



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

ITZM INSTITUTO
TECNOLÓGICO
DE LA ZONA MAYA

MEMORIAS

III Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales

Del 29 al 31 de marzo de 2023

*“Por una sociedad resiliente y responsable
con el medio ambiente”*



Compiladores:
Fernando Casanova-Lugo
Laura Anahí Macario-González
William Rolando Cetzal-Ix



inifap

MEMORIAS

III Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales

Del 29 al 31 de marzo de 2023

Chetumal, Quintana Roo, México

“Por una sociedad resiliente y responsable con el medio ambiente”

Compiladores:

Fernando Casanova-Lugo

Laura Anahí Macario-González

William Rolando Cetzal-Ix

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo recibido del profesor Ramón Jiménez López, Director General del Tecnológico Nacional de México, así como de las y los Secretarios del TecNM y de los directores de área.

También expreso nuestro agradecimiento por el apoyo recibido del Gobierno del Estado de Quintana Roo a través de la Secretaría de Educación, Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca, Secretaría del Medio Ambiente y Ecología, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría de Finanzas y Planeación, H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco y del Programa Sembrando Vida para la realización de este congreso.

Mi profundo agradecimiento y reconocimiento a todo el comité organizador, al personal docente, personal administrativo y de apoyo a la educación, directivos así como a todas y todos los estudiantes que sumaron esfuerzos y con ahínco trabajaron para que hoy con orgullo podamos decir que fuimos organizadores y anfitriones de un espectacular evento académico-científico donde se vertieron temas relevantes para contribuir a la autosuficiencia alimentaria, la mitigación del cambio climático y el uso y aprovechamiento de la biodiversidad.

Muchas gracias a todos los ponentes y asistentes a este congreso.

Con **Honestidad**, con **Justicia** y con **Amor** seguiremos transformando al **Instituto Tecnológico de la Zona Maya**, para seguir ofreciendo educación superior de calidad, más justa y equitativa, que permitan lograr un mejor País.

¡Orgullosamente jaguares negros!

¡Orgullosamente Tecnológico Nacional de México!

ATENTAMENTE

Carlos Alberto Rodríguez Rodríguez
Director del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

PRESENTACIÓN

El Tecnológico Nacional de México a través del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (IT de la Zona Maya), celebró el III Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales (CIATROPIC), del 29 al 31 de marzo de 2023 en las instalaciones del Centro Internacional de Negocios y Convenciones de Chetumal, en Quintana Roo, México.

El objetivo del Congreso fue difundir los conocimientos y experiencias relacionadas con los agroecosistemas tropicales y su contribución a la soberanía alimentaria y conservación de los recursos naturales.

Las presentes memorias representan una recopilación de los trabajos presentados durante el desarrollo del congreso bajo el esquema de simposio, con la participación de especialistas de diversas nacionalidades en las siguientes mesas temáticas: i) Producción Agrícola, ii) Producción Pecuaria, y iii) Conservación de la Biodiversidad.

Agradecemos a los conferencistas magistrales, investigadores y estudiantes que eligieron el CIATROPIC como un foro para difundir sus experiencias, conocimientos y avances de investigación. Asimismo, se agradece a las diversas dependencias educativas y gubernamentales que nos apoyaron en la realización de este importante evento.

ATENTAMENTE

Dr. Fernando Casanova Lugo
Presidente del Comité Organizador
CIATROPIC

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de la Zona Maya

Instituto Tecnológico de Chiná

Instituto Tecnológico de Conkal

Instituto Tecnológico de Tizimín

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

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

AUTORIDADES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

Carlos Alberto Rodríguez-Rodríguez
Director

Miguel Ángel Díaz-Montero
Subdirector Académico

Hortensia Ochoa-Lagunes
Subdirectora de Servicios Administrativos

Laura Anahí Macario-González
Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Víctor Francisco Díaz-Echeverría
Coordinador de la Maestría en Ciencias Agroecosistemas Sostenibles

COMITÉ ORGANIZADOR

Fernando Casanova-Lugo (Presidente)

Iván Oros-Ortega (Secretario)

Laura Anahí Macario-González

Luis Alberto Lara-Pérez

William Rolando Cetzal-Ix

Jesús Froylán Martínez-Puc

Alejandra González-Moreno

Ángel Trinidad Piñeiro-Vázquez

Jorge Rodolfo Canúl-Solís

Luis Enrique Castillo-Sánchez

Alfonso Chay-Canul

Jorge Ismael Tucuch-Haas

MIEMBROS DEL COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Abraham Aranda-Mazutier

Addy Consuelo Chavarría-Díaz

Adolfo Obed Euan-Yam

Alicia Avitia-Derás

Amelia Cen-Hoy

Armando Escobedo-Cabrera

Candita Del Carmen Kim-Barrera

Carlos Palomo-Gómez

Carlos Ricardo Villanueva-Partida

Cinthia Rubí Salas-Gamboa

Dixan Pozo-Leyva

Fabiola Daranee Quijano-Pantoja

Francisco Alcocer-Arroyo

Hortensia Ochoa-Lagunes

Hugo Iván Chim-Interián

Ismael Pat-Aké

José Francisco López-Toledo

Karla Isabel Pool-Salazar
Margarita Rosa Rojas-Ávila
María del Sol Medina-Sosa
Martha Alicia Cázarez-Morán
Miguel Ángel Díaz-Montero
Víctor M. R. De León-García
Víctor Francisco Díaz-Echeverría
Zazil Ha Mucui Kac García-Trujillo

APOYO LOGÍSTICO

Alfredo Yáñez-Montalvo
Ángel May-Ávila
Arturo Delgado-Novelo
Fernando Ernesto Olvera-Tec
Francisco López-Ortíz
Gabriel Bravo-Joachinillo
Gustavo Hernández-Rodríguez
Julio Efraín Aguilar-Esteban
Karina Elizabeth Ruíz-Alcocer
Leticia Aracely Aguilar-Solís
Leticia De Jesús Cervera-Rodríguez
Mario Manzanero-Salazar
Miguel Ángel Godoy-Guerrero
Nahum Santos-Chacón
Pablo Jesús Ramírez-Barajas
Rubén Guzmán-Olmos
Timoteo Hernández-Martínez
Víctor Eduardo Casanova-Villarreal
Víctor Francisco Díaz-Echeverría
Wendy de Jesús Caballero-Couoh

AGRADECEMOS EL APOYO DE NUESTROS SPONSORS



DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando Casanova-Lugo
Justo Ramón Enríquez-Nolasco

Nota:

“Las opiniones expresadas en las contribuciones son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los compiladores o de las instituciones organizadoras”.

CONTENIDO

Ponencias Cortas: Mesa Agrícola

	Pág.
Aislamiento de bacterias benéficas de suelos y en sustratos orgánicos para biocontrol de fitopatógenos <i>Ávila-Ek D.A., Chan-Ku C.D., Peña-Yam L.P., Mejía-Bautista M.A.</i>	1
Comunidades de aprendizaje para fortalecer la diversidad y soberanía alimentaria en comunidades de Yaxcabá <i>Castillo-Caamal J.B., Ortiz-Pech R., Santos-Flores J.S., Escalante-Euán J.F., García-Lira A.</i>	2
Incidencia de daño por insectos defoliadores en <i>Vigna unguiculata</i> L. bajo dos concentraciones de nitrógeno <i>Chan-Arjona A.D., Caballero-Chan V.M., Ahuatzin-Hernández J.C., Ruiz-Santiago R.R., Ruiz-Sánchez E.</i>	3
Bacterias benéficas aisladas de suelos y abonos orgánicos con actividad promotora de crecimiento en plántulas de <i>Capsicum chinense</i> <i>Chan-Ku C.D., Peña-Yam L.P., Mejía-Bautista M.A.</i>	4
Inducción de tolerancia a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> en el cultivo de tomate con la aplicación de nanomateriales <i>Cota-Ungson D., Juárez-Maldonado A., Benavides-Mendoza A., Cabrera-De la fuente M., Alpuche-Solís A.G., Cadenas-Pliegos G.</i>	5
La comunicación del “ser cacaotero” para la continuidad del agroecosistema cacao en Tabasco, México <i>Cruz-Palacios V., López-Romero G., Platas-Rosado D.E., Martínez-Dávila J.P.</i>	6
El agroecosistema como sistema social <i>Cruz-Palacios V., Martínez-Dávila J.P.</i>	7

Caracterización morfológica de frutos de <i>Malpighia glabra</i> L. de dos regiones bioclimáticas del estado de Yucatán	
<i>Esquivel-Chi M.C., Andueza-Noh R.H., Ruíz-Sánchez E., Gamboa-Angulo M., Potter D.</i>	8
La importancia de la mujer en la agricultura, en el abandono del campo	
<i>García-García L.I., Zavala-Martínez E., Rodríguez-Luna L., Vieyra-Durán J.E.</i>	9
Afección en los componentes de rendimiento de maíz morado mexicano (<i>Zea mays</i>) por enfermedad de pudrición <i>Fusarium</i> spp.	
<i>Duarte-Andrade M., Mendoza-Castillo D.C., Castillo-González F., García-De Alba C.D.L.</i>	10
Caída de hojarasca y dinámica de nutrientes en bancos forrajeros de <i>Leucaena leucocephala</i>, <i>Moringa oleifera</i> y <i>Tithonia diversifolia</i> en el sureste de México	
<i>Escobedo-Cabrera A., Aryal D.R., Casanova-Lugo F., Cetzal-Ix W.R., Oros-Ortega I.</i>	11
Efectos tóxicos y repelentes del aceite esencial de <i>Lippia origanoides</i> kunth y sus componentes en invernadero	
<i>Herrera-Gorocica A.M., Hernández-Núñez E., Calvo-Irabien L.M., Sánchez-Contreras A., Ruiz-Jiménez A.L., Latournerie-Moreno L., Ballina-Gómez H.S., Ruiz-Sánchez E.</i>	12
Determinación de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional de grano de frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) biofortificado con sulfato de zinc	
<i>Jiménez-Juárez J.A., Flores-Hernández N.B., De la Cruz-Lázaro E., Aguilar-Arpaiz J.C., Pérez-Rueda J.M.</i>	13
Dinámica de absorción de fósforo en chile habanero (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) asistida con <i>Rizhophagus intraradices</i> en cultivo autotrófico parcialmente <i>in vitro</i>	
<i>López-Herrejón J.A., Alvarado-López C.J., Reyes-Ramírez A.</i>	14
Diagnóstico de las buenas prácticas en la cadena de valor del Chile Jalapeño (<i>Capsicum annum</i>) en Quintana Roo, México	
<i>Tepal-Chalé J.A., Góngora-Pérez R.D., Santamaria-Basulto F., Puc-Aké K.V., Collí-Cauich B., Hau-Morales A., Zapata-Cruz J.A.</i>	15

Agricultura urbana como una alternativa para la producción sustentable de maíz y cacahuete	
<i>López-Rosas I., Villalpando-Aguilar J.L., Chi-Maas D.N., Aquino-Luna V.A., Arreola-Enríquez J., Alcudia-Pérez J.C., Matos-Pech G., Martínez-Puc J.F., Cetzal-Ix W.</i>	16
Evaluación de herbicida orgánico en cultivo de café (<i>Coffea arabica</i>)	
<i>Jiménez-Ramos A., Nanco-Ortiz A., Gómez-Díaz F.A., Domínguez-Lagunes J.I., Ávila-Nieto R.</i>	17
Fitoacústica de <i>Raphanus sativus</i> como respuesta de alertamiento en los mecanismos de resistencia y tolerancia vegetal ante la presencia de <i>Ascia monuste</i>	
<i>López-Ek J.O., Ballina-Gómez H.S., Ruíz-Sánchez E., Medina-Dzul K.</i>	18
Rol del agroecosistema en tiempos de crisis alimentaria	
<i>Gerardo-Méndez C., Ruiz-Rosado O., Ramírez-Martínez A., Álvarez-Ávila M.C., Mariaca-Méndez R.</i>	19
Impacto de la Nanopartículas de Molibdeno en la Fisiología del Cultivo de Tomate	
<i>González-García Y., Juárez-Maldonado A., Vázquez-Alvarado R.E., Gutiérrez-Castorena E.V., Olivares-Sáenz E.</i>	20
Respuesta del policultivo Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) - Maíz (<i>Zea mays</i> L.) al uso de microorganismos benéficos en Villa Corzo, Chiapas, México	
<i>González-Hernández M., Reyes-Sosa M.B., López-Báez W., Martínez-Aguilar F.B., Guevara-Hernández F., La O-Arias M.A.</i>	21
Establecimiento <i>in vitro</i> de saramuyo (<i>Annona squamosa</i> L.) a partir de plantas juveniles	
<i>Valenzuela-Castillo J.I., Hujara-Vasconcelos J.J., Márquez-Quiroz C., Campos-Rojas E.</i>	22
Producción de grano, materia seca y área foliar de dos tamaños de semilla de maíz para Valles Altos de México	
<i>Villalobos-González A., Benítez-Riquelme I., Mendoza-Castillo M.C., Castillo-González F., Espinoza-Calderón A.</i>	23

Características químicas de un leptosol bajo cultivo tradicional en Maya Balam, Quintana Roo <i>Matías-Ramos M., Etchevers-Barra J.D., Hidalgo-Moreno C.I., Fuentes-Ponce M., Delgadillo-Martínez J.</i>	24
Diversidad alimentaria y eficiencia energética de los traspatios de Mama, Yucatán <i>Valdivieso-Pérez I.A., Sanginés-García J.R., Chi-Maay G.N.</i>	25
Estructura de la comunidad y redes de interacción de comunidades de artrópodos asociados a un cultivo de <i>Capsicum chinense</i> Jacq. <i>Puc-Sánchez J.I., Ballina-Gómez H.S.</i>	26
Huertos familiares y conservación de parientes silvestres: el caso del chile maax (<i>Capsicum annum</i> var. <i>glabriusculum</i>) en Yucatán <i>Solís-Montero M.V., Munguía-Rosas M.A., Bello-Bedoy R.</i>	27
Rendimiento de extracción y estudio cinético de <i>Lippia graveolens</i> con CO₂ supercrítico. <i>Soto-Armenta L.C., Sacramento-Rivero J.C., Ruiz-Mercado C.A., López-Navarrete M.C., Rocha-Uribe J.A.</i>	28
Dinámica de producción de biomasa y características bromatológicas de <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Grey bajo cosechas frecuentes a diferentes alturas de corte <i>Uu-Espens C., Cabañas-Gallardo A., Chay-Canul A., Pozo-Leyva D., Canul-Solís J., Escobedo-Cabrera A., Casanova-Lugo F.</i>	29
Aplicación foliar del ácido acetilsalicílico en el cultivo de chile X'catik (<i>Capsicum annum</i> L.) <i>Mejía-Bautista M.A., Palomo-Vera K.J., Chan-Ku C.D., Ceballos-Loeza A.A.</i>	30
La fluorescencia de la clorofila como indicador de estrés térmico en cultivos de policultivo milpa <i>Morón-Hernández M., Ramírez-Tobías H.M., Rojas-Velázquez A.N.</i>	31
Evaluación de fertilizantes en el cultivo de maíz en la cuenca del Papaloapan <i>Muraira-Soto M., Castillo-Martínez L., Pérez-López E., Aguirre-Alonso R.O.</i>	32

Descomposición y liberación de nutrientes de las hojas senescentes de tres especies forrajeras en el sureste de México <i>Cabañas-Gallardo A., Aryal D.R., Estrada-Medina H., Casanova-Lugo F., Lara-Pérez L.A., Ramírez-Barajas P.J., Villanueva-López G.</i>	33
Efecto del silicio sobre los rasgos defensivos, crecimiento y calidad de frutos en dos accesiones criollas de <i>Cucurbita</i> sp. <i>Pacheco-Huh J.I., Ballina-Gómez H., Ruiz-Sánchez E., Moreno-Bello D.C.</i>	34
Identificación de los tipos de cultivos que son empleados como alimentos de autosuficiencia alimentaria en comunidades rurales de Veracruz-México <i>Montalvo-Romero N., Montiel-Rosales A., Fernández-Lambert G., Purroy-Vásquez R.</i>	35
Sistema de monitoreo basado en tecnología Arduino en la asistencia del cultivo traspatio de jitomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> L.) en comunidades rurales <i>Montiel-Rosales A., Montalvo-Romero N., Fernández-Lambert G., Purroy-Vásquez R.</i>	36
Usos actuales de <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz (Moracea) en la península de Yucatán, México <i>Enríquez-Nolasco J.R., López-Castilla H.M.J., Cetzal-Ix W.R., Casanova-Lugo F., Tzec-Pool C.</i>	37
Impacto del uso de micorrizas y lixiviado de lombriz en fase vegetativa de chile habanero (<i>Capsicum chinense</i>) <i>Pérez-López E., Jarquín-López I.Y., Muraira-Soto M., Rodríguez-Roy S.</i>	38
Ponencias Cortas: Mesa Pecuaria	Pág.
Efecto de la adición de sargazo sobre la fermentación <i>in vitro</i> y la población de protozoarios en el líquido ruminal <i>Canúl-Ku L.A., Piñeiro-Vázquez A.T., Vargas-Bello-Pérez E., Sanginés-García J.R., Aguilar-Urquiza E., Canúl-Solís J.R., Valdivieso-Pérez I.A.</i>	39

El tule (<i>Typha latifolia</i>) como opción forrajera en la alimentación de ovinos en época <i>Ávila-González R., Arriaga-Jordán C.M., Estrada-Flores J.G., López-González F.</i>	40
Efecto de la inclusión de niveles crecientes de <i>Bursera simaruba</i> sobre la degradabilidad ruminal de la dieta de ovinos de pelo <i>Barrera-Arias E.A., Luna-Mendicuti A.A., Castillo-Sánchez L.E., Ruz-Febles N.M., López-Cobá E.H., Campos-Navarrete M.J., Canul-Solís J.R.</i>	41
Relación entre el peso vivo y ancho de cadera en búfalas (<i>Bubalus bubalis</i>) criadas en el Sureste de México: estudio preliminar <i>Bouchot-Vázquez F.A., Díaz-López J., Ramos-Zapata R., García-Herrera R., Zaragoza-Vera C.V., Ramos-Franco F., Chay-Canul A.J.</i>	42
Respuesta de crecimiento y composición química de <i>Clitoria ternatea</i> L. (Fabaceae) con diferentes intervalos de cosecha en dos tipos de suelo <i>Chan V.V., Casanova-Lugo F., Chay-Canul A.J., Lara-Pérez L.A., Estrada-Medina H., Aryal D.R.</i>	43
Evaluación de la calidad nutricional de tres malezas usadas en la alimentación ovina en el Altiplano Central de México <i>Colín-Navarro V., Díaz-Medina L.K., Arriaga-Jordán C.M., Brunett-Pérez L., Vázquez-de-Aldana B.R., Estrada-Flores J.G.</i>	44
Estimación del peso vivo de ovinos utilizando visión por computadora y redes neuronales artificiales <i>Chay-Canul A.J., Camacho-Pérez E.</i>	45
Producción intensiva de <i>Tithonia diversifolia</i> como estrategia sustentable frente a la variación climática en el trópico <i>Durán-Celmo A., Castillo-Sánchez L.E., Ruz-Febles N.M., Campos-Navarrete M.J., Canul-Solís J.R.</i>	46
Efecto en la productividad y contenido nutricional de <i>Trichoderma harzianum</i> en cultivos intercalados de <i>Avena sativa</i> y <i>Lolium perenne</i> <i>Frutis-Moto A.K., Lee-Rangel H.A., Vázquez-Valladolid A., Roque-Jiménez J.A., Lee-Rangel H.A., Vázquez-Valladolid A., Roque-Jiménez J.A.</i>	47

El acompañamiento técnico como agente complementador del agroecosistema leche de pequeños productores en México <i>García-Rodríguez D.A., Pérez-Hernández P.</i>	48
Evaluación de la sustentabilidad ganadera de alta montaña en la localidad de Agua Blanca en el Nevado de Toluca <i>Colín-Navarro V., Martínez-Hernández J., Albarrán-Portillo B., Arriaga-Jordán C.M., Chávez-Mejía M.C., Valdés-Piña M.G., Estrada-Flores J.G.</i>	49
Evaluación de un modelo para predecir el consumo de leche en corderos de pelo <i>Cruz-Ruiz J.A., García-Herrera R.A., Gómez-Vázquez A., Cruz-Lázaro E., Osorio-Osorio R., Cruz-Hernández A., Gastelum-Delgado M.A., Chay-Canul A.J.</i>	50
Valoración y evaluación del agua en la ganadería bovina: una revisión sobre huella hídrica <i>Pérez-Can G.E., Alayón-Gamboa J.A., Albores-Moreno S.</i>	51
Acercamiento al uso de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico en sistemas de producción de leche en pequeña escala <i>Plata-Reyes D.A., Wattiaux M.A., Martínez-García C.G., Arriaga-Jordán C.M.</i>	52
¿Tienen los follajes tropicales capacidad para retardar la oxidación de la carne? <i>Olvera-Aguirre G., Piñeiro-Vázquez A.T., Sanginés-García J.R., Segura-Campos M.R., Chay-Canul A.J.</i>	53
Respuesta de la aplicación del humo de tres especies vegetales para el control de <i>Varroa destructor</i> A. & T. en colonias de abejas <i>Apis mellifera</i> L. <i>Peraza-Briceño C.E., Tucuch-Haas J.I., Rangel-Fajardo M.A., Hoil-Chel W.M., Tucuch-Haas C.J.</i>	54
Fermentación ruminal y producción de metano <i>in vitro</i> de la harina de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) <i>Gutiérrez-Fidencio M., López-Rosas I., Ramírez-Mella M., Sánchez-Villarreal A.</i>	55
¿Pueden las características de la sección 9-11 de la costilla predecir la composición tisular de la canal en ovejas adultas? <i>Guichard-Leyja J.G., Escalante-Clemente S., Antonio-Molina G., García-Herrera R., Zaragoza-Vera C.V., Ramírez-Bautista M.A., Muñoz-Osorio G.A., Chay-Canul A.J.</i>	56

Relación entre el peso vivo y el área dorsal en búfalas (<i>Bubalus bubalis</i>) criadas en el Sureste de México: estudio preliminar	
<i>Díaz-López J., Ramos-Zapata R., Magaña-García G., Carrasco-López J.A., Guzmán-Velásquez A.D., Cruz-Tamayo A., Muñoz-Osorio G., Chaves-Gurgel A.L., Chay-Canul A.J.</i>	57
Operación de un módulo de acuacultura orgánica familiar	
<i>Lagunes-Domínguez A., Platas-Rosado D.E., Asiain-Hoyos A., Castillo-Zamudio R.I., Hernández-Arzaba J.C.</i>	58
Ovejas lactantes suplementadas con extracto de moringa y su efecto sobre el color de la carne de sus corderos	
<i>Olvera-Aguirre G., Moo-Huchin V.M., Piñeiro Vázquez A.T., Chay-Canul A.J.</i>	59
Producción y calidad de <i>Morus alba</i> a diferentes intervalos y alturas de cosecha como banco forrajero en Conkal, Yucatán	
<i>Rodríguez-Tuz J.F., Escobedo-Mex J.G., Medina-Dzul K.B., Piñeiro-Vázquez A.T., Casanova-Lugo F., Azcorra-Perera G.J., Escobedo-Cruz M.A.</i>	60
Digital droplet PCR as a tool to assess the effect of forage and additives on the ruminal microbial populations	
<i>Sánchez-Villarreal A., Cen-Cen E.R., Ángeles-Mayorga Y., Espinoza-Velasco B., Ramírez-Mella M.</i>	61
Fermentación ruminal <i>in vitro</i> de pastos de sistemas de producción de bovinos de doble propósito en dos épocas del año en dos municipios de Campeche, México	
<i>Valdez-Arjona L.P., Ramírez-Mella M., Cruz-Tamayo A.A., Ramírez-Bribiesca J.E.</i>	62
Uso de la sección 9-11 de la costilla para predecir la composición del tejido de la canal en corderos Blackbelly	
<i>Escalante-Clemente S., Vázquez-Jiménez S., López-Durán S.K., Arcos-Álvarez D.N., Arbez-Abnal T.A., Piñeiro-Vázquez A.T., Muñoz-Benítez A.L., Vargas-Bello-Pérez E., Chay-Canul A.J.</i>	63

Contribución de kikuyo (<i>Cenchrus clandestinus</i>) en la alimentación de vacas durante la transición invierno-primavera de sistemas de producción de leche en pequeña escala <i>Plata-Reyes D.A., Hernández-Mendo O., Martínez-García C.G., Vieyra-Alberto R., Arriaga-Jordán C.M.</i>	64
Caracterización del agroecosistema de cerdos a pequeña escala en Tepetlán, Veracruz, México. <i>Solís-Tejeda M.A., Pérez-Hernández P., Lango-Reynoso F., Díaz-Ribera P., Asiain-Hoyos A., Aguilar-Ávila J.</i>	65
Perfil de ácidos grasos de la carne del guajolote nativo (<i>Meleagris g. gallopavo</i>) criado en condiciones extensivas tropicales <i>Portillo-Salgado R., Herrera-Haro J.G., Bautista-Ortega J., Ramírez-Bribiesca J.E., Chay-Canul A.J., Cigarroa-Vázquez F.A.</i>	66
Incorporación de <i>Clitoria ternatea</i> L. en sistemas de producción de doble propósito en el sur de Quintana Roo <i>Pozo-Leyva D., Casanova-Lugo F., López-González F.</i>	67
Efecto de la inclusión de harina de almendra de mamey (<i>Pouteria sapota</i>) sobre la degradabilidad y población de protozoarios en condiciones <i>in vitro</i> <i>Sánchez-Zárate A., Aguilar-Urquiza E., Sanginés-García J.R., Chay-Canul A.J., González-López G., Piñeiro-Vázquez A.T.</i>	68
Relación entre mediciones por ultrasonido y reservas internas de grasa en ovejas de pelo <i>García-Cigarroa J.C., Guichard-Leyja J.G., Luna-Mendicuti A.A., Canul-Solís J.R., Chaves-Gurgel A.L., López-Duran S., García-Herrera R., Chay-Canul A.J.</i>	69
Análisis de la productividad ganadera en diez municipios de Quintana Roo, México <i>Zavaleta-Córdova C., Sosa-Rubio E.E., Góngora-Pérez R.D.</i>	70
Aproximación al análisis de sustentabilidad de sistemas ganaderos de doble propósito <i>Zavala-Martínez E., Rangel-Quintos J., Losada-Custardoy H.R., García-García L.I., Vieyra-Durán J.E.</i>	71

Relación entre la condición corporal y el espesor de la grasa subcutánea medida por ultrasonido en novillas de reemplazo	
<i>Vidal-Cruz M.E., Reyes-Sangri M., Izquierdo-Sánchez J., Peralta-Torres J., Chay-Canul A.J.</i>	72
Nitrogen flow, N₂O and CH₄ emissions, and milk production of cows kept in a tropical silvopastoral system	
<i>Sarabia-Salgado L., Cipriano-Salazar M., Olivares-Pérez J., Rojas-Hernández S., Solorio-Sánchez F., Ku-Vera J.</i>	73
Modelos para predecir el peso vivo a través del volumen corporal en búfalas lactantes (<i>Bubalus bubalis</i>) criadas en el Sureste de México	
<i>Ramos-Zapata R., Cruz-Ruiz J.A., Bourchot-Vázquez F.A., Diaz-López J., Jiménez Santiago G. Uribe-Robles M., García-Herrera R.A., Chaves-Gurgel A.L., Chay-Canul A.J.</i>	74
Evaluación de la preferencia de consumo de concentrados adicionados con harina de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) en bovinos	
<i>Gutiérrez-Fidencio M., Ramírez-Mella M.</i>	75
Efecto del sistema de manejo y su interacción con la densidad de población sobre el comportamiento productivo de pavos en condiciones tropicales	
<i>González-Zapata F.A., Chay-Canul A.J., Sanginés-García J.R., Aguilar-Urquizo E., Piñeiro-Vázquez A.T.</i>	76
Ponencias Cortas: Mesa Conservación de la Biodiversidad	Pág.
Burseras de importancia económica en la sierra de Huautla, Morelos México	
<i>Hernández-Tapia A., Corlay-Chee L., Cruz-Rodríguez J.</i>	77
Distribución espacial del género <i>Cordia</i> en Quintana Roo mediante la estimación de la densidad Kernel	
<i>Hernández-Ramos J., Valdez-Hernández J.I., Buendía-Rodríguez E., Hernández-Ramos A., García-Cuevas X., Reyes-Hernández V.J., Beltrán-Rodríguez L.</i>	78

Remedios con plantas medicinales utilizados en comunidades rurales del municipio Bacalar	
<i>López-Caribell Y., Gómez-Ruiz A., González-Salvatierra C., Carrillo-Bastos A., Montoya-Reyes F.</i>	79
Eficiencia de dos tipos de trampas de polen en abejas (<i>Apis mellifera</i> L.) en cajas tipo Langstroth	
<i>Hoil-Chel W.M., Tucuch-Haas J.I., Peraza-Briceño C.E., Tucuch- Haas C.J., Domínguez-Rebolledo A.E.</i>	80
El Microbioma: Estudios genómicos como una herramienta para evaluar la salud del suelo y aspectos de conservación.	
<i>Yanez-Montalvo A.F., Lara-Pérez L.</i>	81
Rescate de conocimientos tradicionales sobre indicadores ecológicos y climatológicos en Castamay, Campeche, México	
<i>Sima-Te M.J., González-Valdivia N.A., López-Santiago J.G., Almeyda-Sáenz S.C.</i>	82
Manejo del agroecosistema de copal ancho (<i>Bursera copallifera</i>) en los Sauces, Tepalcingo, Morelos	
<i>González-Alfonso C.J.</i>	83
Historia de la contaminación por mercurio en Lagos de América tropical y subtropical: Múltiples Impactos y la Posible Relación con el Cambio climático	
<i>Yang H., Macario-González L., Cohuo S., Pérez L., Schwalb A., Rose N.L., Holmes J., Dea A.O.</i>	84
Conservación de la biodiversidad mediante la vinculación de proyectos ecoturísticos con la normatividad ambiental aplicable	
<i>Tello-Chan J.M., Guillen-Arguelles E., Obombo-Magio K., Carballo-Parra R.</i>	85
Composición florística y diversidad de las dunas embrionarias en la zona costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, México	
<i>Santiago-Contreras J.F., González-Salvatierra C., Carrillo-Bastos A., Cutz-Pool L.Q., Palafox-Juárez E.B.</i>	86

El huerto familiar: contribuciones ecosistémicas a los medios de vida rural en Hatillo, Veracruz.	
<i>Arcos Severo M., Ruiz-Rosado O., Rebolledo Martínez L.</i>	87
Crecimiento e incremento en plantaciones forestales no maderables de <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. en Michoacán, México	
<i>Hernández-Ramos J., Rodríguez-Medina R.E., García-Cuevas X., Ruiz-Duque H., Barrera-Ramírez R.</i>	88
Diversidad de tabánidos presentes en una selva mediana subperennifolia y manglar en el estado de Campeche	
<i>Aquino-Luna V.A., López-Rosas I., Noguera-Savelli E.J., Valdez-Carrasco J., Pacheco-Pizano J., Ibáñez Bernal S.</i>	89
Recambio temporal de parasitoides de agroecosistemas de maíz en el estado de Campeche, México	
<i>Chan-Canché R.J., González-Moreno A., Cristóbal-Alejo J., Ruiz-Sánchez E.</i>	90
Identificación de las condiciones microambientales de las dunas embrionarias de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo	
<i>Carrillo-Madariaga M.S., González-Salvatierra C., Carrillo-Bastos A., García-Reyes M.</i>	91
Remedios tradicionales para el COVID-19 en comunidades ubicadas en el área de influencia del Jardín Etnobiológico San Felipe Bacalar	
<i>López Caribell Y., Mejía Miranda A., González Salvatierra C., Carrillo Bastos A., Montoya Reyes F.</i>	92
Biodiversidad de macrofauna de suelo con diferentes climas y manejo agrícola	
<i>Corlay-Chee L., Hernández-Tapia A.</i>	93
Efecto del periodo de escasez e inicio de floración sobre la eversión del aparato copulador, eyaculación y calidad seminal de zánganos (<i>Apis mellifera</i>)	
<i>Castellanos-Zacarías C.A., Domínguez-Rebolledo A.E., Loeza-Concha H.J., Zamora-Bustillos R., Vivas-Rodríguez J.A., Baeza-Rodríguez J.J., Ramón-Ugalde J.P.</i>	94

Salud de los agroecosistemas y agrobiodiversidad <i>Ruiz-Rosado O., Trigueros-Vázquez I.Y., Gerardo-Méndez C.</i>	95
Cosmovisión y resistencia del territorio Las Mercedes (Francisco I. Madero - Coahuila) desde la Ecología Política <i>Meraz-Ontiveros C., Zavala-Martínez E., Vargas-Romero J.M., Vieyra Durán J.E.</i>	96
Actividad antibacteriana de extractos y fracciones de las hojas de <i>Hamelia patens</i> y <i>Cecropia peltata</i> <i>Montufar-Canto D.D., González-Salvatierra C., Hernández-Chávez L.I., Molina-Salina G.M.</i>	97
Diversidad y uso de quelites en la comunidad de Santo Domingo Kesté, Champotón, Campeche, México <i>Noguera Savelli E.</i>	98
Evaluación florística de un parche de vegetación como hotspot de biodiversidad: un estudio de caso para el jardín botánico ESTM-CMJC Corozal Belice <i>Cobá L., Pat-Aké I., Oros-Ortega I., Cruz-Mora S., Cámara-Cabrales L.C., Martínez-Sánchez J.L.</i>	99
Medios de vida sustentables ante el desarrollo petrolero: el caso de Puerto Ceiba Carrizal, Paraíso, Tabasco <i>Gómez-Pérez S., Núñez-Piedra M.L.</i>	100
Composición avifaunística en la cuenca hidrológica de Chiná: comparación entre un humedal conservado vs humedal con sistemas agro-productivos en Campeche, México <i>López-Castilla H.M.J., Cetzal-Ix W.R., Lara-Pérez L.A., Casanova-Lugo F.</i>	101
Entomofauna de una plantación forestal mixta de Yucatán <i>Cuéllar-Beristáin I., González-Moreno A., Reyes-Ramírez A., Leirana-Alcocer J.</i>	102
Influencia climática en el crecimiento de los anillos de <i>Bursera simaruba</i> L. Sarg., en una selva mediana subperennifolia de Campeche. <i>López-Jacobo E., Aquino-Ramírez M.</i>	103

Crecimiento e incremento a partir del tiempo de paso para <i>Lysiloma latisiliquum</i> Benth en el sur de Quintana Roo, México <i>García-Cuevas X., Puc-Kauil R., Hernández-Ramos J.</i>	104
Tipos de polen revelan la diversidad floral en mieles naturales de Campeche, México <i>López-Rosas I., Villalpando-Aguilar J.L., Quej-Chi V.H., Cetzal-Ix W., Aquino-Luna V.A., Alatorre-Cobos F. Martínez-Puc J.F.</i>	105
Composición, estructura y diversidad de especies arbóreas en la selva de Quintana Roo, México <i>Mendoza-Muñoz J.A., Corral-Rivas J.J., Padilla-Martínez J.R.</i>	106
Zonas de movimiento de germoplasma de ocho especies forestales y proyecciones a futuro ante el cambio climático en el sureste de México <i>Núñez-Piedra M.L., Martínez-Zurimendi P., Domínguez-Domínguez M., Cach-Pérez M.J., Sierra-de-Grado R.</i>	107
Insecticidas de uso agrícola (flupiradifurona y ciantraniliprol) alteran la locomoción de dos especies de abejas nativas sin aguijón <i>Góngora-Gamboa C.J., Zamora-Bustillos R., Ruiz-Sánchez E., Ballina-Gómez H.</i>	108
Distribución de raíces finas en el sistema milpa intercalado con árboles frutales en Ocozocoautla, Chiapas, México <i>Ramos-Pérez M.A.; Aryal D.R., Camas-Gómez R., Guevara-Hernández F., Pinto-Ruiz R., Arias-Manuel A.</i>	109
Identificación de la infestación del ácaro varroa en colmenas de <i>Apis mellifera</i> mediante técnicas de visión computacional <i>Uh-Tun C.G., Cohuo-Ávila M.A., Tucuch-Haas I., Estrada-León R.J.</i>	110
Rescate de indicadores ecológicos aplicados a la agricultura guatemalteca en los Laureles, Campeche <i>Navarajo Crisóstomo D.E., Sima Te M.J., González Valdivia N.A., García Lanz J.L.</i>	111

Son los microbialitos un ecosistema con una biodiversidad con potencial uso biotecnológico en los agroecosistemas <i>Peralta-Herrera A.G., Yanez-Montalvo A.F.</i>	112
Diversidad arbórea y su relación con las características químicas y biológicas del suelo en agroecosistemas del ejido Caoba, Quintana Roo, México <i>Lucas-Ayala C., Magdaleno-Torres M., Puch-Hau C.A., Lara-Pérez L.A., Casanova-Lugo F., Estrada-Medina H., Díaz-Echeverría V., Oros-Ortega I.</i>	113
Tabla de rendimiento de <i>Swietenia macrophylla</i> King en bosques de Quintana Roo, México <i>García-Cuevas X., Hernández-Ramos J., Torres-Rojo J.M.</i>	114
 Sesión de Carteles	
	Pág.
Grupos funcionales de depredadores y parasitoides presentes en cultivos de maíz (<i>Zea mays</i> L.) <i>Ahuatzin-Hernández J.E., Chan-Canche R.J., González-Moreno A.</i>	115
Red de Jóvenes y Mujeres monitores de Biodiversidad en Paisajes Ganaderos del Estado de Campeche <i>Ake-Valencia G.N., Góngora-Julián L.C., Ku-Mijangos J.C., Cab-Paat G., Chan-Quiñones V.E., Pérez-Sánchez E., Baeza-Narváez S.C., Lee-Borges B.M., Mejenes-López S.M.A.</i>	116
Efecto de la fermentación anaeróbica sobre la concentración de carbohidratos fibrosos y no fibrosos en el forraje de maíz <i>Alvarado-Ramírez E.R., Salem A.Z.M., Rivas-Jacobo M.A., Herrera-Corredor C.A., Ballesteros-Rodea A., López-Aguirre D.</i>	117
Diversidad y abundancia entomofaunística en un fragmento de selva mediana subperennifolia en el estado de Campeche <i>Aquino-Luna V.A., López-Rosas I., Ramos-Escobedo N., Noguera-Savelli E.J., Alfaro-Valle E., Chimal-Itzincab J.A.</i>	118

Tree species richness, diversity, and composition around a karstic lagoon in Quintana Roo, Mexico	
<i>Arellano-Martín F., Durán-Castillo M.S., Verduzco-Salazar O.E., Alfaro-Reyna T., Montoya-Reyes F., Aguilar-Duarte Y.G.</i>	119
Coconut plantations differ 69% with semi-evergreen tropical forest in their tree composition after seven to 11 years of abandonment	
<i>Arellano-Martín F., Rosado-Guerrero P.P., Aguilar-Duarte Y.G., Durán-Castillo M.S., Montoya-Reyes F., Verduzco-Salazar O.E., Cortazar-Ríos M.</i>	120
Efecto de dos tipos de fertilización en el crecimiento de <i>Leucaena (Leucaena leucocephala</i> cv. Cunningham) en el sur de Quintana Roo	
<i>Barahona-Córdova A., Oros-Ortega I., Lara-Pérez L.A., Guzmán-Olmos R.F., Casanova-Lugo F., Pat-Ake I., Díaz-Echeverría V.F.</i>	121
La teledetección satelital como primera etapa para establecer el índice de resiliencia en la producción acuícola	
<i>Beltrán-García F.D.M., Platas-Rosado D.E., Hernández-Arzaba J.C., Asiain-Hoyos A., Gallardo-López F.</i>	122
Composición química y fermentación ruminal <i>in vitro</i> de <i>Caesalpinia vesicaria</i> L, <i>Piscidia piscipula</i>, <i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standley y <i>Bauhinia divaricata</i> L.	
<i>Beytia-Pacheco E.S., Sánchez-Villarreal A., Crosby-Galván M.M., Rodríguez-Ávila N.L., Ramírez-Mella M.</i>	123
Rendimiento en frutos y semillas de tres morfotipos de calabaza criolla de la península de Yucatán	
<i>Caballero-Chan V.M., Chan-Arjona A.D., Ruíz-Santiago R.R., Ahuatzin-Hernández J.C., Ruiz-Sánchez E.</i>	124
Conservación y uso de plantas medicinales de Redención del Campesino, Tenosique, Tabasco	
<i>Can-Chan D.M., Chan-Mutul G.A., López-Santiago J.G.</i>	125

Caracterización morfológica del chile Pico Paloma (<i>Capsicum frutescens</i>) en Campeche, México	
<i>Castillo-Aguilar C.C., Chiquini-Medina, R.A., Bautista-Parra S.G., Reyes-Ek, M.J.</i>	126
Desparasitantes y promotores del crecimiento en becerros en pastoreo	
<i>Castillo-Rodríguez S.P., Lucero-Magaña F.A., Parra-Bracamonte G.M., Martínez-González J.M.</i>	127
Morfología de semillas de chile dulce en función del estado de maduración y del almacenamiento poscosecha de frutos	
<i>Cauich-Dzul L.C., Zavala-León M.J., Basto-Pool C.I., Santamaría-Basulto F.</i>	128
Familias de Coleoptera asociadas a árboles de <i>Cordia dodecandra</i> en huertos familiares en el Oriente de Yucatán	
<i>Cemé-Ek A.R., Castillo-Sánchez L.E., Canul-Solís J.R., López-Cobá E.H., Campos-Navarrete M.J.</i>	129
Elementos que integran el sistema de trazabilidad de la inocuidad en la producción primaria del chile jalapeño en Quintana Roo	
<i>Chan-Cen L.S., Tepal-Chalé J.A., Góngora-Pérez R.D., Hau-Morales A., Zapata-Cruz J.A.</i>	130
Impacto del control químico y biológico en la infestación por <i>Diaphorina citri</i> en huertas cítricas de Veracruz	
<i>Cicero-Jurado L., Matilde-Hernández C., Díaz-Zorrilla U.A., Villarreal-Guerrero A.I.</i>	131
Rendimiento y composición de la biomasa de <i>Clitoria ternatea</i> L. bajo cosechas repetidas en diferentes tipos de suelo en Quintana Roo	
<i>Cruz-Pucheta J.I., Chan V.V., Solís-Niclisin S.I., Casanova-Lugo F., Yam-Chalé E.C., Escobedo-Cabrera A.</i>	132
Variación fenotípica del vigor de líneas de maíz morado mexicano en semillas sintomáticas y asintomáticas por <i>Fusarium</i> spp.	
<i>Duarte-Andrade M., Mendoza-Castillo M.D.C., Castillo-González F., García-De Alba C.D.L.</i>	133
Efecto de la irradiación en el vigor de semillas sintomáticas y asintomáticas por <i>Fusarium</i> spp en maíz morado mexicano	
<i>Duarte-Andrade M., Mendoza-Castillo M.D.C., Castillo-González F., García-De Alba C.D.L.</i>	134

Crecimiento de plántulas de <i>Canella winterana</i> bajo diferentes inductores de crecimiento en vivero <i>ex situ</i> en Chiná, Campeche	
<i>Dzib-Chan J.I., González-Valdivia N.A., May-Ayil D.A., Poot-Uc J.R., García-Lanz J.L.</i>	135
Descomposición y liberación de nitrógeno de los residuos de <i>Saccharum officinarum</i> L. con la adición de follaje de tres plantas nativas	
<i>Escobedo-Cabrera A., Cabañas-Gallardo A., Yam-Chalé E.C., Villanueva-Partida C.R., Rojas-Ávila M.R., Casanova-Lugo F.</i>	136
Estrategias de restauración en América Latina y Colombia enfocadas en la conservación y obtención de semillas nativas forestales. Revisión de tema	
<i>Flórez L.C., Liz-Rojas N.C.</i>	137
Productividad y acumulación de nutrientes en plantas de <i>Moringa oleifera</i> en respuesta a diferentes tasas de siembra y edades de rebrote	
<i>Garay-Martínez J.R., Ortiz-Báez J., López-Aguirre D., Lucio-Castillo H., Alvarado-Ramírez E.R.</i>	138
Establecimiento de un sistema de aclimatación gradual de plántulas de cocotero micropropagadas utilizando polvillo de coco y micorrizas	
<i>Gómez-Falcón N., Ayala-Ramírez K., Narváez-Cab M., Oropeza C., Saénz-Carbonell L.A.</i>	139
Riqueza de glomerosporas asociadas a plantas resistentes a amarillamiento letal de cocotero en el sur de Veracruz, México	
<i>Gómez-Falcón N., Polo-Marcial H., Saénz-Carbonell L.A., Lara-Pérez L.A.</i>	140
Parámetros físicos y químicos en suelos con diferentes años de cultivo de caña de azúcar en Quintana Roo, México	
<i>González-Poot I.R., Macario-González L.A., Casanova-Villarreal V., Lara-Pérez L.A., Santamaria-Mex J.A.</i>	141
Estimulación electroquímica y biofertilización en la germinación y crecimiento de maíz nativo para su conservación	
<i>Gutiérrez-Bonilla E., Roa-Morales G., Balderas-Hernández P.</i>	142

Distribución vertical y almacenamiento de carbono y nitrógeno del suelo en sistemas silvopastoriles en el sur de Quintana Roo	
<i>Gutiérrez-López A.I., Casanova-Lugo F., Pozo-Leyva D., Lara-Pérez L.A.</i>	143
Tratamiento de verminosis pulmonar en pequeños rumiantes de un sistema productivo de traspatio del ejido Juan Sarabia	
<i>Hernández-Rodríguez V.D., Ramírez-Ibarra I.</i>	144
Harina de semilla de <i>Pouteria sapota</i> sobre los indicadores productivos en la finalización de pollos	
<i>Herrera-Vázquez N.E., Aguilar-Urquizo E., Itzá-Ortiz M.F., Piñeiro-Vázquez A.T., Magaña-Magaña M.A.</i>	145
Características físicas de semillas de chile xcatik en relación con el estado de maduración y almacenamiento poscosecha de frutos	
<i>Hoo-Herrera E.A., Zavala-León M.J., Basto-Pool C.I., Santamaría-Basulto F.</i>	146
Obtención y cuantificación de bioproteína enriquecida por el <i>Aspergillus niger</i> como complementos alimenticios para aves a partir del bagazo de naranja	
<i>Jiménez-Juárez J.A., Aguilar-Arpaiz J.C., Jiménez-Aguilar K., Rodríguez-Sánchez M.F., Rodríguez-Fósil J.G.</i>	147
Pérdida de peso en grano en 16 materiales de maíz debida a Gorgojo (<i>Sitophilus Zeamais</i> Motschulsky)	
<i>Ku-Chan A.A., Rangel-Fajardo M.A., Tucuch-Haas J.I., Burgos-Díaz J.A.</i>	148
Evaluación del ensilaje de caña de azúcar con la inclusión de diferentes proporciones de <i>Moringa oleifera</i> sobre la producción de gas <i>in vitro</i>	
<i>Lopes Dias-da Costa R., de Souza-Takahashi L., Moretin-Vieira M., Bernardi R.F., Quirino C.R., Chay-Canul A.J., Abdalla A.L.</i>	149
Calidad y composición nutricional del ensilaje de caña de azúcar con adición de <i>Moringa oleifera</i> para la alimentación de rumiantes	
<i>Lopes Dias-da Costa R., de Souza Takahashi L., Moretin Vieira M., Bernardi R.F., Quirino C.R., Chay Canul A.J., Abdalla A.L.</i>	150

Efecto de la densidad de siembra sobre características agronómicas de maíz en la península de Yucatán, México	
<i>López-Hernández M.B., Villalobos-González A., Arcocha-Gómez E., Valdivia-González N.A.</i>	151
Crecimiento inicial de <i>Tithonia diversifolia</i> con cinco frecuencias de corte como banco forrajero en Conkal, Yucatán	
<i>Maglah-Grinda H.A., Escobedo-Mex J.G., Casanova-Lugo F., Canul-Solís J.R., Canul-Solís M.A., Azcorra-Perera G.J., Escobedo-Cruz M.A.</i>	152
Crecimiento y supervivencia de plántulas de copal (<i>Protium copal</i>) y yaya (<i>Mosannonna depressa</i>) procedentes de Calakmul y manejados <i>ex situ</i> en Chiná, Campeche	
<i>May-Ayil D.A., González-Valdivia N.A., Dzib-Chan J.I., Poot-Uc J.R., Echavarría-Góngora E.</i>	153
Características de la canal de corderos katahdin sacrificados a diferentes pesos	
<i>Méndez-Aguilar G.E., Antonio-Molina G., Hernández-López Z., Bastard-García C., Estrada-León R., Dzib-Cauich D., Ochoa-Flores A., Gómez-Vázquez A., Chay-Canul A.</i>	154
Producción de péptidos antimicrobianos recombinantes de <i>Apis mellifera</i> como una propuesta para el tratamiento de enfermedades en abejas melíferas	
<i>Miss-Cua L.A., Villalpando-Aguilar J.L., López-Rosas I., Martínez-Puc J.F.</i>	155
Análisis de la diversidad de insectos pterigotos en un fragmento de manglar de la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) de Nohan, Carmen, Campeche	
<i>Miss-Cua L.A., Aquino-Luna V.A., López-Rosas I., Ramos-Escobedo N., Noguera-Savelli E.J., Pacheco-Pizano J.</i>	156
Diversidad de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en selvas con tala selectiva del Ejido de Petcacab	
<i>Mora-Aguilar E.F., Ocampo-Aké C., Cauich-Cituk G., Lara-Pérez L.A.</i>	157
Velocidad de emergencia y características de plántulas de maíz híbrido en el Valle Del Fuerte Sinaloa, México	
<i>Palacios-Corral A., Romero-Félix C.S., Villalobos-González A., Sánchez-Soto B.H., Almada-Ruiz V.G.</i>	158

Elementos que integran el sistema de trazabilidad de la inocuidad en la post-cosecha para el ahumado de Chile Jalapeño en Quintana Roo <i>Peraza-Balam G.A., Tepal-Chalé J.A., Góngora-Pérez R.D., Hau-Morales A., Zapata-Cruz J.A.</i>	159
Estructura de la comunidad de la mesofauna en suelo de distinto uso en Oxkutzcab, Yucatán, México <i>Pérez-Góngora D.R., Cutz-Pool L.Q., López-Chan J.A., Suárez-Vázquez H.D.</i>	160
Los agroecosistemas de México, reservorios de diversidad de hongos micorrízicos arbusculares <i>Polo-Marcial M.H., Guzmán-Olmos R.F., Lara-Pérez L.A.</i>	161
Emergencia post escarificación de la semilla y crecimiento de plántulas de <i>Annona reticulata</i> L. en vivero <i>Poot-Uc J.R., González-Valdivia N.A., May-Ayil D.A., Dzib-Chan J.I., García-Lanz J.L.</i>	162
Producción y calidad de hojarasca en bancos de forraje de <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemls) A. Gray bajo diferentes alturas de aprovechamiento <i>Quezada-Raya G., Zapata-Puga Y.M., Escobedo-Cabrera A., Oros-Ortega I., Casanova-Lugo F.</i>	163
Árboles en cerco vivo, dispersos y en bosque ubicados en pastizales inducidos en el municipio de Venustiano Carranza, Puebla <i>Reyes-Cabrera E., Puc-Kauil R., Briceño-Méndez M.</i>	164
Evaluación fitoquímica y tecnofuncional de variedades de orujo de uva para el desarrollo de un suplemento alimenticio <i>Reynosa-Camacho R., Damas-Ruiz M.B., Almeida-López L.</i>	165
Fauna edáfica asociada al cultivo de Limón Persa en dos localidades de Quintana Roo <i>Rosales-López I.Y., Ferral-Piña J.</i>	166
Efecto de productos biorracionales en el ácaro depredador <i>Amblyseius swirskii</i> (Acari: Phytoseiidae) <i>Ruiz-Jiménez A.L., Cua-Basulto M., Ruiz-Sánchez E.</i>	167

Etnobotánica y patrimonio biocultural en haciendas de Camino Real en Campeche y Yucatán, México	
<i>Sánchez-Cobos S.K., Enríquez-Nolasco J.R., López-Castilla H.M. J., Cetzal-Ix W.R.</i>	168
Competitividad de las cadenas agrícolas en Zacatecas, México	
<i>Sánchez-Toledano B.I., Zegbe J.A., Borja-Bravo M.</i>	169
Preferencias hacia el chile jalapeño desde la perspectiva del consumidor sonoreense	
<i>Sánchez-Toledano B.I., Góngora-Pérez R., Uzcanga-Pérez N., Cuevas-Reyes V.</i>	170
Punto de equilibrio productivo y márgenes de comercialización del productor de coco en Belice	
<i>Sánchez-Toledano B.I., Cuevas-Reyes V.</i>	171
Abundancia y riqueza de lepidópteros del Sitio Experimental “San Felipe Bacalar”, Quintana Roo	
<i>Sandoval-Lara A.H., Ferral-Piña J.</i>	172
Dos métodos sencillos de escarificación en semillas de saramuyo	
<i>Santamaría-Basulto F., Basto-Pool C.I., Zavala-León M.J., Huitzil-Mukul P.A., Cahuich-Dzul L.C., Hoo-Herrera E.A.</i>	173
Extracción y bioactividad de hojas de <i>Jatropha curcas</i> L. mediante destilación por arrastre de vapor	
<i>Soto-Armenta L.C., Sacramento-Rivero J.C., González-Coloma A., Acereto-Escoffié P., Aguilera-Cauich E., Martínez-Sebastián G., Rocha-Uribe J.A.</i>	174
Abundancia y riqueza de chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) del sitio Experimental “San Felipe Bacalar”, Quintana Roo	
<i>Suárez-Jiménez R.D., Ferral-Piña J.</i>	175
Reducción de la germinación de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) bajo almacenamiento frío y ambiente en Yucatán	
<i>Torres-Mendoza M. A., Rangel-Fajardo M.A., Rosado-Calderón A.T., Tucuch-Haas J.I., Burgos-Díaz J.A.</i>	176

Los sistemas agroforestales y su importancia en la conservación de fauna de cacería de subsistencia <i>Tzec-Pérez K., Yam-Chin C.</i>	177
Producción y composición de la leche de vacas de doble propósito alimentadas con ensilado de residuo de <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber <i>Valdez-Arjona L.P., Ramírez-Mella M.</i>	178
Crecimiento del área foliar y densidades de siembra de maíz en Campeche, México <i>Villalobos-González A., López-Hernández M.B., Valdivia-González N.A., Arcocha-Gómez E.</i>	179
Estructura y composición de una selva mediana subcaducifolia en Celtún Yucatán <i>Yam-Chin C., Tzec-Pérez K., Ku-May S.</i>	180
Establecimiento <i>in vitro</i> de <i>Agave salmiana</i> (Agave pulquero) y evaluación del efecto de la luz LED en la germinación <i>Zárate-Salazar U.Y., Iglesias-Andreu L.G., Guzmán-Olmos R.F., Sánchez-Coello N.G., Bautista-Aguilar J.R.</i>	181
Patrón de distribución de las aves endémicas de la Península de Baja California <i>Martínez-Vadillo M., Rojas-Soto O., Mota-Vargas C., Cohuo S.</i>	182
Parámetros hematológicos en ovejas Pelibuey <i>Rodríguez-Díaz D.L., González-Garduño R., Ojeda-Robertos N.F., García-Herrera R.A., Torres-Chablé O.M., Chay-Canul A.J.</i>	183
Análisis de metales pesados en suelos agrícolas y su relación con la microbiota bacteriana <i>Cañizares-Martínez M.A., Pérez-Lara L.A., Ríos-Medina R., Ceja-Moreno V., Granados-Puerto S., Romo-Alvarado J., Del Río-García M., Puch-Hau C.A.</i>	184
Evaluación de una Caja Tecnificada Impresa en 3D para su Uso en Meliponicultura <i>Bolívar-Moreno D., Estrada-León R.J., Canto-Pinto J.C., Moo-Huchín V.M., Ortiz-Fernández A.</i>	185
Crecimiento alométrico de los depósitos corporales de grasa en ovejas de pelo <i>Jiménez-Santiago G., Uribe-Robles M., Salazar-Cuytun R., García-Herrera R.A., Luna Mendicuti A.A., Canul-Solís JR, Chaves-Gurgel A.L., Chay-Canul A.J.</i>	186

Métodos indirectos para predecir composición química corporal en ovinos de pelo <i>Mezo-Solís J.A., Piñeiro-Vázquez A.T., Dzib-Cahuich D.A., Chay-Canul A.J.</i>	187
Características morfológicas y agronómicas de la variedad de chile dulce criollo Puksikal <i>Santamaría-Basulto F., Basto-Pool CI, Díaz-Plaza R., Zavala-León M.J.</i>	188
Evaluación de la calidad del agua en la laguna de siete colores Bacalar, Quintana Roo <i>Cervantes-Cocom G., Chan-Ceh C.</i>	189
Caracterización de microplásticos en el sedimento de la duna costera de Mahahual, Quintana Roo <i>Rodríguez-Aguilar L., González-Salvatierra C., Rosas-Luis R., Cutz-Pool L., Trejo-Arroya D.</i>	190

Ponencias Cortas: Mesa Agrícola





Aislamiento de bacterias benéficas de suelos y en sustratos orgánicos para biocontrol de fitopatógenos

[Isolation of beneficial bacteria in soils and organic substrates for biocontrol of phytopathogens]

Ávila-Ek D.A.¹, Chan-Ku C.D.¹, Peña-Yam L.P.², Mejía-Bautista M.A.^{1*}

¹Escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka'an, Carretera Maní-Dzan Km 2, Maní, Yucatán, México.

²Universidad Estatal de Sonora (UES), Unidad Académica San Luis Río Km 6.5 carretera S. L. R. C., Sonoyta, Sonora, México.

*Autor para correspondencia: mike_221084@hotmail.com

El uso excesivo de productos de síntesis química para controlar afectaciones causadas por fitopatógenos, ha generado efectos adversos en la salud humana, contaminación del ambiente y el surgimiento de fitopatógenos resistentes. El objetivo de este estudio fue aislar bacterias benéficas de sustratos orgánicos y suelos con actividad antagonista de fitopatógenos. Se aislaron fitopatógenos que causaban epifitias a cultivos hortícolas, con los cuales se realizaron pruebas de confrontación directa en condiciones *in vitro*, con los aislados bacterianos obtenidos. Una vez realizado las pruebas de confrontación directa se hizo un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de medias (Tukey $P \leq 0.05$). Se obtuvieron un total de 51 aislados bacterianos con características de la clase Bacilli, con actividad antagonista de fitopatógenos. Se aisló dos hongos fitopatógenos que causando etiología fúngica en *Solanum lycopersicum* L., que son del género *Fusarium* spp. (FUT1 y FUT2) según sus características morfotaxonomías. Se utilizó una cepa de *Fusarium* sp. FCH1 aislada de *Capsicum chinense* y tres aislados de la clase Bacilli (como controles positivos) de otro trabajo de investigación. En las pruebas de confrontación directa se lograron valores de porcentajes de inhibición de crecimiento radial (% ICR) sobre la cepa de *Fusarium* sp. FUT1 de 2.92 al 85.67 %; para *Fusarium* sp. FUT2 % ICR de 2.90 a 85.20 % y para *Fusarium* sp. FCH1 de 2.54 a 65.51 % de ICR. Sólo los aislados UYK31, TKX1, UYK40 y UYK32 presentaron halos de inhibición contra la cepa de *Fusarium* sp., FUT2, con valores de 2.63, 2.38, 2.12 y 2.07, respectivamente. Es factible aislar bacterias benéficas de la clase Bacilli en sustratos orgánicos y suelos, con actividad antagonista sobre fitopatógenos con potencial para ser utilizados en un sistema de control biológico.

Palabras clave: fitopatógenos, aislamiento, bacterias benéficas y biocontrol.



