índices de Shannon, Simpson y Pielou. En el primer muestreo se colectaron 236 individuos distribuidos en 21 familias, mientras que en el segundo se obtuvieron 1869 individuos pertenecientes a 33 familias. La selva presentó la mayor abundancia en ambos muestreos (141 y 1,290 individuos), seguida por el acahual (51 y 499) y finalmente el cultivo (44 y 80). En cuanto a la diversidad, la selva registró el valor más alto en el segundo muestreo ($H' = 3.965$), con alta dominancia ($\lambda = 0.907$) y baja equidad ($J' = 0.228$), mientras que el cultivo mostró la menor diversidad ($H' = 2.142$) pero la equidad más alta ($J' = 0.305$). Estos resultados reflejan que los ecosistemas conservados mantienen condiciones más heterogéneas que favorecen comunidades diversas, mientras que los sistemas perturbados, como el cultivo bajo roza-tumba-quema, presentan comunidades empobrecidas y dominadas por pocas familias. El acahual mostró valores intermedios, lo que confirma su papel transicional hacia la recuperación de la biodiversidad. En conclusión, los Oribátidos son indicadores sensibles del impacto del uso del suelo, y su análisis constituye una herramienta valiosa para la conservación y restauración de ecosistemas tropicales.

Palabras clave: Biodiversidad edáfica, Indicadores biológicos, Perturbación ambiental, Restauración de ecosistemas, Uso del suelo.



Variación estacional y diversidad de Sphingidae (Lepidóptera) del sur de Quintana Roo

Ponencia

Juan Alberto Vichi Alvarado¹, Luis Alberto Lara Pérez¹, Alfredo F. Yanez Montalvo¹
Iván Oros Ortega¹, Blanca Rosas Prado Cuéllar¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la variación estacional, diversidad y composición de esfingidos en su relación con dos variables (lluvias y secas). Se usó una trampa de luz de vapor de mercurio para el muestreo a lo largo de un año en las áreas sin luz en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Zona Maya y adicionalmente en áreas iluminadas por luz blanca, ubicado en el sur de Quintana Roo. Se observó que la diversidad y equitatividad de esfingidos no presentaron variaciones estacionales entre las lluvias y sequías en el área de muestreo. En la subfamilia Macroglossinae se presentó una marcada diferencia con respecto a las variaciones estacionales, obteniendo mayor abundancia en lluvias con las especies: *Erinnyis yucatanana*, *Erinnyis ello* y *Eumorphia elisa*. Sin embargo, del total de las especies registradas, cinco fueron nuevos registros estatales: *Callionima falcifera*, *Cocytius duponchel*, *Erinnyis crameri*, *Erinnyis obscura*, *Hemeroplanes triptolemus*. Los resultados presentes son favorables para la conservación de la biodiversidad de mariposas nocturnas donde puede haber una marcada línea para detectar cuánto influyen estas variaciones estacionales en la composición de las polillas.

Palabras clave: Diversidad, Lepidóptera, Variación estacional.

Prototipo de cámara de cría para el desarrollo y reproducción del escarabajo *Aethina tumida* en Yucatán



Ponencia

Aldo Ismael Martín Tamayo¹, Jorge Ismael Tucuch Haas¹, Luis Fernando Nah Cime¹,
María Alma Rangel Fajardo¹, Cesar Jacier Tucuch Haas²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), campo Experimental Mocochoá.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur Del Estado de Yucatán

La apicultura en Yucatán constituye una de las actividades más relevantes tanto en el ámbito económico, cultural y ambiental, siendo reconocida internacionalmente por la calidad de su miel y sus derivados. Sin embargo, enfrenta múltiples amenazas, entre ellas la presencia del pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*), cuya etapa larval es la más dañina, ya que consume miel, polen y cría, ocasionando la fermentación de la miel, lo que puede culminar en el colapso total de la colonia. El objetivo del trabajo fue diseñar y evaluar un prototipo de cámara de cría para el desarrollo y reproducción del pequeño escarabajo de la colmena bajo condiciones de la península de Yucatán, con el fin de disponer de suficientes individuos para experimentos de control biológico. El prototipo de cámara de cría, cuenta con dos compartimientos: uno de oviposición, que incluyó cartón corrugado, panales de abeja y una dieta proteica elaborada con harina de ramón, miel y azúcar; el segundo compartimiento contó con 2.5 kg de distintos suelos locales (tierra roja-kancab, tierra negra-box-lu'um y tierra blanca-sascab), por separado y previamente preparados simulando el suelo natural, se mantuvieron en condiciones ambientales semejantes a las del apiario (25–30°C y 70–80% de humedad). Se realizaron repeticiones con número controlado de machos y hembras, registrando mortalidad y descendencia en cada tipo de suelo. En los suelos más compactos y con menor retención de humedad (sascab), la pupación se redujo un 10%, es decir, apenas 10 pupas lograron desarrollarse. En contraste, en los suelos más ligeros y arenosos (kancab y box-lu'um) el desarrollo fue favorable, alcanzando un 41% equivalente a 41 adultos emergidos. El prototipo de cámara de cría propuesto fue exitoso para el desarrollo y reproducción masiva de *A. tumida*, sin embargo, el tipo de suelo influye directamente en la dinámica poblacional.