Comunidades de aprendizaje para fortalecer la diversidad y soberanía alimentaria en comunidades de Yaxcabá

Castillo-Caamal, J.B.^{1*}, Ortiz-Pech, R.², Santos-Flores J.S.¹, Escalante-Euán J.F.³, García-Lira A.³

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán

²Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán

³Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán

*Autor para correspondencia: jose.castillo@correo.uady.mx

Introducción. La agricultura milpera maya se ha practicado por alrededor de 3 milenios y ha demostrado ser sostenible. No obstante, ahora enfrenta los embates de la crisis global, en lo económico, social, cultural y el cambio climático. Metodología. Se generó una comunidad de aprendizaje a partir de una interacción intercultural, entre familias milperas de Chimay, Kankabdzonot, Yaxunah y Santa María del municipio de Yaxcabá, estudiantes y académicos de la Universidad Autónoma de Yucatán. Se aplicaron metodologías participativas, matriz de marco lógico, diálogo intercultural, experimentación en campo de milperos y en estación experimental, difusión de experiencias de productor a productor, entre otras. Resultados. Fueron identificadas actividades que permiten la obtención de los alimentos de autoabasto en la milpa y el huerto familiar, e ingresos monetarios a través de la elaboración de artesanías de madera, producción de miel y bordado. A partir de los problemas identificados, se fortaleció la producción de alimentos en la milpa y el solar; en la milpa por medio de la inserción o re-inserción de germoplasma, cultivos de cobertura y el rastrojo para el control de malezas y mejorar la fertilidad del suelo. En el solar a través de abonos orgánicos, control integrado de plagas y enfermedades, el fortalecimiento de la diversidad de hortalizas, la crianza del cerdo pelón mexicano y el ovino en una estrategia de apoyo solidario entre familias. Implicación. Se resalta el enfoque de comunidad de aprendizaje obtenido con 155 familias milperas de Yaxcabá, 11 académicos y 300 estudiantes; mismo que contribuyen en la soberanía alimentaria y en estrategias de vida de cuatro comisarías de Yaxcabá; el aprendizaje estudiantil en modalidades de servicio social, práctica profesional, tesis, movilidad y voluntariado. Asimismo, la puesta en marcha de diferentes prácticas agroecológica que fortalecen la producción sostenible de alimentos en el solar y en la milpa.

Palabras clave: diálogo intercultural, estrategias productivas, sostenibilidad, diagnóstico participativo



Incidencia de daño por insectos defoliadores en *Vigna unguiculata* L. bajo dos concentraciones de nitrógeno

[Incidence of damage by defoliating insects in *Vigna unguiculata* L. under two nitrogen concentrations]

Chan-Arjona A.D.*, Caballero-Chan V.M., Ahuatzin-Hernández J.C., Ruiz-Santiago R.R., Ruiz-Sánchez E.

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal, Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: aldodanielchanarjona@gmail.com

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.) es una leguminosa de grano importante en la alimentación humana y en los agroecosistemas. Una problemática en la producción de este cultivo, es el daño ocasionado por los insectos herbívoros, los cuales pueden causar la pérdida total del cultivo. Es por ello que el uso adecuado de la fertilización nitrogenada puede ser una opción para disminuir la herbivoría de los insectos mediante la promoción de crecimiento y aumento de defensas. El objetivo de este estudio fue evaluar el daño por insectos herbívoros en *Vigna unguiculata* L. bajo concentraciones de nitrógeno. El cultivo se estableció bajo un diseño experimental de bloques completos al azar, se evaluaron los tratamientos: T1 (40% kg N ha) y T2 (80% kg N ha), ajustadas según la fertilización promedio en Yucatán (120 kg N ha). Se evaluó a los 30, 40 y 50 días después de la emergencia el grado de daño ocasionados por los insectos herbívoros en 20 plantas. Para comparar el grado de daño entre los tratamientos se ejecutó un ANOVA con comparación de medias Tukey ($p \leq 0.05$). Se encontró diferencias significativas únicamente a los 50 DDE ($p = 0.0466$) el mayor grado de daño fue en las plantas fertilizadas con el 40% de nitrógeno con un rango de 70 a 75% de daños en las plantas, mientras que las plantas al 80% de nitrógeno mostraron menor rango de 35 a 65% de grado de daño. La concentración más alta de nitrógeno en *Vigna unguiculata* L. mostró los niveles más bajos de daños por insectos herbívoros lo cual sugiere ser una alternativa positiva para la disminución al uso de insecticidas en los sistemas agroecológicos de este cultivo.

Palabras clave: caupí, cultivo, fertilización, herbivoría, Yucatán.



Bacterias benéficas aisladas de suelos y abonos orgánicos con actividad promotora de crecimiento en plántulas de *Capsicum chinense*

[Beneficial bacteria isolated from soils and organic fertilizers with growth-promoting activity in *Capsicum chinense* seedlings]

Chan-Ku C.D.¹, Peña-Yam L.P.², Mejía-Bautista M.A.^{1*}

¹Escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka'an, Carretera Maní-Dzan Km 2, Maní, Yucatán, México.

²Universidad Estatal de Sonora (UES), Unidad académica San Luis Ría Km 6.5 carretera S.L.R.C. Sonoyta, Sonora, México.

*Autor para correspondencia: mike_221084@hotmail.com

Las bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR, por sus siglas en inglés), son microorganismos que pueden incrementar el crecimiento y la productividad de las plantas. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la inoculación de 29 bacterias aisladas de suelos y abonos orgánicos (compostas, bokashi, bioles, vermicompostas, entre otros) para la promoción de crecimiento vegetal en plántulas de *Capsicum chinense* hasta los 45 días después de la germinación (ddg). El experimento se realizó en plántulas de la variedad naranjo criollo con cuatro inoculaciones en intervalos semanales y bajo condiciones de invernadero empleando un diseño completamente al azar y utilizando como unidades experimentales almácigos de Cosmopeat^R como sustrato, determinando su efecto en la altura, longitud radicular, volumen radicular, número de hojas, biomasa fresca área y radicular, y biomasa seca área y radicular, los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de medias de Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados obtenidos en este estudio evidenciaron que la inoculación de bacterias benéficas indica efectos positivos en los parámetros evaluados de crecimiento en las plántulas de chile habanero, destacando los aislados UYK20, UYK21 y UYK8 con mayor incidencia en los parámetros de altura con incremento de 26.56-43.10 %, para la longitud radicular de 4.17-38.12 %, en el número de hojas de 12.12-30.30 % y por último para la biomasa fresca de la parte área con incrementos de 42.99-69.15 %. La inoculación de los aislados bacterianos demostró efectos promotores del crecimiento vegetal, por lo tanto, constituye una alternativa promisoriosa y viable para incrementar la calidad de las plántulas de *C. chinense* Jacq.

Palabras clave: PGPR, *Capsicum chinense*, inoculantes y aislados bacterianos.



Inducción de tolerancia a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* en el cultivo de tomate con la aplicación de nanomateriales

[Induction of tolerance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* in tomato crop with the application of nanomaterials]

Cota-Ungson D.¹, Juárez-Maldonado A.^{1*}, Benavides-Mendoza A.¹, Cabrera-De la fuente M.¹, Alpuche-Solís A.G.², Cadenas-Pliegos G.³

¹Departamento de botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.

²Departamento de biología molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, México.

³Departamento de síntesis de polímeros, Centro de Investigación de Ciencia Aplicada, México.

*Autor para correspondencia: juma841025@hotmail.com

El cultivo del tomate es afectado por diferentes tipos de estreses bióticos y abióticos, los cuales afectan la morfología, fisiología, bioquímica y regulación genética de las plantas, entre los bióticos se destaca el fitopatógeno *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* que causa pérdidas hasta del 100 %. El objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de los nanomateriales híbridos de grafeno funcionalizado y cobre en plantas de tomate infestadas con *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Para ello se realizó un diseño en cuadro latino con seis tratamientos, T0: Control negativo, T1: Control positivo inoculado con *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, T2: NMs híbridos de grafeno funcionalizado y cobre, T3: NMs híbridos de grafeno funcionalizado y cobre + *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, T4: NMs de grafeno funcionalizado y T5: NMs de grafeno funcionalizado + *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Las plantas correspondientes a los tratamientos con *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* se inocularon 15 días después del trasplante con una suspensión de esporas de $1 \times 10^8 \text{ mL}^{-1}$. Para ello, se inyectó 9 mL de suspensión de esporas directamente al sustrato. Se evaluaron los nanomateriales sobre la incidencia y severidad de la enfermedad “marchitez vascular”, el potencial hídrico foliar (Ψ_h) y la eficiencia del fotosistema II (PSII) utilizando un fluorómetro. Los NMs disminuyeron la severidad de *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici* en un 29 y 31 % respecto al testigo positivo inoculado. El potencial hídrico y la eficiencia del fotosistema II (PSII) en plantas infestadas respondieron mejor al estrés biótico que el tratamiento (T1) mostrando diferencias estadísticamente significativas, reduciendo un 34 % de estrés de hídrico y un 32 % del daño en el fotosistema II (PSII) en plantas infestadas en comparación con el T1. Los nanomateriales de grafeno funcionalizado y cobre tienen un impacto positivo en las variables agronómicas y fisiológicas en las plantas de tomates infestadas con *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Palabras clave: tomate, *Fusarium oxysporum*, nanomateriales, grafeno.



La comunicación del “ser cacaotero” para la continuidad del agroecosistema cacao en Tabasco, México

Cruz-Palacios V., López-Romero G., Platas-Rosado D.E., Martínez-Dávila J.P.*

Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: jpmartin@colpos.mx

El Agroecosistema Cacao, abordado como sistema social, requiere la comunicación para su reproducción y continuidad. El intercambio de información entre el productor y otras personas del entorno, constituye el proceso de reproducción de la actividad cacaotera. A través de la comunicación de ideas y la generación de pensamientos, la información transita del plano individual al social, pues bajo la óptica de la Teoría de los Sistemas Sociales dos personas en comunicación hacen sociedad. Para analizar el proceso de reproducción del Agroecosistema Cacao, se determinó la influencia de la información transmitida por personas relacionadas con el productor, que podría repercutir en la toma de decisiones y la continuidad del cultivo. Considerando la fuente de información y emociones transmitidas, se seleccionaron las variables importancia del cacao, enseñanza del cultivo e índice de irritaciones; y se aplicó una encuesta a 35 cacaoteros en Cunduacán, Tabasco. La mayoría de los productores consideró al cacao importante y su planta preferida. La enseñanza ocurre verticalmente entre generaciones ascendentes a descendientes, a través de la demostración en las plantaciones. El índice de irritaciones mostró que la mayoría considera como más importante la información procedente de familiares cacaoteros de mayor edad; asimismo, todos los cacaoteros reconocieron que la información más valiosa es aquella que combina experiencia aunada al vínculo familiar, y los cacaoteros más jóvenes están más dispuestos a escuchar acerca del cultivo de cacao que los de mayor edad. Se concluyó que la continuidad del cultivo de cacao va impregnada de sentimientos y recuerdos personales, que son abonados durante el proceso de comunicación entre cacaoteros, de generaciones anteriores a posteriores. Se reconoce la trascendencia de la comunicación de la experiencia de los cacaoteros de mayor edad, quienes pueden incidir positivamente en la continuidad del cultivo, aumentando las posibilidades de transmisión de la estafeta generacional entre cacaoteros.

Palabras clave: cacao, autopoiesis, comunicación, Tabasco.



El agroecosistema como sistema social

[Agroecosystem as a social system]

Cruz-Palacios V., Martínez-Dávila J.P.*

Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: jpmartin@colpos.mx

El Agroecosistema (AES) es, antes que nada, un SISTEMA y los sistemas no son cosas, sino que a las cosas las vemos como sistemas; es decir usamos la Teoría de Sistemas para interpretar el mundo de la agricultura y su contexto. Todos los sistemas están conformados por subsistemas y todos los sistemas están dentro de otros superiores, son dos reglas básicas desde Bertalanffy hasta hoy, después de cuatro generaciones de avance en los sistemas, durante 70 años de su uso. El objetivo de este ensayo es analítico y de diseño, busca aportar a las nuevas generaciones de investigadores un punto de vista sistémico-social fundamentado epistemológicamente y, por tanto, conceptual y teóricamente (Metodología Conceptual). El concepto y modelos teóricos en conjunto -planteados aquí- aportan una ruta plausible para diseñar y manejar los Agroecosistemas, en ausencia de propuestas como esta en el mundo. En este documento pudo comprenderse que la Teoría de Sistemas Sociales de Niklas Luhmann es el instrumento epistemológico óptimo para comprender y explicar los fenómenos complejos en que se encuentra el Agroecosistema y con ello observar que los procesos de Desarrollo Agrícola Territorial son los que pueden óptimamente adecuadamente contribuir en la reducción de la dependencia alimentaria que sufren los países con economías pobres y atrasadas, como México. Finalmente, se logró construir un modelo completo de Agroecosistema bajo una perspectiva epistemológica y con el apoyo de la Teoría de Sistemas Sociales de Niklas Luhmann.

Palabras clave: agroecosistemas, sistemas sociales, autopoiesis, cibernética, equilibrio ecológico y económico.



Caracterización morfológica de frutos de *Malpighia glabra* L. de dos regiones bioclimáticas del estado de Yucatán

[Morphological characterization of *Malpighia glabra* L. fruits from two bioclimatic regions of the state of Yucatan]

Esquivel-Chi M.C.^{1*}, Andueza-Noh R.H.², Ruíz-Sánchez E.¹, Gamboa-Angulo M.³, Potter D.⁴

¹Tecnológico Nacional de México/I.T. Conkal, Av. Tecnológico S/N, 97345 Conkal, Yucatán, México.

²Conacyt- Tecnológico Nacional de México/I.T. Conkal, Av. Tecnológico S/N, 97345 Conkal, Yucatán, México.

³Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205 Mérida, Yucatán, México.

⁴Department of Plant Sciences, University of California, Davis, One Shields Avenue, Davis, CA 95616, USA.

*Autor para correspondencia: monserrat.esquivel@itconkal.edu.mx

En Yucatán, *Malpighia glabra* se reporta como una especie frutal nativa silvestre ampliamente distribuida en cuatro regiones bioclimáticas. A pesar de la importancia que representa como recurso fitogenético, existe escasa información sobre su morfología. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los frutos de *M. glabra* en dos regiones bioclimáticas del estado de Yucatán. Los frutos fueron colectados en cuatro poblaciones de las regiones: 1) cálido subhúmedo con lluvias en verano y 2) cálido subhúmedo intermedio. Se evaluaron un total de 11 variables morfológicas con un total de 60 frutos por región. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias Tukey. Para evaluar las relaciones morfológicas, se realizó un análisis multivariado con el método de agrupamiento Ward MLM y de componentes principales (ACP). Los resultados encontrados indicaron que los frutos de *M. glabra* se clasificaron para las cuatro poblaciones en forma de oblato. La alta diversidad morfológica de los frutos de *M. glabra* se organizó en tres grupos con base en sus regiones bioclimáticas. La región “cálido subhúmedo con lluvias en verano” destacó por presentar frutos con mayor contenido de sólidos solubles totales (°Brix) y la región “cálido subhúmedo intermedio” fue la que presentó mayor producción de frutos por axila. En cuanto al nivel de población, la población de Mérida y Tixcuytún destacaron por presentar frutos con mayor contenido de sólidos solubles totales (°Brix). Los frutos de *M. glabra* tienen gran potencial económico y nutricional para ser aprovechados en las comunidades rurales de Yucatán.

Palabras clave: recurso fitogenético, acerola, frutal nativo, sólidos solubles totales.



La importancia de la mujer en la agricultura, en el abandono del campo

García-García L.I.¹, Zavala-Martínez E.^{2*}, Rodríguez-Luna L.¹, Vieyra-Durán J.E.¹

Universidad Autónoma Metropolitana

¹Departamento de Biología de la Reproducción, Área de Sistemas de Producción Agropecuarios.

²Maestría en Energía y Medio Ambiente

*Autor para correspondencia: zavalaeli1012@gmail.com

En la actualidad, las mujeres cumplen un papel importante en el desarrollo de las actividades agropecuarias. Su participación ha incrementado debido a la migración en busca de mejorar la calidad de vida de su familia al quedarse como encargadas tanto del mantenimiento, cuidado del hogar y la familia, como de las actividades agrícolas, cuidado de los animales, elaboración y preparación de los alimentos. Lo anterior ha permitido visibilizar la importancia de su trabajo en el ámbito agrícola y económico. El objetivo de este estudio fue conocer los cambios experimentados para las mujeres y su familia debido a la migración de los hombres y abandono del campo. Para ello se utilizó la metodología cualitativa “Historias de Vida”. Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas a 15 mujeres del municipio Benito Juárez, Tlaxcala. Las entrevistas fueron transcritas de manera que resultaran legibles. Además, se trató de conservar el lenguaje y espontaneidad de los relatos. La edad promedio, de las entrevistadas fue de 51 años. 73% de las mujeres ha trabajado en el campo desde su infancia; además de ayudar en las labores del hogar y en ocasiones eran mandadas a trabajar en casa de vecinas o familiares. La migración fue la causa para que la mujer se quedara a cargo del cuidado de la parcela y en algunos casos de los animales. Las principales actividades que realizaron fueron deshojar, recoger cultivos, sembrar. Por otra parte, se encontró que la mayoría de los hijos migraron a la ciudad en busca de una mejor educación cuya consecuencia fue el síndrome del nido vacío, ocasionando tristeza, soledad y hasta depresión. Cabe mencionar, que 70% de las mujeres comentaron no sentir reconocimiento en el trabajo que realizan. Las mujeres han modificado su conducta en la sociedad, abriendo campos de trabajo desarrollándolo a tiempo parcial en uno o más ámbitos.

Palabras clave: mujeres, agricultura, migración, abandono del campo



Afección en los componentes de rendimiento de maíz morado mexicano (*Zea mays*) por enfermedad de pudrición *Fusarium* spp.

[Effect on the yield components of Mexican purple corn (*Zea mays*) due to rot disease fusarium spp.]

Duarte-Andrade M.*, Mendoza-Castillo D.C., Castillo-González F., Carlos García-De Alba C.D.L.

Programa de Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad Genética,
Campus Montecillos, México.

*Autor para correspondencia: monyk45@outlook.com

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo global y número uno en el mundo. En México, se ha reportado una diversidad genética de 59 a 63 razas de maíz, sin embargo, hongos fitopatógenos como *Fusarium* spp. producen pudrición en mazorcas, afectando el rendimiento y calidad del grano, que es de gran importancia económica, por lo que se ha promovido el uso de materiales genéticos menos susceptibles a la enfermedad. El objetivo del trabajo consistió en evaluar los componentes de rendimiento de maíz morado mexicano daños por la enfermedad, y seleccionar las líneas más promisorias en parcelas experimentales de Valles Altos, México. El material se conformó de 10 progenitores de maíz morado líneas S2 del ciclo P-V 2021, del cual se seleccionó al azar ocho mazorcas de polinización libre, de cada progenitor enfermo. Los valores fueron estadísticamente significativos, el mayor diámetro de mazorca se presentó en el progenitor siete con una diferencia de 19 % sobre el progenitor ocho, en el número de hileras; el progenitor diez fue inferior con cuatro hileras sobre el progenitor seis y siete, mientras que en los progenitores uno y siete mostraron un peso de mazorca superior del 52% sobre el progenitor nueve y en el grano por mazorca. Los progenitores siete y dos mostraron una diferencia del 58 % sobre el progenitor nueve, mostrándose este último inferior al resto. Sin embargo, no hubo diferencias significativas de ($P \leq 0.05$) en longitud de mazorca y número de granos por hilera. El progenitor siete presentó el mejor comportamiento agronómico entre los componentes evaluados, seguido de los progenitores uno, dos y seis.

Palabras clave: progenitor, enfermedad, componentes de rendimiento, maíz morado, pudrición



Caída de hojarasca y dinámica de nutrientes en bancos forrajeros de *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera* y *Tithonia diversifolia* en el sureste de México

Escobedo-Cabrera A.^{1*}, Aryal D. R.², Casanova-Lugo F.¹, Cetzal-Ix W.R.³, Iván Oros-Ortega I.¹

¹Tecnológico Nacional de México Campus Zona Maya, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México

²CONACYT – Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, México.

³Tecnológico Nacional de México Campus I.T. Chiná, Chiná Campeche, México.

Autor para correspondencia: wf_escobedo@yahoo.com.mx

El uso de árboles y arbustos en agroecosistemas es una forma de aumentar la deposición de hojarasca y el ciclo de nutrientes y con ello fomentar la recuperación de áreas degradadas, especialmente en las regiones tropicales. Sin embargo, para orientar la selección de especies más destacadas, es necesario mejorar nuestro conocimiento sobre el potencial de los árboles/arbustos para producir hojarasca. Evaluar la caída anual de hojarasca y la dinámica de nutrientes en tres bancos de forraje en condiciones tropicales. Se cuantificó la deposición de hojarasca de *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera* y *Tithonia diversifolia* a lo largo de un año de manera mensual, en tres bancos de forraje. Se empleó un diseño completamente al azar con arreglo factorial. En el mes de septiembre *T. diversifolia* mostró la mayor deposición de hojas, ramas, y hojarasca total (368.4, 148.0 y 516.4 kg MS ha⁻¹). Esta misma especie tuvo la mayor deposición anual de hojas y hojarasca total (1,364.7 y 1,809.8 kg MS ha⁻¹ año⁻¹). Las hojas representaron del 71.7 al 75.4 % del total de la hojarasca. La composición química de la hojarasca estuvo influenciada por las especies. *Tithonia diversifolia* mostró la mayor deposición anual de N (29.8 kg ha⁻¹ año⁻¹), P (6.3 kg ha⁻¹ año⁻¹) y C (687 kg ha⁻¹ año⁻¹) al suelo. Finalmente, la precipitación se relacionó significativamente con la deposición de hojarasca de las especies estudiadas. Se concluye que la combinación de la producción de alimentos con la prestación de servicios ambientales en los agroecosistemas que incluyen arbustos como *T. diversifolia* en bancos de forraje ofrecen una alternativa viable para combinar la conservación de los recursos naturales y la producción sustentable.

Palabras clave: especies forrajeras, productividad primaria, reciclaje de nutrientes, sistemas silvopastoriles.



Efectos tóxicos y repelentes del aceite esencial de *Lippia origanoides* kunth y sus componentes en invernadero

[Toxic and repellent effects of the essential oil of *Lippia origanoides* kunth and its components in a greenhouse]

Herrera-Gorocica A.M.^{1*}, Hernández-Núñez E.², Calvo-Irabién L.M.³, Sánchez-Contreras A.⁴, Ruiz-Jiménez A.L.¹, Latournerie-Moreno L.¹, Ballina-Gómez H.S.¹, Ruiz-Sánchez E.¹

¹Tecnológico Nacional de México (TecNM), I. T. Conkal, Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Departamento de Recursos del Mar, CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, C.P.97310, Mérida. Yucatán, México.

³Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200 Mérida, Yucatán, México.

⁴Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ) Subsección Sureste. C.P. 97302. Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: angel.herrera@itconkal.edu.mx

El uso de productos botánicos para el manejo de plagas puede reducir la dependencia de plaguicidas químicos en la agricultura. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto tóxico letal y repelente del aceite esencial (AE) de *Lippia origanoides* (orégano mexicano) y dos de sus componentes principales, carvacrol y timol, sobre *B. tabaci* y *T. urticae* en invernadero. Para los ensayos de mortalidad el AE de *L. origanoides*, el carvacrol y timol se asperjaron sobre plántulas de berenjena infestadas con las plagas; Para los ensayos de repelencia, sobre plántulas de berenjena no infestadas. La mortalidad de individuos se evaluó a las 24 h (*B. tabaci*) y 48 h (*T. urticae*), y la repelencia a los 2 y 5 días después de la aplicación en ambas plagas. El AE y el carvacrol al 0.2% v/v causaron 80-99 % de mortalidad en *T. urticae* y *B. tabaci* y el AE fue el que causó la mayor repelencia. El AE de *L. origanoides* y sus componentes mayoritarios representan una alternativa viable para el manejo de *B. tabaci* y *T. urticae*. El AE de *L. origanoides* y el carvacrol a 0.2 % v/v producen más de 80 % mortalidad y más del 40 % de repelencia en *T. urticae* y *B. tabaci*.

Palabras clave: orégano mexicano, Insecticida botánico, mortalidad, mosca blanca, araña roja



Determinación de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional de grano de frijol caupí (*vigna unguiculata l. walp*) biofortificado con sulfato de zinc

[Determination of physicochemical properties and nutritional quality of cowpea bean (*Vigna unguiculata L. walp*) grain biofortified with zinc sulfate]

Jiménez-Juárez, J.A. ^{1*}, Flores-Hernández N.B.¹, De la Cruz-Lázaro E.², Aguilar-Arpaiz J.C.¹, Pérez-Rueda J.M.¹

¹Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra ubicada en el Km 4.5, Fco. Javier Mina, Teapa, Tabasco, C.P.86801

²Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACA)

*Autor para correspondencia: agroalimentos183@gmail.com

El frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*) es una fuente importante de alimento en los trópicos y subtropicos, desde el punto de vista nutritivo contiene proteína, carbohidratos, fibra; pero bajos contenidos de minerales. La biofortificación tiene como objetivo incrementar el contenido de minerales esenciales en las partes comestibles de las plantas, por medio de la aplicación de forma edáfica y/o foliar. Por tal motivo el objetivo del presente trabajo es determinar el efecto de diferentes dosis de sulfato de zinc sobre las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional del grano de frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*). Para el desarrollo de la investigación se utilizó la variedad de frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*) biofortificado con zinc, Los tratamientos fueron las combinaciones de las dosis de 0, 0.25, 0.50 y 1.00 g sulfato de zinc monohidratado ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) que se aplicó al suelo (edáfica) y las dosis de 0, 12.5, 25 y 50 mM de forma foliar, con diseño de bloques al azar en arreglo factorial 4x4, se realizó un análisis de varianza y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Se determinaron las propiedades fisicoquímicas, minerales y su aporte energético. Los resultados indican que las proteínas oscilan entre 14.42 % y 25.48 %, en las dosis 0.25 g edáfica – 25.0 mL foliar y 0.0 g edáfico - 12.5 mL foliar respectivamente, donde la dosis del testigo que oscila en 25.64 %, fibra los valores oscilan entre 2.57 % y 4.15 %, en las dosis de 0.25 g edáfico – 50 mL foliar y 0.0 g edáfico – 50.0 mL foliar, carbohidratos los valores oscilaron entre 49.42 % y 53.58 %). En conclusión, la biofortificación agronómica de forma edáfica y foliar de frijol pelón con diferentes dosis de sulfato de zinc tiene efecto en los granos en su calidad nutricional.

Palabras clave: frijol caupí, biofortificación, Foliar, Edáfica



Dinámica de absorción de fósforo en chile habanero (*Capsicum chinense* jacq.) asistida con *Rizhophagus intraradices* en cultivo autotrófico parcialmente *in vitro*

[Dynamics of phosphorus absorption in habanero chile (*Capsicum chinense* jacq.) assisted with *Rizhophagus intraradices* in partially autotrophic culture *in vitro*.]

López Herrejón J.A.¹, Alvarado López C.J.^{2*}, Reyes Ramírez A.¹

¹Tecnológico Nacional de México, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal

²Catedrático CONACYT. Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán, México. C.P 97345.

*Autor para correspondencia: carlos.alvarado@itconkal.edu.mx

El fósforo (P) es vital para el desarrollo de las plantas y tiene una baja solubilidad en el suelo, ocasionando una zona de desabastecimiento alrededor de las raíces y limitando el crecimiento vegetal por déficit nutricional. Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) ayudan a mejorar la nutrición de las plantas, a través de su red de hifas que explora lugares donde las raíces no pueden llegar. Esta investigación evaluó la absorción de fósforo en plántulas de chile habanero en un sistema parcialmente *in vitro*, inoculado con *Rizhophagus intraradices*. Se estableció de 1 a 4 semillas de chile habanero del híbrido Chichen Itzá en frascos de cristal de 12x8 cm con 20 mL de medio MS, a los 25 DDG se trasplanta a cajas Petri con medio MS modificado (en la concentración de P: 0.500, 0.850, 1 g L⁻¹). Las raíces estaban en contacto con el medio y la planta sobresalía por un orificio. Empleando un diseño con arreglo factorial dando un total de 6 tratamientos con 10 repeticiones. Se observó un comportamiento diferenciado tanto en los parámetros de crecimiento vegetal, fisiológicos y fúngicos, dependiendo de la concentración de P en el cual se desarrollaron. Se observaron diferencias significativas en la toma del P mostrando una mayor eficiencia, en los tratamientos inoculados.

Palabras clave: micorrización *in vitro*, eficiencia de la toma de P, chile habanero.



Diagnóstico de las buenas prácticas en la cadena de valor del Chile Jalapeño (*Capsicum annuum*) en Quintana Roo, México

[Good practices diagnosis in Jalapeño pepper Jalapeño (*Capsicum annuum*) value chain in Quintana Roo, México]

Tepal-Chalé J.A.^{1*}, Góngora-Pérez R.D.², Santamaria-Basulto F.¹, Karla Puc-Aké V.³, Collí-Cauich B.³, Hau-Morales A.³, Zapata-Cruz J.A.³

¹Campo Experimental Mocochoá, CIR-Surete, INIFAP, México

²Campo Experimental Chetumal, CIR-Sureste, INIFAP, México

³Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, México

*Autor para correspondencia: tepal.justo@inifap.gob.mx

El chile jalapeño (*Capsicum annuum*) representa la tercera parte de la producción nacional de Chiles en México. Quintana Roo, con vocación productiva y único estado del sur que aporta chile jalapeño a nivel nacional, ha reducido la superficie cultivada de 2015 a la fecha, de 1.800 a menos de 500 ha. Para reimpulsar esta actividad se plantearon, entre otros estudios, realizar un diagnóstico de buenas prácticas en la cadena de valor. El objetivo fue conocer las condiciones, problemáticas y factores que inciden en la situación actual de producción y comercialización. Se hicieron dos recorridos iniciales visitando plantaciones y centros de acopio. La información se clasificó en gobernanza, competitividad, innovación, servicios del entorno y recursos humanos. Se encontró que las políticas públicas han sido variables en programas, tiempos y recursos; entre los eslabones hay poca coordinación, ordenamiento y planes conjuntos. Resaltan las condiciones agroclimáticas bajo temporal; las áreas de cultivo son pequeñas, de 0.25 a 1 ha; se comercializan el fruto fresco, por peso sin clasificación, y chile ahumado. Hay poca interacción con Instituciones de educación e investigación, organizaciones de productores, mercados, financiamiento; limitada capacitación e innovaciones. Estos resultados son relevantes para encontrar buenas prácticas y estrategias de impulso al sector.

Palabras clave: buenas prácticas, chile Jalapeño, cadena de valor, diagnóstico.



Agricultura urbana como una alternativa para la producción sustentable de maíz y cacahuate

[Urban agriculture as an alternative for the sustainable production of maize and peanut]

López-Rosas I.^{1,2*}, Villalpando-Aguilar J.L.^{3*}, Chi-Maas D.N.⁴, Aquino-Luna V.A.², Arreola-Enríquez J.², Alcudia-Pérez J.C.², Matos-Pech G.³, Martínez-Puc J.F.³, Cetzal-Ix W.R.³

¹Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Benito Juárez, Ciudad de México 03940, México

²Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón 24450, México

³Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 entre 22 y 28 Colonia Centro Chiná, Campeche 24050, México

⁴Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Hopelchén, Carretera Federal, Campeche-Hopelchén Km. 83, Campeche 24600, México

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com; jose.va@china.tecnm.mx

En la actualidad la agricultura tiene un gran desafío por la demanda mundial de alimento, lo cual ha generado un gran interés en el desarrollo de alternativas sustentables de producción de alimentos combinando el cuidado del ambiente. Por lo cual, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar un sistema de traspatio en cajas de madera de pino con dimensiones de 50x50 cm que representaron las parcelas experimentales, cada una. El ensayo se realizó por triplicado para cultivos de maíz y cacahuate bajo condiciones de fertilización con composta (Compost) y ausencia de fertilización (control). Los experimentos fueron realizados durante nueve meses iniciando con la producción de composta y la siembra de los cultivos, los cuales fueron irrigados con lluvia de temporal. La composta se obtuvo desde la recolección de ~213 kg de residuos orgánicos y su transformación a ~300 kg de compostaje maduro. La condición experimental con fertilización consistió de la aplicación de dos dosis de compostaje por parcela (1 kg por dosis) y se monitoreó el desarrollo de las plantas comparando contra el control para ambos cultivos. Además, los valores nutricionales de compostaje y del suelo fueron evaluados. De manera relevante encontramos que las propiedades morfológicas de las plantas y los valores nutricionales del suelo correlacionan positivamente. Finalmente, el rendimiento obtenido para maíz fue de 9 kg/m² y 6.6 kg/m² y para cacahuates fue 184 g/m² y 73 g/m² para las condiciones de composta y control respectivamente. Este estudio es una propuesta de una alternativa para la producción alimentos en traspatio en tiempos de crisis o en situaciones de limitación de recursos, lo cual es necesario para el desarrollo de la humanidad y cuidado del ambiente.

Palabras clave: composta; sostenible; traspatio; agricultura urbana; rendimiento; movilidad de nutrientes



Evaluación de herbicida orgánico en cultivo de café (*Coffea arabica*)

Jiménez-Ramos A.^{1*}, Nanco-Ortiz A.¹, Gómez-Díaz F.A.², Domínguez-Lagunes J.I.², y Ávila-Nieto R.

¹Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.

²Agroindustrias Unidas de México S.A. de C.V.

*Autor para correspondencia: 20193a101074@utcv.edu.mx

Para fomentar la agricultura amigable con el entorno y con el objetivo de identificar alternativas, para el control de malezas en el manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica*), durante el mes de mayo-agosto de 2022, se realizó el trabajo de investigación en la localidad de Guzmantla, Municipio de Ixhuatlán del Café Veracruz, en el establecimiento de una parcela experimental en cultivo de café, propiedad de un socio adscrito a la empresa AMSA, donde se evaluaron tres dosis de herbicida orgánico Sebios, bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro diferentes tratamientos y cuatro repeticiones ($y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$), T1=dosis mínima 5ml/1L de agua, T2=dosis intermedia 7.5ml/1L agua, T3=dosis recomendada 10ml/1L agua y T4=Testigo con control mecánico tradicional de chapeo. Los resultados reportan un mayor porcentaje de inhibición de crecimiento en la planta a los 15 días en el T3, seguida del T2, teniendo una menor afectación en T1. Estadísticamente se reportó una diferencia significativa entre hoja ancha y hoja angosta con un valor de $p= 0.0879$. Comparando un control químico con glifosato su costo por Ha refleja \$682 lo cual pudiera considerarse económicamente rentable. Por lo tanto, se concluye que la dosis T3 recomendada 10ml/L es la más eficaz contra la diversidad de malezas a controlar ya que presenta solo un 44% de costo comparado con un control mecánico chapeo para el manejo agronómico del cultivo de café.

Palabras clave: dosis, parcela, café, sebios.



Fitoacústica de *Raphanus sativus* como respuesta de alertamiento en los mecanismos de resistencia y tolerancia vegetal ante la presencia de *Ascia monuste*

[Phytoacoustics of *Raphanus sativus* as priming response in plant resistance and tolerance mechanisms in the presence of *Ascia monuste*]

López-Ek J.O.*, Ballina-Gómez H.S., Ruíz-Sánchez E., Medina-Dzul K.

División de estudios de posgrado e investigación, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, México.

*Autor para correspondencia: osmarlopez740@gmail.com

El significado ecológico de la aplicación de ondas acústicas en plantas puede tener gran relevancia, para comprender los mecanismos de detección de ondas acústicas en las plantas y la emisión de las mismas. Se evaluó la comunicación fitoacústica como respuestas de alertamiento en los mecanismos de resistencia y tolerancia de *Raphanus sativus*, en presencia de *Ascia monuste*. Se realizó el registro de frecuencias de vibración (Hz) entre plántulas emisoras (herbivoría) y receptoras (sin daño), con cuatro tipos de comunicación (nula, total, aérea y terrestre) en condiciones controladas. Se germinaron semillas en contenedores de poliuretano, modificadas a cada tratamiento de comunicación, la comunicación nula y aérea con bloqueo de comunicación terrestre, comunicación terrestre con bloqueo de comunicación aérea (por medio de COVs) y comunicación total (sin bloqueo). Se registró las variables de crecimiento (altura, no. de hojas, peso seco, largo de raíz y diámetro de bulbo), defensas físicas (grosor foliar, dureza foliar). Los resultados obtenidos en la fase experimental uno, el largo de raíz, indicó un mayor tamaño en plantas con comunicación total ($P < 0.0361$, Chi2 wald 3.58), no hubo diferencias en altura ($P < 0.2232$, Chi2 wald 1.55) y no. de hojas ($P < 0.3098$, Chi2 wald 1.23), las plántulas emisoras, emitieron un promedio de 6 Hz/s, mientras que el registro de Hz de las plántulas 48 h posteriores, fue mayor con un promedio de 11 Hz/s. Como conclusión las plántulas con comunicación total y terrestre, fueron mejores comparado con comunicación aérea.

Palabras clave: alertamiento, frecuencias sonoras, herbivoría, fitoacústica, vibración.



Rol del agroecosistema en tiempos de crisis alimentaria

[Role of the agroecosystem in food crisis]

Gerardo-Mendez C.¹, Ruiz-Rosado O.^{1*}, Ramírez-Martínez A.¹, Álvarez-Ávila M.C.¹, Mariaca-Méndez R.²

¹Postgrado en Agroecosistemas Tropicales del Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

²Agroecología Colegio de la Frontera Sur

*Autor para correspondencia: octavior@colpos.mx

El agroecosistema (AES) como sistema de producción puede abastecer de alimentos y contribuir a la seguridad alimentaria, así como con plantas medicinales para la sociedad. La pandemia derivada del COVID-19 generó una crisis alimentaria y de necesidad de tratamiento de la enfermedad, la cual afectó particularmente a las zonas de escasos recursos. Por ello, el objetivo de esta investigación fue analizar el uso y aporte del patio y parcela (unidades del AES) durante el COVID-19 en el municipio de Mazatán, Chiapas. Para lograr tal objetivo, se realizó una invitación vía Facebook® y quienes aceptaron respondieron mediante la plataforma Google Forms® un cuestionario de 35 preguntas relacionadas con el uso y aporte del AES. El análisis de los resultados reveló que 23% de los colaboradores no contaba con patio ni con parcela, 23% contaba con AES, pero no lo usan para la producción de alimentos, y el 54% respondió que si tienen y usan su AES; de estos, solo el 7% lo usa para la producción de alimentos y 93% para alimentos y obtención de plantas medicinales. Los principales grupos alimenticios aportados por el AES fueron las verduras y hortalizas; frutas; carnes y derivados animales, y cereales. Respecto a las plantas medicinales provenientes del AES, el 68% las usó como prevención y tratamiento de la enfermedad. Asimismo, 67% indicó que la producción del AES puede ayudar a minimizar el desabasto de alimentos en futuras crisis alimentarias, notándose que la mayor parte de este porcentaje corresponde a aquellos que cuentan con AES y no lo usan para la producción de alimentos. En conclusión, hubo un bajo aporte del AES de los participantes en la disponibilidad alimenticia durante el COVID-19, sin embargo, el AES sí aportó plantas medicinales para enfrentar los síntomas de la enfermedad.

Palabras clave: sistema alimentario, patio, parcela



Impacto de las nanopartículas de molibdeno en la fisiología del cultivo de tomate

[Impact of molybdenum nanoparticles on the physiology of the tomato crop]

González-García Y.¹, Juárez-Maldonado A.², Vázquez-Alvarado R.E.¹, Gutiérrez-Castorena E.V.¹, Olivares-Sáenz E.^{1*}

¹Centro de Agricultura Protegida, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, 66050, México.

²Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, 25315, México.

*Autor para correspondencia: molivares@gmail.com

La sostenibilidad en la producción agrícola se puede lograr a través de enfoques novedosos como la nanotecnología. A través de los nanofertilizantes se puede reducir los costos de transporte y aumentar la producción de alimentos al mejorar significativamente el crecimiento y el rendimiento de los cultivos. En el presente trabajo de investigación se evaluaron nanopartículas de óxido de molibdeno (NP MoO₃) en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) estableciendo un experimento en bloques completos al azar donde se aplicaron de forma foliar (NP MoO₃) en dosis de (0, 10 y 20 mg L⁻¹) y se evaluó su impacto sobre las variables fisiológicas de las plantas. Se realizó un análisis de varianza y prueba de medias LSD Fisher ($\alpha = 0.05$). Los resultados mostraron que al aplicar 10 y 20 mg L⁻¹ de NP MoO₃ hubo un incremento de (3 y 5 %) en la eficiencia de uso del agua, (15 y 5 %) conductancia estomática y (7 y 9 %) en la concentración intracelular de CO₂ con respecto al testigo. Las variables de fotosíntesis neta y transpiración no mostraron diferencias significativas entre tratamientos. Se concluye que la aplicación de NP MoO₃ influye positivamente en la fisiología de las plantas de tomate y potencialmente en el crecimiento y rendimiento de las mismas.

Palabras clave: nanofertilizantes, hortalizas, fotosíntesis.



Respuesta del policultivo Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) - Maíz (*Zea mays* L.) al uso de microorganismos benéficos en Villa Corzo, Chiapas, México

[Response of the Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) - Maize (*Zea mays* L.) polyculture to the use of beneficial microorganisms in Villa Corzo, Chiapas, Mexico]

González Hernández M.^{1*}; Reyes Sosa M.B.², López Báez W.³, Martínez Aguilar FB.⁴, Guevara Hernández F.⁴, La O Arias M.A.⁴

¹Estudiante de MCPAT UNACH.

²Catedra CONACYT-UNACH.

³INIFAP.

⁴UNACH.

*Autor para correspondencia: gohm780701@hotmail.com

En la región Frailesca, la agricultura se realiza con problemas de fertilidad del suelo, plagas, enfermedades y alta presencia de arvenses. En la Frailesca, el 88% de los productores usa fertilizantes y el 76% usa insecticidas y herbicidas, lo que representa un fuerte componente energético industrial. Además, el 92% de los productores utilizan semillas mejoradas, mientras que el 8% prefiere semilla local (Martínez et al; 2020). En este sentido, resulta importante retomar las prácticas agroecológicas para mitigar el agotamiento de los recursos naturales y hacer más rentables los cultivos. El presente trabajo se enfoca en el establecimiento de maíz asociado con jamaica, esto para generar alternativas de producción que mejore los ingresos y la producción de alimento en la región así mismo, se busca la conservación de los recursos naturales y reducir los costos de producción. El uso e incorporación de microorganismos que sustituyan los fertilizantes químicos, hacen que se reduzcan los costos de producción y la asociación de estos cultivos permite un uso equivalente del suelo más eficiente. La identificación y reproducción de microorganismos son del mismo predio, para su obtención se realizó con técnicas que permitieron el manejo apropiado para su incorporación al mismo suelo. Con este trabajo de investigación se pretende mejorar e incrementar los rendimientos, reducir costos de producción, hacer más rentable esta asociación de cultivo con tecnología adaptable y aplicable que genere alternativas de producción para mejorar la economía familiar de los productores.

Palabras clave: microorganismos, rentabilidad, biofertilizantes, jamaica-maíz.



Establecimiento *in vitro* de saramuyo (*Annona squamosa* L.) a partir de plantas juveniles

[*In vitro* establishment of sugar apple (*Annona squamosa* L.) from juvenile plants]

Valenzuela-Castillo J.I.¹, Huijara-Vasconcelos J.J.^{2*}, Márquez-Quiroz C.³, Campos-Rojas E.⁴

¹Estudiante de Maestría en Ciencias Agroalimentarias, División Académica de Ciencias Agropecuarias-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

²Estancia Postdoctoral, Colegio de Postgraduados-Campus Campeche, México.

³Profesor Investigador A.T.C., División Académica de Ciencias Agropecuarias-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

⁴Departamento de Fitotecnia-Universidad Autónoma de Chapingo, México.

*Autor para correspondencia: huijarajose@gmail.com

El saramuyo (*Annona squamosa* L.) es una anonácea de gran interés productivo que presenta difícil propagación, sus semillas pierden viabilidad y generan alta variabilidad en las plantaciones, sus estacas desarrollan un sistema radicular pobre, deteniendo su alcance comercial-industrial. México a diferencia de otros países tropicales, carece de cultivares o variedades de plantaciones comerciales estandarizadas de saramuyo, a pesar formar parte del centro de origen de la especie y su potencial productivo. Este estudio busca brindar solución a esta problemática al sentar las bases para la propagación *in vitro* de la especie utilizando líneas clonales obtenidas de plantas juveniles. En el cultivo *in vitro*, el proceso de eliminación de microorganismos de los explantes (axenificación) suele ser un obstáculo, por ello, el objetivo del presente trabajo fue estandarizar un protocolo con la mejor axenificación y el mínimo daño al tejido (supervivencia del explante). Se utilizaron dieciséis tratamientos con la interacción de concentración de hipoclorito de sodio comercial (2.5%, 5%, 7.5% y 10%) y tiempos de exposición (5, 10, 15 y 20 min) en un arreglo bifactorial 4x4 con tres repeticiones para establecer tres tipos de explantes (nudos, entrenudos y segmentos de hojas) obtenidos de plantas menores a 3 años. Los resultados presentaron un tratamiento idóneo para cada tipo de explante según el tipo de tejido ($\alpha < 0.05$) y respuestas morfogénicas en los explantes sin reguladores de crecimiento vegetal exógenos. Se concluye que el efecto de cada factor influye de manera distinta y a distintos niveles de acuerdo al tipo de explante.

Palabras clave: anonácea, cultivo de tejidos vegetales, desinfestación, micropropagación.



Producción de grano, materia seca y área foliar de dos tamaños de semilla de maíz para Valles Altos de México

[Grain production, dry matter and leaf area of two sizes of maize seed for Valles Altos de Mexico]

Villalobos-González A.^{1*}, Benítez-Riquelme I.¹, Mendoza-Castillo M.C.¹, Castillo-González F.¹, Espinoza-Calderón A.²

¹Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados, México.

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

*Autor para correspondencia: villagonzalez.antonio@hotmail.com

El área foliar y su conversión en biomasa es importante en la producción de cultivos. El objetivo fue evaluar el peso (g) del rendimiento de grano (RG), materia seca de la parte aérea (MSPA), radical (MSR) y total (MST), y el área foliar (AF) total acumulada (cm²) por planta derivada de semillas grandes (SG) y pequeñas (SP) de cuatro variedades de maíz de Valles Altos de México: CP-V 20, V-60, V-54 A y V-55A. La siembra se realizó en bolsas negra de polietileno 40x40 con sustrato a base de peat-moss (2.5 kg) + perlita (1.5 kg) + tezontle rojo (6 kg) a una profundidad de 10 cm y a una distancia de 50 cm entre plantas y 80 cm entre surcos en condiciones de invernadero en 2020, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. El análisis de varianza mediante SAS®, detectó diferencias ($P \leq 0.05$) entre variedades y la interacción variedad por tamaño de semilla para todas las variables medidas. La SG produjo mayor materia seca (Tukey, $P \leq 0.05$) que la SP en todas las partes de la planta donde fue cuantificada: 51, 49, 36 y 34 para MSR, RG, MSPA y MST, respectivamente; no obstante que el AF apenas se incrementó 9 % con SG respecto a SP. V-60 con SG y SP presentó 16 % más AF que la variedad CP-V 20, quien obtuvo la menor AF entre las variedades; sin embargo, V-60 fue quien aportó menor RG, MSPA y MST con ambos tamaños de semilla, y menor cantidad de MSR con SP. Mientras que V-55 A y V-54 A sobresalieron con un mejor comportamiento en el RG, MSPA y MSR con SG y SP, y MST con SP. Además, solo presentaron una diferencia inferior de 10 % con respecto a V-60 para el AF.

Palabras clave: crecimiento, tipo de semilla, genotipo.



Características químicas de un leptosol bajo cultivo tradicional en Maya Balam, Quintana Roo

Matías-Ramos M.^{1*}, Etchevers-Barra J.D.¹, Hidalgo-Moreno C.I.¹, Fuentes-Ponce M.²,
Delgadillo-Martínez J.¹

¹Programa de Edafología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México.

²Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

*Autor para correspondencia: matias.moises@colpos.mx

La intensificación de la agricultura aumenta la presión sobre la calidad y productividad de los suelos agrícolas de la comunidad de Maya Balam, Quintana Roo. El objetivo de este trabajo fue evaluar indicadores químicos de la calidad del suelo para tener herramientas que propicien su manejo sustentable. En el suelo clasificado como Leptosol se obtuvieron muestras compuestas a 20 cm de profundidad. Se seleccionaron siete sistemas de cultivo predominantes de la zona: milpa (maíz-calabaza-frijol), maíz, cítricos, plátano, piña, policultivo, nopal y un sitio con 20 años de recuperación (reserva). Las propiedades químicas evaluadas fueron: pH, conductividad eléctrica (CE), nitrógeno Kjeldhal ($N_{Kjeldhal}$), materia orgánica (MO), fósforo extraíble (P_{Olsen}), bases de intercambio (Ca, Mg, K y Na) y capacidad de intercambio catiónico (CIC). El pH de los suelos varió de ligero a moderadamente alcalino (7.2 a 7.8). El contenido de $N_{Kjeldahl}$ fue muy alto (>.20%). La CE, P_{Olsen} , las bases de intercambio K y Na van de muy bajos a bajos. El contenido de carbonatos, la MO y los cationes Ca, Mg y CIC fueron de medios a muy altos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre los cultivos evaluados. Sin embargo, el porcentaje de $N_{Kjeldahl}$ fue 50% mayor en el área conservada respecto al suelo cultivado, al igual que la MO que varió de 4 a 9 % en el suelo cultivado a un contenido >15% en la reserva. El P_{Olsen} fue mayor en los suelos con cultivos de maíz (13.40 mg Kg^{-1}) y piña (9.72 mg Kg^{-1}) lo que se asocia al uso de fertilizantes químicos. Se generó información de las características químicas de los suelos sometidos a más de 30 años de producción en la zona de Maya Balam, Quintana Roo. Esto permitirá conocer las condiciones nutrimentales actuales de estos suelos y proponer su gestión apropiada.

Palabras clave: productividad, sistemas de cultivo; indicadores químicos; gestión del suelo.



Diversidad alimentaria y eficiencia energética de los traspatios de Mama, Yucatán

[Food diversity and energy efficiency of the backyards of Mama, Yucatan]

Valdivieso-Pérez I.A. *, Sanginés-García J.R., Chi-Maay G.N.

Instituto Tecnológico de Conkal, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Avenida Tecnológico S/N
Conkal, Yucatán, C.P. 97345

*Autor para correspondencia: abril.vp@conkal.tecnm.mx

En la península de Yucatán, la agricultura familiar se reproduce en los traspatios de las familias rurales. Sin embargo, aunque la alimentación de las familias incluye recursos alimenticios producidos en el traspatio, la cantidad y/o variedad de estos alimentos comúnmente no satisface su propia demanda. El objetivo del presente estudio fue determinar la contribución de los alimentos producidos en el traspatio para la seguridad alimentaria a través de los indicadores de diversidad alimentaria y eficiencia energética. La investigación se realizó en el municipio de Mama, Yucatán. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a 30 familias que cumplieron con la condición de tener un traspatio en su domicilio. La entrevista se dividió en dos partes: 1) la primera evaluó el Puntaje de Diversidad Alimentaria (HDDS) a nivel familiar mediante el registro de los alimentos consumidos por la Unidad Familiar (UF) y producidos en los traspatios. La escala del valor del HDDS oscila entre 1 y 12 puntos, entre mayor es el puntaje más nutritivo y mayor es la diversidad alimentaria, 2) la segunda parte recabó datos sobre los alimentos producidos en el traspatio (insumos y cosecha anual). Mediante factores de equivalencia energética, procedentes de la literatura, la información recabada se transformó en Megajoules por unidad de superficie (MJ/m²). Los resultados sugieren que la procedencia de la mayoría de los alimentos consumidos por las UF es de origen externo a los traspatios (64 %) con un HDDS promedio de 5.53 ± 1.13 puntos. Estos resultados indican que la variedad de alimentos que consumen las UF es baja. Sin embargo, los traspatios muestreados son energéticamente eficientes (2.20 ± 1.30), pues la energía insumida (407.88 ± 178.29 MJ/m²) en forma de trabajo humano, fertilizantes, semillas y alimentos concentrados fue menor que la energía producida (921.3 ± 875.2 MJ/m²). Lograr la seguridad alimentaria de las UF rurales implica mejorar las prácticas productivas de forma agroecológica e integral en los traspatios. Es necesario ampliar la muestra e incorporar al análisis los alimentos consumidos por las UF procedentes de las milpas, pues podrían mejorar el HDDS y la seguridad alimentaria de las UF.

Palabras clave: seguridad alimentaria, eficiencia energética, traspatio.



Estructura de la comunidad y redes de interacción de comunidades de artrópodos asociados a un cultivo de *Capsicum chinense* Jacq.

[Community structure and interaction networks of arthropods communities associated a crop of *Capsicum chinense* Jacq.]

Puc-Sánchez J.I.*, Ballina-Gómez H.S.

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

*Autor para correspondencia: jpucsanchez@gmail.com

Capsicum chinense (Solanaceae) es un cultivo con amplia demanda en el mercado nacional e internacional debido a las propiedades que almacena sus frutos. En México, Yucatán es el principal productor, sin embargo, la presencia de plagas limita la producción. Por lo tanto, el objetivo fue 1) determinar la estructura de la comunidad de artrópodos (insectos y arañas) en herbáceas circundantes a un cultivo de *C. chinense* en una temporada de seca y lluvia, 2) determinar la estructura de la comunidad de artrópodos (insectos y arañas) asociados a plantas de *C. chinense* en una temporada de seca y lluvia, 3) determinar la estructura y topologías de las redes que se establecen entre *C. chinense* y los artrópodos (insectos y arañas) en una temporada de seca y lluvia. Todo con el fin de apoyar estrategias sólidas para el control de plagas. En las herbáceas se encontró a *Bemisia tabaci*, *Aphis gossipi* y *Mysus persicae*, artrópodos considerados como plaga en los cultivos; su abundancia fue mayor en la temporada de lluvia. También se registró artrópodos depredadores (*Scymnus sp.*, *Cycloneda sp.* y *Polistes sp.*) y parasitoides (Icneumonidae y Evannidae). La composición de la comunidad en las herbáceas fue diferente entre temporadas (PERMANOVA: $F=13.6$, $P=0.001$). En *C. chinense* se registró la presencia de *B. tabaci*, *A. gossipi* y *M. persicae*, sus abundancias fueron mayores en la temporada de lluvia. La composición de la comunidad también fue diferente por temporada (PERMANOVA: $F= 7.27$, $P=0.001$). En la temporada de lluvia se encontró mayor anidamiento (NODF= 38.17 , $P=0.001$; WNODF = 37.07 , $P = 0.001$), más enlaces por especie, mayor conectancia y mayor especialización de la red. Se concluye que las herbáceas ejercen roles ecológicos relevantes al albergar un amplio número de fitófagos, y brindar condiciones para el establecimiento de artrópodos benéficos como depredadores y parasitoides que pueden beneficiar a *C. chinense*.

Palabras clave: *Capsicum chinense*, interacciones, artrópodos, cultivo.



Huertos familiares y conservación de parientes silvestres: el caso del chile *maax* (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) en Yucatán

[Homegardens and conservation of wild relatives: the case of maax pepper (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) in Yucatan]

Solís-Montero M.V.^{1*}, Munguía-Rosas M.A.¹, Bello-Bedoy R.²

¹Departamento de Ecología Humana, Cinvestav Unidad Mérida, México

²Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, México

*Autor para correspondencia: virginia.solis@cinvestav.mx

El chile es una de las variedades de plantas que han sido domesticadas en México y es una de las especias que forma parte importante de la cultura y la gastronomía mexicana desde tiempos prehispánicos. En la Península de Yucatán, la variedad silvestre *Capsicum annuum* variedad *glabriusculum* conocida como *maax ik* o chile de monte, es apreciada por las personas. El chile *maax* se encuentra con mayor frecuencia en los huertos familiares de las comunidades mayas, en donde las personas aún manejan los recursos forestales que en el pasado solamente se podían encontrar en las milpas y dentro de la vegetación durante actividades de cacería y recolección de leña. A pesar de su importancia, no se han realizado estudios etnobotánicos sobre el chile *maax* en Yucatán. Mediante una aproximación etnobotánica, se analizan las relaciones establecidas entre las personas y el chile *maax*, así como el manejo que este recurso recibe dentro de los huertos familiares. Para cumplir con el objetivo, se realizaron entrevistas semi estructuradas a 42 personas encargadas de huertos familiares y registros mediante observación participante y no participante. En la comunidad bajo estudio, se encontró que los habitantes protegen las plantas de chile que crecen dentro y alrededor de sus huertos, utilizan esta especia para acompañar sus comidas y reconocen la relación entre la planta y las aves como sus principales dispersores. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que los huertos familiares son sitios favorables para la conservación de parientes silvestres como el chile *maax*, el cual recibe un manejo *in situ* por parte de las mujeres encargadas de los huertos, manejo que beneficia indirectamente a los dispersores del chile.

Palabras clave: chile *maax*, parientes silvestres de cultivos, huertos familiares, manejo *in situ*, conservación.



Rendimiento de extracción y estudio cinético de *Lippia graveolens* con CO₂ supercrítico

[Extraction yield and kinetic study of *Lippia graveolens* with supercritical CO₂]

Soto-Armenta L.C.¹, Sacramento-Rivero J.C.¹, Ruiz-Mercado C.A.¹, López-Navarrete M.C.¹,
Rocha-Uribe J.A.^{2*}

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte km 33.5, C.P. 97203, Mérida, Yucatán, México.

²Universidad Tecnológica de la Selva-CS, Carretera Palenque-Benemérito, km 118, C.P. 29950, Chiapas, México.

*Autor para correspondencia: rochaja21@hotmail.com

Lippia graveolens, también conocido como orégano mexicano, es una planta aromática de gran importancia económica. Siendo México el segundo productor más importante de *L. graveolens* en el mundo. El orégano mexicano generalmente se compone de dos compuestos principales que son el timol y carvacrol. Estos dos compuestos están presentes en su aceite esencial y son los que le proporcionan al orégano su valor comercial. La importancia del carvacrol presente en *L. graveolens* se debe a que es un antioxidante, varias investigaciones afirman que posee propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antioxidantes, anticancerígenas, inmunomoduladores y antiinflamatorios. Sin embargo, existe poca información sobre los factores que podrían explicar las variaciones observadas en los rendimientos de aceite esencial que se puede obtener de sus hojas. En este estudio, se obtuvieron extractos de hojas de *L. graveolens* utilizando CO₂ supercrítico. El objetivo fue evaluar el efecto de la temperatura y la presión sobre el rendimiento y la cinética de extracción. Las extracciones con fluido supercrítico se realizaron a tres presiones (13, 15 y 35 MPa) y dos temperaturas (40 y 60 °C). Se ajustó el modelo de Sovová para la extracción de fluidos supercríticos para describir las curvas cinéticas de extracción y analizar los resultados. Los extractos fueron analizados por GC-MS, donde Carvacrol fue el compuesto mayoritario en todos los experimentos. Se obtuvo un rendimiento máximo de 2.6% en peso seco a 35 MPa y 60 °C. El rendimiento de extracción aumentó con la temperatura y la presión, en todas las muestras analizadas.

Palabras clave: aceite esencial, CO₂ supercrítico, *Lippia graveolens*, rendimiento.



Dinámica de producción de biomasa y características bromatológicas de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Grey bajo cosechas frecuentes a diferentes alturas de corte

Uu-Espens C.¹, Cabañas-Gallardo A.¹, Chay-Canul A.², Pozo-Leyva D.¹, Canul-Solís J.³, Escobedo-Cabrera A.¹, Casanova-Lugo F.^{1*}

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

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México.

³Tecnológico Nacional de México Campus IT de Tizimín. Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: fkzanov@gmail.com

El uso del follaje de *Tithonia diversifolia* puede mejorar la calidad de la alimentación animal debido a su alto contenido de proteína cruda comparado con los pastos. Sin embargo, la respuesta de la planta a las frecuentes cosechas con respecto a la producción de biomasa no se conoce bien. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de diferentes alturas de corte y cosechas repetidas sobre la producción de biomasa y el contenido de nutrientes de *T. diversifolia* en bancos de forraje. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial; los tratamientos consistieron en evaluar cinco fechas de cosecha: mayo, julio, septiembre, noviembre 2019 y enero 2020; y tres alturas de cosecha: 0,4, 0,6, 0,8 m desde el nivel del suelo. Después de cada cosecha, la biomasa se separó en diferentes componentes, se pesó y se secó. Se tomaron muestras para analizar las características bromatológicas del forraje. El mayor rendimiento de hojas se encontró en el mes de enero (1138.8 kg MS/ha/cosecha), mientras que de tallos tiernos y leñosos en noviembre (1961.6 y 49.2 kg MS/ha/cosecha). La altura de corte influyó solo en el rendimiento de hojas. El contenido de proteína cruda fue mayor en septiembre a una altura de corte de 0.6 m (297.9 g/kg MS). La interacción entre las fechas y alturas de cosecha afectó los contenidos de fibra detergente neutro y ácida, sin embargo, el contenido de lignina no varió entre tratamientos. Los mayores valores de digestibilidad *in vitro* de la materia seca fueron en los meses de mayo y septiembre a alturas de corte de 0.4 y 0.6 m (70.6 y 71.1 %). Concluimos que el rendimiento de biomasa y el contenido de nutrientes de *T. diversifolia* se ven afectados por la fecha y altura de cosecha, por lo que es necesario considerarlo en las estrategias de manejo para el aprovechamiento óptimo de los recursos forrajeros, la incorporación en sistemas silvopastoriles y el desarrollo de una producción pecuaria sostenible.

Palabras clave: banco forrajero, fecha de cosecha, girasol mexicano, respuesta de crecimiento.