Palabras clave: Apicultura, Entomología, PEC, Plagas.

Descripción taxonómica de *Aethina tumida* (Coleóptera: Nitidulidae) y su relevancia apícola en Yucatán



Ponencia

Luis Fernando Nah Cime¹, Jorge Ismael Tucuch-Haas¹, Aldo Ismael Martín-Tamayo²,
María Alma Rangel-Fajardo¹, César Jacier Tucuch-Haas²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), campo Experimental Mocochoá.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur Del Estado de Yucatán, Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akil, Km 41+400, C.P. 97880. Oxkutzcab, Yucatán, México

El pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*, Coleóptera: Nitidulidae) es una plaga invasora que afecta a la apicultura mundial, provocando fermentación de la miel, destrucción de panales y reducción en la productividad agrícola. Su presencia constituye un riesgo para la sanidad apícola y la sostenibilidad del sector. El objetivo fue describir las principales características taxonómicas de *A. tumida*, para facilitar su identificación tanto en el campo como en el laboratorio. Se analizaron morfológicamente 20 adultos y 10 larvas mediante un microscopio estereoscópico. Las observaciones se documentaron con ilustraciones fotográficas, destacando rasgos clave para su identificación y comparando características externas frente a otras especies de coleópteros asociados a colmenas. Se registró el tipo de ala derecha en vista dorsal, la forma del aparato reproductor de la hembra, la composición de sus patas, la morfología de la antena y la coloración según su estadio. Se identificaron rasgos morfológicos distintivos: diferencias de color y forma corporal entre machos y hembras, número de segmentos abdominales (cinco en hembras y cuatro en machos), antenas, la composición de las patas donde en la tibia presentó un par de filas de espinas a cada lado y cuatro tarsómeros, y la forma del aparato reproductor, con énfasis en diferencias sexuales. Las ilustraciones complementan las descripciones, facilitando la diferenciación de *A. tumida* frente a otros coleópteros. Conclusiones. El estudio aporta al conocimiento de la taxonomía de *A. tumida*, señalando que las hembras pesan 14 mg y los machos 12 mg, con cinco y cuatro segmentos abdominales respectivamente, y uno tuvo ovopositor femenino de hasta 5 mm de largo. Estos rasgos permiten identificar, caracterizar y sexar los individuos, siendo relevantes para la vigilancia epidemiológica y el manejo de la plaga en la apicultura.

Palabras clave: Apicultura, Fermentación, Larvas, Morfología, Plaga.

Cambios del tamaño corporal de reinas y zánganos de *Apis mellifera* en respuesta al estrés por calor



Ponencia

Rubén Guillermo Medina Hernandez¹, José Javier G. Quezada Euán²,
Franklin Humberto Rocha Vela¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

²Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

El estrés por calor derivado de las olas de calor consecuencia del cambio climático puede modificar de manera significativa la morfología de las abejas melíferas, en especial durante etapas críticas del desarrollo como la fase pupal. En este estudio se evaluaron los cambios en el tamaño corporal de reinas y zánganos de *Apis mellifera* africanizada expuestos experimentalmente a temperaturas elevadas. El objetivo fue evaluar el efecto del estrés térmico durante la etapa pupal en la morfología (tamaño corporal y rasgos asociados) de reinas y zánganos de *Apis mellifera* africanizada. Las pupas se obtuvieron controlando su edad mediante confinamiento de la postura de la reina en panales zanganeros y el método de Doolittle para la cría de reinas; en fase pupal se expusieron en cámaras a ciclos de 35-40°C durante seis días, mientras el control se mantuvo a 34-35°C. Al emerger, se midieron dimensiones corporales y las diferencias entre sexos y tratamientos se analizaron con modelos lineales. Los resultados muestran diferencias claras en todos los parámetros analizados, pero el más relevante fue el efecto sobre la distancia intertegular, las reinas estresadas presentaron menor afectación en esta característica asociada al tamaño ($n=118$, $\bar{x} \pm SD = 2.79 \pm 0.21$ $z=0.82$, $p=0.37$), mientras que los zánganos estresados presentaron reducciones en el tamaño corporal ($n=92$, $\bar{x} \pm SD = 4.22 \pm 0.14$ $z=-3.10$, $p<0.001$). La reducción del tamaño en los zánganos podría comprometer su capacidad reproductiva durante el vuelo nupcial y, con ello, la viabilidad de la colonia a largo plazo. En contraste, las reinas presentaron menor afectación en su morfología, aunque también evidenciaron ajustes que podrían influir en su desempeño. En conjunto, los resultados proporcionan evidencia de que el estrés térmico actúa como un factor determinante con implicaciones sobre las colonias frente al cambio climático.

Palabras clave: *Apis mellifera*, Cambio climático, Estrés, Zánganos.

Efecto de temperatura y restricción de polen en la postura y supervivencia larval de *Apis mellifera*



Ponencia

Leon Ulil Heredia Rodríguez de San Miguel¹, Pech-Pech, E²., Xolalpa-Aroche, A³.,
Castellanos-Zacarias, C¹., Ramon-Ugalde, J¹.

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal. Conkal, Yucatán, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochoá, Yucatán, México.

³Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, José María Morelos, Quintana Roo, México.

Se evaluó el efecto de la escasez inducida mediante restricción de polen a un 70% en temporada de floración (abril-mayo), sobre la postura de la reina (*Apis mellifera*), utilizando un diseño factorial 2x2 con 48 observaciones. El trabajo se llevó a cabo en dos sitios de la península de Yucatán, Mocochoá, Yucatán (Sitio 1) y José María Morelos, Q. Roo (Sitio 2). Cada sitio con dos tratamientos (T1: alimentación *ad libitum*; T2: alimentación restringida al 70%) con cuatro réplicas, con las variables (oviposición, supervivencia larval), el estudio se ajustó a un modelo lineal generalizado (GLM). A nivel global las reinas del T1 promediaron 1,503 huevos por día, con respecto a 841 huevos por día de T2. En sitio 1, la postura fue de 1,331 huevos vs. 993 en sitio 2; (coeficiente = 0.23-0.47, $p < 0.01$). La supervivencia larval por día siguió la misma tendencia (promedio T1: 1,342; T2: 665; sitio 1: 1,148; sitio 2: 859). La restricción incrementó significativamente la mortalidad (odds ratio = 13.9, $p < 0.0001$), el T2 con un promedio de 29.6% vs. 8.1% en el T1. La mayor mortalidad fue en el sitio 1, 22.4%, contra 12.2% en el sitio 2. En ambos sitios, dentro de las colmenas la temperatura fue de hasta 42°C. En conclusiones, en condiciones óptimas de alimentación y temperatura, la postura de la reina fue de 1500-2000 huevos, los valores encontrados están por debajo de este rango, mostrando susceptibilidad reproductiva en restricción nutricional y estrés térmico. Bajo estas condiciones las abejas mostraron una resiliencia fisiológica, que estuvo comprometida por interacciones entre escasez y temperaturas extremas. Como una estrategia para mitigar estos factores, se sugiere una dieta suplementada, hidratación y proteger las cajas del sol, para reducir pérdidas superiores al 40% en oviposición y 20% en supervivencia larval.

Palabras clave: *Apis mellifera*, Restricción de polen, Postura de la reina, Estrés térmico, Supervivencia larval.

Características del uso del suelo y vegetación en las áreas de producción apícola de Yucatán



Ponencia

José Francisco Ek Ek¹, Miguel Ángel Magaña-Magaña¹, Celene Marisol Espadas Manrique², Alma Liz Vargas de la Mora¹ y Ángel Sierra Vázquez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de México.

²Centro de Investigación Científica de Yucatán.

La apicultura es una actividad que relaciona a los seres humanos con la naturaleza por medio del aprovechamiento de diversas especies de abejas, favorece el equilibrio del medio y contribuye en la generación de alimentos; así mismo, se considera una actividad económicamente verde. La apicultura enfrenta problemas derivados de diversos factores climáticos, la africanización, presencia de enfermedades, crecimiento urbano y tala desmedida. Objetivo: fue caracterizar la influencia del uso del suelo y de la vegetación en áreas de producción apícola, Metodología: para lo cual se realizaron entrevistas dirigidas en siete regiones de Yucatán, se georreferenciaron los apiarios de productores cooperantes por medio del Sistema de Posicionamiento Global y la información se analizó con ayuda del software QGIS utilizando; así mismo, los parámetros e indicadores de comportamiento se estimaron en hoja de cálculo del programa Excel. Resultados: La evaluación espacial evidenció que existe una marcada competencia entre áreas de pecoreo, mientras que la actividad económica, en especial la producción agropecuaria, y el crecimiento urbano, fenómeno muy marcado en la región noroeste, estas condiciones han influido sobre la productividad y el inventario de colmenas. El traslape de áreas de pecoreo identificados entre apiarios fue evidente en la mayor parte de las regiones estudiadas, la competencia que se estable entre las abejas del género *Apis* y otras, ha estado afectando la productividad, situación asociada a la concentración de apiarios en caminos saca cosechas y por falta de libertad en el aprovechamiento de recursos forestal por la parcelización del ejido. Conclusión: se concluyó que la producción apícola en Yucatán se realiza bajo un esquema de competencia por áreas de pecoreo, lo que afecta la productividad de ésta. Se recomienda que los apicultores respeten la ley apícola, las políticas públicas se orienten a la conservación del recurso natural y regulen el uso del suelo para actividades productivas.

Palabras clave: Apicultura, Áreas de pecoreo, Competencia, Uso del suelo, Yucatán.