Aplicación foliar del ácido acetilsalicílico en el cultivo de chile X'catik (*Capsicum annuum* L.)

[Foliar application of acetylsalicylic acid in chili crops X'catik (*Capsicum annuum* L.)]

Mejía-Bautista M.A.*, Palomo-Vera K.J., Chan-Ku C.D., Ceballos-Loeza A.A.

Escuela de Agricultura Ecológica U Yits Ka'an, Carretera Maní-Dzan Km 2, Maní, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: mike_221084@hotmail.com

Las aplicaciones exógenas del ácido acetilsalicílico (AAS), pueden mejorar parámetros de vigor en plántulas, el rendimiento y la calidad de los frutos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de tres dosis diferentes (0.1, 1 y 10 μM) de AAS, con aplicaciones foliares en plántulas de chile x'catik (*Capsicum annuum* L.) de ocho días después de la germinación (ddg), con presencias de las primeras hojas verdaderas, y las siguientes tres aplicaciones con intervalos semanales. Se realizaron evaluaciones a los 35 ddg, antes del trasplante, para parámetros de vigor en plántulas y evaluaciones a los 120 ddt hasta rendimiento; encontrando efectos significativos sobre las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de *C. annuum*. Los resultados indican que la aplicación de dosis medias de 0.1 y 1 μM de ASS, incrementa la altura, longitud de raíz, biomasa fresca y seca de la parte aérea y biomasa fresca y seca de la raíz en plántulas de 35 ddg. Para la cuestión de rendimiento las concentraciones de 0.1 y 10 μM , generó mayor número de frutos con 26.20 y 27.40 frutos planta⁻¹, un mayor peso fresco con 612.24 y 590.61g planta⁻¹, respectivamente. Aumentado el número de frutos en 27.18 y 33.0 % y por consiguiente el rendimiento en un 40.28 y 35.32 %, respecto al control. Para los parámetros de vigor en las plantas, se tiene a los tratamientos 1 y 10 μM , mejorando la altura, longitud de raíz, biomasa fresca y seca de las plantas. La aplicación del AAS, es una alternativa viable para incrementar la calidad de las plántulas obtenidas en almácigo, al igual que incrementa la productividad del cultivo *C. annuum* L. en campo, siendo una alternativa sustentable para un sistema de producción agroecológico.

Palabras clave: ácido acetilsalicílico, *Capsicum annuum* L., plántulas y rendimiento



La fluorescencia de la clorofila como indicador de estrés térmico en cultivos de policultivo milpa

[The fluorescence of chlorophyll as an indicator of thermal stress in milpa polyculture crops]

Morón-Hernández M.*, Ramírez-Tobías H.M., Rojas-Velázquez A.N.

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.*Autor para correspondencia: mariana_moron@hotmail.com

La milpa es un sistema tradicional de policultivo, con maíz, calabaza y frijol. Actualmente su productividad se ve amenazada por el aumento de temperatura debido al cambio climático. Las cámaras de techo abierto (OTC, por sus siglas en inglés) han sido utilizadas para evaluar los efectos del calentamiento global en las plantas. El presente objetivo fue evaluar el estrés fisiológico calórico medido por los parámetros de fluorescencia en los cultivos de la milpa. El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí ubicada en los 22°13'54" LN y 100°51'28" LO, del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. Se establecieron las milpas en OTC para simular el aumento de temperatura y el control sin OTC, se emplearon semillas de tres regiones agroclimáticas: Altiplano, Media y Huasteca de San Luis Potosí. Se tomaron lecturas de fluorescencia a los 45 días después de la siembra. Dentro de OTC, el valor más alto de Φ_{PSII} fue en calabaza Altiplano con 0.217. En q_P los maíces de zona media fueron diferentes ($P=0.036$) en OTC (0.462) y control (0.513). La mayor diferencia ($p=0.016$) en q_N fue en la calabaza de zona huasteca con los valores de 0.804 en OTC y 0.737 en control. Para el parámetro NPQ hubo diferencia ($p=0.005$) en calabaza de zona huasteca con 1.847 para OTC y 1.287 para control. Los valores más altos para ETR fueron 201.34 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ calabaza zona huasteca, 129.55 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ frijol zona huasteca y 115.38 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ maíz zona huasteca. Es posible que el aumento de la temperatura global afecte los cultivos de la milpa reduciendo su rendimiento.

Palabras clave: OTC, estrés térmico, fluorescencia, milpa



Evaluación de fertilizantes en el cultivo de maíz en la cuenca del Papaloapan

[Evaluation of fertilizers in the corn crop in the cuenca del Papaloapan]

Muraira-Soto M.^{1*}, Castillo-Martínez L.², Pérez-López E.³, Aguirre-Alonso R.O.³

¹Docente del Departamento de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. México.

²Estudiante de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. México.

³Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. México.

*Autor para correspondencia: mercedes_muraira@hotmail.com

El maíz es uno de los cereales más consumidos en nuestro país, esto gracias a que forma parte de la dieta de los mexicanos, además de tener gran relevancia a nivel mundial. En la producción de maíz las prácticas de cultivo son de importancia para el buen desarrollo y para la optimización de costos; sin embargo, actualmente los costos de producción se han incrementado, siendo la fertilización la que más ha aumentado, motivo por el cual fue necesario realizar este proyecto de investigación, cuyo objetivo fue evaluar la eficiencia de fertilizantes sin disminuir el rendimiento del maíz. Para desarrollar este proyecto de investigación, se empleó vermicomposta que es considerada una alternativa que reduce los costos de fertilización sin disminuir la producción, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, empleando dos tratamientos con dos repeticiones, con un tamaño de parcela de 32m² y una densidad de 5 plantas/m². En el tratamiento uno (T1) se aplicaron dos dosis de fertilización 17-17-17 (NPK), utilizando 20 gramos en cada planta en las etapas V2 y VT respectivamente; en el tratamiento dos (T2) se aplicaron dos dosis de 30 gramos de vermicomposta a cada planta, ambas aplicaciones fueron realizadas en las etapas V2 y VT. Se comparó el resultado de las variables de longitud, grosor y masa de mazorca en la etapa fenológica R4, así como también se pudo comparar el costo de fertilización. En el T2 se obtuvieron resultados mayores en comparación con el T1, ya que fueron superiores en longitud 14.3%, grosor 10.6% y masa 2.5%, concluyendo que el T2 presenta resultados numéricamente mayores, siendo además un fertilizante menos costoso en 42.85% con respecto al T1.

Palabras clave: cultivo, fertilizante, maíz, vermicomposta.



Descomposición y liberación de nutrientes de las hojas senescentes de tres especies forrajeras en el sureste de México

[Decomposition and nutrient release of senescent leaves of three forage species in southeastern Mexico]

Cabañas-Gallardo A.^{1*}, Aryal D.R.², Estrada-Medina H.³, Casanova-Lugo F.¹, Lara-Pérez L.A.¹, Ramírez-Barajas P.J.¹, Villanueva-López G.⁴

¹Tecnológico Nacional de México Campus I. T. de la Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, Ejido Juan Sarabia. C.P. 77960, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

²CONACYT-UNACH, Facultad de Ciencias Agronómicas, Villaflores, Chiapas, México.

³Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

⁴El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa, Tabasco México

*Autor para correspondencia: albertocabanas6@gmail.com

En los sistemas silvopastoriles el reciclaje de nutrientes es la principal forma de redistribución de nutrimentos en el suelo. Sin embargo, las características químicas de las especies vegetales, las condiciones climáticas, las propiedades biológicas del suelo, entre otros factores, influyen en la descomposición. El objetivo del presente estudio fue evaluar los patrones de descomposición y liberación de nutrientes de tres especies leñosas (*Tithonia diversifolia*, *Moringa oleifera* y *Leucaena leucocephala*) con potencial silvopastoril en el sureste de México. Se utilizaron hojas senescentes de *T. diversifolia*, *M. oleifera* y *L. leucocephala*, las cuales fueron colocadas en bolsas de descomposición e incubadas sobre el suelo en cinco periodos (15, 30, 60, 120 y 240 días). Al material remanente en cada periodo se les determinó los contenidos de materia seca (MS), materia orgánica (MO), Lignina, nitrógeno (N) y carbono (C) y se estimaron las relaciones C/N y Lignina/N. Las características químicas iniciales de las hojas senescentes difieren entre especies. Del mismo modo, las constantes de descomposición inicial de MO, Lignina y N, difieren entre especies. Las tasas de descomposición relativa (k) de MS, MO, Lignina, C y N fueron diferentes entre especies. De 30 a 240 días de descomposición *L. leucocephala* mantuvo la mayor MS, MO y C remanente comparado con *T. diversifolia* y *M. oleifera*. Asimismo, de los 60 a 240 días, *L. leucocephala* mantuvo el mayor N y Lignina remanente, comparado con las demás especies. Las especies leñosas *M. oleifera* y *T. diversifolia* demostraron un alto potencial para reintegrar MO a corto plazo, ya que en un periodo de 240 días se descompone el 98.2% y 99.9% de la hojarasca del suelo. Estas especies representan una alternativa de reintegración de N a corto plazo en zonas de producción que han sido explotadas por el sobrepastoreo y/o la agricultura intensiva.

Palabras clave: liberación de nutrientes, bancos de forraje, *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia*.



Efecto del silicio sobre los rasgos defensivos, crecimiento y calidad de frutos en dos accesiones criollas de *Cucurbita* sp.

[Effect of silicon on defensive traits, growth and fruit quality in two creole accessions of *Cucurbita* sp.]

Pacheco-Huh J.I.^{1*}, Ballina-Gómez H.¹, Ruiz-Sánchez E.¹, Moreno-Bello D.C.²

¹Instituto Tecnológico de Conkal, División de Estudios de Posgrado e Investigación, km 16.3, antigua carretera Mérida-Motul, CP 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán. Km. 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, 97000, Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: MM14800127@conkal.tecnm.mx

A pesar de los múltiples mecanismos complejos defensivos, las plantas cultivadas son afectadas por fitófagos, los cuales pueden llegar a reducir la producción de los cultivos hasta el 70% en sus diferentes etapas. El uso de insecticidas sintéticos como principal método de control, causa daños al ecosistema, por lo cual utilizar métodos alternativos para reforzar la defensa de las plantas ante sus fitófagos, se vuelve prioridad. El silicio podría ser un método adecuado para lograr reforzar la defensa en plantas, ya que brinda cualidades de endurecimiento en las hojas y activación de metabolitos secundarios. Se ha documentado que algunas plantas de la familia Cucurbitácea absorben y mantienen con mayor facilidad el silicio. El presente estudio evalúa el efecto del silicio sobre los rasgos defensivos, crecimiento y calidad de frutos en dos accesiones criollas de *Cucurbita* sp. El cultivo se estableció en una parcela de 18 X 45 m. Se usó un diseño factorial 2 (control y silicio) x 2 (dos accesiones) x 3 (tiempo: 55, 65, 75 d). Se encontró que las plantas con silicio aumentaron el doble de defensas físicas, químicas, crecimiento y disminuyó el daño por fitófagos en un 50% en ambas accesiones. En el presente estudio brinda información acerca del silicio como método de refuerzo de defensas físicas y químicas, ante fitófagos en accesiones criollas de plantas.

Palabras clave: silicio, fitófagos, accesión, rasgos defensivos.



Identificación de los tipos de cultivos que son empleados como alimentos de autosuficiencia alimentaria en comunidades rurales de Veracruz-México

[Identification of the types of crops that are used as food self-sufficiency foods in rural communities of Veracruz-Mexico]

Montalvo-Romero N.¹, Montiel-Rosales A.^{1*}, Fernández-Lambert G.¹, Purroy-Vásquez R.²

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México / ITS de Misantla, México.

²Dirección Académica, Tecnológico Nacional de México / ITS de Zongolica, México.

*Autor para correspondencia: ar.chimedes@hotmail.com

Las comunidades rurales son las zonas más vulnerables de la sociedad. Estas comunidades están ubicadas en las lejanías del desarrollo productivo industrial, alejadas del acceso a servicios y son limitados en infraestructura. Al estar retiradas de la zona de influencia de la actividad dinámica de las ciudades, las comunidades rurales son vulnerables a la disponibilidad y diversidad de alimentos. Ante esta situación, el cultivo traspatio se presenta como parte de la actividad productiva de las comunidades rurales. Considerando que la actividad traspatio es la base de sustento alimenticio de las familias rurales, el presente estudio identifica los principales tipos de cultivos que, se cosechan para satisfacer la necesidad alimenticia. El alcance del objetivo se realiza mediante un estudio de campo observacional y de entrevista cara a cara, alineado a un muestreo de bola de nieve con $n = 20$ familias ubicadas en una comunidad rural en Veracruz-México. Los resultados indicaron que los principales cultivos de la zona bajo estudio son *Zea mays ssp.*, *Phaseolus vulgaris* y el *Vicia faba*; mientras que, en una segunda instancia y como consecuencia del cultivo primario se cosecha *Cucurbita*, *Amaranthus* y *Fungi*; finalmente, en una tercera escala y en menor cantidad se cultiva *Pisum sativum*, *Yucca gigantea*, hiervas de olor (*Dysphania ambrosioides*, *Mentha spicata*, *Piper auritum*). Del estudio, se desprende que los cultivos, que se producen principalmente son empleados para satisfacer la demanda alimenticia de la familia productora; mientras que los excedentes, se destinan como medio de intercambio por otros alimentos y/o son comercializados entre las familias que conforman las comunidades rurales. Los cultivos, que las comunidades rurales producen son los empleados para su sustento alimenticio; por lo que conocerlos permite el desarrollo de estrategias que permitan incrementar su rendimiento, y desarrollar políticas que permitan un desarrollo socioeconómico.

Palabras clave: seguridad alimentaria, cultivo traspatio, comunidades rurales, economía rural.



Sistema de monitoreo basado en tecnología Arduino en la asistencia del cultivo traspatio de jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.) en comunidades rurales

[Monitoring system based on Arduino technology in the assistance of backyard tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) cultivation in rural communities]

Montiel-Rosales A.¹, Montalvo-Romero N.^{1*}, Fernández-Lambert G.¹, Purroy-Vásquez R.²

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México / ITS de Misantla, México.

²Dirección Académica, Tecnológico Nacional de México / ITS de Zongolica, México.

*Autor para correspondencia: naiemontalvor@gmail.com

La producción agrícola traspatio desarrollado principalmente en las comunidades rurales, como sistema de producción de autosuficiencia alimentaria es un modelo de producción que se desarrolla desde el núcleo familiar, *i.e.*, son los propios integrantes de la familia quienes cultivan sus propios alimentos; en donde, el conocimiento en la práctica del cultivo se transmite de generación en generación y/o bien, se desarrolla de manera empírica. Ante este esquema, el impreciso conocimiento de las buenas prácticas de cultivo, así como el limitado recurso humano, comprometen el buen desarrollo de la agro-producción traspatio. A partir de lo anterior, en el estudio se aborda el desarrollo de un sistema de monitoreo basado en tecnología Arduino, de la principal hortaliza en el mundo y la de mayor valor económico, el jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.). El desarrollo del sistema de monitoreo en Arduino implicó la integración de sensores de pH, humedad, N, P y K, ensamblado a un sistema Andon como plataforma visual capaz de indicar el estado de los parámetros en función de los requerimientos del cultivo bajo estudio; el cual, se implantó en un cultivo bajo condiciones controladas. La validación del sistema de monitoreo propuesto se realizó comparando el rendimiento del éste en función del desempeño del esquema de cuidado convencional. Los resultados indicaron que el desempeño del sistema de monitoreo propuesto es superior al convencional en un 35%; esto atribuible a que, al conocer el estado de los parámetros, el agro-productor posee las bases para suministrar la cantidad de recurso hídrico y de nutrientes que necesita el cultivo en el momento adecuado. Del estudio se desprende que el sistema tecnológico, desarrollado permite asistir al agro-productor hacia una “producción esbelta”, en donde se maximiza el uso de los recursos al mismo tiempo en que se incrementa la agro-producción, desde el adecuado monitoreo del cultivo.

Palabras clave: producción traspatio, agricultura de precisión, seguridad alimentaria, producción esbelta.



Usos actuales de *Brosimum alicastrum* Swartz (Moracea) en la península de Yucatán, México

[Current uses of *Brosimum alicastrum* Swartz (Moracea) in the Yucatan Peninsula, Mexico]

Enríquez-Nolasco J.R.^{1*}, López-Castilla H.M.J.¹, Cetzal-Ix W.R.¹, Casanova-Lugo F.², Tzec-Pool C.¹

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche, Camp., México. C.P. 24520.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Ejido Juan Sarabia, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México

*Autor para correspondencia: nolasque@outlook.com

Brosimum alicastrum Swartz, comúnmente conocida como “ramón”, pertenece a la familia de las Moraceae. Esta familia en México se encuentra conformada por 12 géneros y 62 familias. Se distribuye por el golfo de México, Península de Yucatán (PY) y por la costa del Pacífico, nativo de Centroamérica y Sudamérica. Su importancia en la PY es el resultado de múltiples características agronómicas, nutritivas, y socioculturales. El objetivo de esta revisión es documentar los usos de *B. alicastrum* en la PY a través de diferentes buscadores digitales de libre acceso (Web of Science, Scopus, Psycinfo), revistas, libros, artículos científicos, artículos divulgativos, notas de difusión, tesis, trabajos etnobotánicos, taxonómicos y florísticos que mencionaran algún uso de *B. alicastrum*. Se obtuvo un total de 80 artículos, posteriormente se llevó un proceso de inclusión sobre los usos; entre sus usos se registraron 12 categorías mencionados por los diferentes autores; Forrajero (41), Fitoquímico (34), Alimentación (23), Maderable (22), Medicinal (11), Bebida (7), Ornamental (6), Sombra (6), Látex (5), Melífero (5), Combustible (4), y Artesanal (3). Esta investigación corrobora que *B. alicastrum*, es una especie importante en la PY, pues su amplia diversidad de usos hace que sea una especie de gran importancia en la región; el follaje del ramón tiene un valor nutricional adecuado para su empleo en la alimentación de la mayoría de las especies productivas domésticas, sin embargo, su uso es generalizado en especies rumiantes (i.e. bovinos, ovinos, caprinos).

Palabras clave: importancia regional, ramón, usos tradicionales, valor nutricional.



Impacto del uso de micorrizas y lixiviado de lombriz en fase vegetativa de chile habanero (*Capsicum chinense*)

[Impact of mycorrhiza and worm leachate in the vegetative phase of habanero chili (*Capsicum chinense*)]

Pérez-López E. *, Jarquín-López I. Y., Muraira-Soto M., Rodríguez-Roy S.

Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan. México.

*Autor para correspondencia: emanuel.pl@cpapaloapan.tecnm.mx

El proyecto tuvo como finalidad principal la evaluación del comportamiento vegetativo del chile habanero (*Capsicum chinense*) bajo efectos de aplicación de micorrizas y lixiviado de lombriz, mediante la observación bajo condiciones de invernadero y poder así generar recomendaciones en la aplicación del mejor método evaluado, buscando siempre la alternativa más viable en cuestiones económicas y de producción, procurando disminuir, en medida de lo posible, el uso irracional de agroquímicos que generen a largo plazo degradación del suelo y/o pérdida de nutrientes presentes en él. Para ello, se empleó un diseño completamente al azar con tres repeticiones para cada tratamiento y testigo (camas de siembra), en un invernadero tipo cenital con plástico lechoso con un 80% de transmitancia de luz y malla antiáfido alrededor. Se efectuó la siembra de plantas de chile habanero en charolas Copperblock con un sustrato compuesto por composta, suelo agrícola, lombricomposta y arena en proporciones 5:5:1:1 masa/masa que, posteriormente fueron trasplantadas a un invernadero habilitado con riego por cintilla y acolchado plástico. A los 8 días después del trasplante se aplicaron los tratamientos, de manera semanal hasta lograr la etapa de maduración sexual, siendo para la micorriza: 40 g/10 L de agua; 50 ml de lixiviado de lombriz/10 L de agua y 5 g/10 L de agua de Triple 17 para el testigo. Los resultados obtenidos fueron analizados empleando InfoStat® versión 2022, se observó una mayor velocidad de crecimiento y mejor desarrollo en el tratamiento con micorrizas, seguido por el tratamiento con lixiviado de lombriz que también obtuvo buenos resultados, pero en mayor tiempo y, por último, el testigo; existiendo una diferencia significativa entre el tratamiento de micorriza y los otros dos para las variables altura y grosor de tallo.

Palabras clave: chile habanero, micorriza, lixiviado, invernadero.

Ponencias Cortas: Mesa Pecuaria





Efecto de la adición de sargazo sobre la fermentación *in vitro* y la población de protozoarios en el líquido ruminal

[Effect of sargassum addition on *in vitro* fermentation and protozoa population in rumen fluid]

Canúl-Ku L.A.^{1*}, Piñeiro-Vázquez A.T.¹, Vargas-Bello-Pérez E.², Sanginés-García J.R.¹, Aguilar-Urquiza E.¹, Canúl-Solís J.R.³, Valdivieso-Pérez I.A.¹

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, Conkal, Yucatán 97345, México

²Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 3, DK-1870 Frederiksberg C, Denmark

³Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tizimín, Tizimín, Yucatán 97000, México

*Autor para correspondencia: luisitc.canulku@gmail.com

El sargazo pelágico que llega al Caribe Mexicano representa un problema para el sector turístico; sin embargo, estas algas pardas que constituyen el sargazo contienen fibra, minerales y metabolitos secundarios con potencial en la alimentación de rumiantes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de sargazo usando como base una gramínea tropical (*Cynodon nlemfuensis*) sobre las características de la fermentación *in vitro* y la población de protozoarios. El líquido ruminal fue obtenido de cinco corderos machos con un peso corporal de 40±3 kg. El sargazo y el pasto estrella fueron secados y molidos a un tamaño de partícula de 1-2 mm. Posteriormente se mezclaron, resultando cuatro niveles de inclusión: 0, 10, 20 y 30 % (T0, T10, T20 y T30), los cuales fueron incubados durante 72 h. Se determinaron: el pH, la producción total de gas (PTG), la degradabilidad de la MS (DMS), la degradabilidad de la MO (DMO) y, la población de protozoarios en el líquido ruminal. El pH del líquido ruminal fue afectado por el sargazo en el sustrato base a las 48 y 72 h. La DMS a las 48 y 72 h y la DMO a las 24 y 48 h fueron mayores en los tratamientos con sargazo con respecto al control. La PTG fue diferente únicamente a las 48 h, siendo menor en T20. La población total de protozoarios y la concentración de Entodinioms, estuvieron más bajos en T20 a las 48 h y T30 a las 72 h. Se concluye que el sargazo mejora las características de la fermentación de los nutrientes y, puede ser un ingrediente alternativo e innovador en dietas altas en fibra para rumiantes, con beneficios nutricionales, económicos y ambientales para el sector ganadero.

Palabras clave: algas pardas, metabolitos secundarios, parámetros fermentativos, ingrediente alternativo, protozoarios.



El tule (*Typha latifolia*) como opción forrajera en la alimentación de ovinos en época de estiaje

[Tule (*Typha latifolia*) as a forage option in sheep feed during the dry season]

Ávila-González R. *, Arriaga-Jordán C.M., Estrada-Flores J.G., López-González F.

Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México

Autor para correspondencia: rodrigoavilag22@hotmail.com

En el centro de México, la ovinocultura es una actividad ganadera de marcada relevancia, el Estado de México lidera la producción nacional con un 13.7% del total de la producción nacional en toneladas. El tule (*Typha latifolia*) es una macrófita de distribución global que puede ser considerada como una alternativa forrajera principalmente en época de estiaje ya que en ciertos estados fenológicos presenta valores nutricionales de una calidad mayor a la del rastrojo, recurso forrajero ampliamente utilizado en la región de estudio. El objetivo de este trabajo fue analizar la respuesta productiva de ovinos en los parámetros de ganancia diaria de peso vivo (GDPV), el consumo y la condición corporal (CC) al añadir tule (*Typha latifolia*) en su alimentación con diferentes niveles de inclusión en un lapso de 60 días divididos en cuatro periodos de medición. Además, se realizaron análisis bromatológicos para evaluar las características nutricionales del tule, resultando un valor promedio de 225.4 g/kg MS y un valor de 436.10 g/kg MS de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). El peso de los animales al inicio y al final del experimento, así como la ganancia diaria de peso vivo y la condición corporal, no presentaron diferencias significativas ($P>0.05$). El tule puede ser considerado como una opción forrajera en aquellas zonas donde la disponibilidad de forraje es escasa en época de sequía ya que esto inhibe el desarrollo pastizales de mejor calidad nutricional. La presencia de esta planta permitiría su utilización en el ganado al ser un complemento en su alimentación y no representar algún costo significativo para su obtención.

Palabras clave: ovinos; tule; *T. latifolia.*, forraje alternativo, estiaje.



Efecto de la inclusión de niveles crecientes de *Bursera simaruba* sobre la degradabilidad ruminal de la dieta de ovinos de pelo

[Effect of the inclusion of increasing levels of *Bursera simaruba* on the rumen degradability of the diet of hair sheep]

Barrera Arias E.A.¹, Luna-Mendicuti A.A.², Castillo-Sánchez L.E.², Ruz-Febles N.M.², López-Cobá E.H.², Campos-Navarrete M.J.², Canul-Solís J.R.^{2*}

¹Estudiante de Licenciatura del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín

*Autor para correspondencia: jorge.canul@ittizimin.edu.mx

La producción estacional de forraje en el trópico hace variable la producción animal, en este sentido, el uso de harinas del follaje de árboles y arbustos tropicales podrían ser una alternativa para la sustentabilidad nutricional de la producción de rumiantes. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de niveles crecientes del follaje de *Bursera simaruba* en la degradación ruminal de la dieta de ovinos en engorda. El estudio se realizó en el Instituto Tecnológico de Tizimín, Yucatán, México. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron los siguientes: T1) dieta control; T2) dieta con inclusión de 15 % de follaje de *B. simaruba*; T3) dieta con inclusión de 30 % de follaje de *B. simaruba* y T4) Dieta con inclusión de 45 % de follaje de *B. simaruba*. Se determinó la cinética y los parámetros de degradación ruminal de la fracción soluble (a), fracción potencialmente degradable (b) y la tasa de degradación (c). Se encontró que puede incluir hasta 15% de *B. simaruba* en las dietas de ovinos de engorda, sin afectar la fracción soluble, la fracción potencialmente degradable y la tasa de degradación de la materia seca y la proteína cruda. La degradabilidad efectiva de la materia seca y la proteína cruda es mejor a una tasa de pasaje baja y se reduce al incrementar la velocidad de esta. Asimismo, es indispensable realizar evaluaciones para las mediciones de variables productivas como ganancia de peso y conversión alimenticia. El uso de *Bursera simaruba* en la dieta de ovinos en engorda se puede incluir como estrategia para utilizar los recursos disponibles en los agroecosistemas, sin afectar los parámetros de degradación ruminal de los alimentos.

Palabras clave: rumiantes; degradación ruminal; valor nutritivo; arbóreas forrajeras.



Relación entre el peso vivo y ancho de cadera en búfalas (*Bubalus bubalis*) criadas en el Sureste de México: estudio preliminar

[Relationship between body weight and hip width in buffaloes (*Bubalus bubalis*) raised in the Southeast of Mexico: preliminary study]

Bouchot-Vázquez F.A., Díaz-López J., Ramos-Zapata R., García-Herrera R., Zaragoza-Vera C.V., Ramos-Franco F., Chay-Canul A.J.*

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

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre el PV y el ancho de cadera (AC) en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México. El PV (420.57 ± 186.93 kg) y AC se midieron en 105 búfalas Murrah de entre 3 meses y 5 años. La relación entre PV y AC se evaluó mediante correlación y modelos de regresión. El coeficiente de correlación (r) entre PV y AC fue de 0.96 ($P < 0.001$). El modelo ajustado de forma preliminar fue PV (kg): $-250.92 (\pm 18.38^{***}) + 12.45 (\pm 0.32^{***}) \times AC$, $r^2: 0.93$, $CME = 2349.97$, $RCCME = 48.47$; $P < 0.0001$, $n=105$). El PV y el AC están altamente correlacionados en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México, por lo que el AC podría utilizarse para la predicción del peso vivo con buena precisión en búfalas.

Palabras clave: Peso corporal; mediciones biométricas; *Bubalus bubalis*; trópico húmedo; modelos matemáticos.



Respuesta de crecimiento y composición química de *Clitoria ternatea* L. (Fabaceae) con diferentes intervalos de cosecha en dos tipos de suelo

[Growth response and chemical composition of *Clitoria ternatea* L. (Fabaceae) with different harvest intervals in two types of soil]

Chan V.V.^{1*}, Casanova-Lugo F.¹, Chay-Canúl A.J.², Lara-Pérez L.A.¹, Estrada-Medina H.³, Aryal D.R.⁴

¹Tecnológico Nacional de México Campus I. T. de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

³Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

⁴CONACYT-UNACH, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, México

*Autor para correspondencia: veimer17@outlook.com

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de diferentes intervalos de cosecha (i.e. 30, 45 y 60 días) sobre el rendimiento de biomasa, la densidad de raíces finas y la composición química de *Clitoria ternatea* L. en dos tipos de suelo (i.e. vertisol y luvisol). Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial con cinco repeticiones. El rendimiento total de biomasa foliar y radicular se determinó a través de muestreo destructivo. La densidad de raíces se determinó con ayuda de un cilindro metálico siete días después de la poda. Las muestras de biomasa y raíces fueron secadas y se cuantificó el contenido de C y N por el método de combustión seca. El mayor rendimiento de biomasa total ($P < 0.05$) se registró a los 60 días de cosecha (1,349.76 kg MS ha⁻¹ cosecha⁻¹). El mayor contenido de C y N en hojas ($P > 0.05$) se encontró 30 días después de la cosecha (51.09 % y 4.22 % respectivamente). Los intervalos de cosecha tuvieron un efecto significativo ($P < 0.05$) en los parámetros radiculares. Los intervalos de 30 días mostraron el mayor ($P < 0.01$) contenido de C y N en raíces finas (45.08% y 2.07% respectivamente) y una menor relación C:N, comparado con los demás intervalos. Las densidades más altas de raíces finas de *C. ternatea* en longitud y masa ($P < 0.05$) se encontraron en los estratos de 0-10 y 0-20 cm, respectivamente, en ambos tipos de suelos. A los 30 días de cosecha, el contenido de C y N en raíces finas fue mayor ($P > 0.01$) en todos los estratos de suelo, con excepción del estrato de 30-40 cm. Concluimos que *C. ternatea* debe cosecharse a los 30 días para obtener un equilibrio entre la biomasa aérea y los parámetros radiculares que permitan un rebrote vigoroso después de la poda.

Palabras clave: carbono, rendimiento forrajero, nitrógeno, parámetros radiculares.



Evaluación de la calidad nutricional de tres malezas usadas en la alimentación ovina en el Altiplano Central de México

[Evaluation of the nutritional quality of three weeds used in sheep feeding in the Central Highlands of Mexico]

Colín-Navarro V.¹, Díaz-Medina L.K.¹, Arriaga-Jordán C.M.¹, Brunett-Pérez L.¹, Vázquez-de-Aldana B.R.², Estrada-Flores J.G.^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)

²Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

*Autor para correspondencia: jgestradaf@uaemex.mx

La producción ovina en pequeña escala representa una forma de contribuir a mejorar los modos de vida de las comunidades rurales (Martínez-Hernández *et al.*, 2018). Algunas hierbas que son consideradas como maleza representan un recurso alternativo como fuente de alimentación animal, debido a sus altas tasas de fermentación y contenido proteico ya que reducen la emisión de metano y mejoran la salud de los rumiantes (Oh *et al.*, 2017). El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad nutritiva de tres especies de malezas (*Tithonia tubiformis*, *Cosmos bipinnatus* y *Tagetes lucida*) utilizadas en la alimentación del ganado ovino, en base a su composición química y su fermentación ruminal *in vitro*. Se recolectó la parte aérea de tres especies de malezas (*T. tubiformis*, *C. bipinnatus* y *T. lucida*), las cuales se encontraban en etapa de floración; estas se incluyeron como aditivos dietéticos al 5% (en base seca) en tres tratamientos (incluyendo un testigo sin inclusión) y se agregaron a una ración mixta de dietas elaborados con materiales disponibles en la zona. Se determinó la composición química, fibras y los compuestos secundarios. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y los resultados se evaluaron utilizando un ANOVA. La especie *T. tubiformis* tuvo la calidad nutricional más alta (107.4 g/kg de PC) y un 453.3 g/ kg de FDN; T2 que incluía *C. bipinnatus* tuvo mayor contenido de PC ($P < 0.05$). *C. bipinnatus* (T2) y *T. tubiformis* (T1) difirieron significativamente ($P < 0.05$) en la producción de gas (40.3 y 14.9 ml gas/ g MS) resultado de la fermentación de la fracción a. *T. lucida* mostró una mayor producción de gas (305.2 ml gas/ g MS) a partir de la fracción insoluble b. Para la fracción b de gas no se presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$). La tasa de fermentación fue más alta para el T2. Las tres especies pueden ser incluidas en las dietas ovinas al 5%, derivado de los resultados obtenidos *in vitro*, ya que brindan propiedades benéficas para el ganado sin comprometer el bienestar animal y su productividad mejorando la eficiencia en la producción animal.

Palabras clave: *Tithonia tubiformis*, *Cosmos bipinnatus*, *Tagetes lucida*, pequeños productores.



Estimación del peso vivo de ovinos utilizando visión por computadora y redes neuronales artificiales

[Sheep live weight estimation using computer vision and artificial neural networks]

Chay-Canul A.J.¹, Camacho-Pérez E.^{2*}

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

²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: enrique.camacho@correo.uady.mx

Este trabajo propone un sistema de estimación del peso vivo de ovinos utilizando parámetros biométricos obtenidos a través de un sensor Kinect® y de redes neuronales artificiales. Para la realización de este proyecto se registraron y procesaron imágenes de 56 ovinos Pelibuey, así como también se registraron manualmente los parámetros biométricos. Para la adquisición de las imágenes se implementó un programa utilizando el lenguaje de programación Python y un sensor Kinect®, el cual fue colocado frente a los animales. El sensor Kinect® proporcionó una imagen en formato RGB (sigla del inglés red, green, blue; en español, 'rojo, verde, azul') y una de profundidad (cada píxel proporciona información de profundidad). Luego de tomar las imágenes del sensor Kinect® y haber sido procesadas, las medidas de los parámetros biométricos se extraen de esas imágenes. Para la estimación del peso, se probaron diferentes arquitecturas de redes neuronales artificiales, estas arquitecturas se ajustaron variando el número de neuronas en capas ocultas y las funciones de activación. La capa de entrada correspondió a los siete parámetros biométricos obtenidos del sensor Kinect® y la capa de salida correspondió a la predicción del peso vivo. Como resultado de la metodología utilizada se encontró que la estimación de los parámetros biométricos utilizando el sensor Kinect® tienen una alta correlación con las medidas reales correspondientes, los valores obtenidos del coeficiente de correlación de Pearson oscilaron entre 0.88 y 0.93 ($P < 0.05$). Para realizar el análisis los datos se dividieron aleatoriamente (70% entrenamiento, 15% validación y 15% evaluación de la red) y la medida para evaluar el desempeño de la red neuronal fue el error cuadrático medio (ECM). Como consecuencia del proceso anterior la mejor arquitectura de la red neuronal artificial estimó el peso con una raíz del ECM (RECM) de 0.056. Los resultados de este trabajo sugieren que puede implementar esta metodología para control y monitoreo de los ovinos en los sistemas actuales de producción en el trópico.

Palabras clave: visión por computadora, redes neuronales artificiales, estimación de peso, ovinos Pelibuey.



Producción intensiva de *Tithonia diversifolia* como estrategia sustentable frente a la variación climática en el trópico

[Intensive production of *Tithonia diversifolia* as a sustainable strategy against climate variation in the tropics]

Durán-Celmo A.¹, Castillo-Sánchez L.E.², Ruz-Febles N.M.², Campos-Navarrete M.J.², Canul-Solís J.R.^{2*}

¹Sitio Experimental Tizimín/Campo Experimental Mococho-INIFAP. Km 16 Carretera Tizimín sin número, Colonia Yucatán, C.P. 97705, Sucopo, Tizimín, Yucatán, México.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Final Avenida Cupul S/N. Km. 2.5. C.P. 97700. Tizimín, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: jorge.canul@ittizimin.edu.mx

La disponibilidad y calidad de los recursos forrajeros empleados en la alimentación del ganado bovino presentan limitaciones en respuesta a un inadecuado manejo y a los efectos del cambio climático. El objetivo de este estudio fue determinar el rendimiento (t MS/ha) y contenido químico (%PC y % MO) de *T. diversifolia* bajo condiciones de temporal a diferentes densidades de siembra y épocas del año; la hipótesis planteada es, la densidad de siembra y la distribución de la precipitación, son factores que condicionan las características agronómicas y calidad nutritiva. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con época del año como arreglo factorial, con siete repeticiones por tratamiento. Las parcelas fueron de 12 m² con un área útil de 2 m², con cortes cada 35 días en la época de lluvias y 60 días en la época de nortes y seca. Los tratamientos fueron 3 densidades de siembra: T1= 0.50 x 0.50 m; T2= 0.50 x 0.75 m y T3= 0.50 x 100.00 m. Las variables evaluadas fueron: rendimiento forrajero (t MS/ha), componentes forrajeros (hoja [%], tallo tierno [%], tallo maduro [%], material muerto [%], área foliar [cm²] y altura [m]), % PC y % MO. La información generada se analizó con el programa estadístico InfoStat ver. estudiantil (2021). Se realizó el análisis de varianza y la comparación de medias por Tukey (p<0.05). Se encontró que la producción forrajera del arbusto *T. diversifolia* no es afectada por la interacción entre la época del año y las densidades de siembra evaluadas; sin embargo, esta interacción si tiene efectos sobre la calidad del arbusto. El T1 el que presentó mayor producción de MS (27.76 t MS ha⁻¹[14.12% mayor que T2 y T3]) y PC (4.15 t PC ha⁻¹[17.10% mayor que T2 y T3]) por ha⁻¹ año. Por lo que se concluye que, bajo las condiciones del presente estudio la densidad de siembra de 0.50 x 0.50 m puede ser empleada como estrategia sustentable en el trópico para la producción intensiva de follaje de *T. diversifolia*.

Palabras clave: follajes, calidad forrajera, densidad de siembra, rendimiento, arbustos.



Efecto en la productividad y contenido nutricional de *Trichoderma harzianum* en cultivos intercalados de *Avena sativa* y *Lolium perenne*

[Effect on the productivity and nutritional content of *Trichoderma harzianum* in intercrops of *Avena sativa* and *Lolium perenne*]

Frutis-Moto A.K.*, Lee-Rangel H.A., Vázquez-Valladolid A., Roque-Jiménez J.A., Lee-Rangel H.A., Vázquez-Valladolid A., Roque-Jiménez J.A.

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

*Autor para correspondencia: karenfrutis15@gmail.com

El uso de hongos para mejorar la productividad y la calidad nutricional de los forrajes empleados como fuente de alimento para el ganado bovino puede contribuir con la mejora en sus parámetros productivos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de *Trichoderma harzianum*, un hongo simbiótico que puede aumentar la calidad y digestibilidad en los cultivos tras su inoculación. El experimento se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se sembraron en diciembre del 2021 un cultivo intercalado *Avena sativa* y *Lolium perenne* establecido en un diseño de parcelas divididas con bloques completamente al azar, se inoculó por aspersión un cultivo de *T. harzianum* en una dosis de 1×10^6 UFP dividido en 2 grupos, tratamiento control (TES) e inoculado (INO) con 2 repeticiones cada uno. Se evaluó el rendimiento, contenido de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), cenizas, extracto etéreo y digestibilidad *in vitro* en la primera quincena de marzo del 2022. Los datos se analizaron por procedimiento de GLM en SAS (2003). Se observa que al aplicar el tratamiento se incrementó ($p < 0.05$) el rendimiento en los cultivos inoculados en comparación al tratamiento TES con una producción de 3873.00 kg/ha y 3204 kg/ha respectivamente, además de que los niveles de FDN, FDA (51.07 y 28.58 % MS, respectivamente) aumentaron significativamente ($p < 0.05$) con respecto al tratamiento TES (28.58 y 24.78 % MS, respectivamente) en la parcela número 3. El uso de *T. harzianum* mejora el rendimiento de *A. sativa* y *L. perenne*, mejorando el contenido nutricional y la digestibilidad, cualidades que podrán ser usadas para el mejoramiento de cultivos que permitan brindar forrajes de mejor calidad permitiendo a los animales mejorar sus parámetros productivos.

Palabras clave: biofertilizantes, crecimiento vegetal, cultivos intercalados, *Trichoderma harzianum*, valor nutricional.



El acompañamiento técnico como agente complementador del agroecosistema leche de pequeños productores en México

García-Rodríguez D.A. *, Pérez-Hernández P.

Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Predio Tepetates. Municipio Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

*Autor para correspondencia: diegoarmandogr@gmail.com

La producción de leche en México se focaliza en el ganado vacuno en diversos sistemas de producción. Las Unidades de Producción Pecuaria (UPP) en el país son en un 98.2% pequeñas y medianas, y aportan el 57.5% de la producción láctea. Pese al anterior panorama, el país presenta un déficit en la balanza comercial, es por ello la importancia de focalizar esfuerzos de política pública para fortalecer a los pequeños y medianos productores de leche, con base en la importancia de su agroecosistema, la riqueza de su biodiversidad y los recursos disponibles. El objetivo fue describir el origen y proceso de implementación de un programa de acompañamiento técnico especializado en leche del gobierno federal. Para ello se empleó el método de estudio de caso, que incluyó una revisión documental de la Estrategia de Acompañamiento Técnico en Leche (EATL) del Programa de Producción para el Bienestar; además se aplicó una entrevista semiestructurada a actores clave participantes en la EATL. Como resultados se logró describir las directrices que fueron base para la puesta en marcha de la estrategia; se analizó las características y la dinámica establecidas en las reglas de operación en comparación con la visión de los actores que implementan la EATL; conocer el avance, impactos y áreas de oportunidad del programa; así como, la importancia de la colaboración de complementadores como: dependencias del gobierno, centros de investigación y asociaciones civiles. La EATL logró un alcance al año 2022, de 2200 productores con 97 técnicos, distribuidos en 14 estados del país; generó una red de colaboración de más de 300 especialistas del área ganadera lechera; además, se está configurando una línea base de información de las UPP que permitirá generar acciones para contribuir en las necesidades propias de los productores, de su agroecosistema, y del perfil de técnicos.

Palabras clave: ganadería lechera, extensionismo, complementadores, acompañamiento técnico.



Evaluación de la sustentabilidad ganadera de alta montaña en la localidad de Agua Blanca en el Nevado de Toluca

Colín-Navarro V.¹, Martínez-Hernández J.¹, Albarrán-Portillo B.², Arriaga-Jordán C.M.¹, Chávez-Mejía M.C.¹, Valdés-Piña M.G.³, Estrada-Flores J.G.^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)

²Centro Universitario UAEM-Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx).

³Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx).

*Autor para correspondencia: jgestradaf@uaemex.mx

Los sistemas agropecuarios de montaña que se ubican en el Área Natural Protegida de Flora y Fauna en el Nevado de Toluca (ANPFFNT), se caracterizan por su diversidad biológica y por tener una forma de subsistencia familiar condicionada por la escasez de tierras cultivables y su difícil acceso, dando lugar al desarrollo de la ganadería ovina; sin embargo, estos sistemas son dinámicos y en cierta forma sustentables por las interacciones entre sus componentes; pero se deben buscar estrategias sustentables respecto al desarrollo de la ganadería ovina para que los recursos naturales con los que cuentan sean protegidos. Realizar el análisis de indicadores de sustentabilidad de la localidad y sus interacciones entre ellas para que integren el conocimiento científico y ecológico local de las unidades de producción en la localidad de Agua Blanca. El trabajo se realizó en la localidad de Agua Blanca que se ubica dentro del ANPFFNT; la información de la actividad agropecuaria de las 13 unidades de producción campesina (UP) se colectó utilizando la metodología de estudio de caso y para evaluar la sustentabilidad del sistema se utilizó el método IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploits Agricoles), el cual se adaptó a las condiciones locales para establecer escalas en cada uno de los componentes para dos épocas del año (lluvias y secas). La evaluación general de la sustentabilidad de las UP de la localidad muestra una variación estacional muy pequeña respecto a las escalas agroecológica y socio-territorial, que están asociadas a los modos de vida de la población. Los puntajes más bajos en la escala agroecológica son reflejo de las pocas especies que se siembran y su baja producción, la escala socioterritorial presenta valores bajos están relacionados con la poca accesibilidad a la infraestructura carretera y el trabajo colectivo dentro y fuera de la localidad. En la escala económica los bajos puntajes están relacionados estrechamente con la disponibilidad de recursos forrajeros para el ganado ovino el cual representa la principal fuente de ingresos para la economía familiar. La sustentabilidad de las UP en la localidad de Agua Blanca, presenta fluctuaciones dependiendo la época del año y la disponibilidad de recursos naturales; sin embargo, hay áreas de oportunidad en el aprovechamiento de recursos y una adecuada producción ovina que es considerada una estrategia de ahorro y liquidez para las familias.

Palabras clave: Agua Blanca, Área Natural Protegida, recursos forrajeros, subsistencia familiar.



Evaluación de un modelo para predecir el consumo de leche en corderos de pelo

Cruz-Ruiz J.A.¹, García-Herrera R.A.¹, Gómez-Vázquez A.¹, Cruz-Lázaro E.¹, Osorio-Osorio R.¹, Cruz-Hernández A.¹, Gastelum-Delgado M.A.², Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Villahermosa, Tabasco, México.

²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

La leche materna es la principal fuente de nutrientes para el crecimiento, desarrollo y salud de los corderos durante las primeras semanas de vida, por ello importante si la leche materna consumida por los corderos suficiente y de calidad. El objetivo del presente estudio fue evaluar un modelo matemático para predecir el consumo de leche en corderos de pelo. Se utilizaron 456 datos de un total de 76 corderos de pelo (Pelibuey, Katadhin y sus cruza), los cuales permanecieron en confinamiento con sus madres durante 56 días en corrales individuales después del parto. Los corrales contaban con comedero y bebedero individual donde las crías no podían disponer del alimento de la madre. El consumo de leche (CL, g/d) se estimó por método del doble pesaje del cordero. Las mediciones se realizaron cada siete días durante seis semanas. Cada semana se registró el peso de los corderos (CPV, kg) y se calculó la ganancia diaria de peso (GDP, g/d). Con estos datos se evaluó el modelo propuesto por Robinson *et al.* (1969): $CL (g/d) = 411 + 38.27 * CPV + 0.009 * GDP^2$. Los datos fuera de rango (outliers) fueron detectados y fueron eliminados si el residual estudentizado estaba fuera del rango de -2.5 a 2.5. La evaluación se realizó a través de los análisis del Model Evaluation Systems. El análisis de regresión lineal entre valores de CL observados y predichos mostró que el intercepto y la pendiente difirieron de cero (353.90, $P > 0.05$) y uno (0.75, $P > 0.05$) respectivamente. El modelo presentó una precisión baja ($R^2 = 0.29$) y una buena exactitud (factor de corrección de sesgo, $C_b = 0.87$). La eficiencia de modelado fue baja (MEF = 0.12) e indicó un valor bajo de concordancia entre los valores observados y sus predichos (CCC = 0.479). La RMSEP (raíz del cuadrado medio del error de predicción) representó el 34.68% del CL observada. El modelo propuesto por Robinson *et al.* (1969) para estimar el CL mostró una baja capacidad de predicción del consumo de leche en ovinos de pelo.

Palabras clave: producción de leche, ovejas de pelo, modelación, ordeño.



Valoración y evaluación del agua en la ganadería bovina: una revisión sobre huella hídrica

Pérez-Can G.E. *, Alayón-Gamboa J.A., Albores-Moreno S.

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial, 24500 Lerma Campeche, México.

*Autor para correspondencia: yemny1991@hotmail.com

El objetivo es presentar una revisión de literatura sobre el papel que juega el agua en la ganadería bovina y las aproximaciones metodológicas para su valoración. El agua juega un papel importante en la producción bovina y esta actividad demanda una gran cantidad de recursos hídricos. Para estimar la demanda en los sistemas ganaderos se han desarrollado metodologías de evaluación. En este trabajo se clasifican en evaluaciones de la huella hídrica (HH) y evaluaciones de ciclo de vida (ECV). Se han observado estudios realizados para determinar la HH, uno de ellos son los estudios de Duarte (1998) y Cardot (2008), donde indican que el consumo de agua directo de vacas depende del consumo de materia seca, nivel de producción de leche, y factores ambientales. El enfoque de la huella hídrica ha creado conciencia sobre las grandes cantidades de agua requeridas para la producción ganadera; y las evaluaciones del ciclo de vida destacan la importante conexión entre el uso de los recursos hídricos y los impactos locales. El uso combinado de HH y ACV ayudan a contar con una imagen completa del impacto de la ganadería sobre el recurso hídrico y permite identificar mecanismos que podrían ayudar su mitigación, y que podrían tener alta relevancia ante los escenarios de cambio climático donde se prevé una mayor escasez de agua.

Palabras clave: producción ganadera, huella hídrica, análisis de ciclo de vida, agua azul.



Acercamiento al uso de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico en sistemas de producción de leche en pequeña escala

[Approach to the use of the tool for the evaluation of agroecological performance in small- scale milk production systems]

Plata-Reyes D.A.^{1*}, Wattiaux M.A.², Martínez-García C.G.¹, Arriaga-Jordán C.M.¹

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, CP 50090 Toluca, Estado de México, México

²Dairy Science Department, UW-Madison

Autor para correspondencia: mvz.daplatar@gmail.com

La metodología TAPE (por sus siglas en inglés, *Tool for Agroecology Performance Evaluation*), es un instrumento integral que busca dimensionar diferentes variables involucradas en los sistemas de producción agroecológica, como la caracterización de contextos sociales, económicos, ambientales, sanitarios y de gobernanza de la sostenibilidad, la resiliencia, y la igualdad. El objetivo central de la metodología TAPE es la generación de un marco de referencia global a partir de una herramienta unificada que sirva de base para el diagnóstico, la generación de conocimientos, el apoyo a la transición agroecológica y el desarrollo de políticas públicas en torno a los productores y sus prácticas al producir evidencia consolidada sobre el alcance y la intensidad del uso de prácticas agroecológicas en las cinco dimensiones de la sostenibilidad: medio ambiente, sociales y culturales, económicas, salud y nutrición y gobernanza. Resultados preliminares de las aplicaciones piloto demostraron que TAPE, puede funcionar en una variedad de regiones geográficas y agroecosistemas que permiten evaluar el desempeño a partir de diversos criterios que van más allá de indicadores clásicos para comenzar a construir una base de evidencia global para la agroecología y el apoyo hacia la transformación para una producción agrícola sostenible. Cabe destacar que a pesar de que la metodología se divide en cuatro pasos (Paso 0, Paso 1, Paso 2 y Paso 3) del Paso 0 al Paso 2 se realizan preferentemente de manera continua ya que cada paso da seguimiento al anterior; es decir es preferente que los cuestionarios que conforman cada paso se apliquen en una sola ocasión, Sin embargo, la herramienta está diseñada para la evaluación de sistemas agrícolas y no pecuario aspecto limitante de la misma. El objetivo de este trabajo es presentar alternativas para el desarrollo de la herramienta TAPE en sistemas de producción de leche en pequeña escala del Noroeste del Estado de México con la finalidad de identificar la percepción de las preguntas en campo realizadas a los productores y presentar las limitaciones y propuestas para una mejora de la herramienta aplicada en la evaluación de sistemas integrados. De tal forma que los criterios básicos de desempeño puedan servir como una guía tendiente a mejorar el manejo su unidad de producción con la implementación de prácticas agroecológicas.

Palabras clave: sostenibilidad, producción de leche en pequeña escala, indicadores, agroecología, metodología TAPE.



¿Tienen los follajes tropicales capacidad para retardar la oxidación de la carne?

Olvera-Aguirre G.¹, Piñeiro-Vázquez A.T.¹, Sanginés-García J.R.¹, Segura-Campos M.R.², Chay-Canul A.J.³

¹Instituto Tecnológico de México, Campus Conkal, CP 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte Km. 33.5, Colonia Chuburná de Hidalgo Inn, Mérida, Yucatán, México.

³División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 25. Carretera Villahermosa-Teapa, R/A La Huasteca. CP 86280. Colonia Centro Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: DD21800322@conkal.tecnm.mx

La carne es uno de los productos agropecuarios con mayor cantidad de nutrientes y elevada oxidación, por ello se han utilizado antioxidantes para preservar su calidad. Los antioxidantes son sustancias presentes en una cantidad relativamente pequeña y tienen la capacidad de controlar la oxidación. Los oxidantes más importantes son llamados especies reactivas de oxígeno (ERO) e incluyen especies radicales y no radicales. Los sustratos de las ERO's pueden ser lípidos, proteínas, carbohidratos, compuestos orgánicos, inorgánicos o metales; sustancias presentes en la carne. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la actividad antioxidante y el contenido de flavonoides en extractos obtenidos a partir de 13 especies tropicales y proponer los mejores como antioxidantes para retardar la oxidación de la carne. Se realizaron extractos etanólicos (50/50 v/v) de *Cnidocolus aconitifolius*, *Piscidia piscipula*, *Piper auritum*, *Citrus x aurantifolia*, *Mimosa bahamensis*, *Persea Americana*, *Citrus aurantium*, *Lippia origanoides*, *Psidium guajava*, *Melicoccus oliviformis*, *Gymnopodium floribundum*, *Mentha spicata* y *Bixa Orellana*, se rotoevaporaron y se analizó su actividad antioxidante mediante el método DPPH, así como el contenido de flavonoides totales expresados como mg equivalentes de catequina por 1g de extracto en peso seco. La actividad antioxidante tuvo valores de 40.2 a 99.7 % y el contenido de catequina fue de 2.9 a 397.5 mg/g. La prueba de múltiples rangos por LSD para actividad antioxidante y contenido de flavonoides totales mostró diferencias significativas entre las medias, siendo las más altas *G. floribundum*, *M. oliviformis* y *B. Orellana*; y *L. origanoides*, *P. guajava*, *M. oliviformis*, *G. floribundum*, *M. spicata* y *B. Orellana*, respectivamente. Por su elevada actividad antioxidante se sugiere el uso de *P. Americana*, *M. spicata*, *P. guajava*, *L. origanoides*, *G. floribundum*, *M. oliviformis* y *B. Orellana* para mejorar la estabilidad oxidativa de la carne ya sea en suplementación animal o como aditivo en productos cárnicos.

Palabras clave: Antioxidantes naturales, oxidación, extractos de plantas, actividad antioxidante, suplementación animal.



Respuesta de la aplicación del humo de tres especies vegetales para el control de *Varroa destructor* A. & T. en colonias de abejas *Apis mellifera* L.

[Response by application of the smoke of three plant species for the control of *Varroa destructor* A. & T. in colonies of bees *Apis mellifera* L.]

Peraza-Briceño C.E.¹, Tucuch-Haas J.I.^{2*}, Rangel-Fajardo M.A.², Hoil-Chel W.M.¹, Tucuch-Haas C.J.¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITS del Sur del Estado de Yucatán, Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxcutzcab-Akil, Km 41+400, Oxcutzcab, Yucatán, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochá, km 25 antigua carretera Mérida-Motul. C. P. 97454. Mocochá, Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: tucuch.jorge@inifap.gob.mx.

El acaro *Varroa destructor* es la plaga más importante en la apicultura y puede incrementar su población hasta un 100 % anual, causando una reducción de hasta 65 % en la producción de miel comparado con colonias libres de *V. destructor*, ésta plaga debilita a las colmenas y las vuelve susceptibles al ataque de cualquier virus, ocasionando la pérdida total de las colmenas. Por lo anterior el objetivo de este estudio fue: determinar la efectividad de la aplicación de humo de los frutos secos de pixoy (*Guazuma ulmifolia*), orégano (*Origanum vulgare*) y epazote (*Dysphania ambrosioides*) en colonias de abejas *Apis mellifera* sobre el ácaro *V. destructor*. Para ello se utilizaron tres tratamientos y un testigo: T1: hojas secas de epazote (25 gr/30 bocanadas), T2: hojas secas de orégano (30 gr/30 bocanadas), T3: frutos secos de pixoy (130 gr 30 bocanadas) y el testigo T0: (50 gr de olote/30 bocanadas), dichos tratamientos se aplicaron 2 veces por semana, durante un periodo de 109 días. Antes de la aplicación de los tratamientos se calculó el porcentaje de infestación por colonia con el método De Jong, seguidamente se aplicó los tratamientos correspondientes para cada colonia, una vez transcurrido las 4 semanas de tratamiento se realizó nuevamente el método de De Jong (primera repetición) y por diferencia en los porcentajes de infestación se calculó la efectividad, el experimento completo se realizó durante cinco meses diferente (una repetición por mes). Los resultados indican que la aplicación de humo de frutos secos de *G. ulmifolia*, hojas de *O. vulgare* y *D. ambrosioides* reducen los niveles de infestación de *V. destructor* en las colonias de abejas en tratamiento, el mejor tratamiento fue *D. Ambrosioides* (586 varroas caídas), seguido de *G. ulmifolia* (552 varroas caídas) y por último *O. vulgare* (303 varroas caídas). Estos resultados demuestran que la aplicación de especies vegetales en el ahumador es una alternativa para el control del ácaro *V. destructor* en Yucatán.

Palabras clave: Ácaro, control alternativo, epazote, pixoy.



Fermentación ruminal y producción de metano *in vitro* de la harina de jengibre (*Zingiber officinale*)

[*In vitro* ruminal fermentation and methane production of ginger (*Zingiber officinale*) meal]

Gutiérrez-Fidencio M.^{1*}, López-Rosas I.², Ramírez-Mella M.², Sánchez-Villarreal A.³

¹Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-GANADERÍA, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, C.P. 56264, México.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México

³Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México.

*Autor para correspondencia: gutierrez.miguel@colpos.mx

El jengibre es una planta tropical que ha mostrado tener efecto en la fermentación ruminal incluyendo la producción de metano (CH₄); sin embargo, los estudios son escasos y no concluyentes. Por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar y comparar el efecto de la harina de rizoma de jengibre sobre algunas características de la fermentación ruminal y producción de CH₄ *in vitro*. Se evaluaron dietas con 5% de harina de jengibre de origen comercial (HJC; adquirida) y no comercial (HJNC; elaboración propia), así como una dieta testigo (T; sin harina de jengibre) utilizando la técnica de producción de gas *in vitro*. La producción de gas (PG) y la degradabilidad de la materia seca (DMS) se midieron a las 6, 12, 24, 48 y 72 h, mientras que la producción de CH₄ se determinó a las 24 h de incubación. Se calculó el factor de partición (FP), volumen máximo de gas (V_{max}), tasa de producción de gas (S) y fase de retardo (L). Adicionalmente, se realizó un análisis por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) de extractos etanólicos del jengibre para determinar la presencia de los metabolitos principales. Se usó un diseño experimental de bloques al azar (tres incubaciones con tres repeticiones en cada una). Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS V9 y las medias se compararon mediante una prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados indican que la harina de jengibre no afectó la PG, DMS, V_{max}, S, L, FP ($P > 0.05$). En contraste, la producción de CH₄ disminuyó 32.3% con HJC y 33.5% con HJNC respecto a T ($P \leq 0.05$), sin diferencias entre ambas. Se concluye que la harina de jengibre disminuye la producción de CH₄ ruminal bajo condiciones *in vitro*, indistintamente de su origen, sin afectar otras características de la fermentación.

Palabras clave: rumiantes, metanogénesis, degradabilidad, mitigación del cambio climático, producción de gas.



¿Pueden las características de la sección 9-11 de la costilla predecir la composición tisular de la canal en ovejas adultas?

Guichard-Leyja J.G.¹, Escalante-Clemente S.¹, Antonio-Molina G.¹, García-Herrera R.¹, Zaragoza-Vera C.V.¹, Ramírez-Bautista M.A.², Muñoz-Osorio G.A.¹, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 25. Carretera Villahermosa-Teapa, R/A La Huasteca. C.P. 86280. Colonia Centro Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná, Chiná, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar ecuaciones para predecir la composición tisular de la canal en ovejas adultas utilizando las características de la sección 9-11 de costilla. Se utilizaron 24 ovejas adultas con peso vivo promedio de 29.89 ± 3.18 kg. Las ovejas se sacrificaron humanitariamente y al sacrificio, se registraron los datos de los componentes de la canal y los de la no canal. Se registró el peso de canal caliente (PCC) y se enfrió a 4 °C por 24 y se registró el peso de nuevo (PCF). Posteriormente, la mitad izquierda de la canal se diseccionó para registrar los pesos de grasa (GC), músculo (MC) y hueso (HC). La sección 9-11 se separa de la canal se pesó (PRib) y se diseccionó en músculo, grasa y hueso (MRib, GRib, HRib, respectivamente). El MRib, GRib y PRib se correlacionaron de forma moderada a alta ($P < 0.001$) con CM y GC los valores de r oscilaron entre 0.042 y 0.82. Sin embargo, el HRib no se correlacionó con ningún tejido de la canal ($P > 0.05$). Las ecuaciones de regresión desarrolladas para predecir CM y CF en ovejas adultas utilizando las características de la sección 9-11 de la costilla tuvieron un r^2 que osciló entre 0.75 y 0.83 ($P < 0.05$). Sin embargo para la predicción del peso el r^2 fue de 0.17 ($P < 0.05$). Los resultados indicaron que las mostraron ele MRib, GRib y PRib podrían usarse como una opción para predecir el peso del músculo y grasa en la canal de ovejas adultas.

Palabras clave: características de la canal; canales ovinas; cortes al por mayor; composición del tejido.



Relación entre el peso vivo y el área dorsal en búfalas (*Bubalus bubalis*) criadas en el Sureste de México: estudio preliminar

Díaz-López J.¹, Ramos-Zapata R.¹, Magaña-García G.¹, Carrasco López J.A.¹, Guzmán-Velásquez A.D.¹, Cruz-Tamayo A.², Muñoz-Osorio G.¹, Chaves-Gurgel A.L.³, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Villahermosa, Tabasco, México.

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche, Escárcega 24350, Campeche, Mexico;

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre el PV y el área dorsal (AD) en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México. El PV (420.57 ± 186.93 kg), el ancho de cadera, ancho de tórax y el largo del cuerpo se midieron en 105 búfalas Murrah de entre 3 meses y 5 años. El AD (m^2) se calculó utilizando de acuerdo con las fórmulas matemáticas para calcular el área de un trapecio, considerando el ancho de cadera, ancho de tórax y el largo del cuerpo en el cálculo. La relación entre PV y AD se evaluó mediante correlación y modelos de regresión. El coeficiente de correlación (r) entre PV y AD fue de 0.96 ($P < 0.001$). El modelo ajustado de forma preliminar fue PV (kg): $-42.09 (\pm 14.56^*) + 14.56 (\pm 0.019^{***}) \times AD$, $r^2: 0.92$, $CME = 2852.74$, $RCCME = 53.41$ $P < 0.0001$, $n = 105$). Existe una estrecha relación entre el PV y el AD en búfalas de agua (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México.

Palabras clave: Peso corporal; mediciones biométricas; *Bubalus bubalis*; trópicos húmedos; modelos matemáticos.



Operación de un módulo de acuacultura orgánica familiar

[Management of a family organic aquaculture farm]

Lagunes-Domínguez A.^{1*}, Platas-Rosado D.E.¹, Asiain-Hoyos A.¹, Castillo-Zamudio R.I.¹,
Hernández-Arzaba J.C.²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, México.

²Universidad Autónoma de Baja California, México.

*Autor para correspondencia: lagunes.abimael@colpos.mx

El cambio climático provoca la urgencia de rediseñar los agroecosistemas actuales a más sustentables y sostenibles, aunado a la necesidad de la población mexicana de cambiar sus hábitos alimenticios. A raíz de la pandemia causada por el COVID-19 se detecta una tendencia al aumento del consumo de pescado. La acuacultura orgánica es una práctica que tiene el potencial necesario para atender dichas problemáticas. El objetivo del presente trabajo fue operar un módulo muestra de acuacultura orgánica familiar. Este módulo se ubicó en el municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, donde se utilizó la zonificación y la economía circular con el fin de permitir a los acuicultores obtener a menor costo, de manera sustentable y sostenible, la materia prima necesaria para la elaboración del alimento orgánico. De este modo el tratamiento 1 (dieta orgánica) constó de la mezcla de alimentos pre digeridos con suero de queso y de alimentos fermentados, cuyos ingredientes fueron yuca, malanga, pasta de soya y maíz, en comparación con un testigo: alimento comercial, para alimentar pez basa (*Pangasius hypophthalmus*) durante seis meses, cada tratamiento constó de tres repeticiones. Para evaluar el desarrollo y crecimiento de los organismos se realizaron biometrías cada 30 días, donde se midió el largo, ancho y peso de 32 organismos por repetición. Los resultados obtenidos mostraron que los peces alimentados con la dieta orgánica tuvieron un crecimiento similar a los peces alimentados con la dieta comercial y una reducción del 50% del costo de alimentación. También se ha documentado que este plan de alimentación orgánica tiene la capacidad de mejorar la salud intestinal de los organismos reduciendo el riesgo de que estos contraigan enfermedades. Se concluye que la acuacultura orgánica puede atender los problemas que la producción tradicional no, mientras ofrece alimentos sanos y de calidad producidos de manera sostenible y sustentable.

Palabras clave: acuacultura, alimento orgánico, economía circular, zonificación.



Ovejas lactantes suplementadas con extracto de moringa y su efecto sobre el color de la carne de sus corderos

[Lactating sheep supplemented with moringa extract and its effect on the color of the meat of their lambs]

Olvera-Aguirre G.^{1,2*}, Moo-Huchin V.M.³, Piñeiro Vázquez A.T.², Chay-Canul A.J.¹

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 25. Carretera Villahermosa-Teapa, R / A La Huasteca. CP 86280. Colonia Centro Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico S/n, Conkal, CP 97345 Yucatán, México

³Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Mérida, km 5 Mérida-Progreso, CP 97118 Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: DD21800322@conkal.tecnm.mx

La suplementación con productos herbales se puede usar para mejorar las características de calidad de los productos ganaderos. El objetivo de este trabajo fue determinar la cantidad de mioglobina y sus formas reducida y oxidada en carne de corderos recién destetados de ovejas suplementadas con extracto de moringa (EMO). Para ello, se suplementaron 24 ovejas de raza Pelibuey F1 de condición similar con 0, 20, 40 y 60 mL/día/oveja a las que se confinó con su cordero por 45 días. Por medio de un diseño completamente al azar se seleccionaron 12 (n=3) corderos y fueron sacrificados de acuerdo a las normas oficiales vigentes, se tomó una muestra de entre la 9ª y 11ª vertebra para la determinación de mioglobina (Mb) y el porcentaje de deoximioglobina (deoMb), oximioglobina (oxiMb) y metamioglobina (MetMb), se usaron las técnicas descritas por Viriyarattanasak et al. (2011) y Kim et al. (2010), con ligeras modificaciones. Al analizar los resultados se observó que la cantidad de MetMb fue inversamente proporcional al tratamiento de EMO, esto quiere decir que a mayor suplementación menor mioglobina oxidada, lo mismo sucede con la deoMb. Por otra parte, la oxiMb aumentó mientras aumentó el nivel de suplementación, lo que significa que aumenta la cantidad de mioglobina oxigenada, que es la más deseada por los consumidores y proyecta un rojo brillante que da la sensación de fresca. Se concluye que a mayor suplementación de ovejas en lactancia con EMO se redujo el % deoMb, % metMb y Mb (mg/g) y aumentó % oxyMb en carne de sus corderos recién destetados. Ésta última es la forma oxigenada de la mioglobina y la más deseada por el consumidor puesto que refleja el color más rojo y brillante que se relaciona con atributos deseables de la carne.

Palabras clave: cordero de pelo, carne ovina, calidad de la carne, mioglobina.



Producción y calidad de *Morus alba* a diferentes intervalos y alturas de cosecha como banco forrajero en Conkal, Yucatán

[Production and quality of *Morus alba* at different intervals cutting and heights on forage bank in Conkal, Yucatan]

Rodríguez-Tuz J.F.¹, Escobedo-Mex J.G.^{1*}, Medina-Dzul K.B.¹, Piñeiro-Vázquez A.T.¹, Casanova-Lugo F.², Azcorra-Perera G.J.¹, Escobedo-Cruz M.A.¹

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

²Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: jose.em@conkal.tecnm.mx

El objetivo del estudio fue determinar la producción de biomasa total (BT), biomasa comestible (BC): hoja+tallo tierno, y la composición nutricional (PC, FDN y FDA) de un banco forrajero de *Morus alba* bajo las condiciones edáficas y climáticas de la región Centro-Norte de Yucatán. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3×3×2; los factores fueron frecuencias (30, 60 y 90 días), alturas de cosecha (50, 75 y 100 cm) y época del año: lluvias (ELL) y seca (ESC). El rendimiento de la BT y BC se incrementó a los 90 días en ambas épocas ($P < 0.0001$); excepto para el tallo tierno ($P > 0.05$) en la ESC. La interacción entre los factores estudiados fue significativa ($P < 0.05$). El mayor contenido de PC en la hoja con 20.1% y en tallo tierno con 11.4%, se obtuvo a los 30 días, en ambas épocas del estudio; para la hoja el mayor contenido de FDN con 31.0% y FDA 16.3%, se encontró al cosechar cada 90 días, en ambas épocas. Sin embargo, a los 90 días de la cosecha se encontró el mayor contenido de FDN y FDA en el tallo tierno con 68.3% y 51.2%, respectivamente. La mayor producción de biomasa se obtiene a los 90 días, aunque el mayor contenido de PC fue a los 30 días y a 100 cm de la cosecha, en ambas épocas estudiadas; el tallo tierno contiene valores altos para FDN y FDA comparado con la hoja.

Palabras clave: banco forrajero, composición química, morera, rendimiento.



Digital droplet PCR as a tool to assess the effect of forage and additives on the ruminal microbial populations

[PCR digital en gotas como una herramienta para evaluar el efecto de forrajes y aditivos en las poblaciones microbianas ruminales]

Sánchez-Villarreal A.^{1*}, Cen-Cen E.R.¹, Ángeles-Mayorga Y.², Espinoza-Velasco B.², Ramírez-Mella M.³

¹Laboratorio de Fisiología Genómica y Molecular, Colegio de Postgraduados campus Campeche, México.

²Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados campus Montecillo, México.

³CONACYT-Colegio de Postgraduados campus Campeche, México. Current address: Centro de Investigación Regional Norte Centro, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.

*Autor para correspondencia: asanchezv@colpos.mx

Livestock production, mainly cattle, contribute to the anthropogenic production of greenhouse gases (GHG). Within the GHG production, ruminants are responsible for 28% of the total methane emissions to the environment. Therefore, multiple strategies to modify or alter the ruminal microbiota have been applied with partial success. An issue hampering the application of successful anti-methanogenic feed strategies has been the lack of knowledge of the effect of the former on the rumen microbial populations. Molecular and genomic tools allow the evaluation of the ruminal microbiota or obtention of the ruminal microbiome respectively, however genomic tools remain costly. Here we present the results of the implementation of the Digital Droplet PCR (ddPCR) technique to evaluate the effect of forage or additives in the ruminant diet. We quantified ruminal microbial populations targeting either the prokaryotic (16S) or eukaryotic (18S) small subunit or the RNA (ssRNA) with primers designed to separately evaluate bacteria, total archaea, *Methanobrevibacter sp.*, anaerobic fungi, protozoa, as well as the gene *methyl co-enzyme M reductase alpha subunit (mcrA)*. Our results demonstrate that ruminal microbial populations varied widely with the use of different forage or additives. Strikingly, the quantification of the microorganisms through their ssRNA gene showed that the anti-protozoa and anti-methanogenic effect attributed to some feedstuff and additives may not result from the direct effect on the targeted microbial group. Pearson correlation analysis showed that counts of 16S archaea or either *mcrA* were not strictly correlated with gas or methane production, however *Methanobrevibacter* SGMT group appeared to be related to methane. On the other hand, the addition of forage or additives, such as condensed tannins or saponins, increased the quantity of bacteria, archaea, fungi and protozoa instead of reducing them as theoretically expected. In conclusion, our results suggest a complex relationship between ruminal microbiota, feedstuff and gas production.

Keywords: ruminal microbiota, archaea, tannins, greenhouse gases, local tropical forage.



Fermentación ruminal *in vitro* de pastos de sistemas de producción de bovinos de doble propósito en dos épocas del año en dos municipios de Campeche, México

[*In vitro* rumen fermentation of pastures from dual-purpose cattle production systems at two times of the year in two municipalities of Campeche, Mexico]

Valdez-Arjona L.P.¹, Ramírez-Mella M.^{2*}, Cruz-Tamayo A.A.³, Ramírez-Bribiesca J.E.¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, C.P. 56264, México.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México

³Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche, C.P. 24039, México.

*Autor para correspondencia: monicara@colpos.mx

La calidad de los forrajes tropicales cambia durante el año. En la época de sequía los forrajes reducen su valor nutritivo y disponibilidad, mientras que en la época de lluvia los pastos aumentan su disponibilidad. Campeche está situado en la región tropical, por lo tanto, la calidad de sus forrajes es variable dependiendo a la época del año. El objetivo del experimento fue evaluar la producción de gas (PG) y la degradabilidad de la materia seca (DMS) *in vitro* de pastos colectados en dos épocas del año en dos municipios del estado de Campeche, México. La colecta de las muestras de pastos se llevó a cabo en seis ranchos de los municipios de Escárcega y Champotón durante la época de seca y de lluvia. La fermentación ruminal se realizó con la técnica de PG *in vitro*. La PG y DMS se determinaron a las 12, 24, 48 y 72 h de incubación. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 2 × 2 (dos épocas y dos municipios). Los datos se analizaron con el programa GLM de SAS V9.0 y se realizó una comparación de medias con la prueba de Tukey. Los resultados muestran que hubo efecto en la interacción municipio × época ($P < 0.01$), en la cual los pastos del municipio de Champotón tuvieron una mayor PG y DMS durante la época de lluvia a partir de las 12 y 24 h, respectivamente, comparado con los pastos del municipio de Escárcega de ambas épocas. Por lo anterior, se concluye que los pastos colectados del municipio de Champotón durante la época de lluvia son fermentados más fácilmente que los colectados durante la época de sequía o del municipio de Escárcega, lo cual puede deberse a factores tales como el tipo de pasto o condiciones climáticas.

Palabras clave: forrajes, producción de gas, degradabilidad de la materia seca, rumiantes, vacas.



Uso de la sección 9-11 de la costilla para predecir la composición del tejido de la canal en corderos Blackbelly

Escalante-Clemente S.¹, Vázquez-Jiménez S.¹; López-Durán S.K.¹, Arcos-Álvarez D.N.², Arbez-Abnal T.A.², Piñeiro-Vázquez A.T.², Muñoz-Benítez A.L.³, Vargas-Bello-Pérez E.V.⁴, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 25. Carretera Villahermosa-Teapa, R/A La Huasteca. C.P. 86280. Colonia Centro Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México/ IT de Conkal, Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul, C.P. 97345 Conkal, Yucatán, México.

³Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

⁴University of Copenhagen, Frederiksberg C, Denmark

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar ecuaciones predictivas para estimar la composición tisular de la canal en corderos Blackbelly utilizando la sección 9-11 de costilla y evaluar su exactitud y precisión. Veinte corderos Blackbelly machos en crecimiento con un peso corporal (PV) de 29.00 ± 3.0 kg fueron sacrificados. Se registraron los datos de los componentes de la canal y los de la no canal. Posteriormente, la mitad izquierda de la canal se pesó y se diseccionó para registrar los pesos de grasa (CF), músculo (CM) y hueso (CB). Además, la sección 9-11 se diseccionó en busca de músculo, grasa y hueso (MRib, FRib, BRib, respectivamente). El MRib y FRib se correlacionaron de moderada a alta ($P < 0.001$) con CM y los valores de r oscilaron entre 0.47 y 0.82, mientras que FRib y CF se correlacionaron positivamente ($r = 0.68$, $P < 0.001$). Además, el peso de la mitad izquierda de la canal (LHCW) se correlacionó positivamente ($P < 0.001$) con los tejidos de la canal y los valores de r oscilaron entre 0.57 para CF y 0.93 CM. Las ecuaciones de regresión desarrolladas para predecir CM, CF y CB en corderos Blackbelly utilizando la sección 9-11 de costilla tuvieron un r^2 que osciló entre 0.61 y 0.90. Las predicciones tuvieron una precisión de moderada a alta ($r^2 > 0.59 \leq y \leq 0.92$). Todas las ecuaciones tuvieron alta precisión (> 0.96), índice de reproducibilidad y concordancia de moderado a alto ($CCC > 0.74$ y ≤ 0.96) y eficiencia de predicción de moderada a alta (de 0.58 a 0.91). En general, los resultados mostraron que la sección 9-11 de costilla podría usarse con precisión como una opción para predecir la composición del tejido de la canal en corderos Blackbelly.

Palabras clave: características de la canal; canales ovinas; cortes al por mayor; composición del tejido.



Contribución de kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) en la alimentación de vacas durante la transición invierno-primavera de sistemas de producción de leche en pequeña escala

[Contribution of kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) to cow feeding during the winter-spring transition of small-scale milk production systems]

Plata-Reyes D.A.¹, Hernández-Mendo O.², Martínez-García C.G.¹, Vieyra-Alberto R.³, Arriaga-Jordán C.M.¹

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, CP 50090 Toluca, Estado de México, México

²Programa de Ganadería, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, CP 56230 Texcoco, México.

³Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAP), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av Rancho Universitario s/n km 1, CP 43760 Tulancingo, Hidalgo, México

*Autor para correspondencia: mvz.daplata@gmail.com

Se evaluó la contribución del pastoreo continuo intensivo de dos praderas invadidas por Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) asociadas con Trébol blanco (*Trifolium repens*) y sobresembradas con Rye grass anual (*Lolium multiflorum*), durante la transición invierno-primavera en los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala (SPLPE) mediante un diseño doble reversible. Se seleccionaron ocho vacas Holstein multíparas que fueron agrupadas de manera aleatoria en dos grupos de cuatro vacas cada uno, con características fisiológicas similares. En corral las vacas se suplementaron con 5.99 kg de MS de ensilado de maíz y 4.58 kg de MS de concentrado comercial. Se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos y periodos para los valores promedio de ANF total y por día. Se detectaron interacciones significativas ($P < 0.05$) para los valores de MO, PC, FDN y FDA. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) para los valores de digestibilidad y estimación de energía metabolizable. Las variables de producción animal no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos. Se concluye que Kikuyo puede ser incluido en la alimentación de vacas lecheras por su calidad bromatológica y capacidad de pastoreo en comparación con Festuca durante la transición de invierno-primavera época seca y de escasez de forraje.

Palabras clave: sobre siembra, estrategia de alimentación, investigación participativa rural, C₃, C₄.



Caracterización del agroecosistema de cerdos a pequeña escala en Tepetlán, Veracruz, México

Solis-Tejeda M.A.^{1*}, Pérez-Hernández P.¹, Lango-Reynoso F.², Díaz-Ribera P.¹, Asiain-Hoyos A.¹, Aguilar-Ávila J.¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. México.

²Tecnológico Nacional de México Campus Boca del Río, México.

*Autor para correspondencia: solis.miguel@colpos.mx

La producción de cerdos a pequeña escala es una actividad que genera beneficios económicos y sociales. Sin embargo, las externalidades, como las aguas residuales, afectan el bienestar social. Por otro lado, el incremento del precio en alimentos comerciales y la competencia con la industria crean otros desafíos. Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue caracterizar el agroecosistema de cerdos a pequeña escala en Tepetlán, Veracruz para proponer alternativas que favorezcan el bienestar de los pequeños productores y la sociedad. Se realizó un muestreo no probabilístico de 51 granjas, en donde se aplicaron cuestionarios estructurados. Los datos obtenidos fueron de carácter social, tecnológico y de mercado. El 84 % de las granjas son manejadas por mujeres con edad promedio de 47 años. El 98 % utiliza el sistema productivo convencional de zahurdas con piso firme. El insumo principal es el alimento comercial. El 6 % utiliza subproductos para la alimentación animal, como residuos de cosecha y suero de leche. Las razas utilizadas son mestizas con un promedio de 19 cabezas·granja⁻¹. El 53 % de las granjas de cerdos son de engorda, el 32 % de doble propósito, el 12 % de cría y el 3 % produce y procesa. El tiempo dedicado a la actividad es de 3.5 h·d⁻¹, destinando el 60 % del tiempo a la limpieza de zahurdas. El 61 % de las granjas descarga el agua residual en el drenaje doméstico. La producción convencional puede impactar en el bienestar social y depende de insumos con precios volátiles que afectan la rentabilidad de la actividad. Es necesario proponer sistemas de producción alternativos al convencional que reduzcan las externalidades, además de aprovechar la variedad de alimentos que pueden aprovechar los cerdos para reducir los costos. Por estas razones se propone los sistemas de cama profunda y cerdos a campo.

Palabras clave: producción convencional de cerdos, aguas residuales, cerdos a campo, cama profunda.



Perfil de ácidos grasos de la carne del guajolote nativo (*Meleagris g. gallopavo*) criado en condiciones extensivas tropicales

[Fatty acid profile of meat from native turkey (*Meleagris g. gallopavo*) reared in extensive tropical conditions]

Portillo-Salgado R.^{1*}, Herrera-Haro J.G.¹, Bautista-Ortega J.², Ramírez-Bribiesca J.E.¹, Chay-Canul A.J.³, Cigarroa-Vázquez F.A.⁴

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Edo. de México, México

²Colegio de Postgraduados, Campus Campeche, Champotón, Campeche, México

³División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

⁴Escuela de Estudios Agropecuarios Mezcalapa, Universidad Autónoma de Chiapas, Copainalá, Chiapas, México

*Autor para correspondencia: rps_1303@hotmail.com

Actualmente, los consumidores prefieren productos cárnicos saludables y benéficos para la nutrición y salud humana. El guajolote nativo mexicano (GNM) es un recurso genético avícola de importancia socioeconómica en las zonas rurales de México. El consumo de carne de GNM se basa en la preparación de platillos típicos regionales que se ofrecen en festividades sociales y familiares. Sin embargo, se conoce muy poco sobre la calidad de esta carne, así como su contenido de ácidos grasos (AG). El objetivo fue evaluar el perfil de AG de la carne de pechuga y pierna del GNM (*Meleagris g. gallopavo*) criado en sistemas de producción extensivos tropicales según la influencia del género. Se utilizaron 16 guajolotes nativos (♂: $n = 8$; ♀: $n = 8$), tenían entre 8 y 10 meses de edad y un peso corporal promedio de $5,688.75 \pm 250.11$ y $2,913.13 \pm 189.73$ g, respectivamente. Las aves fueron seleccionadas aleatoriamente en comunidades rurales del estado de Campeche, en donde eran criadas tradicionalmente en sistemas de producción avícolas extensivos. Los resultados mostraron que la composición de AG individuales y los índices nutritivos variaron por efecto del género. La carne de la pechuga de los machos tuvo mayores ($P < 0.05$) proporciones de ácido erúxico (C22:1n9), \sum MUFA, \sum UFA, \sum DFA, relación \sum UFA/ \sum SFA y relación \sum PUFA/ \sum SFA, mientras que las hembras presentaron proporciones más altas de ácido araquidónico (C20:0), \sum SFA y \sum OFA. Por otra parte, la carne de la pierna de los machos tuvo mayores ($P < 0.05$) contenidos de ácido erúxico (C22:1n9), \sum UFA y \sum DFA, pero menores contenidos de ácido araquidónico (C20:0), \sum SFA, \sum OFA e índice Aterogénico (IA) que la carne de la pierna de las hembras. En general, la carne de GNM es un alimento saludable que puede incorporarse idealmente a la dieta humana.

Palabras clave: grasas insaturadas, perfil lipídico, sistema de producción extensivo, valor nutricional.



Incorporación de *Clitoria ternatea* L. en sistemas de producción de doble propósito en el sur de Quintana Roo

[Incorporation of *Clitoria ternatea* L. in dual-purpose production systems in southern Quintana Roo]

Pozo-Leyva D.^{1*}, Casanova-Lugo F.¹, López-González F.²

¹Tecnológico Nacional de México Campus I.T. de la Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, Ejido Juan Sarabia, 77960, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

²Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: dixan_pozo@yahoo.com

Una de las leguminosas forrajeras tropicales es la *Clitoria ternatea* L. (Fabaceae), la cual posee un alto contenido de PC (17-23%), superior al de los pastos tradicionales (~7%), además es resistente al pastoreo y de gran aceptación por los animales debido a su buena palatabilidad. El objetivo de este proyecto fue evaluar las variables de respuesta animal en sistemas de producción doble propósito, ante la suplementación *C. ternatea* en raciones mixtas (T1 pastos nativos, T2 pastoreo de *C. ternatea*, T3 pastoreo de *Brachiaria brizantha*) todas suplementadas con 1.5 kg de concertado comercial y 1.5 kg de ensilado de *C. ternatea*. Se utilizaron nueve vacas mestizas con un peso vivo promedio de 536±12 kg y 152 días en producción de leche. Se cuantificó la respuesta animal empleado un cuadro latino 3 × 3 por triplicado, y por un periodo de 56 días. En promedio, la producción de leche fue de 9.1 kg/vaca/día con 32.1 g/kg de grasa y 36.4 g/kg de proteína cruda. El consumo de N en promedio fue de 329.8 g/día del cual el 8.5% se excretó en la leche, el 42.1% en las heces fecales y el 41.2% en la orina, la eficiencia de utilización de 9.2%. No se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) para ninguna de las variables evaluadas. La estrategia de alimentación con menor contenido de N fue el T1, la cual presentó la menor concentración de N en el purín. La inclusión de *C. ternatea* es una estrategia viable para la alimentación de rumiantes.

Palabras clave: cambio climático, estrategias de alimentación, lechería familiar, respuesta animal.



Efecto de la inclusión de harina de almendra de mamey (*Pouteria sapota*) sobre la degradabilidad y población de protozoarios en condiciones *in vitro*

[Effect of the inclusion of mamey almond flour (*Pouteria sapota*) on the degradability and population of protozoa under *in vitro* conditions]

Adriana Sánchez-Zárata.¹, Edgar Aguilar-Urquizo.¹, José Roberto Sanginés-García.¹, Alfonso J. Chay-Canul.², Guadalupe González-López.¹, Ángel T. Piñeiro-Vázquez.^{1*}

¹Departamento de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, campus Conkal, México.

²División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: pineiroiamc@gmail.com

El maíz y la soya destacan entre los principales ingredientes que se incluyen en la dieta de rumiantes, sin embargo, la fluctuación en los precios y su competencia con la dieta para humanos ha promovido la búsqueda de fuentes alternativas como los subproductos agroindustriales. La almendra de mamey es el principal subproducto durante el procesamiento de la pulpa y destaca su alto porcentaje de lípidos (40% MS) y su considerable cantidad de proteína (14% MS), por lo que pudiera ser utilizada como un ingrediente alternativo. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la inclusión de harina de almendra de mamey (HAM) como sustituto de maíz molido y harina de soya en la degradabilidad de nutrientes (DIVMS) y la población de protozoarios (PP) *in vitro*. El experimento se realizó con un diseño en bloques al azar repetidos en el tiempo. Los tratamientos consistieron en siete niveles de harina de semilla de mamey (0 al 30% MS), reemplazando al maíz molido y soya. La DIVMS se determinó a las 24 y 72 h de incubación y el conteo de PP se realizó a las 72 h. No se encontró efecto ($P>0.05$) en la DIVMS a las 24 h y 72 h de incubación. El 25 y 30% de inclusión obtuvieron la DIVMS_{24h} más alta (67.33% y 67.32%) y el 15% la más baja (60.79%). En la DIVMS_{72h}, los porcentajes de inclusión del 5 al 15% presentaron los valores más altos (77.05-79.09%). Los géneros de protozoarios que se identificaron fueron *Entodinium* e *Isotricha*. La inclusión de diferentes niveles de HSM no afectó la PPT ($P>0.05$). El número de *Isotricha* fue menor que el de *Entodinium* (2.83 versus 4.04 log₁₀/mL). La inclusión de HAM no afecta la DIVMS ni la PP lo que representa una oportunidad para la formulación de dietas más sostenibles dentro de una economía circular.

Palabras clave: subproducto, *Pouteria sapota*, degradabilidad *in vitro*, protozoarios.



Relación entre mediciones por ultrasonido y reservas internas de grasa en ovejas de pelo

García-Cigarroa J.C.¹, Guichard-Leyja J.G.¹, Luna-Mendicuti A.A.², Canul-Solís J.R.², Chaves-Gurgel A.L.³, López-Duran S.¹, García-Herrera R.¹, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Villahermosa, Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tizimín, Tizimín, Yucatán, México.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación entre mediciones por ultrasonido (MUS) y las reservas internas de grasa en ovejas de pelo. Se utilizaron 24 ovejas adultas con peso vivo promedio de 29.89 ± 3.18 kg. Las MUS se registraron 24 horas antes del sacrificio e incluyeron: espesor de la grasa subcutánea (EGS), área (AMLD), amplitud (ALD) y profundidad máxima del músculo *longissimus thoracis and lumborum* (PLD) se midieron entre las vértebras torácicas 12 y 13 y espesor de la grasa del riñón (SGR) se midió detrás de la 13ª costilla derecha. Después del sacrificio, se registraron los datos de los componentes de la canal y de la no canal. La grasa interna (GI, tejido adiposo interno) se diseccionó, pesó y agrupó en grasa mesentérica (GM), omental (GO) o pélvica y renal (GP). Posteriormente, las canales se dividieron en la línea media dorsal en dos mitades, se pesaron y se enfriaron a 1 °C durante 24 h. Después de la refrigeración, la media canal izquierda se diseccionó en grasa subcutánea e intermuscular (grasa de la canal, GC), músculo y hueso, y cada componente se pesó por separado. La grasa total del cuerpo (GTC) se calculó sumando el peso de la GI y la GC. Se calcularon coeficientes de correlación entre variables y se realizaron regresiones según procedimientos SAS. Se observó que el SGR se correlaciono moderadamente con la GM, GP y GI y GTC ($r \leq 0.40 \geq 0.62$), mientras que el EGS solo presento moderada correlación con GP, GI y GTC ($r \leq 0.40 \geq 0.54$). En el caso de ALD y AMLD estos presentaron moderada relación con CF y TBF, respectivamente ($P < 0.05$). A excepción del modelo ajustado para OF, todos los demás fueron significativos y tuvieron una r^2 que vario de 0.33 a 0.56. Las medidas por ultrasonido permiten incrementar la precisión de la predicción de las reservas corporales de grasa en ovejas de pelo.

Palabras clave: características de la canal; canales ovinas; cortes al por mayor; composición tisular.



Análisis de la productividad ganadera en diez municipios de Quintana Roo, México

[Analysis of livestock productivity in ten municipalities of Quintana Roo, Mexico]

Zavaleta Córdova C.*, Sosa Rubio E.E., Góngora Pérez R.D.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental, Chetumal, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: zavaleta.maria@inifap.gob.mx

Quintana Roo, representa el 0.3% de la participación total nacional en el inventario ganadero. El objetivo del presente estudio fue analizar la productividad de bovinos de los municipios de Quintana Roo, a través de diversos parámetros. Se analizaron bases de datos de los 10 municipios en un periodo de 5 años de productividad. Se empleo estadística descriptiva para el análisis de datos. Se determinó el porcentaje de concepción por municipio, número de hembras por semental, producción neta de becerros, número de vientres por unidad de producción pecuaria (UPP), vientres en edad reproductiva y las UPP en un periodo de 5 años (2016-2020). Se encontró que el porcentaje de concepción más alto fue de 35% para el municipio de Bacalar, seguido por el 31% de Othon P. Blanco (OPB). Respecto al número de hembras por semental se encontró un promedio de 19 para OPB y 20 para Bacalar. En la producción neta de becerros o tasa de partos el municipio de Lázaro Cárdenas fue el más alto con 29 % seguido por Bacalar con 21 %. En número de vientres por UPP, es de 15 vientres por año, sin que éste se modifique a lo largo del periodo 2016-2020, encontrándose un máximo de 20 y un mínimo de 9. Respecto al número de vientres en edad reproductiva, OPB es el más alto reportando un promedio a lo largo del periodo de estudio de 55,60, seguido por Bacalar con un promedio de 24,000 vientres en el mismo periodo. El número de UPP por año es de 588 para el año 2016, 605 para el año 2017, 618 para el 2018, 618 para el 2019 y 668 para el 2020 y un promedio de 629 UPP por periodo. Los datos muestran que existe un alto número de UPP con pocas hembras, la producción de becerros es baja aun cuando el número de sementales está por encima del recomendado por la literatura. La basta tasa de producción de becerros podría estar relacionada con el escaso manejo y los periodos de estiaje.

Palabras clave: ganadería, productividad, bovinos.



Aproximación al análisis de sustentabilidad de sistemas ganaderos de doble propósito

Zavala-Martínez E.^{1*}, Rangel-Quintos J.², Losada-Custardoy H.R.³, García-García L.I.³, Vieyra-Durán J.E.³

¹Universidad Autónoma Metropolitana

²INIFAP (La Posta)

³Departamento de Biología de la Reproducción, Área de Sistemas de Producción Agropecuarios.
Maestría en Energía y Medio Ambiente

*Autor para correspondencia: zavaaeli1012@gmail.com

El objetivo de este estudio fue analizar sistemas ganaderos de doble propósito (SGDP) en el municipio de Tlaxcoyan estado de Veracruz y detectar indicadores de sustentabilidad. El municipio se encuentra ubicado en las coordenadas 18° 48' latitud norte y 96° 04' longitud oeste. Las características agroecológicas en el municipio han permitido que la actividad ganadera y producción de forraje se desarrolle. Para este estudio se llevó a cabo un análisis y selección de indicadores aplicables para SGDP. Los indicadores obtenidos fueron; A) Económicos (identificación socioeconómica de los productores, fuentes principales de recursos económicos, información de calidad de productos), B) Sociales (prácticas agroproductivas, medios de vida C) Ambientales (uso y manejo de los recursos naturales, biodiversidad, materiales y energía y D) Gobernanza (responsabilidades, participación, ética). El muestreo fue no probabilístico utilizando la metodología “bola de nieve”. Se aplicaron encuestas estructuradas con preguntas abiertas y cerradas a 42 productores. El análisis de la información se realizó con estadística descriptiva. Los resultados evidenciaron la interrelación de los SGDP con los medios de vida de productores. La edad promedio de los productores fue de 54 años (32 - 83 años), el tiempo promedio que llevan como productores fue de 24 años, para el 87% el rancho es la principal fuente de recursos económicos y 33% realiza actividades extra (siembra de caña, papaya o comerciantes). En cuanto a la alimentación del ganado el 98% es en pastoreo y el 23% complementó la alimentación en corral. Las decisiones importantes (venta de ganado) son consultadas con la esposa y trabajadores. Por otra parte, se pudo detectar que los SGDP se encuentran conformados por varios subsistemas (biodiversidad) que interactúan entre sí, lo cual permite que la familia trabaje con los recursos disponibles de suelo y agua identificando las temporadas de escasez y abundancia siendo de bajo uso de insumos externos.

Palabras clave: gobernanza, sistemas de doble propósito, sustentabilidad, economía.



Relación entre la condición corporal y el espesor de la grasa subcutánea medida por ultrasonido en novillas de reemplazo

Vidal-Cruz M.E., Reyes-Sangri M., Izquierdo-Sánchez J., Peralta-Torres J., Chay-Canul A.J.*

División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Teapa, km 25, R/A. La Huasteca 2ª Sección, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86280.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El objetivo del presente trabajo fue determinar la relación entre la condición corporal y del espesor de la grasa subcutánea (EGS) medida por ultrasonido en novillas de reemplazo. Se utilizaron 36 novillas con peso vivo promedio de $474,87 \pm 64,49$ kg. El EGS se registró en: FT1: Espesor de grasa subcutánea a lo largo de las costillas 11-13, FT2: EGS en la región pélvica, FT3: EGS el plano transversal del flanco, FT4: EGS en la región lumbar entre la última costilla, FT5: EGS entre la 12ª y 13ª costilla. La relación se evaluó por medio de correlación y modelos de regresión utilizando el programa SAS. El peso vivo y la condición corporal de las novillas estuvieron moderadamente correlacionados ($r=0.64$, $P<0.0001$). La condición corporal solo se presentó una baja correlación con el FT4 ($r=0.37$, $P<0.05$). El modelo de regresión ajustado fue: $CC = 3.69 + 2.27 \times FT4$ ($r^2=0.14$, $P<0.05$). La condición corporal y el peso de las novillas estuvieron modernamente correlacionados ($r=0.64$, $P<0.0001$), sin embargo, la condición corporal solo presentó una baja relación con el espesor de la grasa lumbar a la altura de la última costilla (FT4).

Palabras clave: bovinos, grasa corporal, última costilla, ultrasonido.



Nitrogen flow, N₂O and CH₄ emissions, and milk production of cows kept in a tropical silvopastoral system

[Flujo de nitrógeno, emisiones de N₂O y CH₄ y producción de leche de vacas mantenidas en un sistema silvopastoril tropical]

Sarabia-Salgado L.^{1*}, Cipriano-Salazar M.¹, Olivares-Perez J.¹, Rojas-Hernandez S.¹, Solorio-Sánchez F.², Ku-Vera J.²

¹Faculty of Veterinary Medicine N° 1, Autonomous University of Guerrero, Mexico; C.P. 40610, Altamirano City, Mexico.

²Autonomous University of Yucatan, Merida, Yucatan, México.

*Autor para correspondencia: lucy_34_88_sarsal@hotmail.com

In the southeast region of Mexico, extensive cattle raising is the commonest system of beef production, where the main species are native or introduced tropical grasses, with biomass production being limited by seasonality of rainfall and low soil fertility. Thus, the objective of this work was to quantify N fluxes in the soil-plant-animal interface, CH₄ emissions and milk production as a means of comparing the sustainability of a SPS and Stargrass with monoculture pastures with the same grass (SM). Feces production. Urine output was evaluated by creatinine technique. Quantification of soil CH₄ and N₂O emissions was evaluated after deposition of cattle dung and urine in a star grass pasture soil. The average milk yield for the two seasons was similar in both systems, with 7.1 and 6.3 kg per AU (1 AU = 450 kg live weight)/ day⁻¹ for SM and SPS, respectively. The mean N intake by the animals in the two seasons was 171.9 and 215.7 g N per UA day⁻¹ for SM and SPS. N deposited in the animal feces (138.1 and 184.9 g N per UA day⁻¹ for SM and SPS, respectively) was higher in feces than in urine. N₂O fluxes were higher in SM, with peaks of 1623.9 and 755.9 ug N-N₂O m⁻² h⁻¹ for SM and SPS, respectively, originating from the urine treatment. The highest direct emission factor (EF) of N₂O was observed in the rainy season, when denitrification was favored, being 0.05 and 0.01% for feces treatment, and 0.52 and 0.17% for the treatment of urine, in SM and SPS, respectively. In the dry season, EF was lower. It is concluded that the presence of legume in SPS allows to maintain milk production observed in SM, fertilized with N, but with lower intensity of N₂O emission, contributing to sustainability of cattle production.

Keywords: dung, greenhouse gas, tropical grassland, urine, N balance; milk production.



Modelos para predecir el peso vivo a través del volumen corporal en búfalas lactantes (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México

Ramos-Zapata R.¹, Cruz-Ruiz J.A.¹, Bourchot-Vázquez F.A.¹, Diaz-López J.¹, Jiménez Santiago G.¹ Uribe-Robles M.¹, García-Herrera R.A.¹, Chaves-Gurgel A.L.², Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Villahermosa, Tabasco, México.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El peso vivo (PV) provee información importante dentro de los sistemas de producción, ya que está relacionado con varias características económicas y de manejo. Sin embargo, en las principales regiones productoras de búfalos del mundo, es común no pesar periódicamente a los animales. El objetivo del presente estudio fue desarrollar y evaluar modelos matemáticos lineales, cuadráticos y alométricos para predecir el PV utilizando la fórmula del volumen corporal (VC) en búfalas de agua lactantes (*Bubalus bubalis*) criadas en el sureste de México. El PV (391.5 ± 138.9 kg) y VC (333.62 ± 58.51 dm³) se midieron en 165 búfalas Murrah lactantes de entre 3 y 10 años. La bondad de ajuste de los modelos se evaluó utilizando el criterio de información de Akaike (AIC), el criterio de información bayesiano (BIC), el coeficiente de determinación (r^2), el error cuadrático medio (MSE) y la raíz del MSE (RMSE). Además, los modelos desarrollados fueron evaluados mediante validación cruzada (k-folds). La capacidad de los modelos ajustados para predecir los valores observados se evaluó en función de raíz del MSE de predicción (RMSEP), r^2 y el error absoluto medio (MAE). El PV y VC fueron significativamente positivos y fuertemente correlacionados ($r=0.81$; $P<0.001$). El modelo cuadrático tuvo los valores más bajos de MSE (2788,12) y RMSE (52,80). Por otro lado, el modelo alométrico mostró los valores más bajos de BIC (1319.24) y AIC (1313.07). Los modelos cuadrático y alométrico presentaron valores más bajos de RMSEP y MAE. Recomendamos los modelos cuadráticos y alométricos para predecir el PV de las búfalas Murrah lactantes utilizando VC como predictor.

Palabras clave: peso corporal; mediciones biométricas; *Bubalus bubalis*; trópicos húmedos; modelos matemáticos.



Evaluación de la preferencia de consumo de concentrados adicionados con harina de jengibre (*Zingiber officinale*) en bovinos

[Evaluation of consumption preference of diets added with ginger (*Zingiber officinale*) meal in cattle]

Gutiérrez-Fidencio M.¹, Ramírez-Mella M.^{2*}

¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, C.P. 56264, México.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México

*Autor para correspondencia: monicara@colpos.mx

Estudios *in vitro* demuestran que el uso del jengibre, ya sea como harina, extractos y aceites esenciales disminuye la producción de metano (CH₄) en rumiantes; sin embargo, no existen estudios *in vivo* que evalúen su preferencia como parte de una dieta. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la preferencia de consumo de concentrados adicionados con harina de jengibre (*Zingiber officinale*) en bovinos. Se evaluaron cuatro concentrados que contenían 0, 1, 3 y 5% de harina de jengibre, elaborados con maíz molido, pasta de soya, premezcla mineral y jengibre. La prueba de preferencia se realizó con tres toros de ≈5 años de edad, desparasitados y vacunados, y no adaptados al consumo de jengibre. Durante 6 días consecutivos, se les ofreció durante 5 minutos 1 kg de dos concentrados diferentes (día 1: 0% vs 3%, día 2: 1% vs 5%, día 3: 3% vs 1%, día 4: 5% vs 0%, día 5: 3% vs 5% y día 6: 0% vs 1%) dos horas después de la alimentación matutina. El alimento sobrante se registró como rechazo y la diferencia entre la cantidad ofrecida y rechazada se consideró como consumo. Se usó un diseño completamente al azar. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS V9 y una comparación de medias de Tukey. Los resultados indican una tendencia a disminuir el consumo con el concentrado con 5% de harina de jengibre en comparación con 0% (484 vs. 743 g, respectivamente; $P \leq 0.1$), sin diferencia estadística con 1% (684 g) y 3% (531 g). Se concluye que el 5% de harina de jengibre en la dieta afecta la preferencia y consumo de alimento de bovinos, por lo que se sugiere probar aditivos que mejoren la palatabilidad de las dietas con jengibre, dado su potencial antimetanoagénico.

Palabras clave: rumiantes, palatabilidad, aditivos, sabor.



Efecto del sistema de manejo y su interacción con la densidad de población sobre el comportamiento productivo de pavos en condiciones tropicales

[Management system effect and its interaction with stocking density on the productivity performance of turkeys under tropical conditions]

González-Zapata F.A.¹, Chay-Canul A.J.², Sanginés-García J.R.¹, Aguilar-Urquizo E.¹, Piñeiro-Vázquez A.T.^{1*}

¹Division de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal. Km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345

²Division Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Teapa, km 25, R/A. La Huasteca 2a Sección, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86280

*Autor para correspondencia: angel.pv@conkal.tecnm.mx

Los sistemas de producción de pavos en climas tropicales se enfrentan a condiciones que comprometen la productividad por efecto del estrés calórico, afectando negativamente el consumo, la ganancia, conversión alimenticia y en condiciones extremas, aumenta la tasa de mortalidad. El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo de pavos de engorda en diferentes sistemas de manejo durante la época de frío en el estado de Yucatán. Se utilizaron 384 pavos de la línea Nicholas 700 a 21 d de edad, distribuidos en un diseño completamente al azar con arreglo factorial (2x2): con y sin acceso aire libre, densidad alta (3 pavos/m²) y baja (2.5 pavos/m²). Los pavos se alojaron en corrales de 8.75 m² y se les suministró agua y alimento *ad libitum*, tuvieron acceso a las áreas al aire libre a partir de los 60 d de edad. Al final se realizó el sacrificio humanitario de 40 pavos de 98 de edad según la norma mexicana (NOM-033-SAG/ZOO-2014). Durante el periodo de engorda, las condiciones de temperatura y humedad estuvieron dentro de la zona de confort de los animales, por lo que, tanto el peso final, la ganancia de peso, el alimento consumido y la conversión alimenticia fueron similares entre los grupos con y sin acceso al área libre (P>0.05). Sin embargo, el peso final de los pavos mantenidos en densidades bajas fue mayor (P<0.05) que en las densidades altas (9.64 vs. 8.93). El pH *post mortem* de la pechuga de los pavos mantenidos en densidad alta fue menor (5.86 vs 6.07, P<0.05). Se concluye que, durante la época fría se puede utilizar una densidad de 3 pavos/m² en un sistema en confinamiento sin afectar el comportamiento productivo.

Palabras clave: estrés calórico, aire libre, densidad de población, comportamiento productivo.

Ponencias Cortas: Conservación de la biodiversidad





Burseras de importancia económica en la sierra de Huautla, Morelos México

Hernández-Tapia A., Corlay-Chee L., Cruz-Rodríguez J.

Centro de Investigación para la Gestión de la Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. México.

*Autor para correspondencia: ahernandezt@chapingo.mx

Las especies vegetales de la selva baja caducifolia en Morelos, México han representado una fuente de satisfactores económicos, alimenticios, medicinales y simbólicos, sin embargo, el impacto del aprovechamiento de este tipo de agroecosistemas se manifiesta en la reducción de sus poblaciones naturales. Ejemplos de ello son *Bursera linanoe* cuya madera se emplea en artesanías y sus frutos para la extracción de aceite; *B. copallipera* y *B. bipinnata*, de los cuales se extrae resina de copal, empleada como incienso en diferentes tipos de ceremonias. En la Sierra de Huautla, Morelos su aprovechamiento se ha intensificado relativamente poco tiempo, por lo que se planteó como objetivo caracterizar, mediante estudios de campo, las condiciones físicas a las que se asocian las poblaciones de burseras de importancia económica, así como las que permiten su repoblamiento en campo a fin de contribuir a su persistencia. Se trabajó en ejidos de los municipios de Tepalcingo y Tlalquiltenango, Morelos en los cuales se ubicaron transectos de 100 metros de largo por uno de ancho en los parajes en los cuales los ejidatarios ubican la presencia de las especies de estudio. Se observaron las condiciones físicas a las que se asocian las poblaciones, de las mismas, encontrándose un alto porcentaje de nodrizaje por rocas, 93.8% para el caso de *B. linanoe*, 90 % en el caso de *B. copallifera* y 95 % con *B. bipinnata*. Por lo que se concluye que para generar programas de manejo de las tres especies de burseras de estudio, se requiere la integración de rocas que permitan el desarrollo del proceso de nodrizaje.

Palabras clave: nodrizaje, rocas, copal, linaloe



Distribución espacial del género *Cordia* en Quintana Roo mediante la estimación de la densidad Kernel

[Spatial distribution of the genus *Cordia* in Quintana Roo by estimating Kernel density]

Hernández-Ramos J.^{a,b*}, Valdez-Hernández J.I.^b, Buendía-Rodríguez E.^a, Hernández-Ramos A.^a,
García-Cuevas X.^a, Reyes-Hernández V.J.^b, Beltrán-Rodríguez L.^c

^aInstituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México, C. P. 04010, Ciudad de México, México.

^bColegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Postgrado en Ciencias Forestales. km 36.5 carretera México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

^cLaboratorio de Etnobotánica Ecológica, Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México

*Autor para correspondencia: forestjonathanhdez@gmail.com

La distribución espacial de especies de importancia ecológica y económica a través de la densidad de Kernel es una herramienta de análisis y predicción confiable que ha sido escasamente utilizada en México. Modelar la distribución espacial del género *Cordia* en Quintana Roo mediante el método no paramétrico de Kernel, y mapear la distribución particular de *C. alliodora*, *C. dodecandra*, y *C. sebestena*, así como el análisis de la relación entre los modelos y los factores ecológicos y biofísicos contribuyen a determinar la presencia o ausencia espacial de las especies. Con 303 coordenadas geográficas de presencia (188: *C. alliodora*, 85: *C. dodecandra*, y 30: *C. sebestena*) se realizaron cinco interpolaciones mediante Kernel, con distintas estructuras matemáticas. Para representar la distribución espacial, se utilizó una ponderación por altitud y distancia entre conglomerados con un núcleo de 100,000 m y tamaño de pixel 30x30 m. La validación se realizó con 80 coordenadas de presencia independientes al ajuste y el coeficiente kappa. A través de la modelación de la distribución espacial se puede representar de forma confiable y apegada el hábitat la distribución de las especies, debido a que el procedimiento es capaz de superar los límites biológicos y físicos de cada una de ellas. Los mapas se podrán utilizar como pauta para el establecimiento de áreas prioritarias para la conservación o reforestación de estos taxa, contribuyendo al mantenimiento de sus poblaciones en el estado.

Palabras clave: bosque tropical, distribución espacial, península de Yucatán.



Remedios con plantas medicinales utilizados en comunidades rurales del municipio Bacalar

[Ethnobotanical knowledge in communities located in the area of influence of the San Felipe Bacalar Ethnobiological Garden]

López-Caribell Y.^{1*}, Gómez-Ruiz A.¹, González-Salvatierra C.¹, Carrillo-Bastos A.¹, Montoya-Reyes F.²

¹Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. Col. David Gustavo Gtz, Av. Insurgentes No. 330, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Chetumal, Km. 25, Carretera Chetumal-Bacalar, C.P. 77930, Xul-ha, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: cylopez@chetumal.tecnm.mx

Los conocimientos tradicionales hacen referencia al saber, las innovaciones y las prácticas de los pueblos indígenas, todos estos son desarrollados a partir de la experiencia adquirida durante siglos y adaptados a la cultura, se han transmitido principalmente, de forma oral de generación en generación. Dado que las plantas se han utilizado para tratar enfermedades por los habitantes de las comunidades mayas de México desde tiempos remotos, se investigó el uso de remedios tradicionales para la prevención y tratamiento de distintos padecimientos en seis comunidades del área de influencia del Jardín Etnobiológico San Felipe Bacalar: Altos de Sevilla, La Ceiba, Miguel Hidalgo, Blanca Flor, Caan Lumil y Bacalar. Para la obtención de la información sobre el uso de remedios con plantas medicinales, se implementó en cada comunidad del área de estudio, una encuesta, incluyendo hombres y mujeres, mayores de 30 años, conocedores y/o usuarios de las plantas medicinales. Se obtuvieron 190 recetas de remedios tradicionales, en las que se incluye el uso de 54 plantas medicinales, pertenecientes a 35 familias botánicas, siendo el limón (*Citrus limon*) la de mayor frecuencia de uso, seguida por la naranja agria (*Citrus aurantium*) y el orégano grueso (*Plectranthus amboinicus*) siendo las familias *Rutaceae* y *Lamiaceae* las mejor representadas. Se registraron 76 padecimientos mencionados por los informantes, siendo los tres más reportados la tos (45 remedios), la diarrea (26 remedios) y el mal de ojo que comúnmente se da en infantes (16 remedios). La mayoría de los informantes coincidieron en que es importante utilizar y estudiar los remedios tradicionales como una alternativa para tratar los síntomas de cualquier padecimiento.

Palabras clave: conocimiento etnobotánico, remedios tradicionales, herbolaria, medicina tradicional.



Eficiencia de dos tipos de trampas de polen en abejas (*Apis mellifera* L.) en cajas tipo Langstroth

[Efficiency of two types of pollen traps in bees (*Apis mellifera* L.) in Langstroth boxes]

Hoil-Chel W.M.¹, Tucuch-Haas J.I.^{2*}, Peraza-Briceño C.E.¹, Tucuch-Haas C.J.¹,
Domínguez-Rebolledo A.E.²

¹Tecnológico Nacional de México/ITS del Sur del Estado de Yucatán, Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akil, Km 41+400, Oxkutzcab, Yucatán, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Mocochoá. km 25 antigua carretera Mérida-Motul. C. P. 97454. Mocochoá, Mérida, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: tucuch.jorge@inifap.gob.mx.

Actualmente la producción y diversificación de los productos de la colmena va en aumento, esto es resultado de la difusión de los beneficios que estos productos traen a la salud de quien lo consume. La variada vegetación con la que contamos en la península de Yucatán es un potencial enorme para la diversificación en la producción apícola y en especial productos como es el polen. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia de dos tipos de trampas de polen instaladas en colmenas de *Apis mellifera* L. en cajas tipo Langstroth. En un apiario de investigación se instalaron las colmenas, de las cuales se clasifico en T1: Trampa de base, T2: Trampa de piquera y T0: Testigo, las variables que se tomaron: Ganancia de peso, Número de celdas con miel, polen, cría abierta, cría cerrada de cada colmena, dichos datos se tomaron de manera mensual, de igual forma se contabilizó la colecta de polen trampeado, dicha actividad se realizó todos los día por un periodo de cinco meses (abril-agosto), la que ganó peso fue T0 (6.3 kg) y la que perdió peso fue T2 (8.2 kg) comparado con el peso inicial, en este mismo sentido la que tuvo mayor número de celdas con polen fue: T0 (2197 celdas en promedio) y la que tuvo menor número de celdas con polen fue T1 (1573 celdas en promedio), en lo que respecta al trapeo de polen la que dio mejor resultado fue la trampa de base con un promedio de 94.2 g/mes en comparación con la trampa de piquera que solo colecto un promedio de 15.7 g/mes, además la trampa de piquera presento mayor número de abejas muertas en la trampa (103 abejas/mes), por lo tanto se concluye que la trampa de base es mejor que la trampa de piquera, además el polen colectado corre menos riesgo de deslave por cuestiones climáticas.

Palabras clave: colmena, diversificación, vegetación, flora



El Microbioma: Estudios genómicos como una herramienta para evaluar la salud del suelo y aspectos de conservación

Yanez-Montalvo A.F.*, Lara-Pérez L.

Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

*Autor para correspondencia: yanez.af@gmail.com

La salud de los ecosistemas está íntimamente relacionada con el mantenimiento del equilibrio funcional de los componentes como plantas, animales, los microorganismos y los humanos (Banerjee et al., 2022). Las comunidades microbianas se vinculan fuertemente a la salud del suelo e intervienen en procesos vitales como la biogeoquímica de los elementos, en el ciclaje de nutrientes y mantención de interacciones biológicas. En el área de cultivos agrícolas y forestales los ensamblajes microbianos se relacionan en el control de patógenos, favoreciendo funciones defensivas y de comunicación, así como la adaptación al estrés ambiental causado por disturbios humanos (cambio de uso del suelo) o asociados al cambio climático. Los estudios sobre el microbioma, es decir, el ensamble de la comunidad de microorganismos como bacterias, arqueas, hongos, microeucariotas y virus han permitido la exploración de nuevos proyectos agroecológicos que generan y fortalecen el conocimiento sobre la salud del suelo y las implicaciones en temas de cultivos, el control de insectos plagas a través de la modificación de su microbioma obligatorio o facultativo, la adaptación de las especies de plantas al cambio climático, las especies microbianas que actúan como bioindicadores, la identificación de nuevas especies y la conservación de la biodiversidad. En esta revisión presentamos diferentes estudios relacionados al aprovechamiento de la caracterización estructural y funcional de los ensamblajes microbianos y su aplicación en proyectos de salud del suelo, mejoramiento de cultivos, control de plagas y conservación de la biodiversidad. Se realizó un resumen sobre los avances bioinformáticos y genómicos de casos exitosos donde se evalúa el microbioma y su asociación a la salud del suelo. Por último, presentaremos los proyectos de investigación dentro del grupo de trabajo del ITZM enfocados en temas de microbiomas en los sistemas agroecológicos.

Palabras clave: una salud, salud del suelo, microbioma, cambio climático, cambio de uso del suelo



Rescate de conocimientos tradicionales sobre indicadores ecológicos y climatológicos en Castamay, Campeche, México

[Rescue of traditional knowledge on ecological and climatological indicators in Castamay, Campeche, Mexico]

Sima-Te M.J.^{1*}, González-Valdivia N.A.¹, López-Santiago-J. G.¹, Almeyda-Saenz S.C.²

¹Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chiná, calle 11, entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. CP 24520.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Av. Ah Canul S/N por Carretera Federal, Calkiní, Campeche, México. CP. 24900

*Autor para correspondencia: M17830103@china.tecnm.mx

El cambio climático es un tema relevante y cada vez resultan más notorios sus efectos en el ambiente y la vida humana. Muchas investigaciones se han realizado al respecto. Desde la década de 1950, las herramientas tecnológicas consideradas modernas, han dominado el impulso agrícola, pecuario y forestal y, los métodos nuevos de producción han propiciado el abandono de los conocimientos tradicionales y ancestrales. No obstante, éstos aún se conservan en los pueblos originarios, quienes los aplican para orientar el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. Por lo antes mencionado, el objetivo de este proyecto es el recopilar y, por tanto, rescatar conocimientos sobre indicadores ecológicos y climatológicos, mismos que podrían ser aplicados en actividades del sector agrícola y forestal, incluso en un contexto de modificación del clima global. Para ello se realizaron 50 entrevistas a habitantes de la comunidad de Castamay, Campeche, que permitieron la elaboración de fichas etnográficas para describir cada uno de cuatro tipos de indicadores, dentro de los que destacan los Zooindicadores y los Fitoindicadores (más de 80% entrevistados los conocen en ambos casos), así como astronómicos (conocidos por 80%) y atmosféricos (más de 80%). Los indicadores más mencionados fueron la floración de plantas, el canto de aves, las fases de la luna y la forma de las nubes. La mayoría de los usos de la indicación se relaciona con la predicción hidrometeorológica (sequías o lluvias), mismos que pueden ser incorporados a las estrategias locales o regionales de gestión de riesgos y prevención de desastres agropecuarios y forestales, en Campeche, México.

Palabras clave: ambiente y sociedad, comunidades rurales, cultura, saberes ancestrales, sustentabilidad.



Manejo del agroecosistema de copal ancho (*Bursera copallifera*) en los Sauces, Tepalcingo, Morelos

[Management of the copal ancho (*Bursera copallifera*) agroecosystem in Los Sauces, Tepalcingo, Morelos]

González-Alfonso C.J.

Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor para la correspondencia: al17109706@chapingo.mx

El aprovechamiento de *Burseras* es de gran importancia a nivel cultural en nuestro país, desde épocas prehispánicas, debido al uso de resinas de copal para diferentes ceremonias. A pesar de lo anterior no existe un manejo que permita sostener su aprovechamiento. El objetivo del presente trabajo fue identificar puntos críticos en el manejo del agroecosistema copal, a fin de plantear alternativas de mejora. Para ello, con una investigación participativa y con entrevistas a profundidad, se acompañó el trabajo realizado en 100 ejemplares de *Bursera copallifera* aprovechados, en el periodo agosto-octubre de 2022. Se identificó que el aprovechamiento de los árboles de copal, para la obtención de resina, se realiza con una técnica tradicional, transmitida de padres a hijos, que representa una alternativa de ingresos importante. Que hasta ahora ha permitido conservar biodiversidad, en la selva baja caducifolia. Sin embargo, se encontró un casi nulo manejo de los árboles de copal y de las especies en su vecindario ya que 79% de los primeros tienen ramas dañadas, más del 84 % reciben una competencia por espacio fuerte con la vegetación vecina circundante y más del 14 % requieren una poda de rejuvenecimiento urgente. Por lo que se concluye es necesario capacitar en el manejo de podas de formación y rejuvenecimiento para árboles de *B. copallifera* y manejo de sombra a fin de apoyar su persistencia observando el cuidado de la biodiversidad asociada.

Palabras clave: manejo, biodiversidad, copal ancho, poda.



Historia de la contaminación por mercurio en Lagos de América tropical y subtropical: Múltiples Impactos y la Posible Relación con el Cambio climático

[Mercury Pollution History in Tropical and Subtropical American Lakes: Multiple Impacts and the Possible Relationship with Climate Change]

Yang-H.¹, Macario-González L.^{2*}, Cohuo-S.³, Pérez-L.⁴, Antje-S.⁴, Rose-N.L.¹, Holmes-J.¹, Dea-A. O.⁵

¹Environmental Change Research Centre, University College London, UK.

²Tecnológico Nacional de México – I. T. de la Zona Maya, Mexico.

³Tecnológico Nacional de México – I. T. Chetumal, Mexico.

⁴Institut für Geosysteme und Bioindikation, Technische Universität, Braunschweig, Germany.

⁵Smithsonian Tropical Research Institute, Panama.