Congreso Internacional
de Agroecosistemas Tropicales



Carteles: Mesa Conservación de la Biodiversidad



Mariposas como agentes polinizadores: diversidad y relevancia ecológica en los solares de Tizimín, Yucatán

Cartel

Maria Angela Balam Canul¹, Nery María Ruz-Febles¹, Ermilo Humberto López-Cobá¹, Mariano de Jesús Matú Sansores¹, Maria José Campos Navarrete¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín

El objetivo de este estudio fue caracterizar la comunidad de mariposas asociadas a los solares en Tizimín, Yucatán, con el fin de documentar la diversidad de especies y su abundancia en los ecosistemas locales. Se realizó un muestreo en dos comunidades, X-pambiha y Sucopo, mediante colectas directas utilizando redes entomológicas. La identificación de los especímenes se llevó a cabo en el laboratorio de Ecología y Biodiversidad Terrestre del Instituto Tecnológico de Tizimín, empleando la plataforma iNaturalist y el libro Kaufman Field Guide to Butterflies of North America. Se recolectaron 186 individuos de 26 especies de lepidópteros. En la comunidad de X-pambiha se identificaron 21 especies, destacando la alta abundancia de *Dione vanillae* (Nymphalidae), con 23 individuos. En Sucopo, se registraron 16 especies, siendo *Anartia fatima* (Nymphalidae) la más numerosa con 19 individuos. En ambas comunidades, la familia más representada fue Nymphalidae, con 50 individuos en X-pambiha y 52 en Sucopo. Los resultados reflejan una diversidad significativa de lepidópteros, destacando especies de las familias Nymphalidae, Pieridae y Lycaenidae, con *Danaus* y *Papilio* como los géneros más frecuentes, reconocidos por su rol en la polinización y sus interacciones con los cultivos locales. El análisis de la diversidad reveló una clara predominancia de especies nectarívoras, subrayando su importancia ecológica como polinizadores. En conclusión, se destaca la relevancia de los solares como hábitats para mariposas, especialmente por su función en la polinización, lo que refuerza la importancia de estos insectos en el agroecosistema local. Se recomienda continuar con el monitoreo de las comunidades de mariposas para actualizar la información sobre su distribución y abundancia, e integrar a los lepidópteros en estrategias de conservación y manejo de huertos familiares en la región.

Palabras clave: Biodiversidad y Huertos familiares, Lepidópteros, Polinización.



El herbario UACAM-CEDESU: la importancia de las colecciones biológicas para el estudio de la biodiversidad

Cartel

Eliana Josefina Noguera Savelli¹, Ricardo Efraín Góngora Chin², Nury Méndez Jiménez²

¹SECIHTI-Laboratorio de Flora, Herbario UACAM, Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU), Universidad Autónoma de Campeche.

²Laboratorio de Flora, Herbario UACAM, Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU), Universidad Autónoma de Campeche.

Hoy en día, ante la pérdida acelerada de vegetación por el cambio de uso de suelo y las actividades antropogénicas, las colecciones biológicas en general representan un acervo de gran valor para el estudio y conservación de la biodiversidad. El presente trabajo tiene por finalidad promover la difusión, valorización y uso de los ejemplares herborizados de la colección del Herbario UACAM-CEDESU como una fuente de información sobre la flora del estado de Campeche y la región de la Península de Yucatán. En este sentido la colección biológica del herbario UACAM-CEDESU, está constituida por 28,430 ejemplares, con representación de especies de plantas superiores, algas y pteridofitas presentes en todos los municipios del estado, particularmente de Campeche y Calakmul. La colección está organizada de acuerdo con la última versión del sistema de clasificación de "Angiosperm Phylogeny Group IV". Los ejemplares de herbario son fuente de material vegetal, datos y evidencia de la diversidad vegetal de la región. El Herbario tiene la visión-misión de resguardar e incrementar la colección herborizada de la flora del estado de Campeche y de la región, realizar investigación científica, promover la formación de recurso humano y promover el conocimiento de la flora local para el desarrollo de actividades que fomenten el uso sustentable y la conservación del recurso vegetal en la región.

Palabras clave: Biodiversidad, Campeche, Conservación, Flora, Herbario.

Interacción y patrones de actividad de mamíferos silvestres dentro de ambientes productivos



Jessica Alejandra Nahuat Peniche¹, Ermilo López Cobá¹, Luis Enrique Castillo Sánchez¹
María José Campos-Navarrete¹, Candita Mariana Euán-Canul²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

²Universidad Autónoma de Yucatán

Los sistemas agropecuarios suelen considerarse dentro de las principales fuentes de cambio global. Por lo que, el objetivo del estudio es el análisis de la interacción temporal y espacial de los mamíferos silvestres registrados en sistemas agropecuarios. Se establecieron cámaras trampa en dos sitios de muestreo en sistemas agropecuarios, con cuyos datos se estimó la interacción de las especies registradas con las especies de producción, así como también los patrones de actividad de las especies registradas. Se registraron 22 especies, de cinco gremios distintos, destacando siete que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como *Herpailurus yagouaroundi*, *Tamandua mexicana*, *Galictis vittata*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Conepatus semistriatus* y *Eira barbara*. Con un total de 295 registros de especies de producción como el caballo y el ganado bovino, se registraron 30 eventos de 10 mamíferos silvestres. En términos de patrones de actividad se registraron siete especies diurnas, dos crepusculares y cuatro nocturnas. Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que los sistemas productivos pueden soportar una diversidad alta debido a que existen nichos que aún no han sido utilizados, principalmente en la vegetación secundaria presente en ambos sitios. Sin embargo, el valor bajo de la interacción refleja de cierta manera la probable competencia en el conjunto de recursos principalmente alimenticios dentro del nicho.

Palabras clave: Cámaras trampa, Interacción, Patrón de actividad, Vida silvestre.