*Autor para correspondencia: laura.mg@zonamaya.tecnm.mx

Sediment cores obtained from 11 tropical and subtropical American lakes revealed that local human activities significantly increased mercury (Hg) inputs and pollution levels. Remote lakes also have been contaminated by anthropogenic Hg through atmospheric depositions. Long-term sediment-core profiles revealed an approximately 3-fold increase in Hg fluxes to sediments from c. 1850 to 2000. Generalized additive models indicate that c. 3-fold increases in Hg fluxes also occurred since 2000 in the remote sites, while Hg emissions from anthropogenic sources have remained relatively stable. The tropical and subtropical Americas are vulnerable to extreme weather events. Air temperatures in this region have shown a marked increase since the 1990s, and extreme weather events arising from climate change have increased. When comparing Hg fluxes to recent (1950–2016) climatic changes, results show marked increases in Hg fluxes to sediments during dry periods. The Standardized Precipitation–Evapotranspiration Index (SPEI) time series indicate a tendency toward more extreme drier conditions across the study region since the mid-1990s, suggesting that instabilities in catchment surfaces caused by climate change are responsible for the elevated Hg flux rates. Drier conditions since c. 2000 appear to be promoting Hg fluxes from catchments to lakes, a process that will likely be exacerbated under future climate-change scenarios.

Palabras clave: sedimentos lacustres, impacto humano, contaminantes, deposición atmosférica.



Conservación de la biodiversidad mediante la vinculación de proyectos ecoturísticos con la normatividad ambiental aplicable

[Biodiversity conservation through linkages between ecotourism projects and applicable environmental regulations]

Tello-Chan J.M.^{1*}, Guillen-Arguelles E.², Obombo-Magio K.³, Carballo-Parra R.⁴

¹Estudiante de Doctorado en Ciencias Ambientales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cancún.

²Profesor Investigador del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cancún.

³Profesor Investigador Cátedra Conacyt del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cancún.

⁴Consultor independiente/ Maestra en ciencias del agua por el CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán.

*Autor para correspondencia: D20530002@cancun.tecnm.mx

El crecimiento del turismo en México como consecuencia de ser uno de los principales destinos turísticos, ha ocasionado una alta demanda en la generación e implementación de proyectos turísticos en sus diversas modalidades, que si bien genera una derrama económica también tiene implicación al medio ambiente y a la biodiversidad. El objetivo del presente estudio es la elaboración y estructuración de un modelo de proyectos ecoturísticos comunitarios que permita la conservación de la biodiversidad ante la vinculación de los instrumentos jurídicos ambientales con base en los parámetros sostenibles del ejido Caoba. Para la determinación de diversos parámetros en este estudio, se realizaron diversas actividades en función a diagnósticos sociales y ambientales, que posteriormente coadyuvaron en la selección de propuestas de proyectos ecoturísticos acordes a la legislación ambiental y situación actual de la comunidad objetivo. Los resultados indicaron un perfil sociodemográfico con características particulares en donde la figura que mayor prevalece en el ejido es el repoblador, quien es quien cuenta con mayor interés en la elaboración de proyectos ya que cuenta con un nivel económico bajo y una tendencia migratoria al sur del Estado de Quintana Roo bajo la percepción de mejores oportunidades, así mismo, el diagnóstico ambiental permitió contemplar propuestas y alternativas que fueron evaluadas como proyectos tendenciales a desarrollar, bajo el interés de la comunidad y la viabilidad del mismo ante los instrumentos de política ambiental vigentes, permitiendo evaluar los impactos ambientales tendenciales de este, para brindar alternativas y medidas de mitigación, compensación para conservar la biodiversidad y promover un desarrollo sostenible.

Palabras clave: proyectos sustentables, actividades ecoturísticas, normatividad ambiental, conservación.



Composición florística y diversidad de las dunas embrionarias en la zona costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, México

[Floristic composition and diversity of embryonic dunes in the coastal zone of Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico

Santiago-Contreras J.F.^{1*}, González-Salvatierra C.^{1,2}, Carrillo-Bastos A.¹, Cutz-Pool L.Q.¹
Palafox-Juárez E.B.^{2,3}

¹Tecnológico Nacional de México, ITChetumal, México.

²CONACYT, México.

³Ecosur-Chetumal, México.

*Autor para correspondencia: josu.santiago14@gmail.com

La vegetación que compone las dunas costeras se caracteriza por tolerar condiciones ambientales extremas como fuertes vientos, alta salinidad, luz y temperatura; por lo que la vegetación es necesaria para el desarrollo de las dunas embrionarias, protegiendo a la costa de los embates de los huracanes; sin embargo, las actividades humanas, han generado una gran perturbación, perdiendo importantes servicios ambientales que la vegetación de duna proporciona. Así en el presente trabajo se determinó la diversidad, estructura y composición de la vegetación en la duna costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo. El área de estudio comprende la zona paralela a la playa, en la zona costera que comprende las localidades de Mahahual y Xcalak, Quintana Roo. Se seleccionaron catorce sitios de muestreo, en cada uno se estableció un transecto de 100 m de longitud con seis cuadrantes de 5x5 m. En cada cuadrante se determinó la identidad taxonómica de las especies vegetales, con apoyo de catálogos especializados en vegetación de duna costera. Además, se registraron altura y cobertura de las especies, para la caracterización de la estratificación vertical, así como el cálculo de los índices de valor de importancia (IVI) para determinar la estructura y de diversidad. Se identificaron 491 individuos pertenecientes a 22 géneros taxonómicos. Las frecuencias de altura de los individuos nos permitieron identificar tres patrones bien definidos: arboles, matorrales y plantas de porte bajo con un predominio de especies herbáceas y plántulas, en donde *Sesuvium portulacastrum* e *Hymenocallis littoralis* son las especies de mayor cobertura e IVI, la comunidad presenta una diversidad relativamente baja y uniformidad en la abundancia de las especies y no se distingue una especie dominante, lo que sugiere vulnerabilidad de la duna costera de Mahahual-Xcalak, ante factores ambientales y antropogénicos.

Palabras clave: duna costera, vegetación, estructura, composición, ecología.



El huerto familiar: contribuciones ecosistémicas a los medios de vida rural en Hatillo, Veracruz

[Homegarden agroecosystem: contributions of ecosystem services to the rural livelihoods in Hatillo, Veracruz]

Arcos-Severo M.^{1*}, Ruiz-Rosado O.¹, Rebolledo-Martínez L.²

¹Postgrado en Agroecosistemas Tropicales-Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria-CE Cotaxtla

*Autor para correspondencia: arcos.minerva@colpos.mx

El estudio de los servicios ecosistémicos (SE) proporcionados por los agroecosistemas, ha cobrado mayor interés en la actualidad, debido a los múltiples beneficios (tangibles como intangibles) que proporcionan a las personas en general y en particular del medio rural. En este sentido, el agroecosistema del huerto familiar (AEHF), es considerado como uno de los sistemas multifuncionales, con mayor riqueza agrícola, pecuaria y forestal; el cual podría contribuir significativamente con la prestación de dichos servicios. El objetivo del trabajo fue analizar las contribuciones del AEHF en términos del abastecimiento de servicios ecosistémicos a los medios de vida rural, en Hatillo, Veracruz. Se analizó como caso de estudio un huerto familiar multifuncional (1.5 ha), el cual fue establecido por un productor cooperante en el año 2009 y continuado hasta el día de hoy. La metodología incorporó las siguientes herramientas: observaciones directas, cuestionario, entrevista semiestructurada e inventario de especies vegetales y animales. Se identificaron 90 especies vegetales cultivadas, pertenecientes a 37 familias botánicas; cinco especies de animales domesticados y diversas especies silvestres, las cuales están contribuyendo con el suministro de los servicios ecosistémicos. Los principales SE encontrados por categoría fueron: Cultural: (lugar para la investigación científica, ecoturismo); Soporte (mantenimiento de la diversidad biológica), Regulación (control de la erosión, confort en la vivienda, mantenimiento natural del suelo, polinización de cultivos, control de plagas y enfermedades) y Provisión (generación de productos farmacéuticos, obtención de alimentos y materias primas). Se concluye que el AEHF bajo estudio, es biodiverso; con tendencia a un manejo orgánico e incorporación gradual de especies; favoreciendo de esta manera la conservación del agroecosistema y el suministro de servicios ecosistémicos de calidad y cantidad en el medio rural.

Palabras clave: huerto familiar, servicios ecosistémicos, medio rural, biodiversidad.



Crecimiento e incremento en plantaciones forestales no maderables de *Pinus pseudostrabus* Lindl. en Michoacán, México

[Growth and increase in non-timber forest plantations of *Pinus pseudostrabus* Lindl. in Michoacán, Mexico]

Hernández-Ramos J.¹, Rodríguez-Medina R.E.², García-Cuevas X.¹, Ruiz-Duque H.², Barrera-Ramírez R.³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Chetumal, Xulha, Quintana Roo, México

²Ejido Verde S. A. P. I. de C. V., Morelia, Michoacán, México.

³INIFAP-Campo Experimental Uruapan, Uruapan del Progreso, Michoacán, México.

*Autor para correspondencia: forestjonathanhdez@gmail.com

El manejo adecuado de las plantaciones forestales de *Pinus pseudostrabus* Lindl. con fines no maderables es fundamental para incrementar la producción. Michoacán, México, es uno de los mayores productores de resina en el país. Sin embargo, no se cuenta con herramientas silvícolas suficientes, ni metodologías cuantitativas para su gestión y aprovechamiento, siendo el diámetro normal (d) altura dominante (Ad) y edad (E), así como sus ritmos de desarrollo, variables fundamentales para su implementación. Por lo cual, el objetivo fue modelar el crecimiento e incremento del d , Ad en función de su E para plantaciones forestales no maderables ($PFNM$) de *Pinus pseudostrabus* en Michoacán, México. Con 3,805 pares de datos $d-E$ y 2,042 de $Ad-E$ se ajustaron los modelos de crecimiento de Schumacher, Hossfeld I-modificado y Von Bertalanffy mediante modelos de efectos mixtos (MEM) con la inclusión del sitio como factor aleatorio. La expresión de Hossfeld I-modificado fue la adecuada para modelar ambas variables, que explicó el 77.45% y 84.32% de la variabilidad muestral para $d-E$ y $Ad-E$, respectivamente, con un sesgo de -0.1789 cm y 0.015 m. Los incrementos corrientes máximos promedio para Ad , d y volumen (V) fueron de 2, 4 y 15 años, respectivamente, mientras que, los turnos técnicos (tt) son a las edades de 5, 9 y 29 años. Las curvas de índice de sitio de 5, 10, 15 y 20 m, a una edad base de 15 años muestran tt de 26, 30, 32 y 35 años en V , respectivamente, los cuales son una medida indirecta de la productividad en la producción de resina. Con esta información silvícola cuantitativa, se pueden planear podas, cortas de aclareos o de aprovechamiento de resina de acuerdo con el crecimiento e incremento de las $PFNM$ para maximizar y acortar el tiempo de retorno de la inversión.

Palabras clave: manejo forestal, resina, diámetro de pica, producción.



Diversidad de tabánidos presentes en una selva mediana subperennifolia y manglar en el estado de Campeche

Aquino-Luna V.A.¹, López-Rosas I.^{1,2*}, Noguera-Savelli E.J.^{1,2}, Valdez-Carrasco J.³, Pacheco-Pizano J.⁴, Ibáñez Bernal S.⁵

¹Programa de Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

³Posgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, México.

⁴Carretera Carmen-Villahermosa, km 147, Puerto Rico, Carmen, Campeche, México.

⁵Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz.

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com

Los tabánidos son un grupo dípteros pertenecientes a la familia Tabanidae, en México están presentes 209 especies, de las cuales 29 se distribuyen en la península de Yucatán. Generalmente las hembras tienen hábito hematófago, por lo que se consideran de importancia médico-veterinaria por ser transmisores de patógenos; por otra parte, los machos son considerados como importantes polinizadores debido a que se alimentan de néctar, polen y exudados de plantas. La presencia de los tabánidos está asociado a la diversidad florística del ecosistema donde habitan, por lo que se analizó la diversidad de la tabanofauna presente en una selva mediana subperennifolia y un manglar. Los ejemplares fueron capturados mediante trampas Malaise siguiendo una metodología por transectos. Se realizaron 22 salidas de campo durante los meses de junio a septiembre 2020, correspondiente a la temporada de lluvias en la región. Los especímenes capturados se identificaron mediante discriminación de sus caracteres morfológicos. Se obtuvieron un total de 5 532 ejemplares de tabánidos colectados, en donde se identificaron nueve especies pertenecientes a cuatro géneros (*Chrysops*, *Diachlorus*, *Leucotabanus* y *Tabanus*), tres tribus (Chrysopsini, Diachlorini, Tabanini) y dos subfamilias: Tabaninae y Chrysopsinae. Se determinó la presencia de cinco especies en el manglar, siendo el género *Diachlorus* el más representativo; por el contrario, para la selva mediana subperennifolia se identificaron ocho especies y el género *Tabanus* fue el más destacado. El análisis de diversidad alfa indica que la selva mediana subperennifolia presenta una diversidad más alta de tabánidos en comparación con el manglar. Se concluye que la alta diversidad de tabánidos está asociada a la alta diversidad florística de la selva mediana, donde esta funge principalmente como fuente de alimento y forma parte de su nicho ecológico.

Palabras clave: diversidad, abundancia, tabánidos, manglar, selva mediana subperennifolia.



Recambio temporal de parasitoides de agroecosistemas de maíz en el estado de Campeche, México

[Temporary turnover of parasitoids in maize agroecosystems in the state of Campeche, México]

Chan-Canché R.J., González-Moreno A., Cristóbal-Alejo J., Ruiz-Sánchez E.

Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Av. Tecnológico S/N Conkal Yucatán. México. C. P. 97345
Autor para la correspondencia: ricardo.chan@itconkal.edu.mx

El recambio de especies indica el cambio direccional en la composición de especies como resultado de diversos factores físicos, ambientales o temporales asimismo mide la magnitud del cambio en la identidad, abundancia relativa, biomasa y/o cobertura de individuos entre muestras; sin embargo, muchas veces se ignora en los estudios de comunidades, provocando un escenario incompleto sobre la dinámica de las comunidades. El objetivo de este trabajo fue determinar la diversidad y composición de comunidades de parasitoides en cultivos de maíz en diferentes años. Los parasitoides fueron capturados semanalmente durante el periodo de lluvias (agosto-octubre), por medio de tres trampas malaise en el municipio de Becal, Campeche, en los años 2016 y 2021. La composición de familias fue diferente para cada año: en 2016, el 70% de las comunidades estuvieron representadas por las familias, Bethyridae, Braconidae y Scelionidae; pero en 2021 las familias Braconidae, Scelionidae, y Chalcididae representaron el 50% de los individuos totales. Con respecto a las abundancias, en el 2021 se recolectaron 1292 más ejemplares que en el 2016 con una estructura más equitativa. Lo que sugiere que las comunidades varían a través de los años, pese a que se encuentran en la misma matriz de vegetación.

Palabras clave: diversidad beta, comunidades, malaise.



Identificación de las condiciones microambientales de las dunas embrionarias de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo

Carrillo-Madariaga M.S.¹, González-Salvatierra C.^{1,2}, Carrillo-Bastos A.¹, García-Reyes M.³

¹Tecnológico Nacional de México/ITChetumal. Av. Insurgentes No. 330. Esq Andrés Q. Roo. Col. David Gustavo Gutiérrez, CP 77013, Chetumal, Quintana Roo. México.

²Investigadores por México-CONACYT-TecNM-ITChetumal. ³Farallon Institute 101 St. Suite Q, Petaluma, California 94952, United States.

*Autor para correspondencia: 116390716@chetumal.tecnm.mx

La distribución de la vegetación puede estar limitada por diferentes factores; algunos estudios han vinculado las características microclimáticas con las respuestas bióticas, comprobando que el microclima puede tener una función relevante, amortiguando los cambios macroclimáticos que puedan ocurrir en un determinado ecosistema. Así, determinar las características microambientales presentes en la duna costera ayudaran a comprender la importancia y los mecanismos que limitan la cobertura vegetal, así como su relación con las propiedades del suelo. El objetivo fue determinar las condiciones microambientales temporales en tres zonas de la línea de costa lo largo de las dunas embrionarias de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo. Se establecieron seis transectos de 100 m con seis cuadrantes de 5x5 m cada uno; se trazó una línea perpendicular hacia el mar, dividiendo la zona en tres: vegetación (V), suelo desnudo (SD) y sargazo (S), en dos temporadas (lluvias y nortes). Se colocaron sensores para evaluar la luz, humedad relativa y temperatura; se colectaron muestras del sustrato para evaluar el contenido relativo de agua, materia orgánica, pH y salinidad. Para cada parámetro se hizo una ANOVA y prueba de Tukey ($P < 0.005$) para comparar las medias. Los resultados preliminares indican diferencias significativas entre estaciones y las zonas para todos los parámetros evaluados, en donde la zona vegetación presentó valores moderados de temperatura y humedad relativa; destacando el suelo desnudo el cual presenta los valores más altos de pH, salinidad y temperatura; demostrando la importancia de la vegetación para el mantenimiento de los procesos ecológicos en el sitio de estudio. El estudio se encuentra en proceso y aún nos falta el muestreo de la estación de sequía. Con los resultados obtenidos hasta el momento, se sigue que a pesar de la perturbación en la zona de estudio se presentan factores microambientales que permiten mantener la dinámica de la comunidad.

Palabras clave: dunas embrionarias, conservación, microambiente, vegetación, Caribe.



Remedios tradicionales para el COVID-19 en comunidades ubicadas en el área de influencia del Jardín Etnobiológico San Felipe Bacalar

[Traditional remedies for COVID-19 in communities located in the area of influence of the San Felipe Bacalar Ethnobiological Garden]

López-Caribell Y.^{1*}, Mejía-Miranda A.¹, González-Salvatierra C.¹, Carrillo-Bastos A.¹, Montoya-Reyes F.².

¹Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. Col. David Gustavo Gtz, Av. Insurgentes No. 330, C.P. 77013 Chetumal, Quintana Roo, México

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Chetumal, Km. 25, Carretera Chetumal-Bacalar, C.P. 77930, Xul-ha, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: cylopez@chetumal.tecnm.mx

En diciembre de 2019, surgió en China una nueva enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 denominada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como COVID-19, que se propagó a nivel mundial y llegó a México a inicios 2020. Dado que las plantas se han utilizado para tratar enfermedades por los habitantes de las comunidades mayas desde tiempos remotos, se investigó el uso de remedios tradicionales para la prevención y tratamiento del COVID-19 en seis comunidades del área de influencia del Jardín Etnobiológico San Felipe Bacalar: Altos de Sevilla, La Ceilba, Miguel Hidalgo, Blanca Flor, Caan Lumil y Bacalar. Para la obtención de la información se entrevistó a hombres y mujeres, mayores de 30 años, conocedores y/o usuarios de las plantas medicinales que manifestaran el uso de plantas para el tratamiento o prevención del Covid-19. Se obtuvieron 52 recetas de remedios tradicionales, en las que se incluye el uso de 21 plantas medicinales, pertenecientes a 14 familias botánicas, siendo el limón (*Citrus limon*) la de mayor frecuencia de uso en 24 remedios; seguida por el ajo (*Allium sativum*) incluido en 23; el jengibre (*Zingiber officinale*) en 19 y la cebolla morada (*Allium cepa*) en 14 remedios. En total se registraron 17 usos para los remedios mencionados por los informantes, los más mencionados fueron la tos y la prevención del COVID-19 (9 remedios), seguido por el dolor de garganta (7) y la combinación de fiebre, tos y dolor de cuerpo (6). El modo de preparación reportado con mayor frecuencia fue la infusión y las partes de las plantas más utilizadas fueron los bulbos (27.4%), seguidos por las hojas (24.4%), el fruto (20%) y la raíz (14.8%). La mayoría de los encuestados coincidieron en que es importante utilizar y estudiar los remedios tradicionales como una alternativa para tratar los síntomas del COVID-19.

Palabras clave: remedios tradicionales, Herbolaria, Medicina Tradicional, COVID-19.



Biodiversidad de macrofauna de suelo con diferentes climas y manejo agrícola

Corlay-Chee L.¹, Hernández-Tapia A.²

¹DEIS en Suelos

²DEIS en Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo. México

Autor para correspondencia: lcorlayc@chapingo.mx

La pandemia por COVID-19 permitió a docentes y estudiantes de diversas Instituciones Educativas transitar a procesos de enseñanza-aprendizaje a distancia con el auxilio de plataformas virtuales. Por lo que se tuvo que prescindir de laboratorios de enseñanza, lo que implicó un reto metodológico. Así, particularmente para lograr el cumplimiento de uno de los objetivos de la asignatura Ecología Microbiana del programa educativo de Ingeniería en Agroecología de la Universidad Autónoma Chapingo, se diseñó una práctica con la idea de poder realizarla en cualquier hogar. Se partió de emplear recursos locales: suelos de agroecosistemas tropicales y templados (dado la diferente ubicación de los estudiantes) y utensilios domésticos con el objetivo de determinar la influencia del clima y las prácticas agrícolas en la diversidad biológica de la edafofauna presente. Para acompañar el proceso se elaboró una guía didáctica de la práctica. El aprendizaje del grupo se evaluó mediante un cuestionario en línea. Los alumnos pudieron involucrar a sus familiares cercanos durante el desarrollo de la práctica, reforzaron el manejo de claves de identificación taxonómica de macro y mesofauna, así como su cuantificación. Por su ubicación geográfica, pudieron apreciar que los agroambientes de clima tropical presentaron mayor densidad de población, pero el índice de diversidad de Simpson fue similar en los diferentes agroecosistemas estudiados. Al comparar el tipo de manejo, los sistemas agroecológicos presentaron mayor biodiversidad, pero densidad de población similar a los sistemas convencionales. Se concluye que con recursos de bajo costo y en condiciones domésticas, es factible alcanzar objetivos de aprendizaje.

Palabras clave: edafofauna, agroecosistema tropical, índice de Simpson, educación a distancia.



Efecto del periodo de escasez e inicio de floración sobre la eversión del aparato copulador, eyaculación y calidad seminal de zánganos (*Apis mellifera*)

[Effect of the period of scarcity and beginning of flowering on the eversion of the endophallus, ejaculation and seminal quality of drones (*Apis mellifera*)]

Castellanos-Zacarías C.A.¹, Domínguez-Rebolledo A.E.², Loeza-Concha H.J.³, Zamora-Bustillos R.¹, Vivas-Rodríguez J.A.², Baeza-Rodríguez J.J.², Ramón-Ugalde J.P.^{1*}

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal. Antigua carretera Mérida-Motul km 16.3, Conkal, C. P. 97345, Yucatán, México. Antigua Carretera Mérida-Motul km 16.3, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Mocochoá. Km. 25 Antigua carretera Mérida-Motul. C.P. 97454. Mocochoá, Yucatán, México.

³Colegio de Postgraduados, Campus Campeche. Carretera Haltunchén-Edzná. Km 17.5, C.P. 24450; Sihochac, Champotón, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: julio.ramon@itconkal.edu.mx.

En Yucatán, la disponibilidad y diversidad de plantas como alimento para las abejas varía en las estaciones del año. Una ingesta insuficiente de proteína en la dieta larval de zánganos impacta en el desarrollo de los órganos reproductivos y la espermatogénesis. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del periodo de escasez e inicio de floración sobre la eversión del aparato copulador, eyaculación y calidad seminal de zánganos. Durante el periodo de escasez, a las colmenas se le suministró un jarabe compuesto a base de azúcar (1kg) y agua (1L), en conjunto con una torta proteica compuesta de polen al 20% y de levadura de cerveza al 80%, con el fin de estimular la cría de los zánganos. Se colectaron un total de 800 zánganos (200/mes) durante el periodo de escasez (noviembre-diciembre) e inicio de floración (enero-febrero), de los cuales, se analizó la eversión del aparato copulador, así como la eyaculación y los parámetros espermáticos de motilidad (M), viabilidad (V), integridad del acrosoma (IA) y la actividad mitocondrial (AM). Los resultados indican que en el inicio de floración 270 zánganos presentaron una mayor proporción en la eversión del aparato copulador, de los cuales 162 lograron eyacular. Asimismo, los parámetros espermáticos de M, V, IA y AM (80, 90, 83 y 75 %, respectivamente) también fueron mayores. Por lo contrario, en la época de escasez solamente 112 zánganos presentaron eversión del aparato copulador, de los cuales 39 zánganos lograron eyacular. Igualmente, los parámetros espermáticos de M, V, IA y AM (70, 75, 70 y 60 %, respectivamente) fueron inferiores. En conclusión, en el periodo de inicio de floración los zánganos presentan una mayor eversión del aparato copulador con eyaculación al igual que una mejor calidad espermática, respecto al periodo de escasez de alimento.

Palabras clave: zánganos, aparato copulador, eyaculación, parámetros espermáticos.



Salud de los agroecosistemas y agrobiodiversidad

Ruiz-Rosado O.^{1*}, Trigueros-Vázquez I.Y.², Gerardo-Méndez C.¹

¹Postgrado en Agroecosistemas Tropicales del Colegio de Postgraduados en el Campus Veracruz. ² CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

* Autor para correspondencia: octavior@colpos.mx

El agroecosistema (AES) considerado como un sistema complejo de producción agroalimentaria o agroindustrial contribuye en cierta medida a la satisfacción del abasto de alimentos de la sociedad. La creciente demanda de alimentos ha generado exigencias en la producción de los AES, sin embargo, el aumento de la producción no siempre está relacionada con la calidad, puesto que la calidad se relaciona con la decisión u omisión que el productor (a) hace al variar sus prácticas de manejo, en donde incluye el uso de agroquímicos, afectando la propia agrobiodiversidad y sus interacciones dentro de su AES. El objetivo de esta aportación es la de enfatizar la importancia de la salud de los AES como sistemas complejos de producción alimenticia e industrial. La salud de los AES vista desde el enfoque agroecológico para la conservación y uso de la biodiversidad, es resultado de las interacciones que se generan como producto de las prácticas de manejo que el productor realiza; en la actualidad la aplicación de agroquímicos sintéticos ha deteriorado la agrobiodiversidad generando AES que se van enfermando a través del tiempo como consecuencia del desequilibrio de las interacciones o eliminación de nichos ecológicos dentro en las cadenas tróficas o alimenticias que existen debajo y sobre el suelo. Situación que obliga la dependencia de insumos sintéticos externos para remediar a corto plazo los desequilibrios causados en las cadenas tróficas y suplir las funciones de los elementos estructurales del agroecosistema, además de contaminación directa e indirecta de plantas medicinales y comestibles diferentes a los cultivos sembrados; causando con ello AES enfermos que repercuten muy posiblemente en la salud de productores y consumidores. En este sentido se requiere co-diseñar prácticas saludables en el manejo de los agroecosistemas para fomentar la conservación de la agrobiodiversidad y lograr productores, consumidores y ambiente sanos a largo plazo.

Palabras clave: salud del agroecosistema, interacciones, agroecosistema sano, agroecosistema enfermo.



Cosmovisión y resistencia del territorio Las Mercedes (Francisco I. Madero - Coahuila) desde la Ecología Política

Meraz-Ontiveros C.I.¹, Zavala-Martínez E.^{2*}, Vargas-Romero J.M.¹, Vieyra-Durán J.E.¹

¹Departamento de Biología de la Reproducción, Área de Sistemas de Producción Agropecuarios.

²Maestría en Energía y Medio Ambiente

*Autor para correspondencia: zavalaeli1012@gmail.com

El crecimiento industrial en la región de La Comarca Lagunera ha sido uno de los principales factores de impulso de desarrollo. No obstante, dicho creciente desarrollo ha traído como consecuencia la reivindicación del campo para uso y aprovechamiento de las industrias ganadera y lechera. Es decir, la mayor parte del territorio ha sido transformada en corrales para bovinos y en campos de forraje destinados a la alimentación del ganado, lo cual permite que la industria sea la principal benefactora del territorio. En el ejido de Las Mercedes (Francisco I. Madero - Coahuila), existe un grupo de personas dedicadas al trabajo de la tierra que refuerzan, desde su actividad agrícola, la resistencia y la recuperación de los territorios ejidales en La Laguna para su posterior conservación. El objetivo de estudio fue analizar las cosmovisiones y la relación que guarda la resistencia de la tierra con la actual problemática de desaparición del campo lagunero a través de la Ecología Política. Para la realización del presente estudio, se utilizó la metodología cualitativa “historia de vida”. Se aplicó una encuesta semi estructurada con preguntas abiertas a personas que conforman el ejido de Las Mercedes de acuerdo con la disponibilidad de tiempo de los colaboradores. Los resultados permitieron comprender los modos bajo los cuales las personas conceptualizan la tierra y su lucha por la resistencia, las prácticas concretas que generan y reproducen. Así como sus creencias correlacionadas a los relatos y mitos del supuesto de las cosas y las relaciones de esta cosmovisión con sus propios criterios de veracidad. Es importante realizar estudios que refuercen la resistencia de la tierra en comunidades que se encuentran en lucha territorial entendiendo y rescatando sus cosmovisiones para poder crear estrategias de conservación más empáticas y focalizar puntos desde donde sea posible optimizar el desarrollo de metodologías de defensa del territorio.

Palabras clave: resistencia de la tierra, cosmovisión, ejidos, biodiversidad.



Actividad antibacteriana de extractos y fracciones de las hojas de *Hamelia patens* y *Cecropia peltata*

Montufar-Canto D.D.¹, González-Salvatierra C.¹, Hernández-Chávez L.I.², Molina-Salina G.M.³

¹Instituto Tecnológico de Chetumal

²Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto;

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán

Autor para correspondencia: deanelamc@gmail.com

Las plantas medicinales son una fuente de conocimiento tradicional encaminadas al uso terapéutico para el beneficio de la salud, con gran potencial para la generación de fitofármacos; sin embargo, de casi 4,000 especies vegetales con atributos medicinales solo el 5% se ha hecho un análisis farmacológico, por esta razón es importante el estudio sobre la actividad biológica y su efectividad en los tratamientos, para aprovechar este recurso natural, sus usos y conocimientos medicinales. En la península de Yucatán hay importante información de plantas medicinales como *Hamelia patens* y *Cecropia peltata*, ambas son usadas para tratar infecciones respiratorias, digestivas y cutáneas. Tomando en cuenta el potencial de las plantas medicinales como agentes farmacéuticos pueden contribuir a la población para enfrentar problemas de salud y combatir la proliferación de enfermedades. En el presente trabajo se evaluó la actividad antibacteriana de extractos y fracciones de *Hamelia patens* y *Cecropia peltata* contra bacterias de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Acinetobacter baumannii*, las cuales son de interés médico debido a su resistencia antibacteriana y su capacidad de diseminación en el ambiente. Se colectaron 7 kg de hojas de *H. patens* y *C. peltata*, los extractos se obtuvieron con una extracción asistida por ultrasonido y las fracciones con el método de extracción líquido-líquido. La actividad antibacteriana se evaluó con la prueba de microtitulación revelado con resazurina (REMA). La evaluación antibacteriana indicó que los extractos y fracciones de ambas especies no inhibieron las cepas probadas de *E. coli*, *S. aureus* y *A. baumannii* obteniendo una concentración inhibitoria mínima (CIM) >1000 µg/ml en todos los casos. En definitiva, la población se interesa por productos naturales y se requieren nuevos tratamientos, lo que exige más y nuevos estudios de plantas medicinales de la región, para conocer su actividad biológica y los beneficios que aportan al bienestar humano.

Palabras clave: antibacteriano, bacterias multirresistentes, bioactividad, plantas medicinales.



Diversidad y uso de quelites en la comunidad de Santo Domingo Kesté, Champotón, Campeche, México

Noguera-Savelli E.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

*Autor para correspondencia: eliananoguera@gmail.com; noguera.eliana@colpos.mx

En general para las comunidades rurales de la Península de Yucatán la biodiversidad ha sido el basamento y sustento para su agricultura y su sistema socio-cultural. Esto debido a que la milpa como un sistema conformado por diversas actividades asociadas a la biodiversidad y diversidad cultural involucra a los miembros de la familia, la comunidad, la organización política, la cosmovisión y el conocimiento en las prácticas y costumbres asociadas a la alimentación. Con el propósito de conocer la diversidad, importancia y el uso actual de los quelites por los pobladores de la comunidad de Santo Domingo Kesté (SDK) se efectuaron encuestas semiestructuradas con las que se recabó información de la diversidad de plantas utilizadas como quelites y el uso que se le otorga en alimentación de las familias. Se registró un total de 10 especies en siete familias (Amaranthaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Fabaceae Piperaceae, Portulacaceae, y Solanaceae). En la comunidad, los quelites de mayor importancia en cuanto a uso son *Crotalaria longirostrata* “chipilin”; *Dysphania ambrosioides* “epazote”, *Cnidoscolus aconitifolius* “chaya”; *Cucurbita agyrosperma* “flor de calabaza” y *Nasturtium officinale* “berro”. El 100% de los entrevistados consumen los quelites cocidos incorporados a otros alimentos como frijoles, huevos y tamales, y se emplean principalmente en el desayuno (87.5%) y cena (60%), y en menor proporción en el almuerzo (22.5%). El 90% de los entrevistados compran los quelites en la comunidad y el 10% los cultiva en sus predios. La edad promedio de los entrevistados fue de 36.1 años, lo que sugiere el mantenimiento del conocimiento y la tradición del uso de quelites en la alimentación diaria, por consiguiente, en SDK los quelites representan un recurso alimenticio de alto valor e importancia en la vida familiar.

Palabras clave: alimentación, familia, comunidad rural, plantas.



Evaluación florística de un parche de vegetación como hotspot de biodiversidad: un estudio de caso para el jardín botánico ESTM-CMJC Corozal Belice

[Assessment of a patch of vegetation as a biodiversity hotspot: a case study for the botanical garden ESTM- CMJC Corozal Belize]

Cobá L.¹, Pat-Aké I.^{1*}, Oros-Ortega I.¹, Cruz-Mora S.¹, Cámara-Cabrales L.C.², Martínez-Sánchez J.L.²

¹Tecnológico Nacional de México-División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo México.

²Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-División Académica de Ciencias Biológicas-Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya. CP. 86150. Villahermosa, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: ismael.pa@zonamaya.tecnm.mx

Este estudio evalúa caracteres topográficos y florísticos de un parche de vegetación con el objetivo de evaluar la biodiversidad florística y estructura que se encuentra en ella. El estudio topográfico consistió en georreferenciación del polígono perimetral y secciones, obtención del polígono de línea base, datos de altimetría y curvas de nivel, para el diseño de mapas (topográfico, de vegetación). La información florística se obtuvo del muestreo sistemático en 10 Parcelas Permanentes (PPM) de 400 m²; donde se registró información botánica y dasométrica de todas las especies según categorías poblacionales de Negreros-Castillo et al. (2014). Los resultados muestran un parche de vegetación de gran diversidad en proceso de restauración natural, conformado por selva baja subcaducifolia (SBS), selva mediana subperennifolia (SMS) y vegetación secundaria juvenil (VS); en los cuales se registraron 69 especies, distribuidos en 63 géneros y 32 familias, entre los que destacan Fabaceae, Rubiaceae, Lamiaceae, Polygonaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae y Arecaceae. Se concluye que este parche es un hotspot de biodiversidad de flora por el alto índice de biodiversidad que se encontró, de igual manera es un área de gran importancia ambiental, taxonómica, tradicional y económica en la región, por lo que se ve la necesidad de implementar acciones para conservar el área.

Palabras clave: parche, florístico, hotspot, biodiversidad, conservación.



Medios de vida sustentables ante el desarrollo petrolero: el caso de Puerto Ceiba Carrizal, Paraíso, Tabasco

Gómez-Pérez S., Núñez-Piedra M.L.

Autor para la correspondencia: samuelgomezperez02@gmail.com

La industria petrolera en Tabasco tiene fuertes impactos en el ámbito social, económico y ambiental. Por lo cual, resulta de suma importancia realizar estudios de cómo ha repercutido la industria petrolera sobre los medios de vida de la localidad y cuáles son las estrategias frente a esta situación. En este sentido, el objetivo de este estudio fue analizar y describir los medios de vida sustentables para el cuidado de la biodiversidad que la localidad cuenta. Para el estudio se empleó una metodología cualitativa a través de la técnica de grupos focales (tres grupos), con una participación de 43 asistentes, guiados por 10 facilitadores y un coordinador. Previamente, se diseñaron guías de observación, guion de entrevistas y actividades didácticas. Se encontró que algunos servicios básicos de infraestructuras están en condiciones deplorables y las principales actividades productivas primarias (del ecosistema manglar) se han visto disminuidas debido a las actividades petroleras. Por otro lado, mantienen relaciones principales con organizaciones civiles e instituciones gubernamentales ambientales. Lo cual, los habitantes tienen muy buena capacidad para elaborar, gestionar y desarrollar proyectos socio-ambientales. Por lo que se pretende implementar una UMA para el cuidado del cangrejo Azul (*Callinectes sapidus*). Se concluye que la localidad tiene una percepción negativa de la industria petrolera, ya que afecta sus medios de vida y la biodiversidad que cuenta la comunidad, ante ello han buscado la forma de desarrollar actividades sustentables para el cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales.

Palabras clave: industria petrolera, medios de vida sustentables, estrategias de cambio, biodiversidad.



Composición avifaunística en la cuenca hidrológica de Chiná: comparación entre un humedal conservado vs humedal con sistemas agro-productivos en Campeche, México

[Avifaunistic composition in the Chiná hydrological basin: comparison between a conserved wetland vs wetland with agro-productive systems in Campeche, Mexico]

López-Castilla H. M. J.^{1*}, Cetzal-Ix W. R.¹, Lara-Pérez L.², Casanova-Lugo F.²

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná. Campeche, Camp., México. C.P. 24520.

²Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega Km. 21.5, Ejido Juan Sarabia, Othón P. Blanco Quintana Roo, C.P. 77965.

*Autor para la correspondencia: castilla-9@outlook.com

Las aves y humedales poseen una estrecha relación desde la antigüedad, teniendo el humano conocimiento de esta interacción. Sin embargo, las actividades resultantes del crecimiento demográfico ocasionan que estos ecosistemas se encuentren en constante impacto en su cobertura vegetal. Las cuencas hidrológicas de Chiná y Chulbac proporcionan beneficios como reguladores del flujo del agua para la ciudad de San Francisco de Campeche. No obstante, se desconoce su diversidad de aves, quienes son características de dichos ecosistemas. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la composición avifaunística para conocer la preferencia de hábitat de las aves entre un humedal conservado *versus* humedal con sistemas agro-productivos en Campeche, México. Se realizaron muestreos durante las tres épocas del año (secas, lluvias y nortes) de 2020 y 2021 en horarios de 6:00 a 10:00 am. Se realizaron un total de 29 transectos lineales (1,000 m) y utilizaron redes de niebla (1.5 ×6 m), para mitigar el sesgo de especies pequeñas. Se realizó un Análisis Canónico de Correspondencias utilizando variables ambientales de los sitios para conocer la preferencia de hábitat; para identificar las especies especialistas y generalistas se realizaron redes de interacción ecológica. Se encontró un total de 105 especies de aves y 44 familias, Chiná obtuvo 75 especies, mientras que Chulbac 71. Las familias más abundantes fueron Ardeidae y Cathartidae. Ambos humedales no tuvieron diferencias significativas respecto a su composición de especies (Welch's t test, $P > 0.05$) y compartieron una similitud de menor al 50% respecto a su composición de especies (Bray Curtis = 0.46). El CCA en Chulbac demuestra una fuerte asociación con las variables ambientales ($P = 0.005$). Debido a los impactos en la cobertura vegetal, es importante la constante evaluación y monitoreo de estos ecosistemas, así como promover actividades de aprovechamiento como el aviturismo a locatarios de dichas áreas privadas.

Palabras clave: cuencas hidrológicas, impacto humano, poblaciones, sistemas agro productivos, aves.



Entomofauna de una plantación forestal mixta de Yucatán

Cuéllar-Beristaín I.^{1*}, González-Moreno A.¹, Reyes-Ramírez A.¹, Leirana-Alcocer J.².

¹Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal, Conkal, México

²Universidad Autónoma de Yucatán/ Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, México

*Autor para correspondencia: MM14830018@conkal.tecnm.mx

Los sistemas forestales mixtos representan una alternativa a la creciente deforestación de los bosques tropicales. Si bien muchos estudios han demostrado el efecto de los policultivos en la diversidad de los consumidores primarios, pocos se han centrado en los niveles tróficos superiores. Este estudio evaluó cómo el establecimiento de cultivos forestales mixtos afecta la diversidad de insectos parasitoides en el bosque seco tropical. El muestreo se realizó utilizando trampas Malaise durante el período de lluvias. Se colocaron tres trampas en cada uno de los siguientes hábitats: parcelas de monocultivo de Caoba *Swietenia macrophylla*, en parcelas de policultivo en una plantación forestal experimental y un bosque tropical alrededor de la plantación. Se recolectaron un total de 5500 individuos pertenecientes al orden Himenóptera encontrándose una mayor riqueza en las familias y subfamilias de parasitoides en condiciones de policultivo, en comparación con las del monocultivo y la selva tropical, siendo la familia más abundante: Formicidae con más de 1200 individuos y la más diversa: Ichneumonidae con 4 subfamilias. La diversidad fue similar entre el policultivo y el bosque tropical, pero menor en las parcelas del monocultivo. La plantación forestal alberga sus propias comunidades de fitófagos que favorecen la presencia de parasitoides solitarios con rangos de hospedantes estrechos. Esto permite la coexistencia de muchas especies y produce comunidades muy diversas. Además, el hecho de que las especies dominantes varíen en cada comunidad corrobora el nicho restringido que ocupan estos parasitoides.

Palabras clave: diversidad, parasitoides, policultivos, sistema forestal, entomofauna



Influencia climática en el crecimiento de los anillos de *Bursera simaruba*. L. Sarg, en una selva mediana subperennifolia de Campeche

López-Jacobo E.¹, Aquino-Ramírez M.^{2*}

¹Estudiante de Ingeniería en Desarrollo Agroforestal. Centro Regional Universitario Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIR-Sureste Campo Experimental Edzná. Campeche, México.

*Autor para correspondencia: martin.aquino.colpos@gmail.com

Mejorar la comprensión de cómo los árboles tropicales crecen y responden a factores climáticos es importante para predecir la dinámica de los bosques tropicales para establecer estrategias de manejo y conservación. El presente estudio tuvo como objetivo determinar el potencial dendrocronológico y la influencia climática en el crecimiento de los anillos de crecimiento de *B. simaruba*, especie ampliamente distribuida en la Península de Yucatán. Aplicando un muestreo destructivo a diez individuos se obtuvieron secciones transversales (rodajas), las cuales fueron procesadas, utilizando técnicas dendrocronológicas tradicionales. Se evaluó la distinción de los límites de los anillos de los árboles de *B. simaruba*, el potencial de datación, y la sensibilidad del crecimiento de los anillos al clima, especialmente, con la precipitación. Una cronología de ancho de anillo total fue obtenida con una longitud de 74 años (1946-2020). El análisis de correlación estacional indica que el ancho de anillo total de los árboles está influenciado positivamente con la precipitación desde la estación de otoño del año previo hasta la estación de primavera del año actual de crecimiento. En cambio, un efecto negativo en el crecimiento se ve relacionado con un aumento de la temperatura máxima del mes de marzo del año actual de crecimiento. Los parámetros dendrocronológicos obtenidos indican que *B. simaruba* es una especie tropical que puede ser utilizada para estudios reconstrucciones climáticas.

Palabras clave: árbol tropical, anillos de crecimiento, variabilidad climática



Crecimiento e incremento a partir del tiempo de paso para *Lysiloma latisiliquum* Benth en el sur de Quintana Roo, México

García-Cuevas X.^{1*}, Puc-Kauil R.², Hernández-Ramos J.¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Chetumal.

²Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza, Puebla.

*Autor para correspondencia: xavier_garciacuevas@yahoo.com.mx

Conocer el crecimiento e incremento en las especies arbóreas es esencial en la planeación y administración de estos recursos forestales. Con el objetivo de determinar el tiempo de paso (tt) por categoría diamétrica (CD) y estimar el crecimiento, incremento y edad en rodales naturales de *Lysiloma latisiliquum* Benth, en el Sitio Experimental San Felipe Bacalar y ejidos de Bacalar y Blanca Flor, Quintana Roo, México, se realizaron dos mediciones de 132 árboles de *L. latisiliquum* (2013-2015) a través de una cronosecuencias de 7 a 48 años. A los individuos se les midió el diámetro normal (d) con una aproximación al milímetro en todos los árboles a partir de la CD de 5 cm (≥ 2.5 cm). Con esta información se estimó el incremento corriente anual (ICA) en cada individuo en periodos subsecuentes y el promedio por CD , para posteriormente estimar el tt . Se reconstruyó el crecimiento e incremento de la especie para obtener el crecimiento a edades determinadas. El tiempo de paso promedio por CD varió de 5 a 10 años y el promedio fue de 6.8 años para todas la CD . El ICA varió de 0.55 a los cinco años de edad a un máximo de 1.00 cm año⁻¹ a los 30 años; el promedio fue de 0.85 cm año⁻¹. Lo cual indica que, a los 30 años es necesario realizar alguna corta intermedia para que sigan creciendo a una alta tasa. El diámetro de 35 cm se alcanza a la edad de 47.9 años, lo que sugiere un turno técnico de 50 años. Estos resultados son claves en la planeación y ejecución de las labores silvícolas propuestas en los Programas de Manejo Forestal para esta especie en la zona de estudio.

Palabras clave: diámetro normal, crecimiento, incremento, turno técnico, tzalam.



Tipos de polen revelan la diversidad floral en mieles naturales de Campeche, México

[Pollen Types Reveal Floral Diversity in Natural Honeys from Campeche, Mexico]

López-Rosas I.^{1,2*}, Villalpando-Aguilar J.L.^{3*}, Quej-Chi V.H.², Cetzal-Ix W.R.³, Aquino-Luna V.A.², Alatorre-Cobos F.⁴, Martínez-Puc J.F.³

¹Programa de Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Campeche.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

³Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche, México.

⁴CONACYT-Centro de Investigación Científica de Yucatán.

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com

La península de Yucatán está localizada al sureste de México siendo una región importante en la producción de miel con una extraordinaria biodiversidad de plantas melíferas. Aproximadamente 900 especies de plantas han sido descritas como fuente principal de néctar y polen para las abejas y otros polinizadores. Las abejas proveen de servicios ecosistémicos que ayudan a mantener la alta biodiversidad de plantas y mitigar los efectos del cambio climático. Este estudio tuvo como objetivo describir la diversidad floral estudiando el polen de miel a través de análisis melisopalinológico de 22 muestras. Las muestras fueron colectadas entre febrero-agosto del 2021 en la zona centro-norte de Campeche, México. El polen fue obtenido desde 10g de miel mediante métodos estandarizados de melisopalinología. La clasificación de las mieles basada en la determinación de su origen floral mostró 19 pólenes correspondientes a 13 familias identificadas, de los cuales solo 8 fueron predominantes: *Millieria quinqueflora*, *Gymnopodium floribundum*, *Terminalia buceras*, *Amaranthus spinosus*, *Zea mays*, *Talisia floresii*, *Guazuma ulmifolia* y *Croton icche*. Los resultados de este estudio muestran la identificación del origen botánico de las mieles resultando en 18 mieles monoflorales y 4 multiflorales, con un índice de Shannon-Weaver de 0.27–1.13 y 0.97–1.10 correspondientemente. Además, la cantidad de polen total fue clasificado en los grupos I (< 20,000), II (20,000 – 100,00) y III (100,000 – 500,000). Nuestra investigación resalta la gran importancia de la flora melífera local y la presencia de cultivos agrícolas en Campeche para el desarrollo de la apicultura. Esta investigación hace un aporte de información botánica de las plantas melíferas responsables de la gran calidad de miel en las zonas productoras en Campeche, lo cual puede ser utilizado por los apicultores o incluso para diseñar estrategias de conservación y mantenimiento de flora melífera nativa en Campeche, México.

Palabras clave: melisopalinología, origen botánico, análisis de componentes principales, península Yucatán, flora melífera



Composición, estructura y diversidad de especies arbóreas en la selva de Quintana Roo, México

[Composition structure and diversity of tree species in the jungle of Quintana Roo Mexico]

Mendoza-Muñoz J.A.^{1*}, Corral-Rivas J.J.², Padilla-Martínez J.R.³

¹Maestría Institucional en ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad Juárez del estado de Durango, México

²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Juárez del Estado de Durango, Durango, México

³Department of Forest Economics and Sustainable Land-use Planning, Faculty of Forest Sciences and Forest Ecology, University of Göttingen. Göttingen, Germany

*Autor para correspondencia: snaperred31@gmail.com

La caracterización estructural es importante para entender el funcionamiento de los ecosistemas, lo cual puede aportar elementos de decisión para contribuir al manejo adecuado de las selvas. El objetivo del presente estudio fue evaluar la composición, estructura y diversidad de especies arbóreas de la selva de Quintana Roo, México. Para ello se consideraron los datos dasométricos de 488 Sitios Permanentes de Investigación Forestal y de Suelos de 2,500 m², medidas en los años 2016 y 2017. La base de datos la constituyeron 119,970 árboles a los que se les midió el diámetro normal, la altura total y se registró la especie. Para caracterizar la estructura horizontal se determinó para cada especie su abundancia, de acuerdo con el número árboles, su dominancia en función del área basal, y su frecuencia con base en la presencia en los sitios de muestreo. Estos parámetros relativizados se utilizaron para obtener el índice de valor de importancia (IVI). Los resultados indican la presencia de un total de 243 especies dentro de los SPIFyS. Las tres especies con mayor IVI fueron *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum* y *Metopium brownei* con 7.3 %, 5.1 % y 3.9 %, respectivamente. El índice de Shannon obtuvo un valor de 4.20. Se concluye que la selva presenta una alta riqueza de especies, las tres especies con mayor IVI son consideradas de importancia para promover el manejo forestal en Quintana Roo.

Palabras clave: caracterización estructural, ecosistemas, parcelas permanentes, estructura horizontal.



Zonas de movimiento de germoplasma de ocho especies forestales y proyecciones a futuro ante el cambio climático en el sureste de México

Núñez-Piedra M.L.^{1*}, Martínez-Zurimendi P.^{1,2}, Domínguez-Domínguez M.³, Cach-Pérez M.J.¹, Sierra-de-Grado R.².

¹El Colegio de la Frontera Sur, Carretera a Reforma Km 15.5 s/n Ra Guineo 2ª sección. Villahermosa, Tabasco, México

²Sustainable Forest Management Research Institute UVA-INIA, ETS Ingenierías Agrarias, Universidad de Valladolid, Avenida de Madrid, núm. 57, Palencia, España

³Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Perif. Carlos A. Molina, Km. 3.5, Carr. Cárdenas-Huimanguillo, Apartado postal 24, 86500 H. Cárdenas, Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: manuel.nunez@estudianteposgrado.ecosur.mx

El germoplasma forestal es necesario para reunir las necesidades de programas de restauración forestal nacionales e internacionales. La delimitación de zonas de movimiento de germoplasma es una herramienta eficaz para abordar los problemas de mala adaptación de estos materiales, pero en México, la delimitación actual de zonas de movimiento de semillas define áreas muy heterogéneas, mientras que la disponibilidad de información confiable sobre la distribución actual de especies sigue siendo insuficiente. Este trabajo amplía y actualiza la información sobre la distribución potencial de ocho especies forestales: *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Cordia dodecandra*, *Ochroma pyramidale*, *Swietenia macrophylla* y *Tabebuia rosea*, y redefine las zonas de movimiento de germoplasma en siete estados del sureste de México, evaluando cambios a futuro en las condiciones climáticas para los horizontes temporales de 2030 y 2060 mediante la combinación de técnicas de modelado de distribución de especies y delimitación de zonas de movimiento de germoplasma. Cuatro de las ocho variables predictivas utilizadas en la construcción del modelo fueron determinantes en la distribución de las ocho especies. Las zonas de movimiento de germoplasma presentadas en la norma mexicana y las obtenidas en el presente estudio difieren. Las zonas de las normas son más grandes y cada una cubre varias de las zonas climáticas propuestas en este estudio, produciéndose movimiento de semillas en áreas con mayores diferencias climáticas. Los resultados sugieren una tendencia a un aumento en el índice de aridez de Reiheldt de 2,6 para el año 2060 y de 1,8 °C en la temperatura media del mes más frío, así como una contracción en las distribuciones potenciales de siete de las ocho especies analizadas a lo largo del tiempo. el período 2021-204.

Palabras clave: zonas de semillas, reforestación, recursos genéticos forestales, ecosistemas tropicales forestales.



Insecticidas de uso agrícola (flupiradifurona y ciantraniliprol) alteran la locomoción de dos especies de abejas nativas sin aguijón

[Agricultural insecticides (flupyradifurone and cyantraniliprole) alter the locomotion of two native stingless bee species]

Góngora-Gamboa C.J.*, Zamora-Bustillos R., Ruiz-Sánchez E., Ballina-Gómez H.

TecNM/Instituto Tecnológico de Conkal, Av. Tecnológico S/N, Conkal 97345, Yucatán, México

*Autor para correspondencia: cirstian.gongora@itconkal.edu.mx

Las abejas sin aguijón proporcionan servicios ecosistémicos clave. Para la polinización de las plantas y el mantenimiento de la colonia, las abejas sin aguijón deben caminar y volar dentro o fuera de la colmena. Los efectos de los insecticidas sobre la locomoción de las abejas son relativamente poco conocidos. Los insecticidas neurotóxicos flupiradifurona (FPF) y ciantraniliprol (CY) se utilizan ampliamente para controlar insectos fitófagos en diversos cultivos, lo cual supone un riesgo para las abejas sin aguijón cuando éstas visitan flores de plantas tratadas. El objetivo del presente estudio fue evaluar en condiciones de laboratorio los efectos subletales en la locomoción de FPF y CY sobre dos especies de abejas neotropicales sin aguijón, *Melipona beecheii* y *Nannotrigona perilampoides*. Se realizaron ensayos de exposición oral aguda utilizando dos concentraciones subletales de los insecticidas para determinar su efecto en la locomoción (actividad de caminata y vuelo) en ambas especies de abejas. El FPF y el CY redujeron significativamente la velocidad promedio de caminata de *N. perilampoides*. En *M. beecheii*, ambos insecticidas causaron un efecto similar. En *N. perilampoides* la FPF no disminuyó la actividad de vuelo, pero el CY redujo significativamente la actividad de vuelo (10%) en relación al control (60%). En *M. beecheii*, la FPF (53%) y el CY (36.6%) causaron disminución de la actividad de vuelo comparado con abejas control (90%) y (76.6%), respectivamente. Los resultados sugieren que la exposición oral aguda a nivel subletal ambos insecticidas alteran la locomoción que es esencial para el vuelo y la capacidad de búsqueda de alimento lo que podría tener un impacto negativo en las comunidades de abejas sin aguijón.

Palabras clave: abejas tropicales, insecticida butenolida, insecticida diamida, etología



Distribución de raíces finas en el sistema milpa intercalado con árboles frutales en Ocozocoautla, Chiapas, México

[Distribution of fine roots in the milpa system intercropped with fruit trees in Ocozocoautla, Chiapas, Mexico]

Ramos-Pérez M.A.^{1*}, Aryal-D R.², Camas-Gómez R.³, Guevara-Hernández F.⁴, Pinto-Ruiz R.⁴,
Arias-Manuel A.⁴

¹Universidad Autónoma de Chiapas (MCPAT-CONACYT);

²Universidad Autónoma de Chiapas (CATEDRAS-CONACYT)

³Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias

⁴Universidad Autónoma de Chiapas (Docente-investigador).

*Autor para correspondencia: angel.ramos@unach.mx

Los sistemas agroforestales podrían contribuir en la mitigación del cambio climático a través de la captura de carbono en suelo, por el componente arbóreo. Estos sistemas agroforestales brindan múltiples servicios ecosistémicos, uno de ellos es el almacenamiento de carbono orgánico. El presente proyecto plantea evaluar la Distribución de raíces finas en el sistema milpa intercalado con árboles frutales (MIAF) comparado con una parcela de pasto nativo sin manejo agronómico. El trabajo de investigación se lleva a cabo en el campo experimental centro del INIFAP en Ocozocoautla, Chiapas. El muestreo de raíces finas se realizó a una profundidad de 50 cm y a tres distancias del árbol del sistema MIAF. Para establecer la relación entre los parámetros en el suelo y raíces finas se realizó el análisis estadístico ANOVA de modelo lineal y superficie de respuesta siguiendo el comportamiento de las variables. Los resultados indican que las distribuciones de biomasa de raíces finas a mayor profundidad tienden a disminuir las raíces fibrosas y aumentan las del cultivo leñoso y por distancia lineal se encuentra mayor concentración de raíces fibrosas en los primeros 30 centímetros por los cultivos anuales. Como conclusión el sistema MIAF es un sistema equilibrado, sin competencia de nutrientes con los cultivos anuales las distribuciones de raíces leñosas se concentran en la copa del árbol y a mayor profundidad, contribuyendo a mitigar el cambio climático.

Palabras clave: MIAF, raíces finas, carbono orgánico, sistemas agroforestales.



Identificación de la infestación del ácaro varroa en colmenas de *Apis mellifera* mediante técnicas de visión computacional

[Identification of varroa mite infestation in *Apis mellifera* hives using computer vision techniques]

Uh-Tun C. G.¹, Cohuo-Ávila M.A.¹, Tucuch-Haas I.², Estrada-León R.J.^{1*}

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Cuerpo Académico Bioprocesos, Calkiní, Campeche, México.

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

*Autor para correspondencia: rjestrada@itescam.edu.mx

La varroasis, es una enfermedad de las abejas causada por un ácaro del género *Varroa*. Un ectoparásito obligado que se alojan en tórax y abdomen de las abejas, se alimentan de ellas y de la hemolinfa de las larvas, causando debilitamiento, baja producción y pérdidas económicas importantes. La detección temprana del ácaro y la estimación del grado de infestación de la colmena, son fundamentales para su control; sin embargo, los métodos de diagnóstico tradicionales como las pruebas físicas son de carácter destructivo, las pruebas químicas son de carácter invasivo. El objetivo del presente trabajo fue proporcionar un método no destructivo de conteo de abejas y ácaros, a fin de estimar el nivel de infestación de la colmena, mediante herramientas de visión computacional. Para lograrlo, se construyó, adaptó y calibró un dispositivo portátil, con un led frontal de 6000k de color y una cámara Nikon d3300 de 24.2 mp megapíxeles. Se visitaron apiarios, se extrajeron cuadros tipo langstroth y se obtuvieron imágenes con un tamaño de 6000x400 píxeles. Adicionalmente, se construyó una solución de visión computacional mediante el modelo YOLOv4, con hiperparámetros predefinidos y la técnica de mosaico. Posteriormente, se realizó un preprocesamiento y etiquetado de las imágenes con la herramienta labelimg y se obtuvieron segmentos de imágenes de un tamaño de 608x608 píxeles, logrando etiquetar un total de 6424 abejas y 954 ácaros. Para un umbral de 0.25, precisión de 0.82, recall de 0.88, f1-score de 0.85 y un promedio IOU=60.53%, map @0.50 de 79.88%, se logró la identificación del 87.73% en abejas y 72.03% en ácaros. En conclusión, el modelo generado ofreció resultados aceptables para la identificación de abejas y detección del acaro de varroa destructor, mismo que podría mejorarse, por lo que podría utilizarse como una herramienta importante para el diagnóstico de la varroasis.

Palabras claves: varroa, abejas, imágenes, YOLOv4.



Rescate de indicadores ecológicos aplicados a la agricultura guatemalteca en los Laureles, Campeche

[Rescue of ecological indicators applied to Guatemalan agriculture in Los Laureles, Campeche]

Navarajo-Crisóstomo D.E., Sima-Te M.J. *, González-Valdivia N.A., García-Lanz J.L.

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chiná, calle 11, entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. CP 24900

*Autor para correspondencia: M17830103@china.tecnm.mx

Los saberes ancestrales de conocimientos tradicionales hoy amenazados, son parte de nuestra identidad cultural pero además del amplio conocimiento sobre el mundo natural o entorno en el que nuestros pueblos desarrollaron su cultura y sus sistemas identitarios. Constituyen un rasgo de adaptación al contexto regional, y es aplicado por nuestros ancestros en diferentes culturas, pueblos y regiones. El objetivo del proyecto se centra en recolección y a su vez rescate de saberes tradicionales sobre los indicadores climatológicos que son utilizados dentro de las actividades agrícolas de una comunidad de origen guatemalteco. Para tal efecto se realizaron 30 entrevistas a habitantes de la comunidad de Los Laureles, Campeche de los cuales se obtuvieron datos acerca de cuatro tipos de indicadores, en los cuales se encuentran los Zooindicadores y los Fitoindicadores (más de 50% entrevistados con respuesta afirmativa de conocimiento para ambos casos), así como astronómicos (más del 60%) y atmosféricos (más del 60%). Dentro de los otros indicadores más mencionados se encuentran la caída de hojas en árboles, el canto de las aves, las fases lunares y la forma de las nubes. Los principales usos que se relacionan con los indicadores recopilados en la comunidad corresponden a temporadas de lluvia y sequía principalmente, mismos que las personas aplican dentro de los quehaceres de la agricultura local y tradicional.

Palabras clave: agricultura, conocimiento tradicional, cultura, sociedad rural, técnicas.



Son los microbialitos un ecosistema con una biodiversidad con potencial uso biotecnológico en los agroecosistemas

Peralta-Herrera A.G.^{1*}, Yanez-Montalvo A.F.²

¹Tecnológico Nacional de México–I. T. Chetumal., Av. Insurgentes 330, Quintana Roo 77013, México.

²El Colegio de la Frontera Sur., Av. Centenario km 5.5, CP 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: L18390184@chetumal.tecnm.mx

Los microbialitos en México representan una oportunidad única de estudio, ya que estas comunidades microbianas son análogas a los ecosistemas primitivos en el Planeta. Los microbialitos presentan biogeografía de sus comunidades microbianas, siendo a nivel de generos los principales cambios en la composición de los microbialitos descritos para los estados de Coahuila, Puebla y Quintana Roo. El uso de microorganismos con potencial en biotecnología representa un impacto importante de conocimiento y económico impactando áreas como la medicina, la industria de alimentos, agricultura, cosméticos, entre otros. El cambio climático afecta principalmente a las actividades de cultivos tanto agrícolas como forestales, por tanto, la búsqueda biotecnológica de microorganismos que resulten beneficiosos para que las plantas se adapten a las condiciones del cambio climático resultan preponderante. Debido a la biodiversidad que presentan los microbialitos, este trabajo propone caracterizar la composición microbiana de microbialitos en tres sistemas lacustres del sur de Quintana Roo y asociar la biodiversidad procariota con un potencial uso en biotecnología. Los resultados demostraron que los filas más abundantes fueron Proteobacterias, Cyanobacterias, Bacteriodes, Firmicutes y Chloroflexi. De los tres sitios, el Cenote azul obtuvo una mayor diversidad en comparación con las lagunas Bacalar y Chichankanab. Al menos 24 géneros bacterianos (ej. *Anabaena*, *Aulosira*, *Azospirillum*, *Nostoc*, *Citrobacter*, *Tolypothrix*, *Leptolyngbya*, *Limnotrix*, *Phormidium*.) presentes en los microbialitos podrían ser aplicados en industrias agrícolas para el desarrollo biofertilizantes y tratamiento de suelos, en las industrias alimentarias y farmacéuticas para generación de compuestos bioactivos y productos alimentarios, y en la remediación de suelos y aguas contaminadas por metales pesados e hidrocarburos. Nuestro trabajo concluye que los microbialitos del sur de Quintana Roo poseen comunidades microbianas con una alta diversidad y cuentan con generos microbianos con potencial uso en biotecnología. Por tanto, es importante realizar futuras investigaciones en los estudios de microbialitos y sus aplicaciones en biotecnológicas.

Palabras clave: microbialitos, Biotecnología microbiana, Composición microbiana, Agricultura



Diversidad arbórea y su relación con las características químicas y biológicas del suelo en agroecosistemas del ejido Caoba, Quintana Roo, México.

[Tree diversity and its relationship with the chemical and biological characteristics of the soil in agroecosystems of the ejido Caoba, Quintana Roo, Mexico]

Lucas-Ayala C.¹, Magdaleno-Torres M.¹, Puch-Hau C.A.², Lara-Pérez L.A.¹, Casanova-Lugo F.¹, Estrada-Medina H.³, Díaz-Echeverría V.¹, Oros-Ortega I.¹

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, *campus* Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

²Departamento de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, *campus* Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán, México.

³Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán, Mexico

*Autor para correspondencia: ivanoros1109@hotmail.com

A nivel global, el modelo imperante de producción de alimentos ha promovido la transformación de los ecosistemas, así como la intensificación y uso de fertilizantes y pesticidas químicos con efectos adversos en la calidad del suelo. El objetivo fue evaluar la estructura arbórea de diferentes sistemas productivos y las características químicas y biológicas del suelo. El estudio se desarrolló en el ejido Caoba, en Quintana Roo; fueron elegidos cuatro tipos de sistemas de producción: 1) monocultivo altamente dependiente de insumos; 2) plantaciones forestales con pastoreo; 3) árboles dispersos en potreros y 4) selva conservada. En cada sistema se determinó la estructura arbórea y las características edáficas, así como la composición de comunidades bacterianas a través de la amplificación de la región 16S del ADNr. Se reportan cambios significativos, en la composición arbórea, entre los diversos agroecosistemas, así mismo este arreglo forestal permite predecir una relación entre la diversidad arbórea y parámetros del suelo como nitrógeno y materia orgánica. Todos los agroecosistemas presentan una alta diversidad de comunidades bacterianas, aunque, con cambios poco significativos en la composición y abundancia de los diversos grupos. A nivel de características edáficas los agroecosistemas han disminuido su salud, no obstante, muestran resiliencia, según los grupos de bacterias presentes, aunque se notan ligeros cambios de estos organismos entre ellos. Actualmente, analizamos esta información para explicar la contribución funcional de las comunidades bacterianas del suelo y su relación con el tipo de agroecosistema. Esta información es relevante dada la historia de manejo forestal del ejido, así como el corto tiempo en el cual se empezó a transformar su hábitat.

Palabras clave: salud de agroecosistemas, diversidad funcional, ciclo del nitrógeno, ejido Caoba.



Tabla de rendimiento de *Swietenia macrophylla* King en bosques de Quintana Roo, México

García-Cuevas X.^{1*}, Hernández-Ramos J.¹, Torres-Rojo J.M.²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Chetumal.

²Universidad Iberoamericana-Ciudad de México, Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad.

*Autor de correspondencia: xavier_garciacuevas@yahoo.com.mx

El actual sistema de manejo de bosques tropicales con presencia de *Swietenia macrophylla* King en Quintana Roo, México, fue adoptado en los años 40's y solo ha sufrido una modificación al desaparecer la MIQROO en 1983, al pasar de un manejo de área concesionada a un manejo por predios. La actualización de parámetros básicos de gestión y cosecha de estos bosques como el método de ordenación por unidades mínimas de manejo, turno técnico (*tt*), ciclo de corta (*cc*) y el diámetro mínimo de corta (*dmc*) ha sido nula. El objetivo fue determinar parámetros del sistema de manejo y elaborar una tabla de rendimiento para *S. macrophylla* en Quintana Roo, México. Con datos de estudios de crecimiento e información pública de programas de manejo forestal, se hicieron proyecciones de crecimiento en altura total (*At*) en función del diámetro normal (*d*), crecimiento en diámetro (*d*) con remedición de árboles en un periodo de 15 años a través de la metodología del tiempo de paso, y de volumen total árbol (*vta*) a través de una ecuación de volumen en función de *At* y *d*. La cohorte se estimó a partir de la estructura con base en datos de inventarios forestales, modelando el número de individuos (*N*) y *d* agrupado en categorías diamétricas (*CD*). Los resultados sugieren que el *dmc* de 55 cm ocurre a los 78 años, para ser fijado en un mínimo de 80 años, pero con un *tt* a la edad de 96 años. Lo anterior sugiere que el *tt* se puede extender hasta los 90 años con tres *cc* de 30 años. Se recomienda mejorar la toma de información de crecimiento y definir turnos de cosecha de la especie para ajustar los parámetros del sistema de manejo por región forestal, tipo de vegetación y condición de crecimiento para estos bosques tropicales.

Palabras clave: caoba, crecimiento, modelación, turno, rendimiento.

Sesión de carteles





Grupos funcionales de depredadores y parasitoides presentes en cultivos de maíz (*Zea mays* L.)

Ahuatzin Hernández J.E., Chan Canche R.J., González Moreno A.

Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal, Conkal, Yucatán, México.
Autor para correspondencia: ahuatzinjulio@gmail.com

El maíz (*Zea mays* L.) es el cultivo de mayor importancia económica y cultural en México. Este se ve amenazado por diversas plagas a lo largo de sus diferentes etapas fenológicas, disminuyendo su producción y generando fuertes pérdidas económicas para los agricultores. El objetivo de este estudio fue determinar la riqueza y composición de las comunidades de parasitoides y depredadores presentes en dos cultivos de maíz (Muna, Yucatán y Bécál, Campeche), y poder sugerir agentes de control biológico potenciales. Se colocaron tres trampas Malaise (dos en los bordes y una al centro) en cada sitio, sin rotación y funcionando ininterrumpidamente durante todo el ciclo fenológico del maíz, del cuatro de agosto al diez de noviembre de 2021, con colectas quincenales. Se colectó un total de 12,157 individuos, pertenecientes a 55 familias de insectos, de las cuales 27 familias conforman el grupo funcional de depredadores y 28 el grupo de parasitoides. El orden más representativo fue Hymenoptera, seguido por Coleoptera y Diptera, la familia de depredadores más abundante fue Syrphidae, mientras que la familia de parasitoides más abundante fue Braconidae. No se obtuvieron diferencias significativas en términos de riqueza, pero sí en términos de diversidad, resultando el sitio de Muna, Yucatán más diverso a comparación de Bécál, Campeche, pudiéndosele atribuir estos resultados a los remanentes de vegetación circundante a los cultivos.

Palabras clave: maíz, depredadores, parasitoides, diversidad, control biológico.



Red de Jóvenes y Mujeres monitores de Biodiversidad en Paisajes Ganaderos del Estado de Campeche

Ake-Valencia G.N.^{1*}, Góngora-Julián L.C.¹, Ku-Mijangos J.C.¹, Cab-Paat G.¹, Chan-Quiñones V.E.¹, Pérez-Sánchez E.², Baeza-Narváez S.C.¹, Lee-Borges B.M.¹, Mejenes-López S.M.A.¹

¹Laboratorio y Colección Biológica de Vertebrados Terrestres del Instituto Tecnológico de Chiná, TecNM

²BioPaSOS, Campeche, Unidad Ganadería y Manejo del Ambiente, CATIE

*Autor para correspondencia: 118830071@china.tecnm.mx

El grupo de monitores Bio-Camp (Red de Jóvenes y Mujeres monitores de Biodiversidad en Paisajes Ganaderos del Estado de Campeche) surge en abril del 2021, impulsada por el proyecto BioPaSOS y el Instituto Tecnológico de Chiná, con el apoyo de la SEMABICCE. La red está conformada por mujeres, jóvenes y estudiantes, que tienen como objetivo registrar mediante fotografías la flora y la fauna en las áreas agrícolas, ganaderas y de influencia aledañas a estas en el estado de Campeche; promoviendo entre la población el conocimiento y la concientización de la importancia de la riqueza biológica presentes en estas áreas, teniendo como principal herramienta el uso y manejo de la plataforma iNaturalista (CONABIO, California Academy Sciences y National Geographic). Los registros son obtenidos mediante cámaras fotográficas desde profesionales hasta celulares inteligentes, los foto-registros se suben al proyecto: <https://www.inaturalist.org/projects/red-de-jovenes-y-mujeres-monitores-de-biodiversidad-en-paisajes-ganaderos-del-estado-de-campeche>. La identificación, determinación y verificación de las especies es realizada por el observador, por la comunidad naturalista y curadores de la plataforma. Se han logrado obtener 1432 observaciones de 696 especies hechas por 15 observadores. De estos registros se tienen 25 especies de mamíferos, 99 especies de aves, 26 especies de reptiles, 10 especies de anfibios, 183 especies de insectos, 24 especies de arácnidos, 4 especies de miriápodos y 8 especies de moluscos, se cuentan con 262 especies de flora y 51 especies de hongos. Comparado con la riqueza del estado se tiene registro del 22.72% de mamíferos, 20.24% de aves, 26.26% de reptiles, 47.61% de anfibios, 29.90% de insectos, 45.28% de arácnidos, 5.33% de miriápodos, 18.18% de moluscos, 18.19% de plantas y 33.11% de hongos. El proyecto registra el 46% de las especies de flora y fauna de las 37 especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo (NOM-059, UICN).

Palabras clave: Agrícola, ciencia ciudadana, fauna, flora, iNaturalista, rancho.



Efecto de la fermentación anaeróbica sobre la concentración de carbohidratos fibrosos y no fibrosos en el forraje de maíz

[Effect of anaerobic fermentation on the concentration of fibrous and non-fibrous carbohydrates in the maize forage]

Alvarado-Ramírez E.R.¹, Salem A.Z.M.², Rivas-Jacobo M.A.¹, Herrera-Corredor C.A.¹, Ballesteros-Rodea A.¹, López Aguirre D.^{3*}

¹Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México.

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

³Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

*Autor para correspondencia: dlaguirre@docentes.uat.edu.mx

El maíz (*Zea mays* L.) representa un importante recurso forrajero en la producción animal por su alto contenido de materia seca y valor energético. Sin embargo, existen genotipos que presentan alto contenido de biomasa lignocelulósica, lo que reduce la proporción de carbohidratos no fibrosos (CNF). Ante esta situación, la fermentación anaeróbica puede fungir como tratamiento para descomponer esta biomasa y aumentar los CNF, lo que además favorece la digestibilidad del forraje. Por lo anterior, se planteó como objetivo evaluar el efecto de la fermentación anaeróbica sobre la concentración de hemicelulosa, celulosa, lignina y CNF en el forraje de cuatro maíces nativos de México (Amarillo, Olotillo, Tampiqueño y Tuxpeño) y un híbrido (Montesa) comercial, a los 120 días de fermentación. Los resultados indicaron que la fermentación anaeróbica disminuyó la hemicelulosa en los genotipos Amarillo (28.0 vs 20.7 %), Olotillo (29.9 vs 23.7 %) y Tuxpeño (28.3 vs 24.0 %), mientras que en Montesa (22.3 vs 24.1 %) y Tampiqueño (26.6 vs 27.2 %) aumentó. Sin embargo, la celulosa disminuyó después de la fermentación, y los genotipos Amarillo (27.8 vs 22.8 %) y Montesa (26.6 vs 22.3 %) presentaron las pérdidas más altas, mientras que Olotillo (32.0 vs 31.2 %) y Tuxpeño (26.8 vs 24.7 %) las más bajas. Además, Tampiqueño (4.3 vs 4.9 %) y Tuxpeño (3.7 vs 4.2 %) mostraron el mayor aumento en la concentración de lignina, mientras que Amarillo (3.8 vs 4.1 %) y Olotillo (4.4 vs 4.9 %) el menor. En cuanto a los CNF, el mayor incremento se presentó en Amarillo (19.2 vs 33.3 %) y Olotillo (13.6 vs 21.0 %), mientras que el menor en Montesa (26.9 vs 34.5 %) y Tampiqueño (17.8 vs 22.2 %). Se concluye que la fermentación anaeróbica puede ser de utilidad como tratamiento preingestivo para reducir la biomasa lignocelulósica y mejorar la proporción de los carbohidratos no fibrosos, y que Amarillo y Montesa mostraron los mejores valores.

Palabras clave: celulosa, ensilaje, fibras, forraje de maíz, hemicelulosa, lignina.



Diversidad y abundancia entomofaunística en un fragmento de selva mediana subperennifolia en el estado de Campeche

Aquino-Luna V.A.¹, López-Rosas I.^{1,2*}, Ramos-Escobedo N.³, Noguera-Savelli E.J.¹, Alfaro-Valle E.¹, Chimal-Itzincab J.A.¹

¹Programa de Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

²CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México

³Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com

Los artrópodos terrestres (Arthropoda), en especial los pertenecientes a la clase Insecta son elementos importantes para el mantenimiento de los ecosistemas, por lo que el descenso en sus poblaciones y comunidades comprometerían la estructura y viabilidad de estos. El grado de conservación se puede determinar por medio de la diversidad de insectos presentes en un sitio, debido a su papel como bioindicadores; por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la diversidad y abundancia de grandes grupos de insectos presentes en un fragmento de selva mediana subperennifolia dentro del Colegio de Postgraduados Campus Campeche, considerado como un sitio fragmentado por las actividades agrícolas del mismo campus y de las comunidades aledañas. Se realizaron 12 colectas en la temporada de lluvias (junio-septiembre) del 2021, utilizando trampas de intercepción de vuelo tipo Malaise con un arreglo por transectos. Los ejemplares colectados se contabilizaron y se clasificaron hasta nivel orden mediante claves de identificación taxonómica. Con los resultados se construyó una base de datos tomando en cuenta las respectivas abundancias de cada orden y se procedió a realizar un análisis de la diversidad alfa. Se registraron un total de 5 912 insectos pertenecientes a 14 órdenes, siendo los órdenes más representados Diptera 39%, Hymenoptera 27% y Hemiptera 12%. El valor de la diversidad alfa arroja una tendencia media-alta; así mismo, se indica una baja equidad y una alta dominancia. Se concluye que la selva COLPOS Campeche es un sitio diverso, conjeturando que el fragmento de selva actúa como un refugio para la entomofauna circundante; así mismo los datos de la diversidad alfa indican la presencia de una comunidad poco equitativa y grupos altamente dominantes.

Palabras clave: entomofauna, ecosistema fragmentado, diversidad alfa, abundancia, dominancia.



Tree species richness, diversity, and composition around a karstic lagoon in Quintana Roo, Mexico

Arellano-Martín F.¹, Durán-Castillo M.S.², Verduzco-Salazar O.E.³, Alfaro-Reyna T.⁴, Montoya-Reyes F.¹, Aguilar-Duarte Y.G.^{5*}

¹Campo Experimental Chetumal del INIFAP, kilómetro 5 Carretera Federal 307 (Chetumal – Cancún) Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México, C. P. 77963

²Campo Experimental Edzná del INIFAP, kilómetro 15.5 Carretera Campeche – Pocyaxun, San Francisco de Campeche, Campeche, México, C. P. 24250

³Plant for the Planet, A. C., domicilio conocido s/n, Constitución, Calakmul, Campeche, México, C.P. 24658

⁴Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Agricultura Familiar del INIFAP, Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México, C. P. 47540

⁵Unidad Administrativa Dirección del Centro de Investigación Regional Sureste del INIFAP, Calle 6 #398 por 13 Avenida Correa Rachó, colonia Díaz Ordaz, Mérida, Yucatán, C. P. 97130

*Corresponding author: aguilar.yameli@inifap.gob.mx

The changes of vegetation characteristics in karstic ecosystems have been studied in relation to topography, but little is known about how those characteristics vary through space in relation to water bodies. We studied the variation of tree species richness, diversity, and difference in community composition in relation to the distance to the bank of a karstic lagoon in southeast Mexico. We established 24 plots with an area of 200 m² and arranged them alongside the lagoon in groups of five. We located the first plot of each group at the bank of the lagoon, and the last at a distance of at least 400 m from the bank. Inside each plot we identified the species of all the trees whose diameter at breast height was at least 7.5 cm. We calculated species richness and Shannon and Inverse Simpson Diversity indices for each plot and distance to the bank. Furthermore, we calculated the Bray-Curtis dissimilarity to evaluate the differences in tree community composition among the distances to the bank. Finally, we evaluated if the species richness and diversity were statistically different among the distances by means of one-way ANOVAs. We recorded a total of 428 individuals pertaining to 46 species and 27 families. Although the plots in the bank of the lagoon showed the highest species richness and diversity (29, $H' = 2.9$, $D = 13.1$), we did not find statistically significant differences among the distances. The Bray-Curtis dissimilarity values ranged across 0.40 and 0.78 and were greater for the plots in the bank compared to all other distances. We conclude that the bank of the lagoon hosts a distinguishable tree community due to the presence of species that need high water availability, and that there is a great heterogeneity in community characteristics among the distances from the bank.

Keywords: karstic landscape, tree species richness, tree diversity, Quintana Roo.



Coconut plantations differ 69% with semi-evergreen tropical forest in their tree composition after seven to 11 years of abandonment

Arellano-Martín F.¹, Rosado-Guerrero P.P.², Aguilar-Duarte Y.G.^{3*}, Durán Castillo M.S.⁴, Montoya-Reyes F.¹, Verduzco-Salazar O.E.⁵, Cortazar-Ríos M.¹

¹Campo Experimental Chetumal del INIFAP, kilómetro 5 Carretera Federal 307 (Chetumal – Cancún), Xul-Ha, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México, C. P. 77963

²Visión y Estrategia de Negocios, S. A. de C. V. Providencia 807, interior 401, Colonia del Valle Centro, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, México, C. P. 03100

³Unidad Administrativa Dirección del Centro de Investigación Regional Sureste del INIFAP, Calle 6 #398 por 13 Avenida Correa Rachó, colonia Díaz Ordaz, Mérida, Yucatán, México, C. P. 97130

⁴Campo Experimental Edzná del INIFAP, kilómetro 15.5 Carretera Campeche – Pocyaxun, San Francisco de Campeche, Campeche, México, C. P. 24250

⁵Plant for the Planet, A. C., Calle 6 entre Avenidas 105 y 110, Manzana 166, Lote 13, Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo, México, C. P. 77712

*Corresponding author: aguilar.yameli@inifap.gob.mx

It has been argued that the abandonment of coconut plantations without removal of palms is a better strategy for restoration than clearcutting the palms and planting seedlings of native trees. Therefore, we estimated tree species richness, diversity and composition in coconut plantations with seven to 11 years of abandonment, and compared their values with those observed in semi-evergreen tropical forest. We established 10 sampling plots with an area of 400 m² each, five in abandoned coconut plantations and five in semi-evergreen tropical forest. Inside each plot we counted all trees with a diameter at breast height of at least 7.5 cm, and identified to which species they belonged. Afterwards, we calculated tree species richness, and Shannon-Weiner and Simpson's Dominance diversity indices for each plot. Subsequently, using t-tests, we compared abandoned coconut plantations and semi-evergreen tropical forest regarding their tree species richness and diversity. Moreover, we estimated the importance values for each species observed in each vegetation type and calculated the percentage difference index between both. We observed 46 tree species; 29 in abandoned coconut plantations and 39 in semi-evergreen tropical forest. Nine species were exclusive of abandoned coconut plantations, and 18 were recorded solely in semi-evergreen tropical forest. Mean tree species richness (16.8 vs 10.2) and Shannon-Weiner diversity (2.51 vs 1.82) were significantly higher ($p < 0.05$) in semi-evergreen tropical forest (16.8 species) than in coconut plantations. The percentage difference for tree composition between vegetation types was of 69%. The most important species in coconut plantations were *Piscidia piscipula*, *Brosimum alicastrum*, and *Bursera simaruba*, while the most important in semi-evergreen tropical forest were *Pouteria campechiana*, *Bursera simaruba*, and *Spondias mombin*. Although there is some recovery of natural vegetation in the abandoned coconut plantations, planting individuals of rare species could enhance the restoration of these degraded areas.

Keywords: Coconut plantations, tree diversity, restoration, importance value index.



Efecto de dos tipos de fertilización en el crecimiento de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) en el sur de Quintana Roo

[Effect of two types of fertilization on the growth of *Leucaena* (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) in southern Quintana Roo]

Barahona-Córdova A.¹, Oros-Ortega I.^{2*}, Lara-Pérez L.A.², Guzmán-Olmos R.F.², Casanova-Lugo F.², Pat-Ake I.², Díaz-Echeverría V.F.²

¹Estudiante de la Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles. Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

²División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: ivanoros1109@hotmail.com

El guaje (*Leucaena* spp, Fabaceae) es un arbusto que cuenta con 200 especies en México, destacando *L. leucocephala* por ser la más usada en sistemas agroforestales y pecuarios proveyendo alimento de alta calidad al ganado, brindándole las proteínas necesarias para su desarrollo, y ser tolerante a las sequías. El aumento de las actividades antrópicas ha impactado negativamente al ambiente a escala local, regional y global afectando comunidades de microorganismos del suelo que interactúan en recíproco beneficio. Para mitigar este impacto, se emplean estrategias agroecológicas que incluyen nuevos diseños abonos verdes y los microorganismos fijadores de nutrientes como las rizobacterias o los hongos micorrízicos arbusculares. Diversas especies de plantas de interés agrícola, forestal y pecuario son dependientes de interacciones con los microorganismos presentes en los suelos nativos, contribuyendo a la supervivencia y desarrollo de las plantas. El objetivo del presente estudio es analizar el efecto de la fertilización biológica y química en el crecimiento de plantas de *L. leucocephala*. Se usó un diseño experimental al azar con un arreglo factorial. Los factores a evaluar fueron la fertilización biológica (sin fertilización biológica, consorcio de hongos micorrízicos arbusculares y suelo nativo rizosférico) y fertilización química (0% y 100%). Se evaluaron seis tratamientos, con 15 réplicas y 90 plantas en el experimento. Se midió la altura, diámetro, biomasa, área foliar, nutrientes del follaje y colonización micorrízica. Las plantas presentaron efectos significativos ($p < 0.05$) por la interacción fertilización biológica-fertilización química en todas las variables evaluadas en los días 105 y 135, de igual manera presentan altos niveles de colonización micorrízica, así como diversas estructuras tales como arbusculos, hifas, vesículas, esporas y coils. Esta información es de gran utilidad para posteriores investigaciones sobre el manejo potencial de estos recursos en sistemas agroforestales.

Palabras clave: Hongos micorrízicos arbusculares, fertilizantes químicos, interacciones ecológicas, estructuras micorrízicas.



La teledetección satelital como primera etapa para establecer el índice de resiliencia en la producción acuícola

[Satellite remote sensing as the first stage to establish the resilience index in aquaculture production]

Beltrán-García F.D.M.^{1*}, Platas-Rosado D.E.¹, Hernández-Arzaba J.C.², Alberto. Asiain-Hoyos A.¹, Gallardo-López F.¹

¹Colegio de Posgraduados Campus Veracruz

²Facultad de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

*Autor para correspondencia: Cafecontesis2@gmail.com

El objetivo de esta investigación es presentar los avances y resultados, del uso de la teledetección, como primera etapa para identificar la resiliencia en la producción acuícola, considerando que se realizó un análisis en un periodo espacio temporal de 15 años del año 2005-2020, periodo en el cual se identificaron 30 unidades de producción acuícola (UPA). Categorizándolas como resilientes, a las que actualmente están activas y no resilientes, las que, por alguna condición de tipo económico, ecológico o social, ya no se encuentran operando. Obteniendo como resultado de la categorización que el 50% de las (UPA) evaluadas no se encuentran en operaciones actualmente, identificando puntos vulnerables que como primera etapa podemos obtener del análisis vía satélite, los cuales son. Altura sobre el nivel del mar, ubicación más cercana a un cuerpo de agua, cantidad y tipo de estanques, capacidad de producción en toneladas anuales y fuente de abastecimiento de agua. Lo que permite la construcción de un índice de resiliencia y un índice de riesgo ambiental, por unidad productiva. Como primera etapa de la construcción de esta investigación, categorizando las UPA en resilientes y no resilientes, las cuales en la segunda etapa de la investigación serán analizadas mediante instrumentos de evaluación en campo.

Palabras clave: acuicultura, análisis vía satélite, resiliencia, riesgo ambiental.



Composición química y fermentación ruminal *in vitro* de *Caesalpinia vesicaria* L, *Piscidia piscipula*, *Dalbergia glabra* (Mill.) Standley y *Bauhinia divaricata* L.

[Chemical composition and *in vitro* ruminal fermentation of *Caesalpinia vesicaria* L, *Piscidia piscipula*, *Dalbergia glabra* (Mill.) Standley and *Bauhinia divaricata* L.]

Beytia-Pacheco E.S.¹, Sánchez-Villarreal A.¹, Crosby-Galván M.M.², Rodríguez-Ávila N.L.³,
Ramírez-Mella M.^{4*}

¹Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, Campeche, México.

²Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, C.P. 56264, Estado de México, México.

³Instituto Tecnológico de Chiná, Tecnológico Nacional de México, C.P. 24520, Campeche, México.

⁴CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: monicara@colpos.mx

Una alternativa para disminuir el impacto ambiental de los sistemas de producción bovina es la utilización del follaje de árboles y arbustos leguminosos con potencial forrajero, debido a su alto valor nutricional y presencia de metabolitos secundarios. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar la composición química, la producción de metano (CH₄), producción de gas (PG), y la degradabilidad de la materia seca (DMS) *in vitro* del follaje de las leguminosas *Caesalpinia vesicaria* L, *Piscidia piscipula*, *Dalbergia glabra* (Mill.) Standley y *Bauhinia divaricata* L. Se evaluó el follaje de las cuatro leguminosas con un diseño experimental en bloques completamente al azar empleando como testigo el pasto *Panicum máximum*. *P. máximum* tuvo el contenido más bajo de proteína total (5%) y más alto de FDN (66%). De las leguminosas, el contenido más alto de proteína total y FDN lo presentó *D. glabra* (14.2 y 44.3%, respectivamente), mientras que el valor más bajo fue para *C. vesicaria* (8.5 y 33.2%, respectivamente). *D. glabra* y *C. vesicaria* tuvieron presencia de taninos, quinonas, xantonas y flavonas, pero sólo en *D. glabra* se detectó la presencia de saponinas. *D. glabra* y *C. vesicaria* tuvieron la menor PG (31.9 y 55.1 mL/g MS, respectivamente) y de CH₄ (6.2 y 11.6 mL/g MS, respectivamente), mientras que la más baja DMS se presentó con *D. glabra* (23.4%). Por el contrario, el follaje de *B. divaricata* y *P. máximum* tuvieron la mayor PG (122.3 y 104.9 mL/g MS, respectivamente) y CH₄ (29.1 y 26.1 mL/g MS, respectivamente). Con base en lo anterior, se concluye que el follaje de *D. glabra* y *C. vesicaria* podría ser una opción para la alimentación de bovinos en el trópico por su valor nutricional, presencia de metabolitos secundarios y capacidad para disminuir la producción ruminal de CH₄.

Palabras clave: Leguminosas forrajeras, potencial forrajero, metabolitos secundarios, degradabilidad *in vitro*.



Rendimiento en frutos y semillas de tres morfotipos de calabaza criolla de la península de Yucatán

[Fruit and seed yield of three Creole pumpkin morphotypes from the Yucatan peninsula]

Caballero-Chan V.M.*, Chan-Arjona A.D., Ruiz-Santiago R.R., Ahuatzin-Hernández J.C.¹,
Ruiz-Sánchez E.¹

División de estudios de posgrado e investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal, Conkal,
Yucatán, México.

Autor para correspondencia: vmcaballerochan@live.com.mx

La calabaza (*Curcubita* spp.) es un elemento fundamental en sistema milpa en Yucatán por su importancia biológica en los agroecosistemas y en la alimentación humana. Una de las problemáticas en este cultivo es la falta de estudios del rendimiento en semillas y frutos en morfotipos cultivados en distintas comunidades. El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento en semillas por fruto y cantidad de frutos producidos en un ciclo de cultivo de calabaza. El cultivo se estableció mediante un diseño de bloques completos distribuidos al azar, en la que se evaluó tres morfotipos colectados en tres comunidades locales de Yucatán, los cuales fueron; morfotipo-Holca, morfotipo-Kantunil y morfotipo-Xanaba. Se evaluaron nueve plantas durante todo el ciclo de cultivo para obtener la variable de cantidad de frutos producidos y posteriormente evaluar nueve frutos por morfotipo para obtener el rendimiento en semillas por fruto. Para comparar el rendimiento de ambas variables se ejecutó un ANOVA con comparación de medias Tukey ($p \leq 0.05$). Se encontró diferencias significativas únicamente en el rendimiento total de frutos ($p=0.0013$), el mayor rendimiento en promedio fue del morfotipo-Holca con 31 frutos y en menor rendimiento al morfotipo Xanaba-Kantunil con un promedio de 28 frutos. La evaluación del rendimiento de los morfotipos de calabaza en campo es de alta importancia en la selección de poblaciones criollas con mayores características agronómicas deseables. Así mismo, el rendimiento total por planta del morfotipo-Holca, es una alternativa para mejorar el ingreso económico de los productores del estado de Yucatán.

Palabras clave: cultivo, agroecosistemas, producción, alimentación.



Conservación y uso de plantas medicinales de Redención del Campesino, Tenosique, Tabasco

Can-Chan D.M.¹, Chan-Mutul G.A.², López-Santiago J.G.¹

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche, Camp., México, C.P. 24520.

²El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal, México.

Autor para correspondencia: L18830059@china.tecnm.mx

La meliponicultura es una actividad ancestral realizada por distintas sociedades mexicanas. En la historia, la abeja que más aprovechada para fines medicinales ha sido *Melipona beecheii*. No obstante, a través de diferentes investigaciones, se observa que la conservación de esta abeja se encuentra afectada por una serie de factores socioeconómicos, culturales y ecológicos: entre de los que se pueden mencionar la deforestación, a la presencia de la abeja africanizada, el desarrollo de las áreas urbanas, la falta de capacitación en el manejo de esta abeja y la pérdida de los saberes (Villanueva Gutiérrez et al. 2005 y Villanueva-Gutiérrez et al., 2012). En las distintas regiones de nuestro país ha habido una gran pérdida de estos conocimientos y los diferentes usos potenciales de la miel. En este trabajo queremos enfocarnos en conocer los usos de la miel y flores para la curación de enfermedades en la comunidad de Redención del Campesino, Tenosique, Tabasco. El proceso de campo consistió en un muestreo de la vegetación, la floración y la aplicación de entrevistas en los 16 meliponarios de la comunidad. Como resultado obtuvimos que la medicina tradicional está siendo empleada en la atención de X de malestares o enfermedades, tales como COVID, afecciones del sistema respiratorio y malestares estomacales. Estos remedios son elaborados con la vegetación presente en los solares en conjunto con la miel de meliponinos (mayormente preparadas en infusiones con partes de plantas) los cuales cuentan con propiedades antibióticas y cicatrizantes. Se registraron 45 especies empleadas para fines medicinales, de las cuales 7 se mezclan con miel. Estas pertenecen a 4 familias, Rutaceae, Poaceae, Lamiaceae y Caricaceae. La vegetación constituye un elemento importante en la conservación de las abejas. El rescate de los saberes de la medicina tradicional contribuye a la conservación y el mantenimiento del hábitat de nuestras abejas nativas.

Palabras clave: medicina tradicional, saberes, vegetación, meliponicultura.



Caracterización morfológica del chile Pico Paloma (*Capsicum frutescens*) en Campeche, México

[Morphological characterization of the Pico Paloma chilli (*Capsicum frutescens*) in Campeche, México]

Castillo-Aguilar C.C.^{1*}, Chiquini-Medina, R.A.², Bautista-Parra S.G.³, Reyes-Ek, M.J.³

¹Colegio de Postgraduados Campus Campeche, México.

²Nacional de México, Tecnológico de Chiná, Campeche, México

³Colegio nacional de México, Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: ccca@colpos.mx

La Península de Yucatán cuentan con una gran diversidad de genotipos de chile los cuales forman parte de la cultura de las comunidades rurales, los cuales perderse debido entre otros factores al crecimiento demográfico, áreas de cultivo extensivo, ganadería, deforestación incendios forestales, entre otros. El chile Pico Paloma forma parte del grupo de los chiles silvestres, el cual crece durante todo el año en las orillas de carreteras, potreros, huertos familiares, el cual es utilizado para consumo y venta local; sin embargo, es un tipo de chile descrito morfológicamente muy poco. El objetivo de la investigación fue la caracterización morfológica de los principales chiles silvestres del estado de, entre ellos el chile Pico Paloma (*Capsicum frutescens*). Se caracterizaron 10 ecotipos de chile colectados en el estado de Campeche, que fueron evaluados ex situ durante 2017 y 2018, mediante el descriptor para *Capsicum* del Instituto Internacional de Recursos Genéticos (IPGRI). Se caracterizaron variables de plántula, planta, flor, fruto y semilla. Adicionalmente, se llevó a cabo un estudio de los patrones de la diversidad genética mediante el uso de marcadores moleculares y análisis de componentes principales de las características morfológicas. Los resultados indicaron que las principales características diferenciales del chile Pico Paloma respecto al resto de los chiles caracterizados fueron: la forma, longitud y ancho de la hoja cotiledónea, forma y margen de la hoja, número de flores por axila, color y mancha de la corola, número de lóculos del fruto y superficie de la semilla. Los resultados de los patrones de diversidad genética (no mostrados), indicaron que el chile Pico paloma fue uno de los ecotipos con mayor porcentaje de polimorfismo (14.29), señalándolo como el ecotipo con mayor diversidad genética. Se concluye que la caracterización morfológica permitió establecer diferencias morfológicas estructurales entre Pico Paloma y el resto de los chiles caracterizados.

Palabras clave. caracterización morfológica, ex situ, ecotipo, diversidad.



Desparasitantes y promotores del crecimiento en becerros en pastoreo

[Dewormers and growth promoters in grazing calves]

Castillo-Rodríguez S.P.¹, Lucero-Magaña F.A.¹, Parra-Bracamonte G.M.², Martínez-González J.M.^{1*}

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

²Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, México.

*Autor para correspondencia: jmartinez@docentes.uat.edu.mx

En las regiones tropicales de México, existen las condiciones ideales de humedad y temperatura para que se desarrollen las larvas y estén listas para parasitar más animales. Los parásitos se encuentran en todos los bovinos de estas regiones sin importar su edad y/o sexo, pero los animales jóvenes son los más afectados. Para eliminar los parásitos se usan los antihelmínticos como el levamisol (L) e ivermectina (I). Además, para obtener mejores ganancias de peso se utilizan promotores de crecimiento como el propionato de testosterona-benzoato de estradiol (P) y el zeranol (Z). Por lo anterior, el objetivo fue probar el efecto de dos desparasitantes y dos promotores del crecimiento sobre la ganancia diaria de peso de becerros en pastoreo. El estudio se realizó en una unidad de producción del centro de Tamaulipas, se utilizaron 60 becerros cruzados a los cuales se les aplicaron uno de cinco tratamientos: T1 = L; T2 = I + P; T3 = I + Z; T4 = L * P; u T5 = L + Z. Los becerros se mantuvieron en condiciones de pastoreo de zacate estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Los animales fueron pesados cada 22 días para evaluar la ganancia diaria de peso. Los datos fueron analizados mediante un modelo para un diseño completamente al azar. Se pudo observar una media general de 241.8 g sin efectos significativos ($P > 0.05$) de tratamientos. Las medias por tratamiento fueron 230.4, 247.6, 241.9, 233.6 y 254.4 g para T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las mejores ganancias fueron las observadas para los becerros que recibieron levamisol + zeranol. Se concluye que el uso de desparasitantes como promotores de crecimiento no fueron efectivos en becerros en pastoreo.

Palabras clave: ivermectina, levamisol, propionato, zeranol, becerros.



Morfología de semillas de chile dulce en función del estado de maduración y del almacenamiento postcosecha de frutos

[Morphology of sweet chili seeds in function of the stage of maturation and postharvest storage of fruits]

Cauch-Dzul L.C.¹, Zavala-León M.J.^{2*}, Basto-Pool C.I.², Santamaría-Basulto F.²

¹Estudiante de agricultura sustentable, Universidad Tecnológica del Mayab, México.

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

*Autor para correspondencia: manuel_zavala52@hotmail.com

Una plantación exitosa inicia con una semilla de alta calidad; caso contrario, el establecimiento de las plántulas en el vivero y campo puede ser comprometido. El objetivo del estudio fue evaluar las características físicas de la semilla de chile dulce en función del estado de maduración del fruto y el período de almacenamiento postcosecha. Para ello, 15 frutos de chile dulce de cada estado de maduración (5 estados de maduración seleccionados con base a su coloración externa) fueron cosechados y divididos en tres grupos, y enseguida almacenados a 25°C y 60% HR durante 1, 7 y 14 días antes de la extracción de las semillas. Un total de 100 semillas por tratamiento fueron digitalizadas con un escáner a 300 dpi. Las imágenes digitalizadas se leyeron con SeedExtractor, enseguida se seleccionó el espacio de color HSV para segmentar la imagen, luego se realizó una prueba hasta que las semillas originales fueran parecidas a las segmentadas. Finalmente, se procedió a la evaluación. Las variables evaluadas fueron área, perímetro, largo y ancho. Los resultados indican que los frutos verdes (E1), almacenados un día antes de la extracción de las semillas (D1), mostraron semillas más largas, anchas, además tuvieron mayor área y perímetro. Mientras que los frutos maduros (E5), almacenados por siete días (D7), presentaron las semillas más largas y anchas, así como con mayor área y perímetro. Finalmente, los frutos con 95% del área madura (E4), almacenados durante 14 días, obtuvieron las semillas más largas, anchas, con mayor área y perímetro. Las semillas más pequeñas fueron obtenidas de frutos del estado de maduración E2, independiente del tiempo de almacenamiento. Se concluye que las características físicas de las semillas variaron según el estado de maduración y tiempo de almacenamiento del fruto antes de la extracción de las semillas.

Palabras clave: *Capsicum annuum* L. semillas, maduración, morfología.



Familias de Coleoptera asociadas a árboles de *Cordia dodecandra* en huertos familiares en el Oriente de Yucatán

Cemé-Ek A.R., Castillo-Sánchez L.E.*, Canul-Solis J.R., López-Cobá E.H.,
Campos-Navarrete M.J

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Campus Tizimín, México.

*Autor para correspondencia: luis.castillo@ittizimin.edu.mx

Los coleópteros son un grupo de insectos con mayor diversidad a nivel mundial, en México su conocimiento básico, como diversidad y biología es escaso, por lo que su estudio en agroecosistemas reviste una gran importancia. El objetivo del estudio fue describir la diversidad de la comunidad de coleópteros que se asocian a *Cordia dodecandra* en huertos familiares. Se realizaron muestreos utilizando trampas malaise durante 6 meses en 2020. Dos sitios de huertos familiares se seleccionaron en la comunidad de San Pedro Bacab (huerto 1, huerto 2) y uno en Francisco Villa (huerto 3), ubicados en el municipio de Tizimín, Yucatán. En cada sitio de colecta, se ubicaron árboles de *C. dodecandra*, los sitios eran muestras independientes. Se registró para cada sitio y por mes de colecta la riqueza de familias, la abundancia de individuos y la diversidad utilizando el índice de Shannon con el software Biodiversity. En total se registraron 34 familias, el huerto 1 con 24, huerto 2 con 28 y huerto 3 con 21, las familias Cerambycidae, Curculionidae y Mordellidae estuvieron presentes en todos los huertos familiares, presentando un gran número de familias exclusivas para cada huerto. En cuanto a la abundancia, se colectaron en total 2048 individuos, el huerto 1 con 741 individuos, huerto 2 con 769 individuos y huerto 3 con 538 individuos. El valor del índice de diversidad de Shannon para el total fue de 2.68, con respecto a cada sitio los valores fueron, huerto 1 con 2.55, huerto 2 con 2.41 y finalmente huerto 3 con 2.35 y estos valores fueron estadísticamente diferentes ($p=0.005$). En conclusión, se presentó una alta variación en las variables de estudio, lo que sugiere que es necesario continuar con el estudio de los coleópteros en ambientes antrópicos del oriente de Yucatán.

Palabras clave: agroecosistemas, huerto familiar, Coleoptera, diversidad.



Elementos que integran el sistema de trazabilidad de la inocuidad en la producción primaria del chile jalapeño en Quintana Roo

[Elements that make up the safety traceability system in the primary production of jalapeño pepper in Quintana Roo]

Chan-Cen L.S.^{1*}, Tepal-Chalé J.A.², Góngora-Pérez R.D.³, Hau-Morales A.¹, Zapata-Cruz J.A.¹

¹Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, México

²Campo Experimental Mocochoá, CIR-Surete, INIFAP, México

³Campo Experimental Chetumal, CIR-Sureste, INIFAP, México

*Autor para correspondencia: tepal.justo@inifap.gob.mx

La Trazabilidad de los alimentos se define como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento. El objetivo es establecer una metodología general para las unidades de producción, cosecha y empaque en campo para la trazabilidad de la inocuidad del Chile Jalapeño de Quintana Roo. Para ello, se considerarán las fases siguientes: 1) en cada etapa de la cadena productiva se deben identificar los elementos de información que se integrarán el sistema de trazabilidad hacia atrás, interna y hacia adelante, 2) se definirán códigos de trazabilidad que reflejarán la información del origen del producto, y 3) se establecerá un procedimiento para realizar el retiro de chile Jalapeño del mercado en caso de alguna emergencia de inocuidad en coordinación con las autoridades competentes. Los avances que se tienen son de la etapa: 1) diagrama de flujo de la cadena productiva que identifica las etapas que la conforman, y 2) identificación de los elementos que conformarán los registros de 2a) los proveedores de los insumos que se requieren para la producción, cosecha o empaque del producto en campo (Trazabilidad hacia atrás), 2b) las acciones y manejo durante el proceso de producción y ambiente al que se expone el fruto (Trazabilidad Interna), y 2c) las acciones aplicadas e información generada en el producto terminado y posteriores (Trazabilidad hacia adelante).

Palabras clave: trazabilidad, inocuidad, chile jalapeño, producción primaria.



Impacto del control químico y biológico en la infestación por *Diaphorina citri* en huertas cítricas de Veracruz

[Impact of chemical and biological control on *Diaphorina citri* infestation in citrus orchards of Veracruz]

Cicero-Jurado L.^{1*}, Matilde-Hernández C.², Díaz-Zorrilla U.A.², Villarreal-Guerrero A.I.¹

¹Campo Experimental Mocochoá, INIFAP, México.

²Campo Experimental Ixtacuaco, INIFAP, México.

*Autor para correspondencia: cicero.lizette@inifap.gob.mx

Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), conocido como Psílido Asiático de los Cítricos, es un insecto vector de la enfermedad bacteriana llamada Huanglongbing que afecta plantaciones de cítricos a nivel mundial. Las pérdidas económicas que ocasiona afectan a productores mexicanos y de todo el mundo. Debido a esto, las acciones encaminadas al control del insecto vector se han enfocado principalmente en el control químico. Debido a la creciente preocupación por los efectos negativos que provocan los insecticidas tanto en el ambiente como en la salud, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria promueve la implementación del control biológico mediante liberaciones del parasitoide *Tamarixia radiata*, además de los controles regionales con productos químicos. El objetivo del trabajo fue evaluar cinco tratamientos de control para disminuir la incidencia de *D. citri* en huertos cítricos en dos regiones del Estado de Veracruz (Álamo Temapache-Naranja dulce y Martínez de la Torre-Limón Persa). Los tratamientos fueron: 1. Control químico + liberación de 200 parasitoides, 2. Control químico, 3. Liberación de 200 parasitoides, 4. Testigo y 5. Control químico + liberación de 400 parasitoides. En cada región, se evaluaron quincenalmente, cinco huertas por tratamiento durante 18 meses. Se calculó el porcentaje de infestación para 10 árboles en cada huerta. Se analizaron los resultados mediante un Modelo Lineal Generalizado Mixto para datos con distribución binomial. Los resultados indican que la efectividad de los tratamientos de control difiere entre huertos de limón y de naranja. El tratamiento donde se registró una menor infestación por *D. citri* fue el 5 para las huertas de naranjas, mientras que, en limón persa, el tratamiento menos efectivo fue el de únicamente control químico. Se concluye que la liberación de parasitoides es un factor determinante que ayuda a disminuir la incidencia de *D. citri*, tanto en huertas de limón como de naranja.

Palabras clave: naranja dulce, limón persa, *Tamarixia radiata*, infestación, parasitismo.



Rendimiento y composición de la biomasa de *Clitoria ternatea* L. bajo cosechas repetidas en diferentes tipos de suelo en Quintana Roo

[Biomass yield and composition of *Clitoria ternatea* L. under repeated harvests in different types of soil in Quintana Roo]

Cruz-Pucheta J.I.¹, Chan V.², Solís-Niclisin S.I.¹, Casanova-Lugo F.³, Yam-Chalé E.C.³, Escobedo-Cabrera A.³

¹Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Agronomía, Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

²Estudiante de la Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles, Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

³Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

Autor para correspondencia: chilocruz0911@gmail.com

El uso de *Clitoria ternatea* L. (Fabaceae) en el estado de Quintana Roo es limitado a pesar de su gran potencial forrajero. El objetivo del presente estudio fue determinar el rendimiento y composición de la biomasa de *C. ternatea*, bajo un esquema de cosechas repetidas en diferentes tipos de suelo en sur de Quintana Roo, México. Se estableció una superficie de 1.0 ha de *C. ternatea* con una densidad aproximada de 33,000 plantas/ha. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cinco repeticiones, resultado de tres tipos de suelo (i.e., Vertisol, Luvisol y Leptosol). Se establecieron un total de 15 unidades experimentales de 2 × 3 m. A los 286 días después del establecimiento, se inició la cosecha de biomasa de *C. ternatea* cada 30 días en los meses de enero a mayo, y posteriormente fueron separadas en hojas, tallos, flores y vainas. Los resultados indican que el rendimiento de biomasa *C. ternatea* no fue afectado por los tipos de suelo, sin embargo, el rendimiento de hojas, tallos, vainas y flores varió con la fecha de muestreo. Los mejores rendimientos de biomasa total se obtuvieron en los meses de enero y febrero (313.0 y 283.4 kg MS/ha/corte). Por otra parte, la mejor relación hoja:tallo (1.9), se obtuvo en el suelo Leptosol con respecto a los demás suelos y la mayor relación hoja: tallo de (2.1) se presentó en el mes de febrero. Se concluye que el rendimiento de biomasa *C. ternatea* no se ve afectado por el tipo de suelo, sino por las cosechas repetidas teniendo los mejores rendimientos durante los meses de enero y febrero. A pesar de ello, se recomienda continuar los estudios para conocer el comportamiento agronómico de esta leguminosa a largo plazo y relacionarlo con los parámetros climáticos del sitio.

Palabras clave: Leguminosa forrajera, campanita azul, relación hoja:tallo, cosecha de forraje.



Variación fenotípica del vigor de líneas de maíz morado mexicano en semillas sintomáticas y asintomáticas por *Fusarium* spp.

[Phenotypic variation of the vigor of lines of Mexican purple corn from symptomatic and asymptomatic seeds by *Fusarium* spp.]

Duarte-Andrade M. *, Mendoza-Castillo M.D.C., Castillo-González F.,
García-De Alba C.D.L.

Programa de Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad Genética, Campus
Montecillos, México.

*Autor para correspondencia: monyk45@outlook.com

En el establecimiento de cultivos, el vigor inicial de semillas es fundamental para obtener una adecuada cantidad de plantas por hectárea para maximizar el rendimiento. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar dos grupos de líneas S3 de maíz morado mexicano en Valles Altos, México; Mont1y Tlax1y2, cada uno compuesto de dos líneas hermanas, donde se sembraron semillas dañadas (sintomáticas) por *Fusarium* spp. y otra con semillas sanas (asintomáticas), a los 10 dds se evaluaron características del vigor como: porcentaje de emergencia (% EM), número de hojas (NUH), área foliar (AF, cm²) y altura (ALP), en las plántulas provenientes de semillas sintomáticas y asintomáticas, por la enfermedad de pudrición. El análisis de varianza mediante SAS®, mostró diferencias con Tukey, ($P \leq 0.05$) para todas las características del vigor. Las plántulas provenientes de semillas asintomáticas presentaron mayor % EM y ALT con respecto a las sintomáticas, con excepción en AF y NUH donde fueron estadísticamente igual ($P \leq 0.05$). Entre líneas sintomáticas no se mostraron diferencias significativas para el % EM; sin embargo, en plántulas provenientes de semillas asintomáticas, la línea tlax1y2 sobresalieron con un mayor % EM con una diferencia del 44 % EM sobre la línea Mont1. La línea Tlax1y2 sobresalieron con una mayor ALP de 12 cm en la primera, con semillas asintomáticas y de 11 cm en la segunda de APL, con semillas sintomáticas; mientras que la menor ALP se presentó en la línea Mont1 con 9 cm en semillas sintomáticas y 10 cm con semillas asintomáticas. Las líneas tlax1y2 presentaron un menor NUH, sin embargo, obtuvieron una mayor AF con un promedio de 10 y 8 cm² en comparación las líneas de Mont1y2. Las líneas tlax1y2 sobresalieron con mejor comportamiento en las características de vigor de plántulas provenientes de semillas sintomáticas y asintomáticas.

Palabras clave: área foliar, altura, emergencia, sintomática, asintomática



Efecto de la irradiación en el vigor de semillas sintomáticas y asintomáticas por *Fusarium spp* en maíz morado mexicano

[Effect of irradiation on the vigor of symptomatic and asymptomatic seeds by *Fusarium spp* in Mexican purple corn]

Duarte-Andrade M. *, Mendoza-Castillo M.D.C., Castillo-González F.,
García-De Alba C.D.L.

Programa de Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad Genética, Campus
Montecillos, México.

*Autor para correspondencia: monyk45@outlook.com

En Valles Altos de México han coexistido distintos patógenos que afectan las etapas de maíz y que causan importantes daños económicos a su producción. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar ocho líneas S3 de maíz morado mexicano en Valles Altos, México; con irradiación de 1200 Grey, derivadas de líneas hermanas. De estas líneas una con semillas dañada (sintomáticas) por *Fusarium spp.* responsable por la enfermedad de pudrición y la otra por semillas sanas (asintomáticas). A los 10 dds se evaluaron características del vigor como: porcentaje de emergencia (% EM), área foliar (AF, cm²), altura (ALP) y número de hojas (NUH), en las plántulas. El análisis de varianza mediante SAS®, mostró diferencias con Tukey, ($P \leq 0.05$) en las características de vigor. Las semillas asintomáticas mostraron un mayor % EM y NUH; sin embargo, presentaron menor ($P \leq 0.05$) AF y ALP. El mayor ($P \leq 0.05$) % EM se observó en la línea 8 (susceptible) con un % EM de 95%. Para el AF, se observó que las mejores líneas fueron 2 y 5 (sintomáticas) con un promedio de 7.6 cm² y 5.5cm². En ALP, las líneas que sobresalieron fueron la 7 (resistente) y 8 (susceptible) con un promedio de 14.3 cm y 13.6 cm. También se mostraron diferencia ($P \leq 0.05$) para el NUH, al destacar con mayor ($P \leq 0.05$) NUH la línea 8 (susceptible) y línea 5 (resistente) con un promedio de 3 hojas. El estudio permitió observar que la línea 5 (asintomática) y 8 (sintomática) mostraron mejor comportamiento en las características del vigor de plántula.

Palabras clave: semillas sanas y enfermas, radiación.



Crecimiento de plántulas de *Canella winterana* bajo diferentes inductores de crecimiento en vivero *ex situ* en Chiná, Campeche

[Growth of *Canella winterana* seedlings under different growth inducers, in an *ex situ* nursery in China, Campeche]

Dzib-Chan J.I. *, González-Valdivia N.A., May-Ayil D.A., Poot-Uc J.R., García Lanz J.L.

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chiná, calle 11, entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. CP 24520

*Autor para correspondencia: L18830066@china.tecnm.mx

La *Canella winterana* (Canellaceae), es una especie arbórea y única especie del género *Canella*, que abarca un área de distribución desde India Occidental, Sudamérica y Norteamérica. En la Península de Yucatán se ha reportado principalmente en la zona de Calakmul, estado de Campeche donde se le conoce en idioma Maya como “Canela Che”. Tiene usos desde lo maderable hasta lo medicinal, pero en Campeche es poco conocida y no se sabe sobre su manejo en vivero. El objetivo de este estudio es generar información de esta especie de la flora campechana, sobre a su propagación en de vivero *ex situ* y bajo el efecto de tres inductores de crecimiento. El estudio se desarrolló en el Laboratorio de Agroecología y Agricultura Orgánica Sustentable (LAAOS) del Instituto Tecnológico de Chiná. Las semillas fueron inoculadas por inmersión en diferentes tiempos (1, 12 y 24 horas) con tres inductores de crecimiento: Biozyme, Fosfonat, Tsemina y Testigo, tomando en cuenta tres variables midiéndolos quincenalmente: Altura total de planta, Diámetro del tallo y Número de hojas. Los mejores resultados se obtuvieron con Tsemina superando en altura, diámetro y número de hojas a Biozyme y al Testigo, sin embargo, Fosfonat también tiene un efecto favorable. El inductor comercial Tsemina es el mejor inductor para la reproducción de *Canella winterana* en vivero por tener efecto en el crecimiento de las plántulas, pero Fosfonat podría ser otra alternativa en ausencia de Tsemina.

Palabras clave: *Canella winterana*, inductores de crecimiento, propagación, vivero



Descomposición y liberación de nitrógeno de los residuos de *Saccharum officinarum* L. con la adición de follaje de tres plantas nativas

[Decomposition and nitrogen release of *Saccharum officinarum* L. waste with the addition of foliage from three native plants]

Escobedo-Cabrera A., Cabañas-Gallardo A., Yam-Chalé E.C., Villanueva-Partida C.R., Rojas-Ávila M.R., Casanova-Lugo F*

Tecnológico Nacional de México Campus I.T. de la Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5, Ejido Juan Sarabia, 77960, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.
Autor para correspondencia: fkzanov@gmail.com

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), es un cultivo de gran importancia en México, sin embargo, el manejo y aprovechamiento de los residuos después de la cosecha ha sido un tema poco estudiado. Combinar los residuos de *S. officinarum* con el follaje de plantas nativas ricas en nitrógeno (N) podría ser una alternativa para facilitar el proceso de descomposición de los residuos con un impacto positivo en la conservación de los suelos. El objetivo del presente estudio fue evaluar y comparar los patrones de descomposición y liberación potencial de N al suelo de los residuos de *S. officinarum* var. MEX 69-290, con la adición de diferentes follajes como *Clitoria ternatea* L. (Fabaceae), *Leucaena leucocephala* Lam. (Fabaceae), y *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae), en el sur de Quintana Roo. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: Caña + Clitoria, Caña + Leucaena, Caña + Tithonia, y Caña sola (testigo). Los materiales fueron triturados a un tamaño de partícula de 2.5 cm y colocados en bolsas de descomposición e incubadas sobre el suelo en cuatro periodos (15, 30, 60 y 120 días), en un diseño completamente al azar. Al material inicial y remanente en cada periodo se les determinó los contenidos de materia seca, nitrógeno y Lignina para determinar los patrones de descomposición y liberación de N. A los 120 días de evaluación, los valores de descomposición fueron de 71.3, 50.4, 48.1 y 33.5 %, para los tratamientos de Caña + Tithonia, Caña + Clitoria, Caña + Leucaena, y testigo, respectivamente. Asimismo, los valores de liberación potencial de N fueron de 98.2, 95.3, 92.9 y 58.7 %, para Caña + Tithonia, Caña + Leucaena, Caña + Clitoria, y testigo. El tratamiento Caña + Tithonia mostró la mayor tasa de descomposición relativa ($0.009 \text{ g g}^{-1} \text{ día}^{-1}$) y una alta tasa de liberación de N ($0.053 \text{ g g}^{-1} \text{ día}^{-1}$), comparado con los demás tratamientos. Se concluye que la combinación de residuos de *S. officinarum* con follajes de plantas nativas, particularmente *T. diversifolia*, podría considerarse una estrategia viable para acelerar el proceso de descomposición y liberación de N de dichos residuos en las condiciones edafoclimáticas del sur de Quintana Roo.

Palabras clave: aditivos vegetales, *Clitoria ternatea*, *Leucaena leucocephala*, MEX 69-290, *Tithonia diversifolia*.



Estrategias de restauración en América Latina y Colombia enfocadas en la conservación y obtención de semillas nativas forestales. Revisión de tema

[Restoration strategies in Latin America and Colombia focused on the conservation and obtaining of native forest seeds.]

Flórez L.C.¹, Liz-Rojas N.C.²

¹Ingeniería Forestal, Universidad del Cauca, Colombia.

²Ingeniería Forestal, Universidad del Cauca, Colombia.

*Autor para correspondencia: lcfllorez@unicauca.edu.co

El tema de manejo de ecosistemas a través de restauración ecológica y conservación cada vez toma más importancia, debido a los procesos de degradación y pérdida de biodiversidad en el mundo. Existen diferentes estrategias y enfoque que han aportado en la restauración ecológica, una de ellas se basa en la cosecha y aprovisionamiento de semillas centrándose como un factor clave para la adaptación al cambio climático y en la resistencia de plagas y enfermedades de las especies forestales. Con base a esto, el estudio tuvo como objetivo analizar y recopilar información de diferentes bases de datos para obtener información publicada en los idiomas inglés y español sintetizando las investigaciones que existen acerca del uso e identificación de semillas forestales nativas en América Latina y Colombia, presentado los factores que determinan su nivel de selección, desarrollo, adaptación y fortalezas de cada una de las prácticas implementadas. Los resultados muestran que se han realizado metodologías como los experimentos de jardín que buscan demostrar la adaptabilidad de diversas especies forestales en condiciones ambientales locales y ayudar así a la cosecha y aprovisionamiento de semillas; a su vez, países como Perú y Ecuador han tenido poco progresos y análisis sobre la calidad de las semillas forestal en sus programas de restauración; caso contrario en Brasil que ha logrado mejorar las semillas forestales lo que ha facilitado destacarse en los procesos de restauración y en Colombia los estudios de restauración están enfocados en especies socioeconómicamente importantes ubicadas en zonas con alto grado de amenaza a la deforestación. En conclusión, a pesar de las iniciativas que han tenido los países latinoamericanos, queda aún mucha información por descubrir, respecto al campo forestal, es necesario enfocar los proyectos en especies forestales nativas para incrementar su valor y tener un proceso de recuperación seguro y sostenible en el futuro.

Palabras clave: restauración, investigación, ecosistema, análisis, cambio climático, identificación, fisiología.