Nueva especie del género *Brumoides* (Coleoptera, Coccinellidae) de México



Daniel Abraham Sandoval Cauich¹, Lizette Cicero-Jurado²,
Alejandra González-Moreno¹, Arturo Reyes-Ramírez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal.

²Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

La familia Coccinellidae es la más grande dentro de la superfamilia Coccinelloidea, con más de 6,000 especies descritas en todo el mundo. En México, se registran 169 especies de coccinélidos. La tribu Chilacorini (Coleoptera: Coccinelloidea: Coccinellidae) es uno de los grupos de Coccinellidae de mayor importancia económica como depredadores de insectos plaga, varias de estas especies se han utilizado con éxito en programas de control biológico en todo el mundo, como es el caso de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. Dentro de la tribu Chilacorini se encuentra el género *Brumoides*, el cual tiene una distribución cosmopolita y solo consta de 15 especies reconocidas. Este género predomina en el Viejo Mundo, reportándose hasta la fecha solo cinco especies en el continente americano. En esta contribución, se describe una nueva especie para la ciencia, dentro del género *Brumoides*. Los especímenes se colectaron en el estado de Yucatán, México, sobre plantas de *Citrus sinensis* (L.) en diciembre de 2022, y fueron sacrificados en alcohol al 70%, para la extracción de los genitales. La terminología morfológica sigue a Ślipiński (2007). La descripción morfológica externa se realizó utilizando un micrómetro ocular W10X/23 colocado en un estereoscopio Nikon modelo SMZ745, y acoplado a una cámara de teléfono celular. *Brumoides* sp. nov. presenta una forma ovalada con el dorso fuertemente convexo, con pelos muy cortos y extremadamente escasos en la cabeza y el tórax. Es de tamaño pequeño, con una coloración en los élitros blanco satinado a amarillo cremoso con máculas de color marrón oscuro. Presenta uñas tarsales apendiculadas, con puntuación en los élitros esparcida, pene fuertemente curvado de forma circular. El material examinado se encontró asociado a huertas citrícolas, ubicadas en el sur del estado de Yucatán, México. La descripción de una nueva especie del género *Brumoides* amplía el conocimiento sobre la diversidad de Coccinellidae en agroecosistemas de México.

Palabras clave: Catarina, Chilacorini, *Citrus sinensis*, Taxonomía.

Análisis fisicoquímico de la calidad de la miel de *Apis mellifera* en Tizimín y sus comisarías



Georgina de Jesús Can Martín¹, Cristina Berenice Poot Pech¹, José Antonio Chuc Canché¹

Cartel

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín.

México es uno de los principales productores de miel a nivel mundial y la Península de Yucatán destaca como la región con mayor aportación, generando entre el 35 y 45% de la producción nacional, de la cual el 95% se exporta. Esta actividad tiene un valor económico, cultural y ambiental significativo, ya que la tradición apícola en la región se remonta a tiempos prehispánicos y se sustenta en la gran diversidad de flora nativa. La miel de *Apis mellifera* es reconocida internacionalmente por sus propiedades sensoriales únicas; sin embargo, carece de una clasificación oficial según su origen floral, lo que limita su valorización en mercados especializados. La investigación se realizó en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal del TecNM Campus Tizimín, Yucatán, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SAG/GAN-2018 y el Codex Alimentarius. Se recolectaron 12 muestras de miel de *Apis mellifera* en cuatro localidades de Tizimín durante 2023, 2024 y 2025. Cada muestra fue analizada en triplicado para determinar grados Brix, pH, humedad y conductividad eléctrica, empleando equipos especializados como refractómetros, potenciómetros y multiparámetros. Los datos se procesaron en IBM SPSS Statistics 20 mediante análisis de varianza y prueba de Tukey con significancia de $p < 0.05$. El análisis estadístico evidenció diferencias significativas entre las muestras, lo que refleja la influencia de la flora y las condiciones ambientales en la composición de la miel. Pese a esta variabilidad, todas las muestras evaluadas cumplieron con los estándares fisicoquímicos establecidos en las normativas nacionales e internacionales, lo que confirma la alta calidad de la miel yucateca para su comercialización. La investigación logró sus objetivos al comprobar la calidad fisicoquímica de la miel de la Península de Yucatán. Se concluye que la apicultura regional debe enfocarse en mantener un manejo adecuado que preserve dicha calidad, además de fortalecer estrategias de valorización. La miel yucateca constituye un recurso de gran valor nutricional, farmacológico y económico, consolidando su importancia en el mercado internacional y como fuente de sustento para las comunidades productoras.

Palabras clave: Análisis fisicoquímico, Manejo, Miel.