Productividad y acumulación de nutrientes en plantas de *Moringa oleifera* en respuesta a diferentes tasas de siembra y edades de rebrote

[Productivity and nutrient accumulation in *Moringa oleifera* plants in response to different sowing rates and stages of maturity]

Garay-Martínez J.R.¹, Ortiz-Báez J.², López-Aguirre D.³, Lucio-Castillo H.², Alvarado-Ramírez E.R.^{3*}

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Las Huastecas. Altamira, Tamaulipas, México.

²Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas. El Mante, Tamaulipas, México.

³Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

*Autor de correspondencia: edwin.alvarado@uat.edu.mx

La *Moringa oleifera* es una arbórea capaz de producir elevadas cantidades de forraje con alto contenido de proteína. Sin embargo, su productividad está influenciada por la tasa de siembra, y su calidad por la edad de rebrote. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar la producción de forraje y la acumulación de nutrientes en plantas de *M. oleifera* en respuesta a tres tasas de siembra (2.5, 5 y 10 plantas m⁻¹) y tres edades de rebrote (28, 42 y 56 días) en Güémez, Tamaulipas, México, durante la época lluviosa. Se evaluó el rendimiento de forraje total (FTo), hoja (FH) y tallo (FTa), la relación hoja:tallo (RHT) y la acumulación de cenizas (Cen), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA), y hemicelulosa (Hem) en el rebrote de las plantas (pl). Los resultados mostraron que el estado de madurez, la tasa de siembra y su interacción tuvieron un impacto significativo ($P \leq 0.0008$) sobre todas las variables evaluadas. El mayor rendimiento de FTo, FH y FTa se obtuvo con la tasa de 2.5 pl m⁻¹ a los 28 (70.88, 59.74 y 11.15 g MS pl⁻¹) y 56 (80.30, 54.24 y 26.06 g MS planta⁻¹) días de rebrote, mientras que la mayor RHT la presentaron las tasas de 5 (8.27) y 10 (7.91) pl m⁻¹ a los 28 días. Por otro lado, la mayor acumulación de Cen (7.65 g pl⁻¹), MO (72.75 g pl⁻¹), PC (18.72 g pl⁻¹), FDN (25.12 g pl⁻¹), FDA (9.69 g pl⁻¹) y Hem (15.43 g pl⁻¹) se observó en la tasa de 2.5 pl m⁻¹ a los 56 días de rebrote. Se concluye que la siembra de *M. oleifera* a una tasa de 2.5 plantas m⁻¹ y cosechada a los 56 días de rebrote, mantiene un equilibrio entre la productividad y la calidad.

Palabras clave: edad de rebrote, especies forrajeras, fuente de proteína, *Moringa oleifera*, tasa de siembra.



Establecimiento de un sistema de aclimatación gradual de plántulas de cocotero micropropagadas utilizando polvillo de coco y micorrizas

[Establishment of a gradual acclimatization system for micropropagated coconut plantlets using coconut powder and AMF]

Gómez-Falcón N.¹, Ayala-Ramírez K.², Narváez-Cab M.³, Oropeza C.³, Saénz-Carbonell L.A.^{3*}

¹Doctorado en Ciencias Biológicas, Centro de investigación Científica de Yucatán, México

²Tecnológico Nacional de México, campus Calkiní, Campeche, México.

³Unidad de Biotecnología, Centro de investigación Científica de Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: vyca@cicy.mx

La micropropagación de plantas se considera un proceso exitoso cuando se transfieren la mayoría de plantas a campo, sin embargo, las tasas de mortalidad aumentan durante la transferencia a condiciones *ex vitro*. Comúnmente, las plántulas se establecen en regiones tropicales donde predominan las altas temperaturas e intensidad lumínica, por lo que, su pérdida al momento del trasplante se relaciona con la deshidratación de las mismas, entonces, en este trabajo proponemos un sistema de aclimatación gradual con plántulas de cocotero micropropagadas utilizando un sustrato de polvillo de coco suplementado con hongos micorrízicos arbusculares. Utilizamos plántulas de aproximadamente un año, seleccionadas por tamaño uniforme. Se estableció un sistema de pre-aclimatación bajo condiciones controladas, utilizando como sustrato polvillo de coco, posteriormente, se colocaron aleatoriamente en el invernadero en bolsas individuales con sustrato compuesto (arena, suelo y HMA) con riego por microaspersión automatizado. Monitoreamos la sobrevivencia y el crecimiento de las plántulas (altura, diámetro de tallo y área foliar) durante un periodo de evaluación de seis meses. Como tratamiento control, colocamos las plántulas durante el mismo tiempo bajo condiciones no controladas. De acuerdo con nuestros resultados, las plántulas tuvieron una sobrevivencia de 100% después de un mes de pre-aclimatación. Al final la tasa sobrevivencia fue de 80% para las plántulas pre-aclimatadas y de 30 % para el grupo control. La altura de las plantas fue mejor con las plántulas pre-aclimatadas (25.9 ± 8.5 cm) después de 180 días. El diámetro de las plántulas fue ligeramente más alto en este grupo de plántulas, sin embargo, no hubo mayores cambios durante todo el periodo (0.86-0.93 cm). Para el caso del área foliar, hubo un incremento significativo (69.0 ± 18.5 cm²) en las plántulas pre-aclimatadas con respecto al grupo control (34.0 ± 13.2 cm²). La etapa de pre-aclimatación permitió obtener una mejor sobrevivencia y crecimiento en las plántulas.

Palabras clave: cocotero, aclimatación, sobrevivencia, crecimiento, polvillo coco.



Riqueza de glomerosporas asociadas a plantas resistentes a amarillamiento letal de cocotero en el sur de Veracruz, México

[Richness of glomerospores associated with plants resistant to lethal yellowing of the coconut palm in southern Veracruz, México]

Gómez-Falcón N.¹, Polo-Marcial H.², Saéñz-Carbonell L.A.¹, Lara-Pérez L.A.^{2*}

¹Unidad de Biotecnología, Centro de investigación Científica de Yucatán, México.

²Tecnológico Nacional de México, campus Zona Maya, Quintana Roo.

*Autor para correspondencia: ingluislara@gmail.com

La sobrevivencia de las plantas está mediada potencialmente en parte por las interacciones con los microorganismos del suelo, tales como los hongos micorrízicos arbusculares (HMA), diversos estudios demuestran que la colonización micorrízica mejora la resistencia de las plantas contra patógenos. El amarillamiento letal del cocotero (ALC) es una enfermedad transmitida por el vector *Haplaxius crudus* asociada a fitoplasmas, en México se observó inicialmente en las costas de Quintana Roo en 1977, la dispersión de la enfermedad causó la pérdida de varias plantaciones en todas las costas mexicanas debido a la alta susceptibilidad de las plantas. De acuerdo con estudios previos existe cierta resistencia en algunos ecotipos, entonces, es interesante conocer la diversidad de especies de HMA que albergan estas plantas ya que pueden ser seleccionadas potencialmente como un inóculo para promover en las plantas una mayor resistencia frente al amarillamiento letal. Nuestro objetivo fue reportar la riqueza de HMA asociada a plantas resistentes al ALC. Recolectamos suelo de 15 plantas aleatoriamente, separadas 15 m entre una y otra, de una plantación establecida en el municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México, donde se encuentran plantas de la variedad Enano Malayo resistentes al ALC. Las glomerosporas fueron aisladas mediante tamizados y centrifugaciones. En total se aislaron 151 glomerosporas, correspondientes a siete familias, nueve géneros y 15 especies. *Glomus glomerulatum* y *Septoglomus constrictum* fueron las especies más abundantes. Este es el primer estudio en cocotero donde se identificó la riqueza de especies de HMA en plantas resistentes a ALC con posible potencial biotecnológico ya que el uso de AMF puede ser una alternativa sostenible para el manejo del ALC.

Palabras clave: amarillamiento letal, cocotero, *Glomus*, riqueza, Veracruz.



Parámetros físicos y químicos en suelos con diferentes años de cultivo de caña de azúcar en Quintana Roo, México

[Physical and chemical parameters in soils with different years of sugarcane cultivation in Quintana Roo, México]

González-Poot I.R.¹, Macario-González L.A.^{2*}, Casanova-Villarreal V.¹, Lara-Pérez L.A.², Santamaria-Mex J.A.¹

¹Departamento de Ingenierías, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

²Departamento de División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

*Autor para correspondencia: laura.mg@zonamaya.tecnm.mx

El suelo es un recurso fundamental para la producción de alimentos, sin embargo, se estima que a nivel nacional 87% de los suelos agrícolas presentan cierta degradación, debido a las diferentes prácticas de cultivo que provocan erosión, pérdida de nutrientes y salinidad. El propósito de este trabajo fue estudiar y evaluar la calidad del suelo con diferentes años de uso de cultivo de caña de azúcar en el sureste de Quintana Roo, mediante el análisis de indicadores físicos y químicos, se estudiaron cuatro sitios; Selva y suelo de 5, 20 y 40 años, en cada sitio se colectaron 6 muestras, y se analizaron los siguientes parámetros: textura, densidad aparente (DAP); pH, Conductividad Eléctrica (CE), Materia Orgánica (MO) y Nutrientes en el suelo. Como resultado la textura fue arcillosa en todos los sitios, el valor de DAP fue de bajo a muy bajo; el pH varió de alcalino para el sitio de selva, 5 y 40 años a ligeramente ácido en el sitio de 20 años moderadamente ácido; en el sitio de selva se presentó el mayor porcentaje de MO, por otra parte la CE es de <1 en todos los sitios, es decir, son suelos libres de sales; se encontró que el Nitrógeno (N), es bajo en los sitios de 5, 20 y 40 años de cultivo de caña de azúcar y medio en la selva; el Fosforo (P) presentó niveles altos en todos los sitios y el Potasio (K) mostró niveles elevados en el sitio de selva. Los resultados indican que los cambios en el uso afectan las propiedades y funciones del suelo en mayor o menor proporción a medida que se intensifica su uso. La medición de indicadores del suelo es una herramienta que permite estimar el nivel de degradación del suelo y plantear estrategias de recuperación.

Palabras clave: suelo, caña de azúcar, indicadores físicos, indicadores químicos.



Estimulación electroquímica y biofertilización en la germinación y crecimiento de maíz nativo para su conservación

Gutiérrez Bonilla E., Roa Morales G., Balderas Hernández P.

Facultad de Química-Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM, Carretera Km. 14.5, Unidad San Cayetano, Toluca - Atlacomulco, C.P. 50200 Toluca, México, México.

*Autor para correspondencia: elvisboni02@hotmail.com

En México el maíz es de suma importancia puesto que constituye la base de la alimentación, y forma parte de la cultura y aunque se tiene gran variedad de maíces varias razas como el maíz Toluqueño Palomero del Estado de México se encuentran en peligro de extinción poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las regiones indígenas que lo utilizan para autoconsumo. Por lo tanto, es necesario tener alternativas amigables con el ambiente para acelerar y mejorar el crecimiento de este maíz nativo. En este contexto, la aplicación de estímulos como la electricidad pueden beneficiar a la germinación y el crecimiento de diferentes plantas. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la estimulación electroquímica y aplicación de bioles como una alternativa para el mejoramiento de la germinación y del crecimiento del maíz criollo Palomero Toluqueño por su denominación en otomí *Tolonqui* de una comunidad indígena otomí. Para tal fin, se monitoreo el tiempo de germinación y crecimiento de las semillas de maíz aplicando la estimulación electroquímica y bioles, se utilizó la variedad de maíz experimental *Tolonqui* de la cosecha del año 2021 de una parcela ubicada en el estado antes mencionado. Los resultados obtenidos indican que las semillas tratadas con electrocultivo son las que presentaron mayor porcentaje de germinación (96%) pasados tres días desde la siembra en comparación con el testigo que fue del 54% y con bioles del 88%. Por otra parte, se obtuvo un porcentaje de emergencia de plántulas del 96, 90 y 66% para la aplicación de bioles, tratamiento con electrocultivo y testigo a los 3 días después de la germinación, respectivamente. Los resultados sugieren que el electrocultivo favorece a la germinación y emergencia de las plántulas de semillas de maíces *Tolonqui*, y puede ser aplicado en plantas de importancia social y ambiental.

Palabras clave: electrocultivo, maíz nativo, palomero toluqueño, conservación



Distribución vertical y almacenamiento de carbono y nitrógeno del suelo en sistemas silvopastoriles en el sur de Quintana Roo

[Vertical distribution and soil carbon and nitrogen storage in silvopastoral systems in southern Quintana Roo]

Gutiérrez-López A.I.^{1*}, Casanova-Lugo F.², Pozo-Leyva D.², Lara-Pérez L.A.²

¹Estudiante de la Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles. Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

²Tecnológico Nacional de México Campus IT de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: lopezisa.ana1906@gmail.com

En la actualidad se ha demostrado que los principales gases de efecto invernadero (GEI), son el dióxido de carbono y el óxido nitroso, que en las últimas décadas han ido en aumento, a casusa de las actividades antrópicas, como la industrialización, la agricultura y la ganadería, por mencionar algunas. Sin embargo, existen alternativas que ayudan a mitigar los GEI, mediante el almacenamiento de carbono (C) y de nitrógeno (N) al suelo, como los sistemas silvopastoriles (SSP). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar y comparar la distribución vertical y el almacenamiento de C y N del suelo en dos modelos silvopastoriles con distintas densidades de *Leucaena leucocephala* en el sur de Quintana Roo. Se utilizaron dos SSP uno conformado por *L. leucocephala* con *Panicum maximum* (L+P) y otro por *L. leucocephala* con *Cynodon plectostachyus* (L+C). En ambos sistemas, se identificaron y seleccionaron dos densidades de *L. leucocephala* (i.e. alta y media) y un control (sin arbustos). La fracción de C del suelo fue similar entre ambos SSP ($P = 0.271$), no obstante, el sistema de L+C mostró el mejor contenido de N (0.28%) y una mayor DA del suelo (1.13 g cm^{-3}), comparado con el sistema de L+P ($P < 0.001$). Sin embargo, la relación C/N fue 2.4 veces mayor ($P < 0.001$), en este último sistema. En ambos sistemas, las altas densidades de *L. leucocephala* mostraron los mayores almacenamientos de C, mientras que el sistema de L+C con densidades medias mostraron el mayor almacenamiento de N, a diferencia del sistema L+P, donde la mayor acumulación de N se presentó en las densidades altas, comparado con el control. Se concluye que, los SSP de *L. leucocephala* en densidades altas y medias podrían ser una excelente estrategia de mitigación ante el cambio climático y en la recuperación estratégica de los suelos degradados en los sistemas ganaderos del sureste de México.

Palabras clave: *Cynodon plectostachyus*, *Leucaena leucocephala*, nutrientes del suelo, *Panicum maximum*.



Tratamiento de verminosis pulmonar en pequeños rumiantes de un sistema productivo de traspatio del ejido Juan Sarabia

Hernández-Rodríguez V.D., Ramírez-Ibarra I.

Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: danyozkahernandez@gmail.com

La parasitosis por vermes broncopulmonares provoca bronconeumonías de curso generalmente crónico que se caracterizan por una elevada morbilidad, ocasionando importantes pérdidas económicas, por lo que el objetivo de esta investigación fue el control y prevención de la verminosis pulmonar en pequeños rumiantes. El trabajo se efectuó en un sistema de producción de traspatio del ejido Juan Sarabia en la localidad de Xul-Ha, para el cual se emplearon 40 animales, de ellos 27 ovinos y 13 caprinos con edades de entre 2 meses y 4 años y un peso vivo de 28.1 kg como promedio por el periodo de 1 año. El diagnóstico se efectuó por las manifestaciones clínicas y se comprobó mediante la observación de las lesiones pulmonares de un ejemplar post-mortem. En función del diagnóstico se empleó antiparasitario (lavamisol vitaminado), inmune estimulante (Yatren) y antibiótico Oxitetraciclina 5%. El tratamiento se reforzó 21 días posteriores a la primera dosis, con la finalidad de intervenir el ciclo evolutivo de los parásitos. Posterior a los 7 días del primer tratamiento los animales iniciaron a mostrar pérdida de las secreciones nasales y oculares, mejor desempeño, recuperación de la frecuencia respiratoria y mayor ingestión de alimentos. Por lo que bajo las condiciones agroecológicas del sistema productivo y las características animales el tratamiento con lavamisol vitaminado, Yatren y Oxitetraciclina fueron efectivos. La prevención se logró a través de la desparasitación regular a todos los animales (al final de la estación seca y después de una temporada de lluvias prolongadas), con una repetición a los 21 días, para evitar la incidencia parasitaria de los animales en las diferentes estaciones del año.

Palabras clave: Control parasitario, neumonía, manejo, animales de traspatio.



Harina de semilla de *Pouteria sapota* sobre los indicadores productivos en la finalización de pollos

[*Pouteria sapota* seed flour on the productive indicators in the finishing of chickens]

Herrera-Vázquez N.E.¹, Aguilar-Urquiza E.^{1*}, Itzá-Ortiz M.F.², Piñeiro-Vázquez A.T.¹,
Magaña-Magaña M.A.¹.

¹TecNM Campus Conkal, Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345

²Departamento de Ciencias Veterinarias. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Plutarco Elías Calles #1210, Cd Juárez, Chihuahua, México. C.P. 32310.

*Autor para correspondencia: edgar.au@conkal.tecnm.mx

A nivel global la alta demanda de alimentos para consumo humano pone en riesgo los insumos para la producción pecuaria, por lo que se exploran alternativas rentables y amigables con el medio ambiente, como los subproductos agroindustriales con aporte nutricional. Evaluar los niveles de inclusión de la harina de *pouteria sapota* en dietas para pollos camperos línea francesa en finalización. El estudio se desarrolló en el área de Producción e Investigación Pecuaria del TecNM campus Conkal, las dietas se calcularon (software ZMixV3.1 © Zootech) para un contenido de proteína de 18 % y 3000 MCal/Kg en un lote de 144 pollos de 50 días de edad, mismos que fueron distribuidos en un diseño completamente al azar en tres tratamientos (T0=0%; T5=5%; T10=10%) y ocho repeticiones (n=6). Las ganancias de peso (GP), consumo de alimento y conversión alimenticia se determinaron cada semana. Se observó que en la semana uno y dos la GP fue mejor ($P>0.05$) en el T5 (1.189^a y 1.360^a respectivamente) respecto a T0 (1.158^b) y T10 (1.335^a), mientras en la semana tres la mayor ($P>0.05$) GDP fue en el T5 (0.222^a) con respecto al T0 (0.220^a) y T10 (0.213). En la semana uno en cuanto a consumo fue mejor ($P>0.05$) en el T0 (0.569^b) con respecto a los tratamientos 5 y 10 (0.632^a) y 0.634^a). En cuanto a la semana dos y tres el mejor fue ($P>0.05$) en el T0 (0.503^b) (0.537^c). La inclusión de la harina de *pouteria Sapota* hasta un 5% en la dieta mejora las ganancias de peso, consumo y ganancias diarias de peso con respecto a los dos tratamientos.

Palabras clave: morera, banco de forraje, recursos locales, valor nutricional.



Características físicas de semillas de chile xcatik en relación con el estado de maduración y almacenamiento poscosecha de frutos

[Physical characteristics of xcatik chili seeds in relation to the stage of maturation and postharvest storage of fruits]

Hoo-Herrera E.A.¹, Zavala-León M.J.^{2*}, Basto-Pool C.I.², Santamaría-Basulto F.²

¹Estudiante de agricultura sustentable, Universidad Tecnológica del Mayab, México.

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

*Autor para correspondencia: manuel_zavala52@hotmail.com

El inicio de una plantación debe iniciar con semillas de alta calidad; con ello, se espera un establecimiento homogéneo de las plántulas en el vivero y campo. El objetivo fue evaluar las características físicas de semillas de chile xcatik en relación con el estado de maduración del fruto y su período de almacenamiento poscosecha. Para ello, 15 frutos de chile xcatik de cada estado de maduración (7 estados de maduración seleccionados según su coloración externa) fueron cosechados y divididos en tres grupos, y enseguida almacenados a 25°C y 60% HR durante 1, 7 y 14 días antes de la extracción de las semillas. Un total de 100 semillas por tratamiento fueron digitalizadas con un escáner a 300 dpi. Las imágenes digitalizadas se leyeron con SeedExtractor[®], enseguida se seleccionó el espacio de color HSV para segmentar la imagen, luego se realizó la prueba, comparando las semillas originales con las segmentadas. Finalmente, se procedió a la evaluación. Las variables evaluadas fueron área, perímetro, largo y ancho. Los resultados indican que los frutos verdes con una porción naranja en el ápice (E2), almacenados un día antes de la extracción de las semillas (D1), mostraron semillas más largas, anchas, además tuvieron mayor área y perímetro. Mientras que los frutos sobremaduros (E7), almacenados por siete días (D7), presentaron las semillas más largas y anchas, con mayor área y perímetro. Finalmente, los frutos verdes (E1), almacenados durante 14 días, obtuvieron las semillas más largas, anchas, así como con mayor área y perímetro. Las semillas más pequeñas fueron obtenidas de frutos del estado de maduración E3 en el tiempo de almacenamiento D1 y D7, y E2 en el tiempo de almacenamiento D14. Se concluye que las características físicas de las semillas variaron según el estado de maduración y tiempo de almacenamiento del fruto.

Palabras clave: *Capsicum annum* L., semillas, análisis de imagen, segmentación.



Obtención y cuantificación de bioproteína enriquecida por el *Aspergillus niger* como complementos alimenticios para aves a partir del bagazo de naranja

[Obtaining and quantification of bioprotein enriched by aspergillus niger as a food supplement for birds from orange bagasse]

Jiménez-Juárez J.A.*, Aguilar-Arpaiz J.C., Jiménez-Aguilar K., Rodríguez-Sánchez M.F.;
Rodríguez- Fósil J.G.

Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, Teapa, Tabasco, México.
Autor para correspondencia: agroalimentos183@gmail.com

En México se generan cada vez más cantidad de residuos cuya disposición final se realiza en basureros a cielo abierto contribuyendo un problema para la salud pública; actualmente la biotecnología ha desarrollado una serie de procedimientos que permiten realizar tratamiento biológico a materias primas no convencionales, y que son nuevas fuentes de alimentos, como son la gran cantidad de residuos frutales, que no tienen ninguna utilidad y son desechos agroindustriales (bagazo de naranja) que después de extraer el jugo, no son aprovechados siendo considerados desperdicios, que se convierten en contaminación ambiental. Los residuos de naranja pueden ser aprovechados como materia prima para aumentarle su valor proteínico, con el fin de producir la denominada bioproteína o proteína unicelular. El presente trabajo tiene como objetivo el aprovechamiento del bagazo de naranja para la obtención de bioproteína enriquecida por *Aspergillus niger*, para el desarrollo de la investigación se utilizó bagazo de naranja y cepa de *Aspergillus niger*. Los análisis para determinación de proteína se realizarán cada 7 días durante 28 días para conocer el incremento o descenso del sustrato. Los resultados fisicoquímicos obtenidos del bagazo de naranja fueron: Proteína 6.23 % Fibra 11.20 %, Extracto etéreo 2.00 %, Ceniza 3.48 % y Energía metabolizable 3,182 Kcal. Referente concentración de proteína y nitrógeno de bagazo de naranja con *Aspergillus niger* se tiene que al inicio el sustrato cuenta con 6,230% de proteína y al final de los 28 días de fermentación alcanzó 19.817 %, con aumento del 13.587 %.

Palabras clave: Bagazo de naranja, *Aspergillus niger*, Biotecnología



Pérdida de peso en grano en 16 materiales de maíz debida a Gorgojo (*Sitophilus Zeamais* Motschulsky)

Ku-Chan A.A.¹, Rangel-Fajardo M.A.^{2*}, Tucuch-Haas J.I.², Burgos-Díaz J.A.²

¹Universidad Tecnológica del MAYAB. Carretera Federal Peto-Santa Rosa, km 5, Peto,97930 Peto, Yuc.

²INIFAP. Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE). Campo Experimental Mocochoá. km 25 Antigua carretera Mérida-Motul. CP.97454.

*Autor para correspondencia: rangel.alma@inifap.gob.mx

La diversidad y usos del maíz son importantes para la seguridad alimentaria de México. Sin embargo, se pueden presentar contratiempos durante la producción y el almacenamiento de las cosechas, particularmente, en las zonas tropicales, la presencia de plagas en el almacén puede demeritar los rendimientos hasta por arriba del 20 %, principalmente por gorgojo. Existen diferencias entre los materiales de maíz que aun con la presencia del gorgojo, la pérdida de peso es mínima. Se evaluaron 16 materiales de maíz en un diseño completamente al azar, colocando 50 granos previamente pesados de cada material junto a 20 gorgojos vivos dentro de cajas de plástico y en condiciones ambiente por un mes, pasado el tiempo se contabilizó nuevamente el peso de los granos, el número de granos perforados, gorgojos vivos y muertos. Los resultados se expresaron en porcentaje y la comparación de medias por medio de Tukey ($\alpha=0.05$). Se observaron diferencias en la pérdida de peso resultando MS404 el más afectado con pérdida del 18.57 %, la diferencia del porcentaje de pérdida de peso fue de 10.9%. El mayor porcentaje de granos perforados coincidió con el material que registró mayor pérdida de peso, registrando el 64.5 % de granos perforados, sin embargo, Brigadier solamente presentó el 11 % de granos dañados, pero P3966W fue el que menor pérdida de peso registró con 7.67 %. Identificar los materiales con menor afectación por gorgojo durante el almacén contribuye a minimizar las pérdidas de cosecha.

Palabras clave: plagas de almacén, daño postcosecha, híbridos



Evaluación del ensilaje de caña de azúcar con la inclusión de diferentes proporciones de *Moringa oleifera* sobre la producción de gas *in vitro*

[Evaluation of sugarcane silage with the inclusion of different proportions of *Moringa oleifera* on *in vitro* gas production]

Lopes Dias da Costa R.^{1*}, de Souza Takahashi L.², Moretin Vieira M.¹, Bernardi R.F.¹, Quirino C.R.³, Chay Canul A.J.⁴, Abdalla A.L.²

¹Instituto de Zootecnia de São Paulo, Brazil. ²Laboratório de Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, Brazil.

³Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brazil. ⁴Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: rldcosta@sp.gov.br

El uso de alimentos no convencionales tiene como objetivo incorporar algunas alternativas alimentares para contribuir a la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de una fuente alternativa de alimento forrajero como *Moringa oleifera*, en ensilajes de caña de azúcar sobre la producción de gases *in vitro*. Para este estudio la caña de azúcar (variedad IAC 3046) y la *Moringa* fueron cortadas en partículas de 2,5 cm y fue analizada la materia seca. Fueron preparadas mezclas con diferentes proporciones de caña de azúcar (C) y *Moringa* (M) usadas como tratamientos, siendo de 100% caña (100C), de 75:25 (25M), de 50:50 (50M) y de 25:75 (75M). En todos los tratamientos fue adicionado 1% de cal microprocesada. Cada mezcla de cada tratamiento fue compactada en mini silos con capacidad promedio de 2kg. Se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento, totalizando 12 silos que fueron ensilados en el Instituto de Zootecnia de Nova Odessa-São Paulo, Brasil y la producción de gases fue realizada en el Centro de Energía Nuclear de Agricultura de Universidad de São Paulo (Cena/USP). Los silos se abrieron después de 30 días y se recolectaron muestras para análisis de producción de gas *in vitro*. Fueron preparados tres inóculos con contenido ruminal de seis ovinos adultos Santa Inés canulados en el rumen, las muestras fueron recolectadas antes de la alimentación de la mañana. Fueron incubadas tres muestras, de 1 gramo de cada sustrato de ensilaje, en frascos sellados en estufa a 39°C por 48h, con cada uno de los 3 inóculos (por triplicado). Después de 48 horas de incubación, se midió la presión dentro de cada frasco usando un transductor de presión para calcular la producción total de gas acumulado (NetGP 48h) y se recolectó en tubos al vacío 10 mL de muestra de gas de cada frasco, para determinar la concentración de metano acumulado (NetCH₄ 48h) por cromatografía de gases. El diseño experimental fue en bloques al azar con 4 tratamientos y 9 repeticiones. Se realizó el ANOVA para testar el efecto de tratamiento sobre producción de NetGP 48h y concentración de NetCH₄ 48h. Las medias fueron comparadas por la prueba tukey al 5% de probabilidad. Para la producción NetGP 48h, el tratamiento 75M (89.90±9.667 ml/g MS) fue inferior (P<0.05) de los tratamientos 100C (111.09±17.646 ml/g MS) y 25M (118.42±12.433 ml/g MS). Los tratamientos 75M y 50M (104.92±9.833 ml/g MS) no presentaron diferencias (P>0.05). La concentración de NetCH₄ 48h fue mayor para el tratamiento 25M (8.44±2.41 ml/g MS) en comparación con 50M (3.94±1.5 ml/g MS) y 75M (4.50±3.33 ml/g MS). El tratamiento 100C (5.31±3.46 ml/g MS) no difirió de ningún otro tratamiento (P>0.05). Se concluye que se puede incluir *Moringa oleifera* en el ensilaje de caña de azúcar hasta la proporción del 75% de la materia seca reduciendo la producción total de gases acumulado, sin incrementar la producción de metano acumulado.

Palabras clave: *Moringa oleifera*, fermentación, gases de efecto invernadero, sostenibilidad.



Calidad y composición nutricional del ensilaje de caña de azúcar con adición de *Moringa oleifera* para la alimentación de rumiantes

[Quality and nutritional composition of sugarcane silage with the addition of *Moringa oleifera* for ruminant feed]

Lopes-Dias da Costa R.^{1*}, de Souza-Takahashi L.², Moretin-Vieira M.¹, Bernardi R.F.¹, Quirino C.R.³, Chay-Canul A.J.⁴, Abdalla A.L.²

¹Instituto de Zootecnia (IZ) de São Paulo, Brazil. ²Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA)/USP, Brazil.

³Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brazil. ⁴Universidade Autônoma de Tabasco, México.

*Autor para correspondencia: rldcosta@sp.gov.br

El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad y composición nutricional de ensilados de caña de azúcar con diferentes proporciones de *Moringa oleifera*. El ensilado fue hecho con caña de azúcar variedad IAC3046 (C) y con *Moringa* (M), haciendo diferentes mezclas para testar los tratamientos de 100% caña de azúcar (100C), 75:25 (25M), 50:50 (50M) y 25:75 (75M) para las proporciones C y M en base al porcentaje materia seca, respectivamente. A todos los tratamientos fueron adicionados con 1% de cal micro procesada. El ensilado fue hecho en el Instituto de Zootecnia de Nova Odessa-São Paulo, Brasil, compactado en mini silos con capacidad promedio de 2kg y el análisis bromatológico realizado en el CENA/USP. Se realizaron tres repeticiones para cada tratamiento, almacenados bajo techo y a temperatura ambiente. Fueron determinadas materia seca (MS), pH, materia mineral (MM), materia orgánica (MO), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), Lignina y proteína cruda (PC). Estas variables se sometieron a ANOVA y las medias para cada tratamiento fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los promedios de pH variaron de 3,61 (50M) a 3,89 (100C), con olor y color deseables para todos los tratamientos. La MS fue superior a la recomendada para ensilajes, con valores de 38,7% (100C), 38,0% (25M), 35,7% (50M) y 32,7% (75M); solo 100C y 25M fueron similares ($P > 0.05$). Las medias de MM fueron similares ($P > 0.05$) entre los tratamientos 50M ($8.18 \pm 0.12\%$) y 25M ($7.8 \pm 0.13\%$), sin embargo, los tratamientos 100C ($7.56 \pm 0.35\%$) y 75M ($8.44 \pm 0.33\%$) difirieron de todos los tratamientos ($P < 0.05$). Para MO, 100C ($92.4 \pm 0.35\%$) difirió de 75M ($91.6 \pm 0.33\%$) ($P < 0.05$), siendo similar con 25M ($92.2 \pm 0.13\%$) y 50M ($91.8 \pm 0.12\%$) ($P > 0.05$). El tratamiento 100C fue similar solo a 25M, para FND, con medias de 57.5 ± 1.14 y $60.5 \pm 1.41\%$ ($P > 0.05$), sin embargo, todos los tratamientos con *Moringa* fueron similares ($50M = 63.3 \pm 2.25\%$ y $75M = 64.5 \pm 2.07\%$). Los promedios de FDA de 75M ($49.0 \pm 1.63\%$) y 50M ($45.5 \pm 10.95\%$) fueron diferentes ($P < 0.05$) de los tratamientos de 25M ($40.7 \pm 0.95\%$) y 100C ($38.5 \pm 0.57\%$), que fueron similares entre si ($P > 0.05$). La lignina media fue mayor en los tratamientos con inclusión de *Moringa* ($25M = 7.0 \pm 0.38$; $50M = 8.6 \pm 0.98$; $75M = 8.7 \pm 0.73\%$) en comparación con 100C (6.8 ± 0.44). La PC promedio difirió para todos los tratamientos, con medias de 2.78 ± 2.24 (100C), 5.53 ± 3.29 (25M), 7.61 ± 7.22 (50M) y $8.95 \pm 5.38\%$ (75M), mostrando un incremento en la proteína de 98.92% con la inclusión de solo 25% de *Moringa*. La inclusión de *Moringa oleifera*, en diferentes proporciones, en ensilajes de caña de azúcar mejora la calidad del ensilaje para la alimentación de rumiantes.

Palabras clave: ovino, producción sostenible, análisis químico, conservación forrajera.



Efecto de la densidad de siembra sobre características agronómicas de maíz en la península de Yucatán, México

[Effect of planting density on agronomic characteristics of maize in the Yucatan Peninsula, Mexico]

López-Hernández M.B.¹, Villalobos-González A.^{2*}, Arcocha-Gómez E.¹,
Valdivia-González N.A.¹

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

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

*Autor para correspondencia: villagonzalez.antonio@hotmail.com

El espaciamiento entre plantas en siembras de maíz en condiciones de temporal y riego en México, resulta beneficioso para obtener mayor producción de grano y forraje por hectárea. El objetivo fue evaluar características agronómicas: longitud de mazorca (LOM, cm), ancho de mazorca (ANM, cm), peso de mazorca (PM, gr), peso de grano por mazorca (PG, gr), número de hileras (NH), número de granos por hilera (NGH) y número de granos totales (NGM) y no formados por mazorca (NGNF) de seis densidades de plantas por hectárea: 50 (D1), 60 (D2), 70 (D3), 80 (D4), 90 (D5) y 100 (D6) mil plantas por hectárea. Se empleó el material H-516. La siembra se realizó en julio del 2018 en condiciones de temporal en la localidad de Uzahzil-Edzná, Campeche, México; al implementar un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Cada tratamiento de densidad de siembra (DS) constaba de cuatro surcos de 5 metros de longitud, separados a 0.80 m entre surco y una separación de: 25 cm D1, 20.5 cm D2, 17.7 cm D3, 15.5 cm D4, 13.8 cm D5 y 12.3 cm para D6. El registro de cada característica agronómica se efectuó en 10 plantas por repetición. El análisis de varianza mediante SAS®, detectó diferencias ($P \leq 0.05$) entre las densidades de siembra para PM, PG, NH, NGM y NGNF con excepción de LOM, ANM y NGH. También el estudio demostró que a menor espacio entre plantas (D6); el PM, PG, NGH, NGM fue menor ($P \leq 0.05$) y NGNF fue mayor ($P \leq 0.05$) en comparación con la D2 que mostro mejor comportamiento de las características agronómicas con una diferencia superior de 46 % para el PM, 51 % para PG y un 33 % menos NGNF.

Palabras clave: variedad, espaciamiento entre plantas.



Crecimiento inicial de *Tithonia diversifolia* con cinco frecuencias de corte como banco forrajero en Conkal, Yucatán

[Initial growth of *Tithonia diversifolia* at five cutting frequency on forage bank in Conkal, Yucatán]

Maglah-Grinda H.A.¹, Escobedo-Mex J.G.^{1*}, Casanova-Lugo F.², Canul-Solís J.R.³, Canul-Solís M.A.¹, Azcorra-Perera G.J.¹, Escobedo-Cruz M.A.¹

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

²Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

³Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tizimín, Yucatán, México

*Autor para correspondencia: jose.em@conkal.tecnm.mx

El objetivo del presente estudio fue estimar los indicadores agronómicos de crecimiento (altura, cobertura, número de ramas y de hojas), el rendimiento ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$) y el porcentaje de los componentes del forraje: hoja y tallo de *Tithonia diversifolia* como banco forrajero, bajo las condiciones edáficas y climáticas de la región Centro-Norte de Yucatán. Se establecieron las parcelas experimentales en las instalaciones del Tecnológico Nacional de México Campus Conkal, durante junio de 2022. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con seis repeticiones de campo, el factor de estudio fueron las frecuencias de corte: 30, 45, 60, 75 y 90 días al rebrote. El corte de uniformización se realizó a 50 cm, a los tres meses de la plantación, durante la época de lluvias. Con la edad de corte a 90 días alcanzó la máxima altura (2.7 m); la mayor cobertura (1.0); el mayor promedio para el número de hojas por planta (123 verdes y 6 secas); el mayor porcentaje de tallo (76.8%), y se encontró el máximo rendimiento de $7\ 583.2 \text{ kg MS ha}^{-1} \text{ corte}^{-1}$. Sin embargo, a los 45 días de rebrote se obtuvo el mayor número de ramas (13 ramas). Pero con 30 días al corte se registró la máxima proporción de hoja (58.9% para crecimiento inicial y 62.8% para el corte acumulado). A manera de conclusión preliminar, el mayor rendimiento se alcanza con la edad de corte de 90 días, sin embargo, se incrementa el porcentaje de tallo, comparado con las demás frecuencias de corte.

Palabras clave: indicadores de crecimiento, tithonia, rendimiento, hoja, tallo.



Crecimiento y supervivencia de plántulas de copal (*Protium copal*) y yaya (*Mosannona depressa*) procedentes de Calakmul y manejados *ex situ* en Chiná, Campeche

[Growth and survival of copal (*Protium copal*) and yaya (*Mosannona depressa*) coming from Calakmul and managed *ex situ* in Chiná, Campeche]

May-Ayil D.A.*, González-Valdivia N.A., Dzib-Chan J.I., Poot-Uc J.R., Echavarría-Góngora E.

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, calle 11, entre 22 y 28, Chiná, México. CP 24520

*Autor para correspondencia: L18830193@china.tecnm.mx

El árbol de copal o pom, *Protium copal* (Burseraceae), es una especie arbórea endémica de Mesoamérica. En México se puede encontrar en la zona sureste y, en el estado de Campeche es frecuente en selvas medianas del municipio de Calakmul. El Elemuy, *Mosannona (Malmea) depressa* (Annonaceae) es un árbol que se distribuye en México y Centroamérica. En México esta especie es abundante en la zona sureste y se pueden encontrar ejemplares en Campeche, donde se conoce por las propiedades medicinales en su corteza y raíz. El Objetivo de la investigación fue determinar si las plántulas establecidas en vivero tienen una supervivencia y adaptabilidad aceptable, incluyendo variables de crecimiento, cuando se establecen en condiciones distintas a las de su origen natural y geográfico, es decir *ex situ*. Se realizó una mezcla homogénea de tierra roja (Luvisol férrico) y hojarasca descompuesta en una porción 80/20, para el llenado de bolsas de polietileno, como sustrato para el trasplante de plántulas. Se realizaron mediciones quincenales del crecimiento en altura, diámetro del tallo, número de hojas en las plántulas. Con ayuda de un calibrador Vernier electrónico se midió el diámetro del tallo principal. Con un flexómetro se midió la altura total de la plántula. Además, se contabilizó el número de hojas por plántulas. El crecimiento de las plántulas puede considerarse en general, como lento para ambas especies, pero adaptables a las condiciones *ex situ* de propagación para esta especie. Los resultados son importantes por su aporte novedoso sobre la potencial propagación de *Protium copal* y *Mosannona depressa*, en condiciones de vivero en el Laboratorio de Agroecología y Agricultura Orgánica Sustentable (LAAOS) del Instituto Tecnológico de China.

Palabras clave: adaptable, árboles tropicales, supervivencia, vivero.



Características de la canal de corderos katahdin sacrificados a diferentes pesos

[Carcass characteristics of katahdin lambs slaughtered at different weights]

Méndez Aguilar G.E.¹, Antonio-Molina G.², Hernandez-López Z.², Bastard-García C.², Estrada-Leon R.³, Dzib-Cauich D.³, Ochoa-Flores A.¹, Gomez-Vazquez A.¹, Chay-Canul A.^{1*}

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

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Extensión Pichualco, Universidad Autónoma de Chiapas, México.

³Tecnológico Nacional de México. C.A. Bioprocesos. Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, México.

*Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

La caracterización de la canal es esencial para identificar recursos genéticos potenciales para la producción de carne, así como para aumentar nuestra comprensión de las alternativas de manejo para diferentes genotipos (Snowder *et al.*, 1994). El objetivo de presente estudio fue evaluar las características de la canal de corderos Katahdin sacrificados a diferentes pesos. Para ello se utilizaron 45 corderos Katahdin machos en crecimiento entre 6-8 meses, se dividieron en tres grupos de acuerdo con la altura a la cruz, perímetro torácico, peso al sacrificio y se categorizaron en tres grupos: G1 10 corderos 23.98±1.55 kg, G2 20 corderos 33.19±1.09 kg, y G3 15 corderos 43.57±1.26 kg, Los corderos se colocaron en jaulas con piso elevado de rejilla con sistema de alimentación grupal. Los animales fueron sacrificados humanitariamente siguiendo la NOM-033-SAG/ZOO-2014. Los pesos de los tejidos disecados de la canal izquierda (grasa, musculo y hueso) se ajustaron al peso total de la canal. Se realizo un análisis cluster y se corrieron los datos con la ayuda del programa estadístico SAS (2000). Los resultados obtenidos llevaron a la conclusión que indica que el PCC y PCF fueron diferentes ($P < 0.05$) entre grupos de pesos al sacrificio. Sin embargo, los rendimientos (RCC, RCF y RV) de la canal no difirieron ($P > 0.05$) entre grupos. Así mismo, los pesos de los tejidos de la canal fueron mayores en el grupo de mayor peso al sacrificio ($P < 0.05$); mientras que la relación músculo: grasa fue similar ($P > 0.05$) entre grupos; sin embargo, la menor relación músculo/hueso se encontró en el grupo de menor peso al sacrificio ($P < 0.05$)

Palabras clave: canales, katahdin, ovinos de pelo, peso.



Producción de péptidos antimicrobianos recombinantes de *Apis mellifera* como una propuesta para el tratamiento de enfermedades en abejas melíferas

Miss-Cua L.A.¹, Villalpando- Aguilar J.L.², López-Rosas I.^{3,4*}, Martínez Puc J.F.¹

¹Departamento de Ingenierías, Tecnológico Nacional de México Campus Chiná, Campeche, México.

²Programa de Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

³ CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com

Existe una creciente preocupación por la disminución sostenida de la población de insectos polinizadores ocurrida en los últimos años, entre las cuales se encuentran las abejas melíferas. La abeja *Apis mellifera* cumple un rol significativo en la polinización de especies vegetales de interés agrícola, jugando un papel importante a nivel económico y ecológico. El declive en la población de abejas melíferas es debido a diversos factores, entre ellos las enfermedades, por lo que México y el mundo se enfrentan a un grave problema en temática de salud de las abejas. Este proyecto está enfocado en producir y caracterizar péptidos antimicrobianos propios de las abejas para prevenir y/o controlar enfermedades en *A. mellifera*. Los péptidos antimicrobianos (PAMs) son una alternativa para el tratamiento de enfermedades por patógenos debido a su mecanismo de acción y a su baja toxicidad en células animales, la función principal de los PAMs es complementar la respuesta del sistema inmune innato ante la presencia de cualquier microorganismo patógeno. La producción de los péptidos abaecina y defensina 1 se realizó en un sistema bacteriano en medio LB con la adición de IPTG. El análisis de expresión de los péptidos recombinantes se realizó por electroforesis en geles de poliacrilamida desnaturalizantes (SDS-PAGE). El péptido abaecina se logró observar en una banda de 20 KDa, para el péptido de Defensina 1 se esperaba observar una banda de aproximadamente 5 KDa que no pudo ser detectada en el gel SDS-PAGE. Se concluye que la producción de los péptidos recombinantes se llevó a cabo con éxito para abaecina, sin embargo, para defensina 1 faltan hacer más pruebas para mejorar su producción y detección en otro tipo de geles de acrilamida debido a su bajo peso molecular.

Palabras claves: *Apis mellifera*, Hymenoptera, péptidos antimicrobianos, plásmidos, electroforesis



Análisis de la diversidad de insectos pterigotos en un fragmento de manglar de la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) de Nohan, Carmen, Campeche.

Miss-Cua L.A.¹, Aquino-Luna V.A.², López-Rosas I.^{2,3*}, Ramos-Escobedo N.⁴, Noguera-Savelli E.J.^{2,3}, Pacheco-Pizano J.⁵.

¹Departamento de Ingenierías, Tecnológico Nacional de México Campus Chiná, Campeche, México.

²Programa de Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

³CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Champotón, México.

⁴Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

⁵Carretera Carmen-Villahermosa, km 147, Puerto Rico, Carmen, Campeche, México.

*Autor para correspondencia: itzelopezrosas@gmail.com

Los insectos son organismos que han existido desde hace aproximadamente 480 millones de años, siendo considerados como animales cruciales para la supervivencia de los ecosistemas debido a funciones como la polinización, la descomposición de la materia orgánica, la transferencia de energía en las cadenas tróficas, entre otras. El determinar la diversidad de la entomofauna presente en un área se considera como un parámetro que permite definir el grado de conservación del sitio; por lo que se evaluó la diversidad y abundancia de insectos pterigotos presentes en el fragmento de manglar aledaño a la UMA Nohan, Carmen, Campeche. Para la colecta de ejemplares, se colocaron ocho trampas Malaise a lo largo de un transecto lineal de 3 km. Se realizaron un total de nueve salidas durante los meses de junio-septiembre del 2021, considerado como parte de la estación de lluvias en la zona. Los insectos capturados se preservaron en etanol al 70%, posteriormente fueron identificados taxonómicamente a nivel de orden mediante la discriminación de sus características morfológicas. Con los datos obtenidos, se elaboró una base de datos y un análisis de la diversidad alfa. Como resultado se registró un total de 17 920 ejemplares colectados pertenecientes a 13 órdenes diferentes, los más abundantes fueron Diptera (74%), Hemiptera (10%) e Hymenoptera (9%). Los valores obtenidos de diversidad alfa indican una tendencia media-alta; de acuerdo con las abundancias registradas indican la presencia de poblaciones poco equitativas y grupos altamente dominantes. Se concluye que el fragmento de manglar es un sitio diverso con respecto a su entomofauna presente, así mismo, se considera un sitio altamente conservado.

Palabras claves: diversidad, abundancia, dominancia, insectos pterigotos.



Diversidad de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae:Scarabaeinae) en selvas con tala selectiva del Ejido de Petcacab

Mora-Aguilar E.F.* , Ocampo-Aké C., Cauich-Cituk G., Lara-Pérez L.A.

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Carretera Chetumal Escárcega km 21.5, C.P. 77965, Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: edynastes@gmail.com

En la península de Yucatán, el bosque tropical perennifolio y semiperennifolio es un tipo de vegetación importante que sirve de refugio para varias especies, sin embargo, el conocimiento de algunos grupos taxonómicos como los artrópodos ha sido poco estudiados. En este estudio analizamos la diversidad y la estructura de la composición de escarabajos copronecrófagos en áreas con manejo forestal con tala selectiva del ejido Petcacab. Se realizaron muestreos mensuales de julio a noviembre 2022 con trampas de intercepción de vuelo utilizando agua jabonosa y sal como preservante. Para estimar realizamos el perfil de completitud de muestras que incluye curvas de rarefacción y extrapolación basadas en la individuos y perfiles de diversidad asintótica y empírica para evaluar el alcance de la diversidad no detectada en nuestra base de datos. En total se colectaron 571 individuos que representan 18 especies y nueve géneros. Basados en el perfil de completitud de muestras se obtuvo una cobertura de muestreo del 80%, 99% y 100% para los órdenes 0, 1, y 2 (riqueza de especies, diversidad de Shannon y Simpson). La riqueza estimada fue de 23 especies de escarabajos coprófagos y los valores para el orden 1 y 2 fueron de 9.04 y 6.53 respectivamente. *Canthon euryscelis* Bates, 1887, *Canthon leechi* Martinez, Halffter & Halffter, 1964, *Canthon speciosus* Harold, 1868, y *Deltochilum scabriusculum* Bates, 1887 fueron las especies más abundantes representando el 84.7% de la abundancia total. La especie *Deltochilum acropyge* Bates, 1887 se reporta como primer registro para Quintana Roo. Los registros representan el 7.87% de la diversidad conocida en México y el 34.6% de las especies reportadas en el estado de Quintana Roo. Las trampas de intercepción son una buena alternativa para estimaciones rápidas de biodiversidad de escarabajos copronecrófagos con una buena cobertura de muestreo y relativamente bajo número de individuos comparado con estudios donde se utilizan cebos en trampas de caída. Se requieren estudios complementarios para analizar si las trampas de intercepción captan la misma riqueza de especies que las trampas cebadas o son complementarias para estudios de biodiversidad.

Palabras clave: composición de la comunidad, diversidad, números de Hill, completitud de muestreo.



Velocidad de emergencia y características de plántulas de maíz híbrido en el Valle Del Fuerte Sinaloa, México

[Emergence rate and characteristics of hybrid maize seedlings in the Valle Del Fuerte Sinaloa, Mexico]

Palacios-Corral A.¹, Romero-Félix C.S.¹, Villalobos-González A.^{2*},
Sánchez-Soto B.H.¹, Almada-Ruiz V.G.¹

¹Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte.

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

*Autor para correspondencia: villagonzalez.antonio@hotmail.com

La emergencia de plántulas de maíz en forma homogénea en campo coadyuva a obtener un mayor rendimiento de grano. El objetivo fue evaluar la velocidad de emergencia, porcentaje (%) de emergencia, número de hojas y área foliar por planta derivada de dos híbridos de maíz de grano blanco (DK-4050 y P3230W) en condiciones de riego en el Valle del Fuerte, Sinaloa. La siembra se realizó en noviembre del 2022 en terrenos de la Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte, Sinaloa. La semilla se depositó a cinco centímetros de profundidad y a una distancia de 10 cm entre semillas y 80 cm entre surcos, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El análisis de varianza mediante SAS®, detectó diferencias ($P \leq 0.05$) entre híbridos para todas las variables medidas. La velocidad de emergencia ($4.3, \text{pd}^{-1}$), % de emergencia (86 %) y área foliar ($6.6, \text{cm}^2$) fue superior en el maíz DK-4050, con excepción en el número de hojas que fue similar al híbrido P3230W.

Palabras clave: material genético, vigor.



Elementos que integran el sistema de trazabilidad de la inocuidad en la post-cosecha para el ahumado de Chile Jalapeño en Quintana Roo

[Elements that make up the post-harvest safety traceability system for smoking Jalapeño peppers in Quintana Roo]

Peraza-Balam G.A.^{1*}, Tepal-Chalé J.A.², Góngora-Pérez R.D.³, Hau-Morales A.¹, Zapata-Cruz J.A.¹

¹Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, México

²Campo Experimental Mocochoá, CIR-Surete, INIFAP, México

³Campo Experimental Chetumal, CIR-Sureste, INIFAP, México

*Autor para correspondencia: tepal.justo@inifap.gob.mx

La Trazabilidad de los alimentos se define como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento. El objetivo es establecer una metodología general de la post-cosecha para la trazabilidad de la inocuidad del Chile Jalapeño de Quintana Roo que puede iniciar con la cosecha si es a cargo de un agente externo, transporte, empaque, procesamiento, comercialización. Para ello, se considerarán las fases siguientes: 1) en cada etapa de la cadena de valor que aplica se deben identificar los elementos de información que se integrarán el sistema de trazabilidad hacia atrás, interna y hacia adelante, 2) se definirán códigos de trazabilidad que reflejarán la información del origen del producto, y 3) se establecerá un procedimiento para realizar el retiro de Chile Jalapeño y/o productos procesados del mercado en caso de alguna emergencia de inocuidad en coordinación con las autoridades competentes. Los avances que se tienen son hasta el ahumado de Chile Jalapeño, y se tienen: 1) diagrama de flujo desde la cosecha hasta el ahumado de Chile Jalapeño, y 2) identificación de los elementos que conformarán los registros de 2a) los proveedores de Chile Jalapeño (Trazabilidad hacia atrás), 2b) las acciones y manejo durante el proceso de ahumado y ambiente al que se exponen (Trazabilidad Interna), y 2c) las acciones aplicadas e información generada en el producto terminado y posteriores (Trazabilidad hacia adelante).

Palabras clave: trazabilidad, inocuidad, Chile jalapeño, post-cosecha.



Estructura de la comunidad de la mesofauna en suelo de distinto uso en Oxkutzcab, Yucatán, México

[Structure of the mesofauna community in land of different uses in Oxkutzcab, Yucatán, Mexico]

Pérez-Góngora D.R. *, Cutz-Pool L.Q. *, López-Chan J.A., Suárez-Vázquez H.D.

Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Av. Insurgentes No. 330 C. P. 77013. Chetumal, Quintana Roo, México.

*Autor para correspondencia: L18390599@Chetumal.tecnm.mx,

La explotación intensa del suelo por prácticas agrícolas para elevar el rendimiento y la calidad de las cosechas, inducen a la pérdida en la fertilidad, acidificación, disminución de materia orgánica y la reducción de la estabilidad estructural de los organismos del suelo. Los componentes de la mesofauna, principalmente microartrópodos, que viven en el suelo, suelen verse afectados por causas naturales o antrópicas, lo que provoca variaciones en su riqueza y diversidad. El objetivo del presente trabajo es determinar la estructura de la comunidad de la mesofauna del suelo en distinto uso, en Oxkutzcab, Yucatán. El muestreo se efectuó en marzo y mayo de 2022. Se trazaron cuatro cuadrantes de 20x20 m², tres en la zona agrícola y uno en la selva baja caducifolia, colectando cinco muestras de 225 cm² por cuadrante. La fauna fue extraída mediante el embudo de Berlese-Tullgren, sin fuente de luz durante siete días y se identificaron al mayor nivel taxonómico posible. Se colectaron un total de 8,595 ejemplares, correspondientes a 8 clases y 20 órdenes, de los cuales, los más dominantes tanto en su abundancia y frecuencia fueron Cryptostigmata, Mesostigmata y Astigmata, representado el 76 % del total recolectado. La selva baja presentó mayor abundancia (2665 ind.) y riqueza (18 taxones). No se detectaron diferencias significativas entre la densidad de los microartrópodos con las fechas y los sitios de muestreo. La mayor diversidad se presentó en la selva ($H' = 1.68$) y la menor en el sitio 3 ($H' = 1.33$) del cultivo agrícola. La mayor similitud se observó entre los sitios uno y tres con el 76 %. Las propiedades del suelo, como la conductividad Eléctrica y la humedad tienen un efecto positivo sobre la distribución de los microartrópodos. Por lo tanto, se afectan a la composición y abundancia de las comunidades de la mesofauna estudiada.

Palabras clave: selva, agrícola, suelo, microartrópodos.



Los agroecosistemas de México, reservorios de diversidad de hongos micorrízicos arbusculares

[Mexico's agroecosystems, reservoirs of arbuscular mycorrhizal fungal diversity]

Polo-Marcial M.H., Guzmán-Olmos R.F., Lara-Pérez L.A.*

¹Tecnológico Nacional de México *campus* Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

*Autor para correspondencia: ingluislara@gmail.com

Se ha asociado que el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas disminuye la diversidad de hongos micorrízicos arbusculares (HMA), sin embargo, recientes investigaciones han demostrado el potencial de los diferentes cultivos agrícolas en la conservación de estos hongos. En México, la mayor riqueza de HMA se ha reportado en los agroecosistemas. No obstante, la información sobre los HMA está fragmentada en diferentes investigaciones y desconocemos la representatividad de las especies. El objetivo del presente estudio fue conocer la representatividad de los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en los agroecosistemas inventariados en México a partir de la revisión de literatura. En total, 144 especies pertenecientes a los 6 órdenes, 13 familias y 31 géneros, con mayor representatividad del género *Acaulospora* (26 spp.) y *Glomus* (21 spp.). La mayor riqueza de HMA se asocia a los cafetales (89 spp.), mientras que la menor riqueza se ha reportado en cítricos (4 spp.). *Acaulospora scrobiculata*, *A. spinosa* y *Funneliformis mosseae* son especies compartidas en todos los cultivos inventariados, en tanto *Ambispora reticulata* y *Dentiscutata scutata* son exclusivas de cafetales y milpas, respectivamente. 30 especies son exclusivas de los agroecosistemas en México que representan 19 % de la riqueza conocida en el país. A pesar de ser pocos los cultivos inventariados en México, los agroecosistemas conservan 83% de la riqueza conocida de HMA en el país.

Palabras clave: diversidad, glomerosporas, Glomeromycota, taxonomía.



Emergencia post escarificación de la semilla y crecimiento de plántulas de *Annona reticulata* L. en vivero

[Post scarification seed emergence and seedling growth of *Annona reticulata* L. in nursery]

Poot-Uc J.R. *, González-Valdivia N.A., May-Ayil D.A., Dzib-Chan J.I., García-Lanz J.L.

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chiná, calle 11, entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. CP 24520

*Autor para correspondencia: L18830087@china.tecnm.mx

La *Annona reticulata* L. es un árbol perteneciente a la familia de las Annonaceae cual es una familia de angiospermas del orden Magnoliales. Es nativa de México a Panamá, las Antillas y sur de América. La existencia de variedades silvestres y diversos cultivares en la provincia biótica de Yucatán sugiere que este es el centro de origen, en México se cultiva principalmente en la península de Yucatán se le conoce por los nombres de Anona, Oop, Tsubpox. Su principal uso de la anona es en el ámbito gastronómico también se le atribuyen distintos usos como en la medicina. El objetivo de este estudio es generar información sobre el manejo de la semilla de *A. reticulata* en tres variedades de cultivares y bajo dos niveles de escarificación física en condiciones de vivero; Las semillas fueron divididas en tres grupos de los cuales un grupo fue sometido a una escarificación moderada (un raspado ligero a la testa), otro grupo a una escarificación fuerte (hasta llegar ligeramente al cotiledón). El último grupo se tomó como el testigo; una vez emergida la plántula se tomaron mediciones quincenales de las variables: altura de la planta, el diámetro del tallo y el número de hojas, los resultados demostraron que la escarificación, ya sea moderada o fuerte resulta positiva en la emergencia de las semillas y el crecimiento de las plántulas en las tres variedades de cultivares estudiadas de *A. reticulata*. El estudio se desarrolló en el Instituto Tecnológico de Chiná en las instalaciones del Laboratorio de Agroecología y Agricultura Orgánica Sustentable (LAAOS).

Palabras clave: *Annona reticulata* L., escarificación, cultivares, Vivero, manejo.



Producción y calidad de hojarasca en bancos de forraje de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray bajo diferentes alturas de aprovechamiento

[Litter production and quality in *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray fodder banks under different harvesting heights]

Quezada-Raya G.¹, Zapata-Puga Y.M.¹, Escobedo-Cabrera A.², Oros-Ortega I.², Casanova-Lugo F.²

¹Egresada de la Carrera de Ingeniería en Agronomía. Tecnológico Nacional de México Campus Zona Maya, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México

²División de Estudios de Posgrado e Investigación. Tecnológico Nacional de México Campus Zona Maya, Othón P. Blanco, Quintana Roo, México.

Autor para correspondencia: quezadarayalupita@gmail.com

La producción de hojarasca en bancos de forraje de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, ha sido un tema poco documentado hasta el momento debido a que dichos sistemas están sujetos a diversas prácticas culturales. Las alturas de aprovechamiento o cosecha de biomasa, puede influir de manera directa en la deposición y calidad de la hojarasca. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el aporte y calidad de hojarasca de *T. diversifolia* en un banco de forraje con diferentes alturas de aprovechamiento en el sur de Quintana Roo, México. Se empleó un banco de forraje de 0.25 ha de *T. diversifolia*, en una densidad de 10,000 plantas/ha. Se establecieron 12 unidades experimentales en un arreglo de bloques completos al azar, correspondientes a tres alturas de cosecha: 40, 60 y 80 cm, con cuatro repeticiones. La hojarasca estuvo compuesta principalmente por hojas (81-88%) y ramas (12-19%). Las alturas de cosecha de 60 y 80 cm de *T. diversifolia* influyeron en la mayor producción de hojarasca en lluvias y secas. No obstante, la altura de corte no influyó en el contenido de N, P y C y la relación C:N promedio de la hojarasca de *T. diversifolia*. En contraste, el contenido de N y C fue mayor en la época de lluvias (1.67 y 38.06 %), mientras que la relación C:N fue mayor en la época seca (28.13). En ambas épocas del año, las mejores deposiciones de N, P y C fueron para las alturas de corte de 60 y 80 cm. Se concluye que la altura de aprovechamiento influye en el aporte de hojarasca y el reciclaje de nutrientes al suelo de *T. diversifolia*, lo que podría tener consecuencias en la fertilidad de los suelos a mediano y largo plazo, y consecuentemente, en la productividad de biomasa de los bancos de forraje a través del tiempo.