Artrópodos asociados a *Aechmea bracteata* (Bromeliaceae) en una selva mediana subcaducifolia de Tihozuco, Quintana Roo



Cartel

Lenny Maristel Huchin Angulo¹, Leopoldo Querubín Cutz Pool¹, Wilbert Aurelio Pool Tuz¹
León Esteban Ibarra-Garibay², Eleazar Daniel Peech-Ku¹

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal

²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Las bromeliáceas constituyen microhábitats que albergan una gran diversidad de artrópodos, cuya abundancia y riqueza se relacionan con la biomasa y morfología de la planta. La epífita *Aechmea bracteata* destaca por su capacidad de almacenar agua de lluvia y materia orgánica, debido a la disposición de sus hojas, favorece el desarrollo de comunidades de artrópodos terrestres y acuáticos. Esta función como refugio resulta especialmente importante en la temporada seca, cuando provee un microclima más estable y disponibilidad de agua, utilizándose como refugio temporal, sitio de nidificación, y fuente de recursos para diversos gremios tróficos. Este trabajo presenta un análisis preliminar de la diversidad y abundancia de artrópodos asociados a *A. bracteata* durante la estación seca en una selva mediana subcaducifolia de Tihozuco, Quintana Roo. Se recolectaron 16 ejemplares de la bromelia en marzo y mayo de 2025, coincidiendo con la época seca. Los artrópodos se extrajeron mediante embudo de Berlesse-Tullgren sin fuente de luz, posteriormente fueron contabilizados e identificados a nivel de orden. En total se registraron 3,011 ejemplares pertenecientes a ocho clases y 21 órdenes. Los grupos más abundantes fueron Poduromorpha, Entomobryomorpha y Symphyplona (32%), seguidos por Hymenoptera (31%) y Cryptostigmata (25%). Entomobryomorpha y Cryptostigmata alcanzaron su máxima abundancia en marzo, mientras que Hymenoptera lo hizo en mayo. La diversidad fue mayor en marzo ($H' = 1.90$), encontrándose diferencias significativas entre marzo y mayo ($t(2810) = 6.61, p < 0.05$). La similitud entre ambos muestreos fue alta (82%) según el índice de Sørensen. Estos resultados resaltan la importancia de *A. bracteata* como refugio para una amplia comunidad de artrópodos durante la época de sequía, lo que subraya su papel en la estructura y funcionamiento de las selvas tropicales. Conocer la diversidad asociada a estas epífitas permite valorar su relevancia ecológica y la riqueza de especies que pueden sostener.

Palabras clave: Diversidad de artrópodos, Epífitas, Microhábitat, Refugio ecológico.

Sistemas agroforestales e insectos polinizadores: Tendencias y desafíos, una mirada a través de un análisis bibliométrico



Cartel

Estela de los Ángeles Domínguez Mukul¹, Andrés de los Santos Reyes Domínguez¹,
Angela Michelle Gonzáles Sánchez¹, Fernando Casanova Lugo¹, Luis Alberto Lara Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

Los sistemas agroforestales (SAF) al tener un enfoque de sostenibilidad promueven la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos entre ellos la polinización. El grupo de los insectos se ha visto enormemente afectado debido a la pérdida y transformación de los hábitats. Por ello, es de gran importancia conocer las investigaciones en SAF a través de la producción científica existente; sin embargo, es tan amplia y diversa la temática que se dificulta concentrar de forma práctica la información. Los análisis bibliométricos nos permiten recopilar y examinar bases de datos recabados en campos específicos. Se realizó un análisis bibliométrico utilizando la base de datos Scopus; la búsqueda se realizó en abril de 2025 utilizando los términos "agroforestry systems", "insects", "pollinators" y "soil invertebrates". Se incluyó únicamente artículos científicos y revisiones en el idioma inglés publicados en el periodo de 1983-2025. Los metadatos fueron exportados en formato CSV y analizados mediante software RStudio 4.4.0 y la aplicación Biblioshiny para Bibliometrix. Se obtuvo un total de 247 artículos pertenecientes a 127 revistas científicas de alto impacto (Q₁) sobresaliendo los años 2012, 2016, 2020-2022 y 2024. En el top 10 de los artículos más citados se encuentra Klein et al. (2003), con 603 citas. Las revistas que sobresalen con mayores publicaciones son Agroforestry Systems y Agriculture, Ecosystems and Environment. El análisis de redes de colaboración está liderado por autores como Tscharnkte T., Klein A.M. y Perfecto I., que actúan como puentes entre grupos de investigación. Por último, el estudio de palabras clave y diagramas de Sankey mostró que los conceptos más frecuentes son agroforestry, biodiversity, ecosystem services, pollination y conservation, con énfasis en cultivos tropicales como café y cacao. El mapeo bibliométrico permitió conocer el estado actual del conocimiento científico, y evidenció los vacíos temáticos, geográficos y taxonómicos que requieren actual atención.

Palabras clave: Conservación de la biodiversidad, Polinización, Servicios ecosistémicos.

Insect pollinators associated with *Antigonon leptopus* (Polygonaceae) as a nectar-producing plant in the tropical semi-deciduous forest



Cartel

Shaila Shanel Ek¹, Jesús Antonio Chay-Casanova¹, Luis A. Lara Pérez²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

The decline of pollinators leaves flowers unvisited, ecosystems unraveling, and crops failing, threatening global food security, as approximately 90% of flowering plants depend on them for reproduction. This crisis highlights the need to identify key nectar resources for pollinators and to implement effective conservation strategies. *Antigonon leptopus* is widely reported as an invasive species in India, Asia, Africa, and the Caribbean Islands, with its distribution attributed to anthropogenic disturbance and climate change. Nevertheless, little is known about the diversity of pollinators and their interactions with *A. leptopus* as a native, nectar-rich vine of Mexico. *Antigonon leptopus* produces abundant nectar that attracts a diverse array of pollinators from the order Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera and Thysanoptera. Studying its role as a nectar resource provides insights into local pollination networks, supports ecosystems resilience and strengthens biodiversity. This study explores the diversity of pollinators visiting *A. leptopus* and constructing interaction networks based on individual plants and their visitors. Field observations will be conducted to record species richness and abundance for diversity indices (Hills numbers). Pollinators will be collected for morphological identification and DNA barcoding using the COI gene. Interaction networks will be constructed using individual plants of a single species and the pollinator species that visit them. Connectance will be calculated to quantify the structure and intensity of these plant–pollinator interactions, providing insights into the complexity of the network. The preliminary results revealed a total of nine species, distributed across four families: Nymphalidae (*Anartia fatima*, *Anartia jatrophae*, *Euptoieta hegesia*), Pieridae (*Ascia monuste*, *Eurema aff. proterpia*), Lycaenidae (*Panhiades bathildis*) and Hesperidae (*Xenophanes tryxus*, *Antigonon sp.*, *Urbanus sp.*). *Antigonon leptopus* attracts a great number of insect pollinators particularly butterflies reflecting its role as a key nectar resource and its importance in sustaining local pollination networks.

Palabras clave: *Antigonon leptopus*, Nectar resources, Plant-pollinator networks, Pollinator diversity.

Mapeo geoespacial del Orden Lepidóptera (Heterocera) de la colección entomológica del Instituto Tecnológico de Chetumal



Cartel

Elena Margarita Brito Gómez¹, Francisco Rubén Castañeda Rivero²,
Víctor Manuel Noh Balam³

¹El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal.

²Instituto de Biodiversidad y Áreas Protegidas del Estado de Quintana Roo.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal.

El mapeo geoespacial en colecciones entomológicas es una herramienta esencial para analizar la distribución de especies. La implementación de hotspots permite reconocer patrones espaciales vinculados a actividades antropogénicas, como la deforestación y la fragmentación del hábitat, lo que facilita delimitar regiones clave para la conservación. El objetivo de este trabajo fue representar la información geoespacial de las familias del orden Lepidóptera (Heterocera) registradas en la colección del Instituto Tecnológico de Chetumal. Para ello, se agruparon todos los lepidópteros nocturnos por familia y se utilizó la información contenida en las etiquetas entomológicas como la localidad y sus coordenadas geográficas. Como resultados se obtuvo que la colección entomológica de lepidópteros nocturnos fue de 236 individuos distribuidos en 10 familias, ubicadas en 66 localidades, de 24 municipios de la Península de Yucatán y un organismo del país de Belice. Las familias más representativas fueron Sphingidae (101 ind.), Erebididae (79 ind.) y Saturniidae (20 ind.). El municipio con mayor número de familias fue Othón P. Blanco, con un total de ocho, siendo Sphingidae (77 ind.) la más abundante. Asimismo, Chetumal destacó como la ciudad con mayor número de registros de la colección, contando con el 43% (96 ind.). Le siguió el municipio de Felipe Carrillo Puerto (22 ind.), de los cuales 16 correspondieron a la cabecera municipal. En tercer lugar, se ubicó en el municipio de Bacalar (18 ind.), de los cuales 15 se registraron en la localidad del mismo nombre. Posteriormente, los municipios de Calakmul y José María Morelos presentaron una abundancia total de 7 individuos cada uno, siendo Xpujil (5 ind.) y la cabecera de José María Morelos (6 ind.) las localidades con mayor representación dentro de cada municipio. Finalmente, se registró un organismo en la ciudad de Mérida, Yucatán, y otro en el país vecino de Belice.

Palabras clave: Hotspots, Lepidópteros nocturnos, Polillas, Sistemas de información geográfica.



Código de barras de ADN en colecciones científicas de estados inmaduros de lepidópteros

Cartel

Luz Jimena Aguilar Estrada¹, Laura A. Macario González¹, Luis A. Lara Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

Las colecciones científicas de Lepidoptera son esenciales para comprender la biodiversidad y la historia de vida de estas especies. Sin embargo, la mayoría de las colecciones se centran en ejemplares adultos, dejando de lado las etapas inmaduras como huevos, larvas y pupas. Estos estados inmaduros son fundamentales para estudiar la biología, los ciclos de vida, las interacciones ecológicas, los cambios evolutivos y la identificación de especies plaga de relevancia para la agricultura y la silvicultura. A pesar de su importancia, las colecciones globales incluyen pocos ejemplares inmaduros, a menudo preservados en alcohol, lo que degrada los colores y reduce la calidad del ADN, limitando el uso de técnicas moleculares avanzadas. Por esta razón, es crucial evaluar diferentes métodos de preservación de ADN a largo plazo para abordar preguntas de taxonomía integrativa, estudios de microbioma, ecología y filogenia. Este estudio tiene como objetivo evaluar la calidad del ADN en huevos y larvas de Lepidoptera con más de 10 años de antigüedad, preservados utilizando distintas técnicas. La extracción de ADN se realizó con el kit DNeasy Blood & Tissue (QIAGEN) siguiendo las instrucciones del fabricante. Se cuantificó y evaluó la calidad del ADN mediante un biofotómetro (Eppendorf). Para medir la viabilidad del ADN, las muestras se amplificaron utilizando primers LepF y LepR y Taq MyTaq™ HS Mix. Los resultados mostraron valores de relación 260/280 entre 1.76/6.11 y 1.09/0.47, con amplificación exitosa de bandas, lo que confirma la viabilidad del ADN. Este estudio demuestra que las colecciones de estados inmaduros, preservadas a largo plazo, son recursos valiosos para realizar análisis moleculares, fundamentales para el avance de la taxonomía integrativa y la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Código de barras de ADN, Colecciones científicas, Estados inmaduros, Lepidoptera, Taxonomía integrativa.