Palabras clave: aporte de hojarasca, falso girasol, podas de biomasa, reciclaje de nutrientes.



Árboles en cerco vivo, dispersos y en bosquete ubicados en pastizales inducidos en el municipio de Venustiano Carranza Puebla

Reyes-Cabrera E.^{1*}, Puc-Kauil R.², Briceño-Méndez M.³

¹Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza, México.

²Instituto Tecnológico Superior de Venustiano Carranza, México.

³Laboratorio de Ecología Humana y Conservación de la Biodiversidad, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), Unidad Mérida, Mérida, Yucatán, C.P. 97310, México.

*Autor para correspondencia: elyreca@itsvc.edu.mx

La falta de información en pastizales inducidos sobre diversidad, indican la necesidad de más estudios para conocer este ecosistema. El objetivo del presente trabajo fue inventariar y caracterizar el componente arbóreo en pastizales inducidos en el municipio de Venustiano Carranza, Puebla, para conocer la composición, riqueza, abundancia y diversidad. La vegetación arbórea existente fue determinada en siete predios (unidades muestrales), seleccionadas de forma aleatoria; la superficie total muestreada fue de 34.31 ha, y corresponde al 0.188% del municipio, con este tipo de vegetación. Asimismo, se realizó un censo de árboles de cercos vivos, en forma dispersa o agrupados. A cada árbol se le midió el diámetro normal (DN) >7.5 cm, altura y diámetro de copa (DC). Posteriormente se calculó el área de copa, utilizando la fórmula: $AC = \pi * r1 * r2$, donde $r1$ y $r2$ son los radios de largo y ancho de copa, y π es la constante con valor 3.1416, además de la densidad de árboles ha^{-1} , altura promedio y área basal. Se analizó la riqueza, abundancia y diversidad, y se empleó un análisis de varianza no paramétrico para evaluar las diferencias entre estos componentes. Las principales especies arbóreas encontradas en el pastizal fueron *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp, *Buersera simaruba* (L) Sarg y *Randia aculeata* L. acorde con su diversidad, abundancia y riqueza, con un promedio de árboles de 23, 5 y 1 árboles ha^{-1} como cercos vivos. En la forma de árboles dispersos estuvieron *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem.), *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp y *Piscidia piscipula* (L.) Sarg. con 1 árbol ha^{-1} para cada especie. En forma de bosquetes se encontraron *Acrocarpus fraxinifolius* Wight et Arn, *Cedrela odorata* L. y *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem.) con 11, 5 y 2 árboles ha^{-1} . Existe mayor cantidad y cobertura de árboles en cercos vivos, bosquete y dispersos respectivamente.

Palabras clave: riqueza, abundancia, diversidad, cercos visos, pastizales inducidos



Evaluación fitoquímica y tecnofuncional de variedades de orujo de uva para el desarrollo de un suplemento alimenticio.

[Phytochemical and techno-functional evaluation of grape pomace varieties for the development of a food supplement]

Reynosa-Camacho R.¹, Damas-Ruiz M.B.^{2*}, Almeida-López L.²

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México

²División de Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, México

*Autor para correspondencia: skinniestmoss3@gmail.com

La industria vinícola del país produce grandes cantidades de residuos agroindustriales que contribuyen a la contaminación existente. El objetivo de este proyecto es evaluar las características fitoquímicas y tecnofuncionales de variedades de orujo de uva para generar un suplemento alimenticio funcional, permitiendo así disminuir los problemas de contaminación. Para ello se analizó el contenido de compuestos fenólicos totales y antocianinas monoméricas de un suplemento a base de orujo de uva a los 10, 40, 60 y 80 días a 35 ° y 45 ° C de tres variedades distintas (Syrah, Tempranillo y Cabernet) con formulaciones idénticas. Se evaluaron también los índices tecnofuncionales de dispersabilidad, solubilidad en agua y sedimentación, se realizó un diseño de 32 mezclas con 4.0 g de orujo de uva secado y tamizado de variedad Cabernet (obtenido del Viñedo del Marqués del estado de Querétaro, México) con goma Xantana, CMC y Pectina (como estabilizantes de referencia) y chía. Como resultados, todas las muestras presentaron una pérdida de compuestos fenólicos totales tras 80 días de almacenamiento, Syrah con 25% mostró mayor estabilidad a pesar de su baja concentración de compuestos (0.006462 mg EAG/g muestra). En el análisis de antocianinas monoméricas, Tempranillo fue la variedad que mantuvo una mayor estabilidad de antocianinas a 45 °C entre los 60 y 80 días almacenamiento (17.728 – 16.735 mg cianidina-3-glucosido /100 g de muestra). Por otra parte, la primera concentración de Xantana (0.1 g) y chía (1 g) presentó el mejor perfil tecnofuncional con un índice de dispersabilidad (55.68%), índice de solubilidad (16.43%) y un índice de sedimentación bajo (4%). En conclusión, la variedad de orujo Syrah presenta el mejor perfil de polifenoles extraíbles para su aprovechamiento en el desarrollo del suplemento alimenticio, así como la adición de Goma Xantana y Chía como aditivos mejorantes de características tecnofuncionales.

Palabras clave: orujo, residuo agroindustrial, suplemento alimenticio, contaminación, compuestos fenólicos.



Fauna edáfica asociada al cultivo de Limón Persa en dos localidades de Quintana Roo

[Soil fauna associated with the cultivation of Persian Lemon in Quintana Roo]

Rosales-López I.Y.¹, Ferral-Piña J.^{2*}

¹Estudiante de Ingeniería en Agronomía, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, México.

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

*Autor para correspondencia: ferral.jhibran@inifap.gob.mx

Las comunidades de invertebrados edáficos tienen un papel clave en el mantenimiento de la estructura y fertilidad del suelo, ya que aceleran los procesos de descomposición y reciclado de nutrientes beneficiando a las especies cultivadas. La identificación de los artrópodos asociados al cultivo de limón persa, permite conocer su diversidad y abundancia, los que en respuesta ante cambios ambientales son considerados bioindicadores de la calidad del suelo y del estado de salud de los sistemas agrícolas, que, a su vez, advierten sobre el riesgo de contaminación ambiental, siendo en este caso, el uso de agroquímicos. El presente trabajo realizó muestreos de dos parcelas con cultivos de limón persa, uno en el ejido de Chunhuhub y otro en el ejido de Xulha, lo anterior por la representación de tipo de suelo y clima de la zona citrícola del estado de Quintana Roo. Se obtuvieron 10 muestras de cada sitio, donde se tomaron muestras en dos profundidades (0-15 y de 15-30 centímetros), llevando a cabo la separación de artrópodos mediante el método Berlese, secando el sustrato recolectado en los embudos por 48 horas, obteniendo a los artrópodos que se desplazaron hacia la parte inferior del embudo, cayendo en frascos con alcohol al 90%. Se separaron y se identificaron a los artrópodos mediante claves dicotómicas para sacar el índice de diversidad y abundancia, utilizando para esto el índice de Simpson. Se identificaron siete clases de artrópodos, predominancia mayor: Collémbolos, Hymenopteros, y Ácaros. De acuerdo al índice de Simpson menciona que, a mayor abundancia, menos diversidad, encontrando mayor diversidad en la parcela del Ejido de Xulha, posiblemente por el manejo agronómico con base de bioinsumos a diferencia de lo encontrado en el Ejido de Chunhuhub, en donde se encontró bioindicadores de perturbación ambiental debido al uso frecuente de agroquímicos en el área de estudio.

Palabras clave: identificación, diversidad, abundancia, bioindicadores.



Efecto de productos biorracionales en el ácaro depredador *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae)

Ruiz-Jiménez A.L.*, Cua-Basulto M.¹, Ruiz-Sánchez E.

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

*Autor para correspondencia: aruiz_ji@hotmail.com

Amblyseius swirskii es un acaro depredador empelado como agente de control biológico, usado ampliamente en la agricultura para suprimir poblaciones de ácaros o insectos plagas en cultivos de invernadero y campo. Es importante determinar el impacto de algunos productos biorracionales (acaricidas e insecticidas botánicos) que se usan comúnmente en estos cultivos, para conocer la compatibilidad entre ambas estrategias de manejo de plagas. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de varios acaricidas botánicos comerciales en la mortalidad del acaro depredador *Amblyseius swirskii*. El estudio se llevó a cabo bajo condiciones de laboratorio. El ácaro depredador fue colocado en viales que previamente habían sido tratados con cada producto biorracional. Los viales tratados se dejaron secar aproximadamente 3 horas y posteriormente se introdujeron 10 ácaros adultos de *Amblyseius swirskii*. Cada vial se consideró una unidad experimental. Se registró la mortalidad de los ácaros depredadores a las 48 horas después de la aplicación. Los resultados mostraron diferencias significativas en la mortalidad del ácaro por efecto de los productos biorracionales, con valores de 15-54 % de mortalidad por exposición durante 48h. En conclusión, de los diez productos evaluados, el Potasymax causó el menor porcentaje de mortalidad en el ácaro comparado con Abamectina (empelado como control positivo).

Palabras clave: *Amblyseius swirskii*, productos biorracionales, invernadero, ácaro



Etnobotánica y patrimonio biocultural en haciendas de Camino Real en Campeche y Yucatán, México

[Ethnobotany and biocultural heritage in farmhouses of Camino Real in Campeche and Yucatan, Mexico]

Sánchez-Cobos S.K. *, Enríquez-Nolasco J.R., López-Castilla H.M. J. & Cetzal-Ix W.R.

Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 s/n entre 22 y 28, Chiná, Campeche, Camp., México.C.P. 24520.

*Autor para correspondencia: ksalmasanchez@gmail.com

Las haciendas fueron el medio que impulsó el desarrollo económico y social de la península, sin embargo, se habla poco de la importancia etnobiológica que pudiese recaer en estos sitios históricos, principalmente en el desarrollo y alteración de sus comunidades biológicas. El objetivo de este trabajo es determinar la flora circundante de las haciendas henequeneras. El estudio se llevó a cabo en los estados de Campeche y Yucatán, específicamente en la ruta comercial de Camino Real, pues destacó en cuanto a la abundancia e importancia de sus haciendas durante la época colonial. Para esta investigación se realizaron inventarios florísticos en los cascos principales de las haciendas visitadas. En los resultados se reportan un total de 43 familias diferentes para las seis haciendas y los dos estados: Campeche y Yucatán. Distribuido de la siguiente manera: 35 familias para Campeche, mientras que para Yucatán se reportan 24. Las familias con mayor número de especies para Campeche son: Asteraceae (10), Acanthaceae (7) y Malvaceae (7). Yucatán: Asteraceae (6), Poaceae (5) y Fabaceae (4) junto con Malvaceae (4). En cuanto a la diversidad de familias por hacienda son: Campeche (Hacienda San Joaquín (16), Hacienda de Tankunché (18) y Ex Hacienda Ulumal (18). Yucatán: Ex - Hacienda Granada (15), Hacienda Techoh (8) y Hacienda Chochoh (10). Para incentivar la conservación y aprovechamiento de las haciendas se necesita garantizar su importancia, actualmente está clara la relevancia socio-cultural, política y económica, sin embargo se invita a realizar un análisis desde un enfoque ecológico para comprender la importancia que resguardan estos lugares en la degradación por los primeros asentamientos, la domesticación de ciertas especies, e incluso la formación de patrones de diversidad, este trabajo ha visibilizado áreas de oportunidad en cuanto a conocimientos hasta ahora no cubiertos.

Palabras clave: conservación, haciendas henequeneras, importancia etnobiológica, inventarios florísticos.



Competitividad de las cadenas agrícolas en Zacatecas, México

[Competitiveness of agricultural chains in Zacatecas, Mexico]

Sánchez-Toledano B.I.^{1*}, Zegbe J.A.², Borja Bravo M.³

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas, Km. 24.5 Carr. Zacatecas-Fresnillo, C.P. 98500.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, km. 13.5 Carr. Los Reyes-Textcoco, Textcoco Edo de México, C.P. 56250.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Pabellón. 20678 Pabellón de Arteaga, Ags.

*Autor para correspondencia: sanchez.blanca@inifap.gob.mx

El estado de Zacatecas es una entidad económicamente débil, ya que aporta menos del 1% al producto interno bruto nacional (PIB). En estas condiciones, la agricultura se desarrolla en 1.28 millones de ha, lo que representa menos del 20 % de la superficie total del Estado. En este sentido, es necesario definir las cadenas productivas de mayor relevancia para una región o Estado, con el objeto de enfocar los esfuerzos de la innovación tecnológica de manera coordinada y con altas posibilidades de impacto económico, social y ambiental para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional de la población, la cual implica disponibilidad, acceso y uso de los alimentos, y estabilidad de la oferta de éstos. Sin embargo, la pérdida y desperdicio de productos primarios en alguno de los eslabones (producción, cosecha, transporte, almacenamiento, comercialización, hogar), que componen estas cadenas también comprometen la meta de alcanzar la seguridad alimentaria. El objetivo del presente estudio fue identificar productos agropecuarios con mayor importancia socioeconómica y competitiva para el estado. La jerarquización de las cadenas agrícolas en el estado de Zacatecas, México se realizó con base a la metodología propuesta por el International Service for National Agricultural Research (ISNAR), tomando como eje de análisis las dimensiones de importancia socioeconómica y competitividad. Se seleccionaron catorce cadenas agrícolas más sobresalientes en el Estado. Los resultados mostraron que la cadena de manzana se posicionó con una tendencia positiva en lo socioeconómico, pero con una alta competitividad. Lo opuesto se observó en las cadenas de durazno y uva. El posicionamiento de las cadenas hortícolas indicó que se tiene una gran oportunidad para su revalorización para emigrar hacia un estado sostenible, en particular aquellas ubicadas en estado de retracción. Es necesario reorientar a la (s) cadena (s) con mejores oportunidades de mercado revalorizando el producto primario y excedente con valor agregado.

Palabras clave: cadenas productivas, indicadores, posicionamiento, socioeconomía



Preferencias hacia el chile jalapeño desde la perspectiva del consumidor sonoreense

[Preferences towards jalapeño peppers from the perspective of the Sonoran consumer]

Sánchez-Toledano B.I.^{1*}, Góngora-Pérez R.², Uzcanga-Pérez N.³, Cuevas-Reyes V.⁴

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas, Km. 24.5 Carr. Zacatecas-Fresnillo, C.P. 98500.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Chetumal, Carr. Chetumal-Bacalar, Km. 25, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 97900.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Sureste, Km. 24.5 Carr. Zacatecas-Fresnillo, C.P. 98500.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, km. 13.5 Carr. Los Reyes-Texcoco, Texcoco Edo de México, C.P. 56250.

*Autor para correspondencia: sanchez.blanca@inifap.gob.mx

Los volúmenes de producción de Sonora lo han posicionado entre los diez principales estados productores de chile a nivel nacional. No obstante, a pesar de estos indicadores se debe considerar que el mercado es altamente competitivo y el consumidor tiene una amplia diversidad de chiles verdes a los que puede acceder. En este proceso algunas de las variables importantes son el precio de los bienes y el ingreso. Estas variables limitan la cantidad de adquisición por parte del consumidor; aunado en una función de demanda existen otras variables socioeconómicas que actuaran como desplazadores de la demanda, y que afectaran, la cantidad comprada de bienes. Es por ello que el objetivo principal de esta investigación fue conocer desde la perspectiva del consumidor sonoreense sus hábitos de compra y consumo de chile jalapeño, así como las actitudes y atributos que más valoran. Se llevó a cabo en tres fases, la primera consistió en el diseño de un cuestionario, se aplicó a una muestra de 200 consumidores y por último se obtuvieron análisis univariados y bivariados. Los hallazgos mostraron que para el sonoreense el sabor es un elemento clave en el consumo de chile jalapeño, existe una tendencia hacia el consumo frecuente, aunque las porciones son medidas ya que suelen ser inferior al medio kilo. Se identificó que para el consumidor es importante que el exterior no se observen daños o golpes, y el color preferido es el verde oscuro. Específicamente, hay una disposición a pagar intermedia que oscila entre los 10 y 20 pesos por kilo. El consumidor frecuente de chile jalapeño es aquél menor a los 40 años, acentuándose en segmentos de 18 a 24 años, con nivel de ingresos medios. En este segmento existe una preferencia hacia el aroma y picor que presenta el chile.

Palabras clave: atributos del chile jalapeño, preferencias manifestadas, consumidor.



Punto de equilibrio productivo y márgenes de comercialización del productor de coco en Belice

[Productive break-even point and marketing margins of the coconut tree in Belize]

Sánchez-Toledano B.I.^{1*}, Cuevas-Reyes V.²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas, Km. 24.5 Carr. Zacatecas-Fresnillo, C.P. 98500.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, km. 13.5 Carr. Los Reyes-Texcoco, Texcoco Edo de México, C.P. 56250.

*Autor para correspondencia: sanchez.blanca@inifap.gob.mx

El cocotero es un cultivo estratégico para Belice. Sin embargo, en Belice como en América Latina son pocos los agricultores que utilizan la venta directa. El objetivo de este estudio, consistió en estimar el punto de equilibrio productivo y los márgenes de comercialización de la producción de coco. Se realizaron talleres participativos con productores de coco en Orange Walk, Belice y se obtuvo el costo de producción y los canales de comercialización. Utilizando el paquete tecnológico propuesto por CARDI y un costo por nuez de 0.55¹ centavos de BZ\$, el punto de equilibrio con los costos fijos y variables ejercidos al 4 año representado en unidades físicas se alcanza con una producción de 23,738 nueces de coco. Mientras que en unidades monetarias correspondería a un monto de BZ\$ 13,055.78. Los productores vendieron la mayor parte de la producción de coco al consumidor final (65 %) y solo el 35 % de los agricultores vendieron a los mayoristas. Aunque este canal es el mejor, es imperativo mejorar los procesos y productos para alcanzar nuevos nichos de mercado ya sea de manera local, regional o nacional. El margen bruto de comercialización se ubicó en 25 %, lo que indicó que, por cada peso pagado por los consumidores de coco, 25 centavos correspondieron al proceso de intermediación, y 25 centavos fueron para el productor.

Palabras clave: competitividad, rentabilidad, costos, marketing.



Abundancia y riqueza de lepidópteros del Sitio Experimental "San Felipe Bacalar", Quintana Roo

[Abundance and richness of Lepidoptera from the "San Felipe Bacalar" Experimental Site, Quintana Roo]

Sandoval-Lara A.H.¹, Ferral-Piña J.^{2*}

¹Estudiante licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico de Conkal, México.

^{2*}Campo Experimental Chetumal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.

*Autor para correspondencia: ferral.jhibran@inifap.gob.mx

El orden Lepidoptera es un grupo ampliamente usado como bioindicador del estado de conservación de bosques, por su sensibilidad a la intervención y especificidad en el uso de recursos. El objetivo del presente estudio fue determinar la abundancia y riqueza de lepidópteros presentes en el Sitio Experimental San Felipe Bacalar, Quintana Roo. Para ello se realizaron cuatro muestreos (de forma directa e indirecta), uno cada mes durante las estaciones de verano, otoño e invierno. Se estimó la eficiencia de muestreo mediante el estimador *sample coverage*. Las diferencias en diversidad entre estaciones fueron estimadas a través del número efectivo de especies ($q=0$, $q=1$, $q=2$). Para conocer la uniformidad del ensamblaje de lepidópteros se crearon curvas de rango-abundancia para cada estación. Se registraron en total 898 individuos, correspondientes a 6 familias, 14 subfamilias, 45 géneros y 58 especies. Los resultados indicaron que Nymphalidae fue la familia que mayor número de individuos aportó a la diversidad de mariposas, así como también la mayor riqueza. Los valores obtenidos mediante el estimador *sample coverage* indicaron una completitud de la muestra para las tres estaciones. Los análisis de diversidad mostraron que la riqueza fue mayor en verano ($q=0=58$) y menor durante el invierno ($q=0=39$), de igual forma sucedió con el número de especies comunes ($q=1$). El número de especies dominantes ($q=2$) no tuvo una diferencia significativa entre las tres estaciones. En cuanto a la abundancia de lepidópteros se encontró que fue significativamente menor en invierno que en el resto de las estaciones. Se concluye que la diversidad de mariposas diurnas del Sitio Experimental está representada por especies de la familia Nymphalidae. La mayor diversidad documentada en la estación de verano, estaría atribuido a que las condiciones ambientales favorecen la disponibilidad de recurso de la mayoría de las especies.

Palabras clave: diversidad, estaciones, especies, Nymphalidae.



Dos métodos sencillos de escarificación en semillas de saramuyo

[Two simple methods of scarification in custard apple seeds.]

Santamaría-Basulto F.^{1*}, Basto-Pool C.I.^{1,2}, Zavala-León M.J.^{1,2}, Huitzil-Mukul P.A.², Cahuich-Dzul L.C.², Hoo-Herrera E.A.²

¹Campo Experimental Mocochoá, INIFAP,

²Universidad Tecnológica del Mayab

*Autor para correspondencia: santamaria.felipe@inifap.gob.mx

La germinación de las semillas de saramuyo es baja, en trabajos previos se encontró que las semillas frescas emergen a los 11 días de la siembra con porcentajes que varían del 10 al 83%. La germinación presenta dos etapas, la ruptura de la testa y la ruptura del endospermo, la semilla se divide parcialmente de forma longitudinal y aparece la radícula. El objetivo del trabajo fue evaluar 2 métodos sencillos de escarificación en la germinación de semillas de saramuyo. En julio de 2022 se obtuvieron semillas de 8 accesiones de saramuyo. Una parte de las semillas se almacenó sin refrigeración y una parte se refrigeró a aproximadamente 5 °C. Después de 6 meses se evaluaron dos métodos de escarificación para compararlo con las semillas enteras. Se evaluaron 4 tratamientos, el tratamiento 1 consistió en sembrar las semillas enteras, el tratamiento 2 consistió en remojar las semillas enteras en agua por 24 horas, el tratamiento 3 consistió en romper punta de la semilla donde se encuentra el tapón micropilar, el tratamiento 4 consistió en eliminar una cara de la semilla dejando expuesta media semilla. Las semillas se establecieron en charolas de poliestireno rellenas con turba. Al mes de la siembra se evaluó el porcentaje de germinación. La germinación inició a los 20 días de la siembra. La conservación de las semillas en refrigeración duplicó el porcentaje de germinación (35% contra 18 %). La germinación de las semillas enteras fue del 10 y 21% en semillas no refrigeradas y refrigeradas respectivamente, la práctica de remojar la semilla en agua por 24 horas no mejoró la germinación (3 y el 14.7%). El tratamiento de romper la punta de la semilla dio porcentajes de germinación de 37.4 y el 58.7 %. La práctica de eliminar una cara de la semilla aumentó la germinación (21.5 y 48.0%) con respecto a la semilla entera pero fue menor que las semillas del tratamiento 3, es probable que durante la eliminación de la mitad de la semilla se haya dañado el embrión. Se concluye que el mejor tratamiento fue romper la punta de la semilla.

Palabras clave: *Annona squamosa*, germinación, escarificación.



Extracción y bioactividad de hojas de *Jatropha curcas* L. mediante destilación por arrastre de vapor

[Extraction and bioactivity from *Jatropha curcas* L. leaves by steam distillation]

Soto-Armenta L.C.¹, Sacramento-Rivero J.C.¹, González-Coloma A.², Acereto-Escoffí P.¹, Aguilera-Cauich E.³, Martínez-Sebastian G.³, Rocha-Uribe J.A.^{2*}

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte km 33.5, C.P. 97203, Mérida, Yucatán, México.

²Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC, Serrano 115-dpdo, Madrid 28006, España.

³Agroindustria Alternativa del Sureste-Grupo Lodemo, Parque Industrial Yucatán, Yucatán 97300, México.

*Autor para correspondencia: rochaja21@hotmail.com

Jatropha curcas L. has biological activities that can contribute to find new products. In this study, steam distillation at laboratory scale was applied to *J. curcas* leaves to assess the yield of essential oil and the bioactivity of the hydrolate. The effect of steam flow and bed porosity on the extraction yield was also determined, where it was observed that residence time was one of the influential factors in the yield of essential oil. The extracts were analyzed by GC-MS. Dibutyl phthalate, phytol, and diisooctyl phthalate were the majoritarian components. Research reports indicate that these components have biological activity. The greatest yield obtained was 0.38% on a dry weight basis. The bioassays showed that the hydrolate of *J. curcas* possessed toxicity against *Spodoptera littoralis*, *Myzus persicae*, *Lactuca sativa*, and *Lolium perenne*. The bioactivity of these products should be further explored, they have a promising future as a biocontroller.

Palabras clave: *Jatropha curcas*, rendimiento, antialimentario, fitotóxico.



Abundancia y riqueza de chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) del sitio Experimental “San Felipe Bacalar”, Quintana Roo

[Abundance and richness of chicharritas (Hemiptera: Cicadellidae) from the Experimental Site "San Felipe Bacalar", Quintana Roo]

Suárez Jiménez R.D.¹, Ferral Piña J.^{2*}

¹Estudiante licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico de Conkal, México.

^{2*}Campo Experimental Chetumal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.

*Autor para correspondencia: ferral.jhibran@inifap.gob.mx

Dentro del Orden Hemiptera la familia Cicadellidae, es una familia de importancia económica ya que genera pérdidas anuales de plantas cultivadas, sin embargo, el objetivo de este estudio fue conocer la riqueza y abundancia de la familia Cicadellidae en una zona forestal del Sitio Experimental “San Felipe”, Bacalar, Quintana Roo, México y describir las variaciones estacionales de Cicadellidae en la zona forestal. Se realizaron seis colectas durante cada semana de cada mes, desde agosto de 2021 a enero de 2022 abarcando tres estaciones (verano, otoño e invierno). Se recolectaron las chicharritas (Cicadellidae) a través de una trampa de luz dentro del Sitio Experimental y también a través del método de red de golpeo o red de arrastre dentro la zona forestal eso se empleó como una medida para obtener mejores resultados. Se empleó una base de datos a través del Office-Excel en el cual se describió la riqueza específica (número de especies) de Cicadellidae. Se calculó los Números de Hill del Orden 1, Orden 2, y Orden 3 a través de Rstudio. Para comparar diferencias entre las estaciones de verano, otoño e invierno (agosto 2021-enero 2022) se emplearán los Intervalos de Confianza al 95%. Aquellos intervalos de confianza sobre los lados fueron interpretados como ausencia de diferencias significativas. Se recolectaron un total de 130 especies totales en todos los muestreos y un total de 1015 individuos. Los géneros con mayor número de especies fueron *Planicephalus* (Linnavuori, 1954), *Erythrogonia* (Medler, 1963), *Dilobopterus* (Fowler, 1899) y *Tylozygus* (Say, 1830). La información que se generó a lo largo de las tres estaciones ejemplifica la gran diversidad de Cicadellidae asociados a zonas forestales en Quintana Roo. Además de ampliar la lista de especies de cicadélidos para la península de Yucatán, de tal forma con este estudio aportamos una pieza más a la laguna de desconocimiento de Cicadellidae.

Palabras clave: Hemiptera, Cicadellidae, estaciones, zona forestal.



Reducción de la germinación de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo almacenamiento frío y ambiente en Yucatán

Torres-Mendoza M.A.¹, Rangel-Fajardo M.A.^{2*}, Rosado-Calderón A.T.³, Tucuch-Haas J.I.², Burgos-Díaz J.A.²

¹Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional Universitario Península de Yucatán. Km 10 Carretera Mérida-Progreso, Comisaria Temozón Norte, 97300 Mérida, Yucatán.

²INIFAP. Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE). Campo Experimental Mocochoá. km 25 Antigua carretera Mérida-Motul. CP.97454.

Tel.5538718700 ext. 88216.

³Campo Experimental Edzna. Km 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum. San Francisco de Campeche.

*Autor para correspondencia: rangel.alma@inifap.gob.mx

La práctica de conservar las semillas con el fin de conservar diversidad o bien mantenerlas viables para el siguiente ciclo de producción es de suma importancia. En los trópicos esta actividad presenta ciertas desventajas, debido a las altas temperaturas y humedad ambiental durante el año, demeritando la respuesta de germinación en poco tiempo y reduciendo las posibilidades de conservar por periodos largos. Por esta razón se dio seguimiento en la respuesta a germinación de 12 variedades de frijol negro, producido bajo las condiciones de la Península de Yucatán durante el ciclo OI 2020-2021 y almacenada durante 18 meses en dos sistemas, refrigeración a 4°C y 10 % HR y ambiente 30°C y 45 % HR. Las variedades de cada tipo de almacenamiento fueron muestreadas desde 0, 3, 6, 9, 12 y 18 meses y colocadas a germinar por medio de “muñecas” o “tacos” siguiendo la metodología de ISTA. Los resultados se reportan en porcentaje de germinación y la comparación de medias fue por Tukey (α 0.05). La respuesta de la germinación reportó diferencias entre las variedades, tipo y tiempo de almacén. Las variedades Veracruz, Cotaxtla 91, Medellín, Jamapa y Exp. 1, presentaron la mejor germinación (60 – 61 %), los tiempos de almacenamiento de 0, 3 y 9 meses no registraron diferencias en germinación y fueron los mejores tiempos de almacén (68 a 63 %), mientras la mejor respuesta de germinación se obtuvo almacenando en refrigeración (72%). Las condiciones de almacenamiento para la conservación de semillas son determinantes en el tiempo la respuesta de cada variedad para mantener la germinación.

Palabras clave: calidad fisiológica, temperatura, humedad relativa, trópico.



Los sistemas agroforestales y su importancia en la conservación de fauna de cacería de subsistencia

Tzec- Pérez K.^{1*}, Yam-Chin C.²

¹Licenciatura en Biología, Instituto Tecnológico de Conkal, México

²Departamento de ingenierías, Instituto Tecnológico de Conkal, México

*Autor para correspondencia: kassandratzeczeperez@gmail.com

Los sistemas agroforestales son una alternativa para la producción alimentaria y la conservación de la biodiversidad, ante los crecientes problemas globales. Sin embargo, los agroecosistemas al igual que los sistemas naturales presentan un proceso de sucesión ecológica que merece ser evaluada constantemente, de tal forma que se tenga información sobre la integración de la biodiversidad, sobre todo, de aquellas especies que requieren nichos ecológicos complejos. Por otro lado, la fauna de importancia alimenticia juega un papel fundamental en la cacería de subsistencia y en la seguridad alimentaria. Como objetivo se determinó la diversidad faunística de importancia cinegética asociada a un sistema agroforestal en Pocoboch, Yucatán. Se definieron tres sistemas ambientales (SA): agroforestal (SAF), vegetación con sucesión intermedia (VSI) y vegetación con actividad agropecuaria convencional (VAC). Para el registro de fauna se utilizaron tres transectos de un kilómetro de largo por 10 de ancho por cada SA. De igual manera se estableció cuatro estaciones de observación en las cuales se colocaron cámaras trampa de la marca Bushnell y Cuddeback, en las mediaciones del SAF colindando con cada SA asociada, al que se le proporcionó cebos (fruta y semillas de la temporada del SAF). Estos registros servirán para determinar la actividad y dinámica de la fauna asociada a los SA. Como resultados preliminares se registraron seis especies de mamíferos: el oso hormiguero (*Tamandúa mexicana*), el Temazate (*Mazama temama*), Tepezcuintle (*Agouti paca*), Coati (*Nasua narica*), Sereque (*Dasyprocta punctata*), Coyote (*Canis latrans*). De igual manera se registró Pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y Tolok (*Ctenosaura similis*). Todas, excepto el coyote, son consideradas importantes en la cacería de subsistencia. Las especies con mayor actividad son: *D. punctata*, *A. paca* y *M. ocellata*. Los SAF pueden considerarse como espacios para la integración de fauna silvestre contribuyendo a la conservación de especies clave para la seguridad alimentaria.

Palabras clave: sistemas agroforestales, biodiversidad, seguridad alimentaria, fauna.



Producción y composición de la leche de vacas de doble propósito alimentadas con ensilado de residuo de *Cucurbita argyrosperma* Huber

[Production and composition of milk from dual-purpose cows fed with *Cucurbita argyrosperma* Huber waste silage]

Valdez-Arjona L.P.^{1, 2}, Ramírez-Mella M.^{3*}

¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, C.P. 56264, México.

²Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México.

³CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, C.P. 24450, México

*Autor para correspondencia: monicara@colpos.mx

Los residuos agrícolas son una alternativa para la alimentación del ganado en las zonas tropicales, principalmente durante la época de sequía. Entre ellos se encuentra el residuo originado de la colecta de semillas de la calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber), el cual es fuente de carbohidratos, vitaminas, minerales, pigmentos y antioxidantes. Campeche produce un estimado de 300 mil toneladas anuales de residuo fresco de calabaza chihua, a los cuales no se les da un uso, quedando en los campos de cultivo. El objetivo de este estudio fue evaluar la producción y composición de la leche de vacas alimentadas con ensilado de pulpa y cáscara de calabaza chihua. El experimento se realizó en un rancho localizado en Campeche, México. Se utilizaron 20 vacas de 8 a 10 años de edad, de diversas cruces de razas. Se evaluaron dos tratamientos: ensilado de calabaza chihua (ECh) y ensilado de maíz (EMz). Durante 20 días, se ofreció 1 kg de MS vaca⁻¹ día⁻¹ de acuerdo al tratamiento, durante la ordeña (la cantidad de ensilado ofrecida fue con base en lo que el productor ofrece regularmente). Se evaluó el consumo de los ensilados, la producción de leche y la composición de la leche (proteína, grasa, lactosa y sólidos no grasos). Se utilizó un diseño completamente al azar y los datos se analizaron con PROC MIXED de SAS V9.0. Los resultados indican que hubo un menor consumo de ECh comparado con el EMz (0.82 kg y 0.70 kg, respectivamente; $P \leq 0.05$). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la producción y composición de la leche ($P > 0.05$). Se concluye que el ECh puede utilizarse en la alimentación en las vacas de doble propósito, sobre todo en las épocas de estiaje; no obstante, sería conveniente el uso de algún aditivo para mejorar palatabilidad e incrementar el consumo del ECh.

Palabras clave: calabaza chihua, residuos agrícolas, ganado bovino, trópico.



Crecimiento del área foliar y densidades de siembra de maíz en Campeche, México

[Leaf area growth and planting densities of maize in Campeche, Mexico]

Villalobos-González A.^{1*}, López-Hernández M.B.², Valdivia-González N.A.², Arcocha-Gómez E.²

¹Campo Experimental Edzná, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.

²Instituto Tecnológico de Chiná, Tecnológico Nacional de México, México.

*Autor para correspondencia: villagonzalez.antonio@hotmail.com

En México, alrededor del 80 % de la producción de maíz se desarrolla en condiciones de temporal y en el cual la densidad de plantas y área foliar por hectárea desempeña un papel muy importante para obtener mayor rendimiento de grano y forraje. El objetivo fue evaluar el área foliar (AF) total acumulada (cm²) por planta derivada de seis poblaciones de plantas por hectárea: 50 (D1), 60 (D2), 70 (D3), 80 (D4), 90 (D5) y 100 (D6) mil plantas por hectárea. Se empleó el material H-516. La siembra se realizó en julio del 2018 en condiciones de temporal en la localidad de Uzahzil-Edzná, Campeche, México; al implementar un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Cada tratamiento de densidad de siembra (DS) constaba de cuatro surcos de 5 metros de longitud, separados a 0.80 m entre surco y una separación de: 25 cm D1, 20.5 cm D2, 17.7 cm D3, 15.5 cm D4, 13.8 cm D5 y 12.3 cm para D6. El AF total por planta (AFATPP, cm²); se determinó al medir la longitud (L, cm) y el ancho (A, cm) de la hoja en la parte media, una vez que las hojas habían alcanzado su tamaño final después de la aparición de la lígula en 10 plantas por repetición ($AF=L*A*0.75$). El análisis de varianza se realizó con el programa estadístico SAS®. El análisis de varianza mediante SAS®, detectó diferencias ($P\leq 0.05$) entre las densidades de siembra para el AF. La mayor cantidad de AF se presentó en la D2 con 5442 cm², seguido de la D1 y D3. Al comparar las densidades con mayor AF (D2, D1 y D3) y menor AF (D6), se obtuvo una diferencia ($P\leq 0.05$) del 19 % con D2 y 12 % con la D1 y D3, respectivamente.

Palabras clave: plantas por hectárea, genotipo.



Estructura y composición de una selva mediana subcaducifolia en Celtún Yucatán

Yam-Chin C.^{1*}, Tzec-Perez K.², Ku-may S.²

¹Departamento de Ingenierías, Tecnológico de Conkal, México

²Licenciatura en Biología, Tecnológico de Conkal, México

Autor para correspondencia carlos.yc@conkal.tecnm.mx

En la actualidad la cobertura vegetal en Yucatán presenta una historia de uso y de cambios abruptos y graduales debido a la estrecha relación con los sistemas productivos tradicionales, así como el cambio de uso de suelo por actividades productivas convencionales. La estructura y composición de la vegetación permite conocer el estado sucesional, así como el nivel de resiliencia alcanzada. El objetivo de este proyecto es caracterizar la vegetación de una selva mediana subcaducifolia en Celtún Yucatán. El área de estudio fue de 200 ha, para ello se utilizó un diseño sistemático con una equidistancia de 100 m entre sitios y 300 m entre líneas; en total se levantaron 40 sitios con un área de 1000 m (cuadrantes de 20 x 50), con una intensidad de muestreo del 2%. Para el estrato arbóreo se registró para cada individuo de las diferentes especies: el diámetro a la altura del pecho (DAP=>7), altura y copa. Para estrato arbustivo y juveniles se estableció una muestra anidada de 100 m², subdividida en cuadrantes de 25 m². donde se registró, número de individuos por especie y altura, Además, se contabilizaron las herbáceas por especie en 4 subcuadrantes de 1 m² por sitio. A partir de estos datos se determinó el Índice de valor de importancia (IVI) y el índice de diversidad de Shannon. Como resultado: se determinaron 47 familias y 119 especies. La flora arbórea más abundante fue: *Bursera simaruba*, *Metopium brownei*, *Lysiloma latisiliquum*, *Gymnopodium floribundum* y *Thouinia paucidentata*, representando el 45.88% de la densidad total y el 6.84% de la riqueza. Los IVI más alto fueron *B. simaruba* (13.44) *Metopium brownei* (9.43), *L. latisiliquum* (8.46). Las herbáceas más abundantes fueron *Commelina erecta*, *Scindapsus aureus*, *Cyperus sp.*, *Justicia lundellii*. Las características estructurales y composición florística corresponden a una selva con un estado sucesional avanzado.

Palabras clave: estructura, composición, riqueza, sucesión



Establecimiento *in vitro* de *Agave salmiana* (Agave pulquero) y evaluación del efecto de la luz LED en la germinación

[In vitro establishment of *Agave salmiana* (Agave pulquero) and evaluation of LED light effect on germination]

Zárate-Salazar U.Y.¹, Iglesias-Andreu L.G.², Guzmán-Olmos R.F.³, Sánchez-Coello N.G.¹, Bautista-Aguilar J.R.^{1*}

¹Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Veracruzana, México.

²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, México.

³Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Tecnológico nacional de México, México

*Autor para correspondencia: josbautista@uv.mx

En la región Poblano-Veracruzana existe un fuerte proceso de cambio de uso de suelo, siendo una zona semiárida y la cubierta vegetal escasa. El género *Agave* se considera clave en la restauración de ciertos ecosistemas, tiene una relevante importancia ecológica por su apoyo en la reducción de la erosión, captura de carbono, así como la provisión de refugio y forraje. En la actualidad, el rescate y reactivación del maguey pulquero significa la posibilidad de generar riqueza social y cultural. El objetivo del presente estudio fue establecer el cultivo *in vitro* de agave pulquero (*Agave salmiana*), y evaluar el efecto de la luz LED en la germinación *in vitro*. Para lo cual se establecieron semillas de agave pulquero con dos años de colecta en medio MS y se evaluó el efecto de diferentes espectros de luz LED: azul (400-500 nm), rojo (700-800 nm), blanco (400-450 nm) y rojo-azul (660 y 460 nm, respectivamente), y un control en luz fluorescente (400-450 nm) sobre el proceso de germinación. Después de dos semanas, se determinó el porcentaje de germinación. Los resultados observados en nuestro estudio para la germinación *in vitro* de *Agave pulquero*, demuestran la utilidad de la luz LED para la germinación. Encontramos que con la luz LED Roja-Azul se lograba alcanzar 48.5% de germinación, en comparación del 20.8% del tratamiento con luz fluorescente. Se concluye en la utilidad de las luces LEDs. Los resultados obtenidos en este estudio contribuirán a establecer un sistema de micropropagación *in vitro* efectivo para *Agave pulquero*.

Palabras clave: reducción de la erosión, LEDs, germinación, agave pulquero.



Patrón de distribución de las aves endémicas de la Península de Baja California.

[Baja California Peninsula endemic birds distributional patterns]

Martínez-Vadillo M.^{1*}, Rojas-Soto O.¹, Mota-Vargas C.², Cohuo S.¹

¹Tecnológico Nacional de México – I. T. Chetumal, México.

²Instituto de Ecología, A. C. – (INECOL)

*Autor para correspondencia: m14390280@chetumal.tecnm.mx

El endemismo es un patrón que nos indica una distribución restringida de aquellas especies que se encuentran aisladas. La Península de Baja California, por su geografía, es un área que presenta endemismos muy bien marcados debido a sus grandes sierras que condiciona la existencia de climas muy variados a lo largo del sitio. Estas formaciones y climas han permitido que las especies se vean obligadas a permanecer en ciertos lugares y aislarse. Las aves son especies muy sensibles a los cambios y aunado a los climas muy variados y las barreras geográficas formadas por las sierras, se presenta un patrón muy particular en la Península, por lo que conocer este patrón nos permitirá entender cómo la geografía del sitio afecta la distribución de las especies de aves endémicas de la península. Utilizamos los Modelos de Distribución de Especies a través del algoritmo de máxima entropía, el cual utiliza las variables climáticas y los registros de las especies, para determinar el área ocupada de las especies objeto de estudio. Con los resultados obtenidos se puede observar un patrón opuesto al conocido efecto peninsular el cual nos dice que la riqueza de especies va disminuyendo con forme uno se va alejando de la base de la Península. Siendo especies de aves endémicas, se obtuvo el patrón esperado donde encontramos una mayor riqueza en la parte más distal de la península. Esto debido a la barreras geográficas y climáticas que no permiten que estas especies puedan dispersarse más cerca del continente y por lo tanto se encuentren aisladas en los sitios más lejanos.

Palabras clave: modelos de distribución de especies, endemismo, patrones, distribución.



Parámetros hematológicos en ovejas Pelibuey

[Hematological parameters in Pelibuey ewes]

Rodríguez-Díaz D.L.¹, González-Garduño R.², Ojeda-Robertos N.F.¹, García-Herrera R.A.¹,
Torres-Chablé O.M.¹, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Teapa, km 25, R/A. La Huasteca 2ª Sección, CP 86280, Villahermosa, Tabasco, México. Tel. (993) 358-1585, 142-9151, Fax: (993) 142-9150

²Unidad Regional Universitaria Sursureste Universidad Autónoma Chapingo. Km 7.5, Carretera Teapa-Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco, México, CP 86800

Autor para correspondencia: dilard96@gmail.com

Los parámetros hematológicos (PHM) son una herramienta importante que ayuda a contribuir al conocimiento de los estados de salud en los animales. También se ha reportado que algunos factores como la edad, la condición corporal (CC) y el estado fisiológico pueden afectar los PHM. Sin embargo, en ovinos de pelo como la raza Pelibuey, los PHM no están bien establecidos en sus diferentes estados fisiológicos. Con el objetivo de determinar los parámetros hematológicos (PHM) en borregas Pelibuey, se obtuvieron 86 muestras de sangre de ovejas no gestantes y no lactantes, de 2- 3 años de 2 a 3 partos, clínicamente sanas y libres de nematodos gastrointestinales, con peso vivo (PV) de 41.24 ± 5.66 kg y una condición corporal (escala del 1 al 5) de 1.76 ± 0.68 . Las muestras de sangre fueron analizadas usando un equipo automático (analizador hematológico KX21 SYSMEX) además se realizó toma de muestra de heces para realizar técnica de Mc Master y descartar alta carga parasitaria. Los resultados de cada variable hematológica fueron evaluados mediante estadística descriptiva para obtener la Media \pm la Desviación Estándar de cada valor. Los resultados de las evaluaciones mostraron un promedio de eritrocitos totales de 10.46 ± 0.98 (rango: 8-13.5 $10^6 \mu\text{L}$), hemoglobina 11.02 ± 1.09 (rango: 9 a 14 g/dl), hematocrito 34.51 ± 3.27 (rango: 27-45%), volumen corpuscular medio 32.98 ± 2.53 (rango: 28-41 fl), hemoglobina corpuscular media 10.59 ± 1.05 (rango: 9-15.5 pg), concentración media de hemoglobina corpuscular 32.23 ± 2.88 (rango: 28-44 g/dl), plaquetas 331.92 ± 69.36 (rango: 245-524 $10^3 \mu\text{L}$), el porcentaje de distribución eritrocitaria 16.99 ± 1.45 (rango: 13-23%) y el índice absoluto de distribución eritrocitaria de 22.38 ± 2.16 (rango: 15 a 29 fl), valores registrados y posteriormente analizados. Los resultados obtenidos en el presente estudio contribuyen a generar información básica para evaluar la salud de ovejas Pelibuey criadas bajo condiciones del trópico húmedo de México; además no se encontró relación entre FAMACHA y condición corporal.

Palabras clave: parámetros hematológicos, Ovejas, Pelibuey, CC.



Análisis de metales pesados en suelos agrícolas y su relación con la microbiota bacteriana

Cañizares-Martínez M.A.¹, Pérez-Lara L.A.², Ríos-Medina R.³, Ceja-Moreno V.¹, Granados-Puerto S.¹, Romo-Alvarado J.¹, Del Río-García M.¹, Puch-Hau C.A.^{3*}

¹Departamento de Recursos del Mar, Unidad Mérida, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), México.

²Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo, México.

³Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: carlos.ph@valladolid.tecnm.mx

Los metales pesados son contaminantes altamente tóxicos que persisten por largos periodos de tiempo en el ambiente. Debido al rápido crecimiento económico y de la sociedad, diversos suelos han sido contaminados por metales pesados que amenazan el medio ambiente y la salud pública. El estudio integral de este grupo de contaminantes y la búsqueda de alternativas biológicas para la biorremediación de suelos contaminados, son esenciales para garantizar la soberanía alimentaria en el mundo. Por este motivo, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia y concentración de metales pesados (Al, As, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Ni, V y Zn) en suelos empleados para la producción de caña de azúcar durante cinco, 20 y 40 años, así como la asociación de estos contaminantes con la microbiota bacteriana del suelo. Los resultados revelaron un incremento gradual del >Fe >Cr >V >Pb >Co >Cu >As con niveles hasta de 33,834.43, 76.69, 67.61, 59.49, 32.87, 22.63 y 14.76 µg/g, respectivamente. La estimación del índice de factor de contaminación (CF, por sus siglas en inglés) mostro niveles moderados para el Co, Cr, Pb y V, y muy altos para el Fe a los 40 años de producción. Los análisis de la microbiota del suelo, interesantemente nos permitieron identificar géneros bacterianos relacionados positivamente con los diversos metales. Los resultados de este trabajo permitirán generar estrategias para una mejor gestión en el uso del suelo e implementar programas de biorremediación basados en el uso de los microorganismos.

Palabras clave: contaminantes inorgánicos, caña de azúcar, bacterias, secuenciación masiva, agricultura.



Evaluación de una Caja Tecnificada Impresa en 3D para su Uso en Meliponicultura

Bolívar-Moreno D.¹, Estrada-León R.J.¹, Canto-Pinto J.C.¹, Moo-Huchín V.M.², Ortiz-Fernández A.¹

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, en el Estado de Campeche (ITESCAM). Av. Ah-Canul S/N. Carretera Federal, C.P. 24900, Calkiní, Campeche, México.

²Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Mérida (ITM), km 5 Mérida-Progreso, C.P. 97118, Mérida, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: aeortiz@itescam.edu.mx

Las abejas sin aguijón son abejas sociales que habitan en zonas tropicales y subtropicales del mundo. La abeja *Melipona beecheii* representativa del estado de Yucatán, produce una miel muy valorada en el mercado internacional por sus propiedades medicinales. Con el avance en la tecnificación de la meliponicultura, se ha mejorado la calidad de los productos que se obtienen, sin embargo, el empleo de cajas tecnificadas demanda el uso de madera preciosas que tienen un alto valor económico, un impacto ecológico debido a la tala de árboles y poseen una vida útil baja, por todo esto, el objetivo de este trabajo consistió en desarrollar un nuevo modelo de caja tecnificada impresa con tecnología 3D a base de un polímero termoplástico (ácido poliláctico). Para ello, se evaluó las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) dentro de 5 colmenas con el modelo de caja T.I.B.G.A. y 5 colmenas impresas en 3D, durante 5 meses (octubre 2020 – febrero 2021). Igualmente, se evaluó las propiedades fisicoquímicas de la miel (pH, humedad, grados brix, ceniza, conductividad eléctrica y HMF) extraída de potes de cerumen en ambos tipos de colmenas. La temperatura y humedad promedio de las cajas T.I.B.G.A. vario entre 25-35°C y 30-55 %, respectivamente; mientras que en las colmenas impresas en 3D vario de 35-55°C y 70-95 %, respectivamente. Las características fisicoquímicas de la miel en la caja impresa en 3D se mantuvieron muy similares a las cajas T.I.B.G.A. Independientemente de las condiciones de temperatura y humedad superiores a la caja tecnificada tradicional, se concluye que el empleo de este modelo de caja 3D es funcional en la meliponicultura.

Palabras clave: abeja sin aguijón, *Melipona beecheii*, miel, impresión 3D, PLA.



Crecimiento alométrico de los depósitos corporales de grasa en ovejas de pelo

Jiménez-Santiago G.¹, Uribe-Robles M.¹, Salazar-Cuytun R.¹, García-Herrera R.A.¹, Luna Mendicuti A.A.², Canul-Solís J.R.², Chaves-Gurgel A.L.³, Chay-Canul A.J.^{1*}

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Villahermosa, Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tizimín, Tizimín, Yucatán, México.

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

* Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

El objetivo del presente trabajo fue determinar el crecimiento alométrico de los depósitos corporales de grasa en ovejas de pelo. Se utilizaron datos de 58 ovejas adultas con peso vivo promedio de 38.13 ± 7.15 kg. Las ovejas fueron sacrificadas previo ayuno de 24 h. Al sacrificio, se registraron los datos de los componentes de la canal y de la no canal. La grasa interna (GI, tejido adiposo interno) se diseccionó, pesó y agrupó en grasa mesentérica (GM), omental (GO) o pélvica (GP). Las canales se pesaron (PCC) y se enfriaron a 1 °C durante 24 h. Después de la refrigeración, la canal se pesó y se registró el peso de la canal fría (PCF). Posteriormente, las canales se dividieron en la línea media dorsal en dos mitades y la media canal izquierda se diseccionó en grasa subcutánea e intermuscular (grasa de la canal, GC), músculo y hueso, y cada componente se pesó por separado. La grasa total del cuerpo (GTC) se calculó sumando el peso de la GI y la GC. El PV vacío se calculó como la diferencia entre el peso al sacrificio menos el peso del contenido gastrointestinal. Se desarrollaron ecuaciones alométricas evaluar el crecimiento diferencial de los depósitos de grasa corporal en relación con el PV, PVV y GTC. Las pendientes de la regresión fueron mayores para GI en comparación con GC en relación a GTC (1.02 vs 0.98), PVV (3.03 vs 3.07); sin embargo, con relación a PV y PCC las pendientes fueron mayores para la GC. La GP fue el depósito que presentó las mayores pendientes comparado con la GM y GO. En el presente estudio, la mayor pendiente de GI en comparación con GC en relación con GTC y PVV sugiere que el patrón de depósito de grasa favorece los depósitos internos. Así mismo, las pendientes altas en el depósito de GP sugiere que este depósito tiene una mayor capacidad para acumular y movilizar grasa.

Palabras clave: canales, grasa mesentérica, peso de la canal fría.



Métodos indirectos para predecir composición química corporal en ovinos de pelo

Mezo-Solís J.A.¹, Piñeiro-Vázquez A.T.¹, Dzib-Cahuich D.², Chay-Canul A.J.³

¹Instituto Tecnológico de México, Instituto Tecnológico de Conkal, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, Av. Ah-Canul, C.P. 24900 Calkiní, Campeche, México

³División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, km 25. Carretera Villahermosa-Teapa, R/A La Huasteca. C.P. 86280. Colonia Centro Tabasco, México.

Autor para correspondencia: alfonso.chay@ujat.mx

La determinación de la composición química del cuerpo de los animales es esencial, para determinar requerimientos nutricionales y el desempeño productivo. El objetivo del este trabajo fue hacer una revisión de la información disponible acerca de métodos alternativos para predecir la composición química del corporal en ovinos de pelo. El método más utilizado requiere la destrucción completa de las canales, sin embargo, las estimaciones indirectas también son posibles gracias a métodos no invasivos, como técnicas basadas en imágenes de rayos X, la tomografía computarizada o la resonancia magnética entre otros. No obstante, estos métodos son costosos y de difícil acceso en países subdesarrollados. Por otro lado, la mayoría de información generada en ganado ovino de pelo es muy limitada. En ese sentido la estimación de la composición corporal se ha abordado a través de mediciones de bajo costo. Se ha utilizado la composición química de la sección 9-11 de la costilla, los resultados indican que la sección 9-11 de la costilla predijo con precisión los porcentajes de proteína ($r = 0,89$), extracto etéreo ($r = 0,81$) y minerales ($r = 0,83$). Otros métodos utilizados son las medidas in vivo (medidas biométricas y medidas por ultrasonido) y de la canal (uso de cortes primarios) para predecir la composición física y química de la canal de ovinos de pelo. Los estudios realizados hasta el momento indican que los métodos de la sección 9-11 de la costilla, medidas biométricas, por ultrasonido y mediciones de la canal son métodos indirectos no invasivos de bajo costo que podrían ser utilizados con buena precisión y exactitud para predecir a composición corporal de ovinos de pelo.

Palabras clave: composición corporal, composición química, medidas biométricas, ultrasonido.



Características morfológicas y agronómicas de la variedad de chile dulce criollo Puksikal

[Morphological and agronomic characteristics of sweet pepper creole variety Puksikal]

Santamaría-Basulto F*, Basto-Pool C.I., Díaz-Plaza R, Zavala-León M.J.

Campo Experimental Mocochoá, INIFAP,

*Autor para correspondencia: santamaria.felipe@inifap.gob.mx

En Yucatán, el chile dulce es un material criollo no picoso de apariencia similar a un pimiento morrón, la forma del fruto puede variar desde redondos a ligeramente alargados con los extremos achatados, frutos de forma plana, cuadrados, triangulares y de forma acorazonada, El objetivo del presente trabajo es describir las características morfológicas y agronómicas de la variedad experimental de chile criollo Puksikal. Se establecieron cuatro ciclos productivos en invernadero con fechas de trasplante del 4 de octubre de 2019, 25 de septiembre de 2020, 27 de julio de 2021 y 4 de enero de 2022. Se evaluó el rendimiento, la uniformidad del fruto y las características de la planta con los descriptores morfológicos de UPOV. El tiempo entre el trasplante y cosecha fue de 81 días en promedio. El rendimiento promedio de 3 ciclos fue de 21.8 ton/ha. El mayor rendimiento fue en el ciclo establecido en octubre de 2019 con 28.5 ton/ha. El menor rendimiento se obtuvo en el ciclo establecido enero de 2022, fecha no adecuada para chiles por la presencia de mosca blanca, virosis y altas temperaturas en la etapa productiva. La planta de Puksikal es de porte semierecto con hojas de forma lanceolada. La característica más distintiva es la forma del fruto, en sección longitudinal Puksikal presenta forma acorazonada, los frutos de tamaño mediano tienen promedios de longitud de 61 cm y 72 cm de ancho, son de color verde y maduran en rojo, por esta forma lleva su nombre, puksikal significa corazón en la lengua maya. La profundidad de los surcos interloculares es media y el número de lóculos va de 3 a 4. Se concluye que Puksikal es una variedad de chile dulce criollo que produce frutos de forma homogénea y estable. Su principal característica con respecto a otros materiales de chile dulce es la forma acorazonada del fruto, mayor ancho que largo y surcos interloculares con profundidad media.

Palabras clave: *Capsicum annum*, variedad criolla, calidad de fruto.



Evaluación de la calidad del agua en la laguna de siete colores Bacalar, Quintana Roo

Cervantes-Cocom G.*, Chan-Ceh C.

Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico Superior de Valladolid. Tablaje catastral 8850 Carretera Valladolid-Tizimín Km. 3.5. C.P. 97780. Valladolid, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia: grisel.cc@valladolid.tecnm.mx

En el municipio de Bacalar, se encuentra la Laguna de Siete Colores, en la que en los últimos años se ha observado la pérdida de coloración. El suelo cárstico de la región y las actividades antropogénicas vulneran a la laguna, incrementado el riesgo de contaminación. Por lo tanto, este trabajo tuvo por objetivo el monitoreo y caracterización de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos con el fin de conocer la calidad del agua que compone a este recurso. Como parte de la metodología, la determinación de nutrientes se realizó mediante fotometría. La caracterización microbiológica del agua, consistió en el cultivo de organismos mediante pruebas presuntivas y confirmativas. Los resultados demostraron que, el 83.33% de las muestras de nitritos arrojaron valores por encima del LMP (0.05 mg/L); en cuanto al fósforo y fosfato, el 100% de los valores registrados, superaron la concentración de 0.01 mg/L, donde se da origen al proceso de eutroficación. En cuanto a los parámetros microbiológicos, el 100% de las muestras de Coliformes Totales y Coliformes Fecales Termotolerantes, superaron las concentraciones aceptables para uso recreativo. Para *Escherichia Coli*, el 100% los resultados se encontraron por debajo del LMP establecido en la norma (NOM-001-SEMARNAT-2021). Si bien, la mala calidad del agua afecta directamente al medio ambiente y resulta negativo para la salud de la población en general, esta situación también detiene el crecimiento económico, disminuye la producción de alimentos y reduce el potencial cultural de la laguna. En conclusión, se establece que, este recurso hídrico no cumple, hasta cierto punto, con los lineamientos establecidos en la normatividad sobre todo en lo que respecta a la cantidad registrada de coliformes, por lo tanto, no se considera apta para el uso recreativo, y se recomienda se tomen las debidas precauciones y se dé el seguimiento oportuno respecto a la evaluación y mejora del mismo.

Palabras clave: laguna, microbiológicos, parámetros fisicoquímicos, suelo cárstico.



Caracterización de microplásticos en el sedimento de la duna costera de Mahahual, Quintana Roo

Rodríguez-Aguilar L.^{1*}, González-Salvatierra C.², Rosas-Luis R.², Cutz-Pool L.¹, Trejo-Arroya D.²

^{1*}TecNM-ITChetumal, Estudiante de Licenciatura, Chetumal, Quintana Roo, México.

²CONACYT-TecNM-ITChetumal. Chetumal, Quintana Roo, México.

Autor para correspondencia: claudia.gs@chetumal.tecnm.mx

La demanda de plásticos ha aumentado debido a sus cualidades y múltiples aplicaciones, con ello también ha aumentado la generación de residuos que tienen como destino los ecosistemas marinos y costeros. Los plásticos no se degradan, se fragmentan en partículas de 1-5 mm llamadas microplásticos (MPs). Los MPs se han reportado alrededor del mundo en diferentes hábitats, como océanos o columnas de agua; el segundo compartimiento abiótico más común para los MPs, es el sedimento; abarcando tanto el sedimento del fondo oceánico como las playas y dunas costeras. En el presente trabajo se caracterizaron los microplásticos encontrados en el sedimento de las dunas embrionarias, en donde se hizo un transecto de 100 m con cuadrantes de 25 m² cada 20 m, tomando muestras en tres profundidades (5, 15 y 20 cm) con un cilindro de PVC (Ø =15 cm). En el laboratorio, las muestras se secaron a 60°C y se colocaron en una solución salina (48 h) y, se filtraron con una bomba de vacío para eliminar la humedad de las muestras, el residuo se observó en un microscopio estereoscopio para la identificación y clasificación de MPs por tipo (fibras, películas, fragmentos, espumas y balines) y color. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis elemental por la técnica SEM-ADS. Los resultados preliminares indican mayor cantidad de fibras transparentes (87%). La concentración de MPs no presenta una diferencia significativa entre las profundidades analizadas. Con el análisis elemental obtuvimos que los elementos químicos presentes en la superficie de las piezas plásticas son el silicio, aluminio y calcio. Por otro lado, se ha encontrado que los MPs pueden modificar el microambiente del sustrato de las plantas (e.i., incrementando la temperatura y la salinidad, disminución de la humedad) y por lo tanto afectando a la germinación de las semillas y el establecimiento de plántulas de especies nativas.

Palabras clave: duna costera, microplásticos, sedimento, SEM-ADS.



29-31
MARZO
2023