La susceptibilidad al parasitismo (Tachinidae) en la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) no migratoria y falsa monarca (*Danaus gilippus*).

Cartel

Jhon Kevin Puc Jimenez¹, Fernando Casanova Lugo¹, Luis A. Lara Pérez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) es la mariposa emblemática de México y reconocida en todo el mundo, que se encuentra en categoría de protección especial. La monarca y la falsa monarca (*Danaus gilippus*) tienen una gran distribución en casi todo el continente americano. En México, comparten el mismo hospedero *Asclepia curassavica*, teniendo una competencia por la alimentación. Las dos especies tienen estrategias adaptativas diferentes: *D. plexippus* tiene la capacidad de absorber los glucósidos tóxicos de la planta hospedera y tiene una coloración aposemática, como advertencia a los depredadores. En cambio, *D. gilippus*, al no poder absorber las toxicinas de la planta, su éxito reproductivo se basa en el mimetismo, imitando los colores de *D. plexippus*. En contexto de los programas de cría de *D. plexippus* con fines de conservación y cría sustentable, observamos una alta incidencia de parasitoides de la familia Tachinidae: Diptera en las larvas. Dado que la presencia de parasitoides puede afectar el éxito de cría de ambas especies, y para evaluar las dos estrategias adaptativas, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuál de las dos especies es más susceptible a parasitoides? Se sembraron y monitorearon larvas de las dos especies y se evaluó la presencia de parasitoides taquínidos. Para la identificación de los parasitoides se empleó el análisis de códigos de barras utilizando el gen citocromo oxidasa I (COI). Los resultados preliminares indican que *D. plexippus* es más susceptible mostrando mayores porcentajes de presencia de parasitoides. Estos hallazgos sugieren que las estrategias de defensa antipredatoria, como la coloración aposemática y el mimetismo, podrían tener un papel importante en la interacción de estas mariposas con sus parásitos, influyendo así en la dinámica evolutiva de sus poblaciones.

Palabras clave: Aposematismo, Control biológico, Interacción huésped-parasitoide, Mimetismo.

Diversidad de Insectos Fitófagos Asociados a Cultivos de Maíz en Opichén, Yucatán



Kevin Gerardo Cambero Nava¹, Alejandra González-Moreno²,
Jorge Leirana-Alcocer¹, Hugo Delfín-González¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán

²Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Conkal

El maíz (*Zea mays*) es un cultivo de gran relevancia agroalimentaria y cultural en México. Sin embargo, su producción se ve afectada en calidad y cantidad debido a la presencia de insectos plaga, con más de 80 especies asociadas y cerca de 50 consideradas plagas ocasionales. Este estudio analiza la diversidad de insectos fitófagos asociados a cultivos de maíz en Opichén, Yucatán, durante la fase vegetativa (FV) y fase reproductiva (FR). Se realizaron muestreos semanales durante julio a septiembre de 2024 en cinco parcelas de maíz. En cada sitio se inspeccionaron 100 plantas distribuidas aleatoriamente. Los insectos fitófagos recolectados fueron conservados en alcohol al 70% e identificados a nivel familia. Se evaluó la diversidad mediante los números de Hill ($q = 0, 1$ y 2), los cuales permiten estimar la riqueza, diversidad efectiva y dominancia de familias. Además, se calcularon los índices de diversidad, equidad y dominancia (Shannon, Simpson, Berger-Parker, Pielou) y se aplicó una prueba de permutación para determinar diferencias entre fases fenológicas. Se recolectaron 4,486 individuos distribuidos en 45 familias. La fase reproductiva mostró mayor riqueza (41 familias), abundancia (3,239 individuos) y diversidad funcional, en comparación a la fase vegetativa (29 familias, 1,247 individuos). Los índices de Simpson y Berger-Parker presentaron diferencias significativas ($p = 0.0069$ y $p = 0.0037$, respectivamente), revelando menor dominancia en la fase reproductiva. Aunque otros índices fueron mayores en la fase reproductiva, sus diferencias no fueron estadísticamente significativas. Aphididae fue la familia más dominante, seguida por Cicadellidae y Noctuidae. La mayor diversidad observada en la fase reproductiva del maíz destaca la influencia de las condiciones fenológicas sobre la comunidad de insectos fitófagos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de integrar enfoques ecológicos y temporales en el manejo sustentable del cultivo.

Palabras clave: Cultivo, Diversidad, Insectos, Maíz.



Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales

05-07
NOVIEMBRE
2025